



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y
PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S. A.**

Alvaro Daniel Tan Cos

Asesorado por la Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Guatemala, septiembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y
PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S. A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ALVARO DANIEL TAN COS

ASESORADO POR LA INGA. AURELIA ANABELA CORDOVA ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Karla-María Lucas Guzmán
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S. A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 27 de noviembre de 2012.



Alvaro Daniel Tan Cos

Guatemala Abril de 2014

Ingeniero
Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC.

Estimado Ingeniero Urquizú:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial Alvaro Daniel Tan Cos con carné 200718806, titulado: **“PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S.A.”**. Y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo según el protocolo, por lo cual como asesora apruebo su contenido.

Sin otro particular, me suscribo. Atentamente:


Aurelia Anabela Cordova Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiado 7141
ASESOR





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Alvaro Daniel Tan Cos**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Inga. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2014.

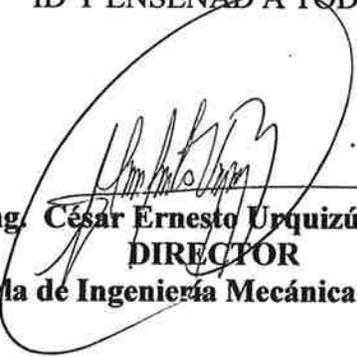
/mgp



REF.DIR.EMI.166.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Alvaro Daniel Tan Cos**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

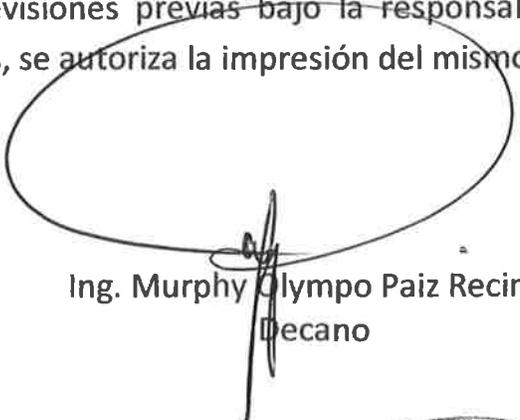


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 470.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS Y PUESTOS DE TRABAJO, PARA LA LÍNEA DE CALZADO DE ORGANIZACIÓN INCAPISA, S. A.,** presentado por el estudiante universitario **Alvaro Daniel Tan Cos,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 17 de septiembre de 2014

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida a través de mis padres, por estar presente en todo momento y brindarme la fortaleza y perseverancia para alcanzar mis objetivos.
- Mis padres** Toribio Tan Tun y Rosa Cos Yantuche. Por su amor, enseñanza, sacrificio, confianza, esfuerzo y apoyo incondicional en todo momento de mi vida.
- Mis hermanos** María Luisa, César Augusto, Mario Estuardo y José Domingo Tan Cos. Por su amor, enseñanza, confianza, cuidados, apoyo incondicional y ejemplo de vida.
- Mis cuñadas** Hilda Esperanza Méndez, Noelia Anelí Coromac y Mayra Marleni Yután. Por su cariño, cuidados y apoyo desde el momento en que nos conocimos.
- Mi cuñado** Eusebio Calixto Cuxé. Por su cariño, cuidado y apoyo.

Mis sobrinos

Juan César Alejandro, Jonathan Augusto Emmanuel Tan Méndez, Eber Alexander, Cristhian Gabriel, Emmanuel Josué, Pablo Ernesto Cuxé Tan, Sergio Estuardo, Mario Sebastián, Adriana Jimena del Carmen Tan Coromac y Karolyn Sofía Tan Yután. Especialmente para ustedes, que sirva como motivación, para que hagan cosas grandes.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por acompañarme en todas las decisiones de mi vida.
Mi familia	Por el apoyo incondicional.
Mis amigos	Ana Boche, Bayron Villegas, David Fuentes, Eduardo Carredano, Efraín Ramos, Erick Argueta, German Gómez, Joel Alvarado, Josué Abac, Karina Paredes, Ligia Sampuel, Marielos Pascual, Nelly Calderón, Misael Mejía, Oscar Tahuite, Patricia Galeano, Rosa Likes, Sandy Rodríguez, Selvín Gómez, Vanessa Gómez y Víctor Gómez. Por el apoyo y motivación diaria.
Inga. Anabela Cordova	Por su asesoría y apoyo a lo largo de la elaboración de mi trabajo de graduación.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme la enseñanza para poder ejercer mi profesión.
Organización Incapisa, S. A.	Por abrirme las puertas para realizar mi trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. GENERALIDADES	1
1.1. La empresa	1
1.1.1. Descripción	1
1.1.2. Ubicación	1
1.1.3. Misión.....	2
1.1.4. Visión	2
1.1.5. Valores	3
1.1.6. Estructura organizacional.....	3
1.1.6.1. Organigrama	4
1.1.6.2. Puestos y funciones	5
1.2. Calzado.....	7
1.2.1. Definición	7
1.2.2. Historia	7
1.2.3. Características	8
1.2.3.1. Marca	8
1.2.3.2. Presentación	9
1.2.4. Tipos	9
1.2.4.1. Calzado de piel	10

1.2.4.2.	Calzado sintético.....	11
1.3.	Aspectos administrativos	11
1.3.1.	Procesos de planificación	11
1.3.2.	Procesos de administración.....	12
1.3.3.	Recursos humanos.....	14
1.4.	Aspectos de producción.....	14
1.4.1.	Productividad	15
1.4.2.	Eficiencia	15
1.4.3.	Eficacia	15
1.4.4.	Inventarios	15
1.4.5.	Ciclos	16
1.4.6.	Cuellos de botella	16
1.4.7.	Balance de líneas	16
2.	DIAGNÓSTICO ACTUAL	17
2.1.	Proceso productivo	17
2.1.1.	Áreas de trabajo.....	18
2.1.2.	Tipos de procesos.....	20
2.1.3.	Cálculo de la productividad.....	31
2.1.4.	Cálculo de la eficiencia	32
2.1.5.	Tipos de planificación	32
2.1.6.	Maquinaria	33
2.2.	Manejo de materiales.....	35
2.2.1.	Tipos de materiales utilizados.....	35
2.2.2.	Cronograma de requisiciones	37
2.3.	Recurso humano	38
2.3.1.	Personal por áreas de trabajo.....	39
2.3.2.	Índice de rotación de personal.....	40
2.3.3.	Método de selección de personal	41

3.	PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA	43
3.1.	Estrategia de procesos de fabricación	43
3.1.1.	Mapeo de cadenas de valor	43
3.1.2.	Comunicación entre departamentos	46
3.1.3.	Planeación de requerimiento de materia prima.....	48
3.1.4.	Propuesta de procesos	58
3.1.4.1.	Diagrama de flujo	59
3.1.4.2.	Diagrama de operaciones	63
3.1.4.3.	Diagrama de recorrido.....	66
3.1.4.4.	Diagrama hombre-máquina.....	68
3.1.5.	Programación de producción	70
3.1.5.1.	Método de asignación	71
3.1.5.2.	Método de índices	73
3.1.5.3.	Método PERT.....	77
3.1.5.4.	Reglas de prioridad	80
3.1.5.5.	Producción intermitente.....	81
3.1.5.6.	Sistema Kanban.....	83
3.1.5.7.	Sistema cadena de restricciones	85
3.1.6.	Metodología 9´s	88
3.2.	Puestos de trabajo	98
3.2.1.	Desarrollo del perfil de puesto.....	98
3.2.1.1.	Número de personal necesario	102
3.2.2.	Programas de inducción al personal	106
3.2.3.	Programas de capacitación.....	108
3.2.4.	Ergonomía en el puesto de trabajo	109
3.2.5.	Equipo de protección personal.....	112
3.2.6.	Jornadas laborales.....	113

4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	115
4.1.	Plan de acción	115
4.1.1.	Duración del plan	115
4.1.2.	Presupuesto.....	118
4.2.	Equipo de mejora continua	121
4.2.1.	Perfil del integrante	121
4.2.2.	Funciones	122
4.3.	Responsabilidades	124
4.3.1.	Gerencia	124
4.3.2.	Personal.....	125
4.4.	Reglamentos.....	127
4.4.1.	Procedimientos	127
4.4.2.	Actas.....	131
4.5.	Inspecciones.....	132
4.5.1.	Procedimiento.....	132
4.5.2.	Registro	133
4.6.	Mediciones.....	134
4.6.1.	Cálculo de productividad.....	134
4.6.2.	Cálculo de eficiencia.....	135
5.	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA	137
5.1.	Procedimiento de control	137
5.1.1.	Control de indicadores	137
5.1.2.	Control de problemas.....	140
5.2.	Resultados.....	142
5.2.1.	Revisiones periódicas del plan	142
5.2.2.	Evaluación de resultados.....	143
5.3.	Introducción a nuevos procedimientos.....	147
5.3.1.	Retroalimentación de procedimientos.....	148

5.3.2. Factores cambiantes.....	149
CONCLUSIONES	153
RECOMENDACIONES.....	155
BIBLIOGRAFÍA.....	157

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama actual de Organización Incapisa, S. A.	4
2.	Logotipo Organización Incapisa, S. A.	8
3.	Logotipos de marcas comercializadas.....	9
4.	Modelo de calzado de piel.....	10
5.	Modelo de calzado sintético	11
6.	Proceso de planificación.....	13
7.	Proceso productivo de la línea de calzado	17
8.	Diagrama de flujo actual.....	22
9.	Diagrama de operaciones actual.....	26
10.	Diagrama de recorrido actual	29
11.	Cronograma de requisición de materiales	38
12.	Flujograma de selección de personal	41
13.	Mapeo de procesos propuesto para la línea de calzado	44
14.	Proceso de comunicación propuesto.....	46
15.	Procedimiento propuesto de requerimiento de materia prima	48
16.	Modelo de mujer tacón alto	50
17.	Propuesta de requerimiento de materia prima sin colchón de seguridad.....	54
18.	Propuesta de requerimiento de materiales con colchón de seguridad.....	58
19.	Diagrama de flujo propuesto.....	59
20.	Diagrama de operaciones propuesto.....	63
21.	Diagrama de recorrido propuesto	66

22.	Diagrama hombre-máquina propuesto.....	69
23.	Representación gráfica del proceso de la línea Rikeli.....	79
24.	Estaciones sistema Kanban	84
25.	Estaciones cadena de restricciones	86
26.	<i>Seiri</i> (separar)	89
27.	<i>Seiton</i> (ordenar)	90
28.	<i>Seiso</i> (limpiar)	91
29.	<i>Seiketsu</i> (estandarizar)	91
30.	<i>Shitzuke</i> (disciplina)	92
31.	<i>Shikari</i> (constancia)	93
32.	<i>Shitsukoku</i> (compromiso).....	94
33.	<i>Seishoo</i> (coordinación).....	94
34.	<i>Seido</i> (estandarización).....	95
35.	Aplicación metodología 9´s	96
36.	Responsabilidades metodología 9´s	97
37.	Vista lateral posición ergonómica del operador.....	110
38.	Vista superior posición ergonómica del operador.....	111
39.	Cronograma de la implementación del plan	117
40.	Estructura del equipo de mejora continua	122
41.	Comunicación de Gerencia con el personal.....	128
42.	Comunicación entre departamentos.....	128
43.	Entrega de programas de producción	129
44.	Procedimiento de propuestas de mejora.....	130
45.	Proceso de elaboración y aplicación de actas	131
46.	Alcance de metas de producción situación inicial	138
47.	Alcance de metas de producción situación final.....	139
48.	Procedimiento de presentación del plan	142
49.	Capacidad de producción diaria.....	144
50.	Índices de productividad.....	145
51.	Índices de eficiencia	146

TABLAS

I.	Matriz de puestos, funciones y responsabilidades.....	5
II.	Áreas de trabajo.....	18
III.	Actividades por área de trabajo	20
IV.	Formato de orden de trabajo	33
V.	Distribución de máquinas por áreas.....	34
VI.	Materiales utilizados para la línea de calzado	35
VII.	Personal por áreas de trabajo.....	39
VIII.	Materia prima y materiales de calzado de mujer tacón alto	50
IX.	Estimación de cantidad de materia prima y materiales requeridos para modelo de mujer tacón alto	51
X.	Criterios para implementación del plan.....	52
XI.	Historial de entrega de materia prima	53
XII.	Historial de entrega de materiales	55
XIII.	Procedimiento de asignación de trabajos en máquinas.....	71
XIV.	Procedimiento de asignación con base en ritmos de producción	75
XV.	Actividades método PERT	78
XVI.	Promedio de órdenes de producción mensuales	82
XVII.	Perfil de trabajador de operación manual	99
XVIII.	Perfil de trabajador de operación con máquina	100
XIX.	Perfil de supervisor de área	101
XX.	Personal necesario por áreas	104
XXI.	Equipo de protección personal adecuado.....	112
XXII.	Jornada laboral semanal.....	114
XXIII.	Fases de la implementación del plan	116
XXIV.	Presupuesto de la implementación del plan	120
XXV.	Producción de órdenes de trabajo situación inicial	138
XXVI.	Producción de órdenes de trabajo situación final	139

XXVII. Asignación de responsabilidades en el control de problemas 141

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
gal	Galón
hr	Hora
lbs	Libras
m	Metro
min	Minuto
Q	Moneda de quetzal
%	Porcentaje
U	Unidad

GLOSARIO

Actividad	Conjunto de operaciones que se ejecutan con el fin de obtener un resultado.
Administración	Proceso de planificación, organización, dirección y control de los recursos en una empresa.
Cadenas de valor	Es la secuencia con la que se realizan las actividades de una empresa.
Calidad	Grado de cumplimiento de las especificaciones de un bien o servicio.
Ciclo	Secuencia de etapas relacionadas en un intervalo de tiempo.
Comercialización	Proceso de intercambio de bienes o servicios a cambio de un beneficio.
Demanda	Cantidad de bienes que pueden ser adquiridos por un consumidor.
Ergonomía	Disciplina que relaciona las interacciones entre el ser humano y los elementos de un sistema por medio de un diseño de un área de trabajo adecuado que genere bienestar.

Estructura	Forma de organización de las partes de un todo.
Factor	Circunstancia que contribuye a producir un resultado.
Kanban	Metodología japonesa que se basa en la fabricación de productos justo a tiempo.
Mantenimiento	Operación necesaria para mantener el funcionamiento correcto de algo.
Mapeo de procesos	Representación gráfica de las secuencias de un proceso.
Metodología	Conjunto de métodos aplicados para la investigación e implementación de formas de trabajo.
Oferta	Cantidad de bienes que se ofrecen a un precio en un momento determinado.
<i>PERT</i>	Método empleado para el seguimiento de un proyecto (project evaluation and review technique), indica la secuencia de actividades de manera gráfica por medio de flechas.
Planificación	Elaboración y ejecución de manera ordenada de acciones hacia un objetivo.
Procedimiento	Conjunto de acciones que se realizan de manera determinada para alcanzar un objetivo.

Producción	Fabricación o elaboración de un producto.
Producción intermitente	Fabricación de productos con una secuencia no determinada.
Reclutamiento	Proceso de búsqueda y selección de personal.
Recursos	Elemento o fuente que se utiliza para producir un beneficio.
Servicio	Actividades que se realizan para responder a las necesidades de un cliente, a cambio de un beneficio.
Técnica	Procedimiento que busca cumplir con un objetivo determinado por medio de reglas o normas establecidas.
Utilidad	Beneficio obtenido de la diferencia entre los ingresos y los gastos de producir un bien o servicio.

RESUMEN

En la elaboración del calzado intervienen varios procesos, estos siguen una secuencia lineal que aporta fluidez y control sobre cada una de las actividades, pese a los esfuerzos que se realizan para alcanzar las metas de producción, existen algunas restricciones como los inventarios en proceso, tiempos muertos y defectos en los productos que impiden que se alcancen, provocando atrasos y aumento en los costos.

Para disminuir las restricciones es necesario implementar una nueva metodología de trabajo que establezca orden, designe responsabilidades, actualice los procedimientos y mantengan un constante monitoreo en las diferentes áreas de trabajo, con base en lo mencionado se elabora un plan para incrementar la eficiencia de los procesos y puestos de trabajo para la línea de calzado.

La implementación del plan consiste en la creación de un equipo de mejora continua que planifique actividades, establezca programas de mejora, desarrolle nuevas técnicas de programación, instituya procedimientos y aplique nuevas metodologías en cada área de trabajo que hagan que los recursos se utilicen de mejor manera y puedan alcanzarse la metas de producción requeridas.

Las mediciones e inspecciones del plan llevan a la última etapa que consiste en el seguimiento y control, los cuales por medio de los indicadores y evaluaciones periódicas, mostrarán los avances y beneficios obtenidos de la implementación.

OBJETIVOS

General

Proponer un plan para incrementar la eficiencia en los procesos y puestos de trabajo de la línea de calzado de Organización Incapisa, S. A.

Específicos

1. Analizar las causas que contribuyen a que la producción se comporte de manera intermitente.
2. Determinar un método de programación adecuado a las necesidades del proceso.
3. Aumentar el ritmo de producción de la línea de calzado.
4. Diseñar una metodología que sirva para mejorar el control de calidad en los procesos.
5. Elaborar un plan para agilizar los tiempos de entrega en cada área de trabajo.
6. Proporcionar soluciones para disminuir los costos de inventario en proceso.
7. Desarrollar el perfil de puesto adecuado para las áreas de trabajo.

INTRODUCCIÓN

Con los constantes cambios en los mercados, el crecimiento de la tecnología y la creación de nuevas metodologías de producción hacen que el ejercicio laboral de una empresa sea más difícil, por lo cual es necesario mantener el mismo ritmo para poder competir. Al aplicar estos cambios en la vida laboral se pueden lograr grandes beneficios, actualmente la industria del calzado ha logrado mucha participación, debido a la necesidad de calzar, a su versatilidad de los diseños y las modas.

Organización Incapisa, S. A. es una empresa que pertenece al grupo RIMET, la cual está enfocada en la producción y comercialización de calzado para distintos nichos del mercado centroamericano, dentro de la Organización se encuentran dos empresas, DEHUSA que es una empresa dedicada a la producción de suelas y el área de montado que se dedica a la fabricación de calzado para marcas conocidas como Rikeli, Diego y Pele en la cual se desarrolla la propuesta del plan.

El desarrollo del plan se basa en cinco etapas que se desarrollan en cada capítulo, que buscan incrementar la eficiencia en los procesos y el personal, por medio de la creación de un mejor ambiente laboral, generar mayores utilidades para la empresa, asegurar el bienestar de los trabajadores.

En el primer capítulo se establecen los aspectos generales del plan, en el segundo se presenta la situación actual de la empresa en la forma en que realizan las actividades y se calculan las mediciones que serán utilizadas para la comparación del alcance de los objetivos planteados.

El tercer capítulo muestra en orden la aplicación de las metodologías propuestas según el área y puesto de trabajo, en esta etapa se busca estandarizar los procedimientos, logrando la reducir los inventarios en proceso, tiempos muertos y cumplir con las fechas de entrega. En el cuarto capítulo se muestra la forma en que se llevará a cabo todas las metodologías, por medio de la creación de equipo de mejora y designando responsabilidades en la implementación.

En la última etapa se establecen los controles y las evaluaciones necesarias para mantener el plan vigente. Todos los cambios propuestas deben de contar con el apoyo de gerencia y del personal en su aplicación y deben ser enfocados a mejorar el proceso de producción de la línea de calzado de Organización Incapisa, S. A.

1. GENERALIDADES

1.1. La empresa

La empresa es la unidad de factores humanos, naturales, tecnológicos y capital donde su función es transformar recursos, producir bienes o servicios y comercializarlos para que satisfagan necesidades y generen beneficios.

1.1.1. Descripción

Organización Incapisa, S. A. es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de calzado, y accesorios de alta calidad a nivel centroamericano, esta a su vez forma parte de Organización Rimet, S. A. dedicada a la comercialización de calzado.

La organización se encuentra constituida por dos empresas, una dedicada a la fabricación de suelas y otra dedicada a la fabricación de calzado para las empresas Rikeli y Pycasa.

1.1.2. Ubicación

Actualmente Organización Incapisa, S. A. se encuentra ubicada en carretera vieja a Antigua 6-81 zona 1 del municipio de Mixco del departamento de Guatemala.

1.1.3. Misión

Cada empresa tiene un valor, este se convierte en una cualidad que lo identifica, de igual manera define las actividades e indica hacia donde va dirigido su mercado; logrando establecer la razón de ser de la empresa, cada integrante de la misma debe hacerla suya para poder agregarle valor a las actividades realizadas. Organización Incapisa, S. A. se identifica de la siguiente manera:

“Somos una empresa dedicada a la comercialización de calzado, accesorios y textiles con alta calidad, buen servicio y precios accesibles para los diferentes segmentos de la población de Centroamérica”.¹

1.1.4. Visión

Determina el futuro al que empresa desea dirigir sus actividades en un tiempo determinado, parte importante de la razón de ser de la misma, es crear un objetivo alcanzable que sirva para motivar y comprometer a cada integrante de la empresa; al momento de formularla se debe cuidar que sea adecuada a los recursos y capacidad de la empresa, evitando las modificaciones que afecten al rumbo que se desea seguir. Organización Incapisa, S. A. se identifica de la siguiente manera:

“Ser conocida como empresa líder a nivel centroamericano para calzar y vestir a los diferentes segmentos con marcas reconocidas a nivel internacional”.²

¹ Misión Organización Incapisa, S. A.

² Visión Organización Incapisa, S. A.

1.1.5. Valores

Son los fundamentos éticos de la empresa, sobre ellos está basada la identidad de la empresa, así como identifica la forma en que se realizan las actividades diarias. Organización Incapisa, S. A. Se identifica con los siguientes valores:

- “Fe, en el señor Jesucristo como el proveedor de la sabiduría en la toma de decisiones.
- Honestidad, en nuestro actuar diario.
- Integridad, en la toma de decisiones.
- Equidad, partiendo del principio que todos somos iguales dentro de nuestra organización.”³

1.1.6. Estructura organizacional

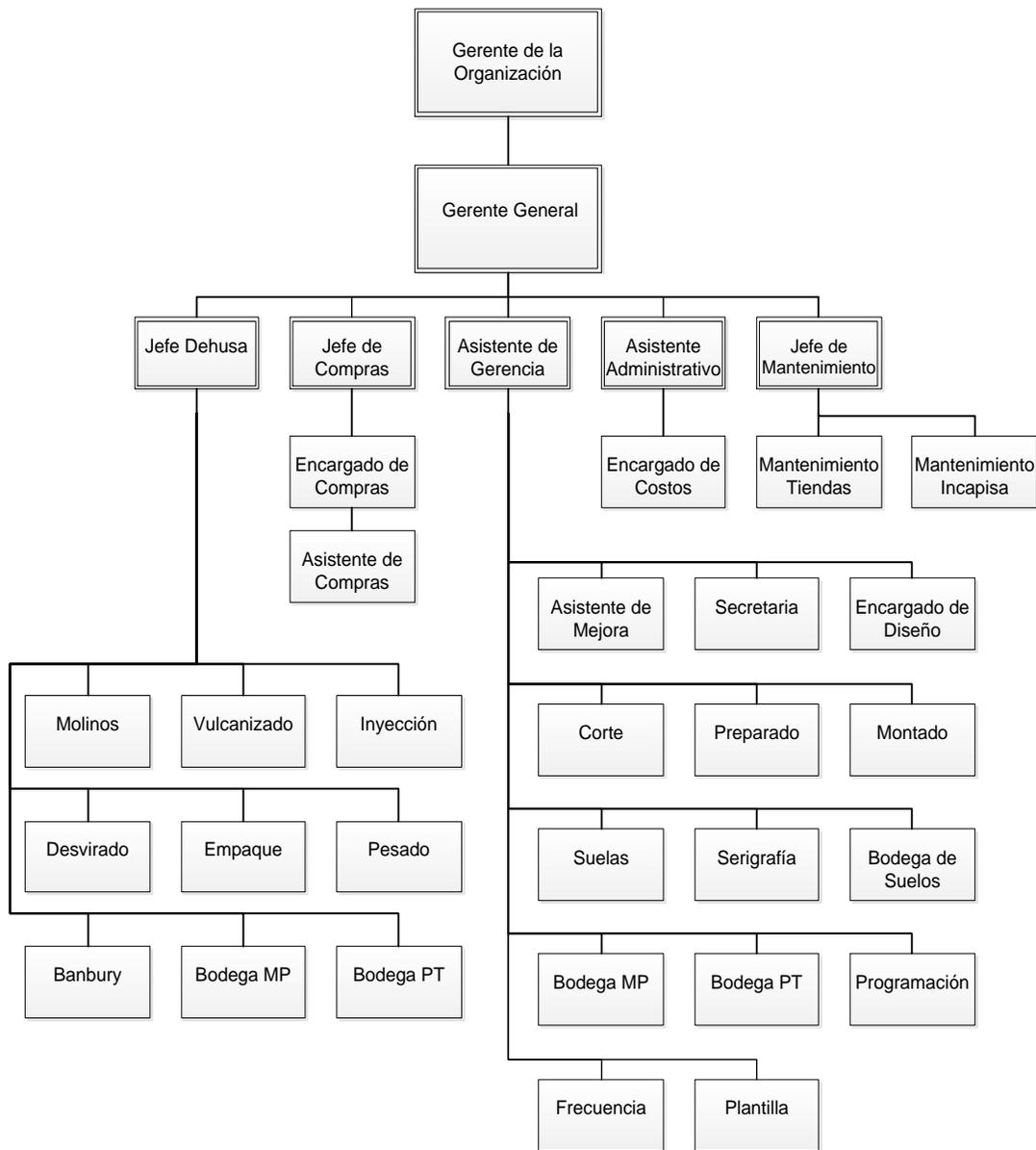
La estructura organizacional muestra la forma en que se encuentran divididos los puestos y funciones dentro de la empresa, de esta manera relaciona la comunicación, responsabilidad y autoridad en cada grupo.

³ Valores Organización Incapisa, S. A.

1.1.6.1. Organigrama

Los puestos de trabajo en la empresa se muestran de la siguiente manera:

Figura 1. Organigrama actual de Organización Incapisa, S. A.



Fuente: elaboración propia.

1.1.6.2. Puestos y funciones

Para cada puesto de trabajo se muestran las funciones y responsabilidades asignadas de la siguiente manera:

Tabla I. **Matriz de puestos, funciones y responsabilidades**

Puesto	Función	Responsabilidades
Gerente de la organización	Representar a la empresa, al igual tiene la autoridad de delegar y dirigir los proyectos a los cuales se dirige la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones. • Control de las acciones de la empresa. • Control de proyectos. • Informe de indicadores a inversionistas.
Gerente general	Planifica, controlar y decidir las actividades de producción y comercialización de las plantas de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir secuencia de producción. • Control sobre jefes de área. • Toma de decisiones de la empresa.
Asistente de Gerencia	Velar por el cumplimiento de la producción, manejo de plantillas, manejo del área de recursos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de producción. • Proceso de reclutamiento y selección de personal. • Pago de planillas.
Asistente administrativo	Facturar y contabilizar las actividades comerciales de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Facturación de ventas. • Control de requisiciones. • Manejo de inventarios.
Jefe de Compras	Adquirir materiales y equipo utilizado para la actividad productiva de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Compras directas. • Generación de órdenes de compra. • Inventarios.
Jefe Dehusa	Planificar la producción de la planta de suelas.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar órdenes de trabajo. • Reporte de planillas a recursos humanos. • Informes de requerimiento de materia prima.
Jefe de Mantenimiento	Encargado de mantenimiento preventivo y correctivo de tiendas, plantas de producción e instalaciones de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar los trabajos preventivos y correctivos de mantenimiento. • Informes de trabajos y costos utilizados.

Continuación de la tabla I.

Encargado de costos	Manejo de los costos de producción y requerimiento de materia prima.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar los costos de producción. • Informar de nuevos materiales.
Asistente de mejora	Dar seguimiento a proyectos de mejora dentro de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar avances de informe. • Capacitar al personal. • Coordinar actividades con el personal.
Encargado de compras	Encargado de proceso de compra directa con proveedores.	<ul style="list-style-type: none"> • Contactar y requerir a proveedores compras solicitadas.
Encargado de diseño	Desarrollo de nuevos diseños para la producción de calzado.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar patrones de calzado. • Mantener costos bajos con la materia prima. • Informes a gerencia.
Asistente de compras	Apoyo y atención a proveedores.	<ul style="list-style-type: none"> • Firma y control de entrega de proveedores.
Secretaria	Apoyo en área de recursos humanos, así como actividades de recepción.	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de llamadas y visitas. • Control de documentación. • Apoyo en área de recursos humanos.
Áreas de producción línea Rikeli	Contribuir a la creación de los diferentes estilos de calzado para su comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> • Corte. • Preparado. • Montado. • Suelas. • Diseño. • Serigrafía. • Plantilla. • Programación.
Áreas de producción Dehusa	Contribuir a la creación de los diferentes estilos de suelas para su comercialización.	<ul style="list-style-type: none"> • Mezclas. • Banbury. • Molinos. • Vulcanizado • Inyección. • Desvirado. • Empaque.

Fuente: elaboración propia.

1.2. Calzado

La descripción de cada una de las características del calzado se describe a continuación:

1.2.1. Definición

El calzado se define como una indumentaria para la protección de pies, ya sea de lesiones, suciedad, el clima, entre otros.

El calzado puede ser fabricado de diferentes tipos de material dependiendo del fin por cual será utilizado, estos pueden ser de materiales de cuero virgen o sintéticos, a su vez pueden producirse de manera artesanal o seguir un proceso industrial.

En la actualidad ha tomado un papel importante en el consumo del cliente, debido al estilo y moda, lo que hace que constantemente se busquen nuevos materiales que mejoren los diseños y se acomoden a las necesidades del consumidor.

1.2.2. Historia

La historia del calzado en Guatemala de Organización Incapisa, S. A. inicia en 1980 cuando el fundador Nelson Edyn Espinoza Fuentes, quien tenía el sueño de aperturar tiendas de calzado, realiza las gestiones y en 1998 apertura las tiendas Anais y Adidas, un año después adquieren la marca Rikeli.

En 2001 la empresa se consolida bajo los nombres de:

- Organización Incapisa, S. A. Producción de calzado.

- Organización Rimet, S. A. comercializadora de calzado.

En el 2003 se crea el concepto de Rikeli Catálogo y en el 2009 creación de Catálogo Ana.

1.2.3. Características

Cuando se habla de características del calzado se refiere a la distinción y percepción que los productos ofrecidos pueden presentar, por el estilo o empresa que lo fabrica y comercializa dentro del mercado.

1.2.3.1. Marca

Muestra la manera en que se reconoce y distingue al producto o a la empresa, esta debe transmitir confianza y calidad para poder tener un espacio en el mercado.

Organización Incapisa, S. A. se identifica bajo el logotipo siguiente:

Figura 2. **Logotipo Organización Incapisa, S. A.**



Fuente: Organización Incapisa, S. A.

1.2.3.2. Presentación

Debido a la variedad en los estilos de producto, tanto de mujer como de hombre, así como en el tipo de talla para niño y adulto, existe una diferente gama de calzado comercializado. Dentro de Organización Incapisa, S. A. se trabaja para dos marcas reconocidas a nivel nacional y centroamericano, las cuales son Rikeli y Pycasa.

Figura 3. Logotipos de marcas comercializadas



Fuente: Organización Incapisa, S. A.

1.2.4. Tipos

Para la producción del calzado se requiere utilizar diferentes tipos de materiales los cuales se derivan de los materiales de cuero y sintéticos, que por medio del departamento de diseño se fabrican según la moda y diseños tradicionales que caracterizan a las marcas.

A continuación se muestran los tipos de calzado producidos para la comercialización:

- Zapato casual
- Bota industrial
- Bota larga
- Zapatillas
- Futbol
- Sandalias
- Chinitas
- Zapato de tacón

1.2.4.1. Calzado de piel

Dentro de la variedad de diseños que se trabaja en el calzado están los materiales de piel de cuero virgen como lo son: el zapato casual, la bota industrial y la bota larga, y el estilo de futbol que se trabaja con material de cuero y material sintético.

Figura 4. **Modelo de calzado de piel**



Fuente: catálogo Rikeli.

1.2.4.2. Calzado sintético

En la variedad de producto sintético se encuentran las zapatillas, sandalias, chinitas, algunos zapatos de tacón, algunos utilizan suela de material de pvc y de hule.

Figura 5. **Modelo de calzado sintético**



Fuente: catálogo Rikeli.

1.3. Aspectos administrativos

Son todas aquellas acciones encaminadas al logro de objetivos por medio de la toma de decisiones de los dirigentes de las empresas.

1.3.1. Procesos de planificación

Es la base de las acciones para alcanzar objetivos, este debe contar con varios elementos como son las estrategias y tácticas que deben ser alcanzables

y en un tiempo específico, deben ser coordinadas y controladas según los recursos, acciones y responsabilidades, estos se deben basar en los procedimientos y reglas trazadas en la programación. Existen tres tipos de planificación:

- Planificación a largo plazo

Es en la que se toma decisiones a un plazo mayor que requiere una fuerte inversión de recursos dado a la magnitud del proyecto, regularmente estas decisiones las tomas los gerentes de altos mandos.

- Planificación a medio plazo

Coordinadas por directores a nivel medio, dado a la magnitud del proyecto estas decisiones afectan a una cierta área de la empresa.

- Planificación a corto plazo

Esta va encaminada a las actividades de orden operacional donde se asignan responsabilidades y funciones a cumplir por el personal.

1.3.2. Procesos de administración

Son las etapas o pasos que se deben seguir e interrelacionar para alcanzar objetivos, estos deben realizarse según las decisiones de los líderes de las empresas y se basan en las siguientes etapas:

Figura 6. **Proceso de planificación**



Fuente: CHIAVENATO I. *Introducción a la teoría general de la administración*. p. 78.

- Planificar

Acción de decidir cuales serán los planes y actividades a realizar para el logro de los objetivos.

- Organizar

Verificar y ordenar los recursos con los que se puede trabajar. En este paso se realiza la jerarquización de puestos y funciones dentro de la organización.

- Dirigir

Acción de delegar responsabilidades, integrar los recursos entre personal, los procesos y la forma de comunicación que existe entre el líder y los encargados del proyecto.

- Controlar

Establecer los parámetros de medición entre datos esperados y datos obtenidos, así como las medidas correctivas aplicables para que el proyecto tenga éxito.

1.3.3. Recursos humanos

Parte importante de la organización, encargado del proceso de dotación del personal adecuado para la empresa, así como mantener el número de personal adecuado para los procesos, este debe cumplir con varias funciones:

- Reclutamiento y selección
- Inducciones
- Capacitaciones
- Encargados de planillas
- Manejo de personal
- Comunicación entre gerencia y personal
- Negociación
- Asistencia en proyectos
- Evaluaciones de desempeño

1.4. Aspectos de producción

Son todos aquellos elementos y acciones que intervienen en el proceso de transformación de recursos, en bienes o servicios para satisfacer necesidades del consumidor.

1.4.1. Productividad

Es un indicador que muestra la relación que existe entre lo producido y los recursos utilizados, se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producido}}{\text{Recursos}}$$

1.4.2. Eficiencia

Nivel de cumplimiento de metas mediante la optimización de los recursos, se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción actual}}{\text{Producción requerida}} * 100 \%$$

1.4.3. Eficacia

Indicador del cumplimiento de metas con relación a lo producido, se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción}}{\text{Calidad}} * 100 \%$$

1.4.4. Inventarios

En términos de producción, es todo aquel material o producto producido que se encuentra en materia prima, proceso o de forma terminada, que no tiene movimiento y tiene un costo de almacenamiento.

1.4.5. Ciclos

Es un intervalo de tiempo definido por el cual se realiza una actividad o proceso.

1.4.6. Cuellos de botella

Son todos aquellos procesos que son más lentos en una actividad y que afectan a que los procesos no estén balanceados.

1.4.7. Balance de líneas

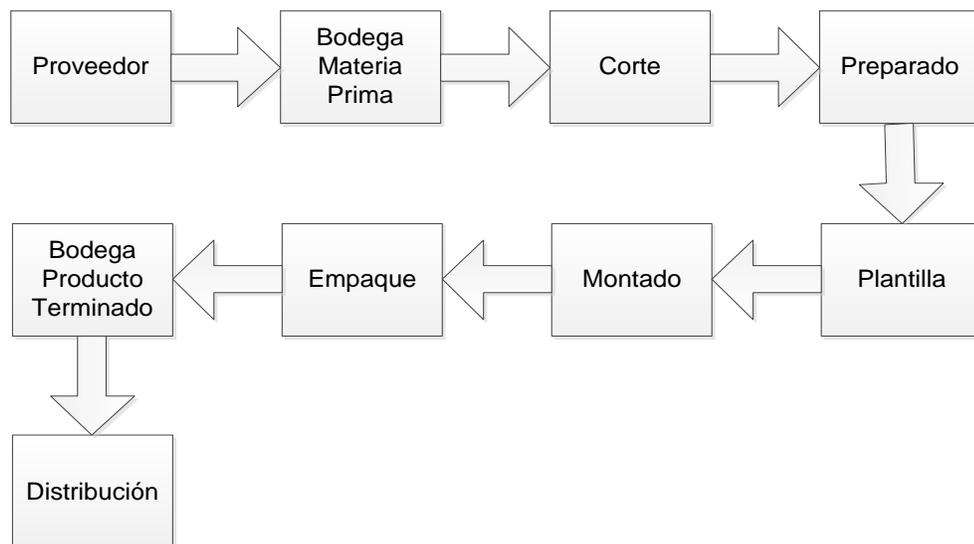
Consiste en la agrupación de actividades por estaciones de trabajo calculando el tiempo adecuado y el personal necesario para lograr el balance entre los procesos productivos.

2. DIAGNÓSTICO ACTUAL

2.1. Proceso productivo

Un proceso productivo es la interrelación de varias actividades que se unen con el fin de transformar recursos en bienes o servicios. Para el caso de la línea de producción del calzado la secuencia del proceso es la siguiente:

Figura 7. Proceso productivo de la línea de calzado



Fuente: elaboración propia.

El proceso consiste en la obtención de los recursos por medio de los proveedores, quienes entregan a bodega de materia prima que distribuye a las estaciones de trabajo donde sufren una transformación y adhesión con otros materiales, estos al finalizar se convierten productos que son empacados y comercializados.

2.1.1. Áreas de trabajo

Para obtener el producto final, en este caso el calzado, actualmente Organización Incapisa, S. A. en la línea Rikeli cuenta con las siguientes áreas operativas de trabajo:

Tabla II. Áreas de trabajo

Área	Fotografía
Corte	 A photograph showing the cutting area of a shoe factory. A worker is visible at a table in the background, and the floor is red. There are various materials and equipment scattered around.
Preparado	 A photograph showing the preparation area of a shoe factory. Several workers are seated at tables, working on shoes. The floor is red with yellow lines. There are sewing machines and boxes visible in the foreground.

Continuación de la tabla II.

<p>Plantilla</p>	
<p>Montado</p>	
<p>Empaque</p>	

Fuente: Organización Incapisa, S. A.

2.1.2. Tipos de procesos

De acuerdo el área de trabajo se realiza las siguientes actividades:

Tabla III. Actividades por área de trabajo

Área	Procesos
Programación	<ul style="list-style-type: none">• Programación de las órdenes de trabajo según diseño y talla
Corte	<ul style="list-style-type: none">• Troquelado• Empastado• Corte de tiras• Desbastado
Preparado	<ul style="list-style-type: none">• Pegado• Costura• Perforado• Foleado
Plantilla	<ul style="list-style-type: none">• Troquelado de plantilla• Forrado de suela• Costura• Serigrafía
Montado	<ul style="list-style-type: none">• Colocación de hormas• Montado de punta• Montado de lados• Cardado• Montado de talón• Engomado• Calentado• Prensado de suela• Enfriado

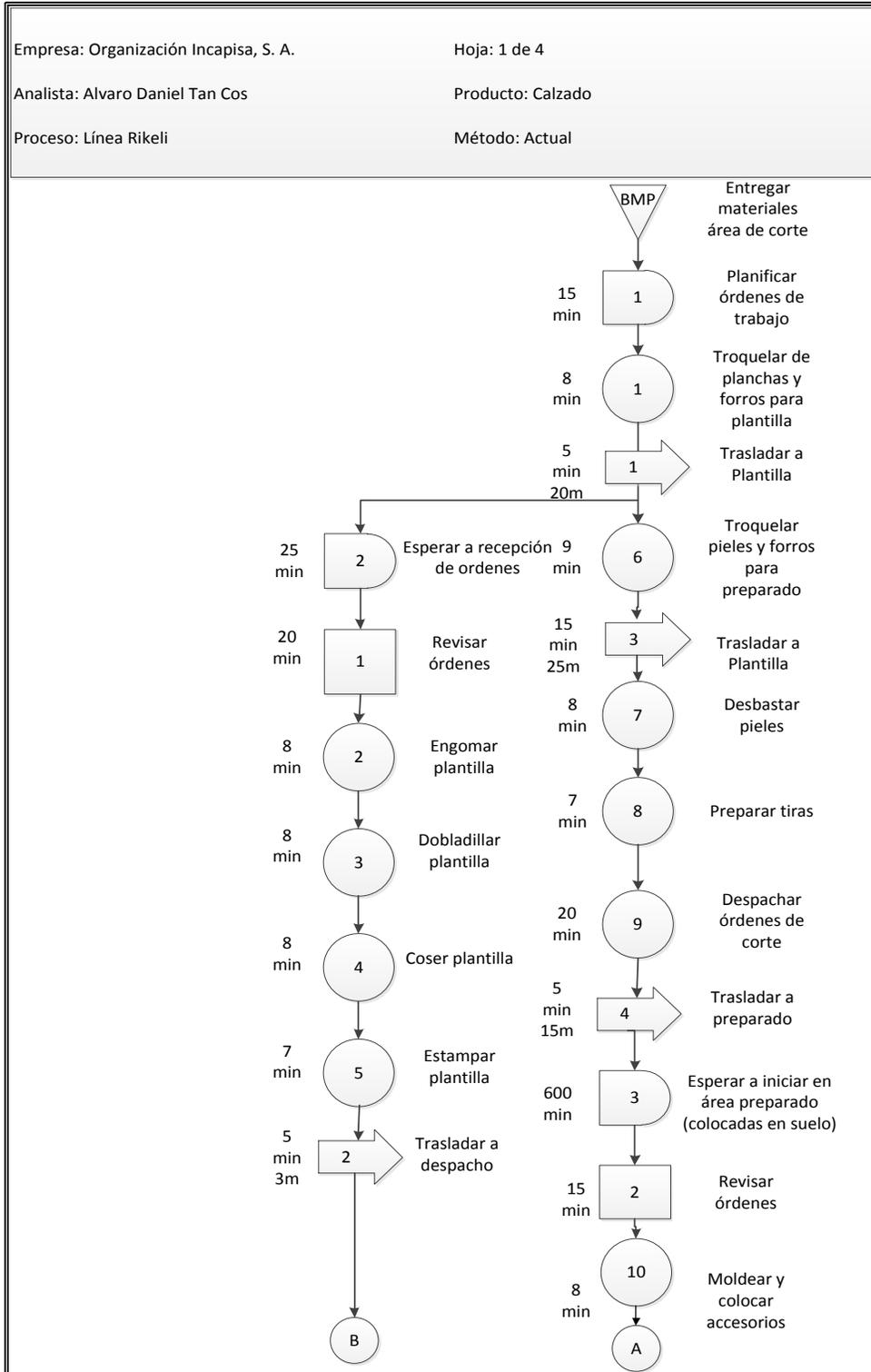
Continuación de la tabla III.

Empaque	<ul style="list-style-type: none">• Retirado de horma• Limpieza de calzado• Empaque
Bodega materia prima	<ul style="list-style-type: none">• Almacenamiento• Distribución de materiales
Bodega producto terminado	<ul style="list-style-type: none">• Almacenamiento• Despacho

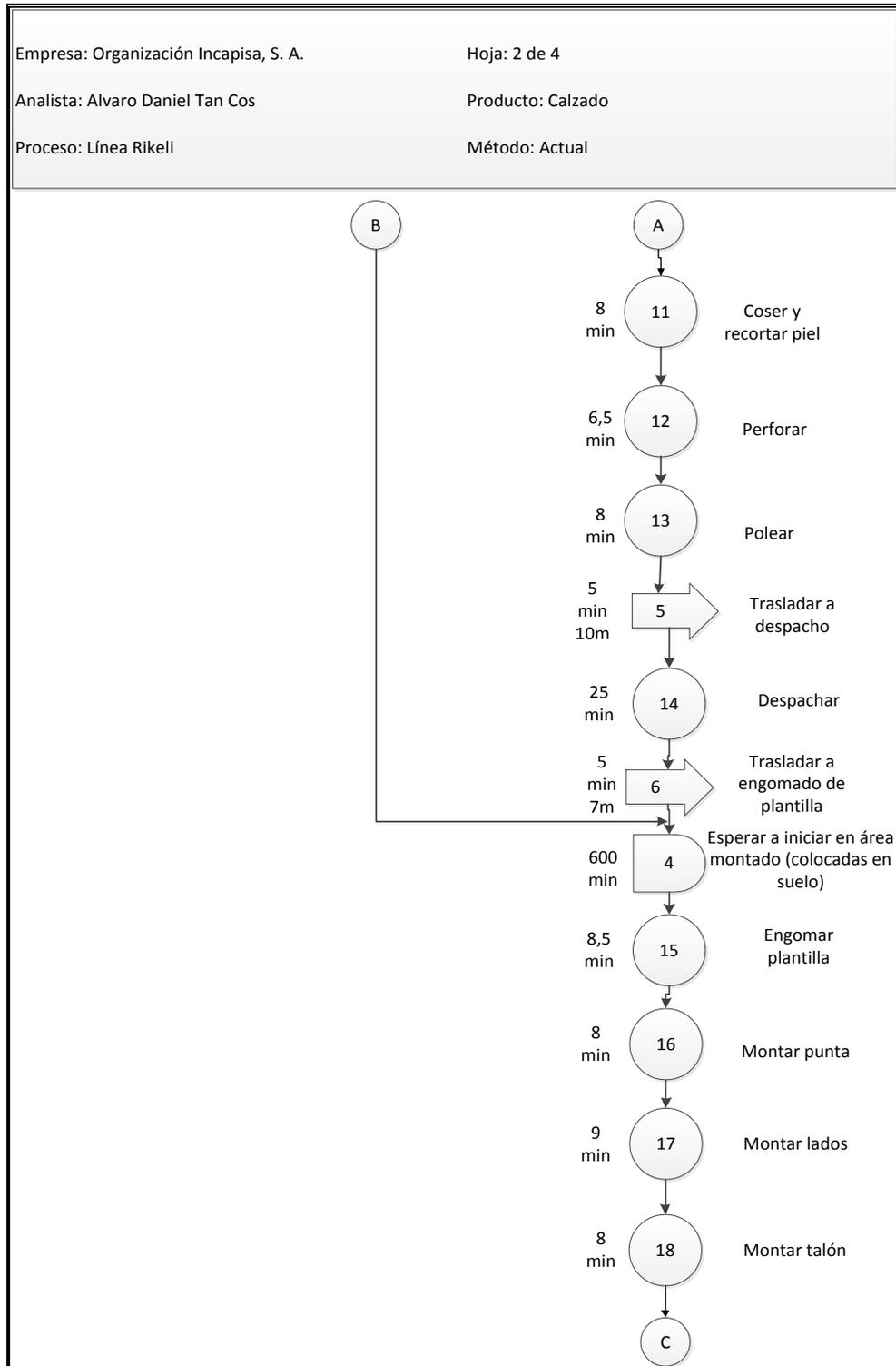
Fuente: elaboración propia.

Para describir y mostrar gráficamente la forma en que se realizan las operaciones dentro de la línea, es necesario presentar los siguientes diagramas que muestran el estado actual de la empresa:

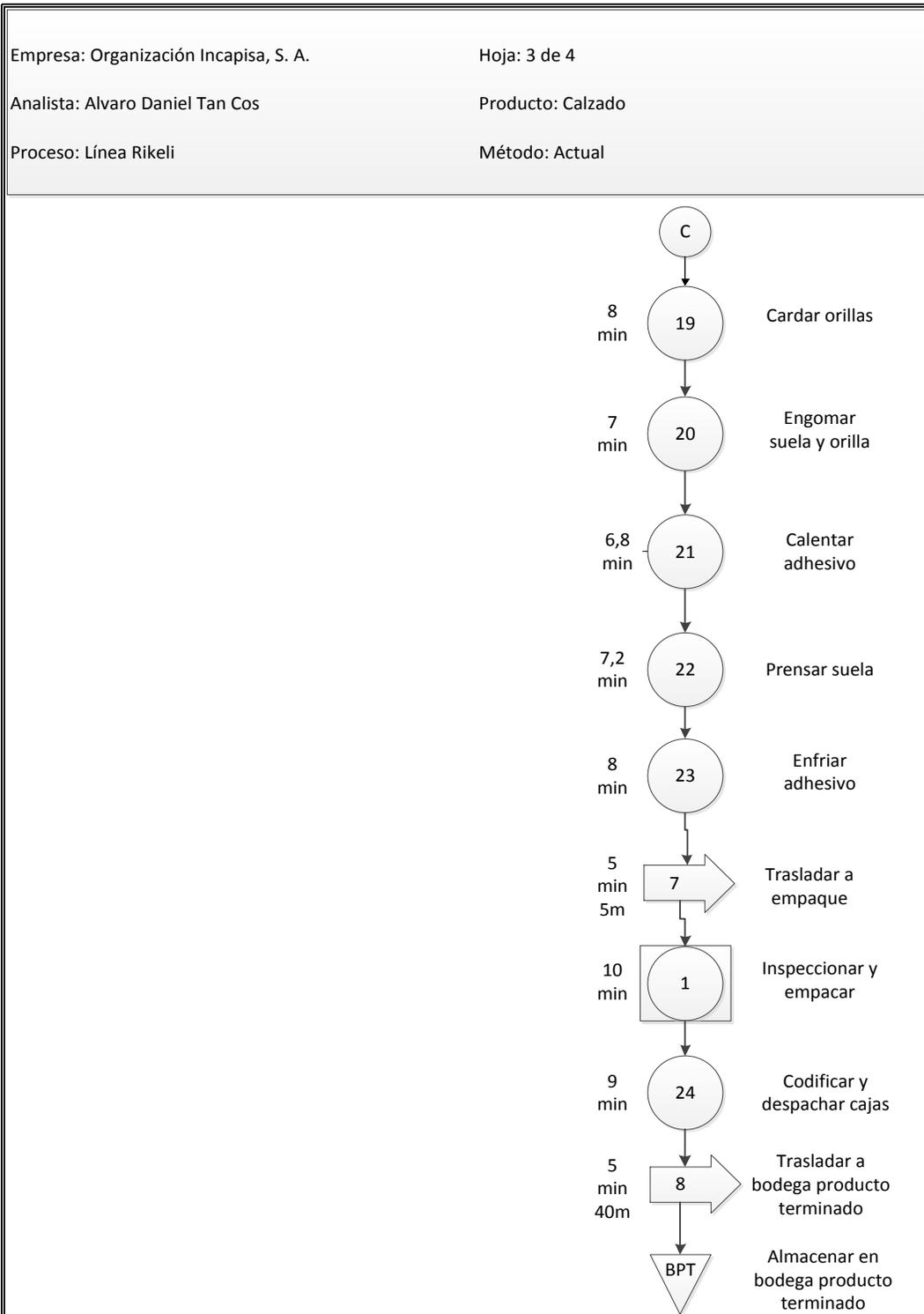
Figura 8. Diagrama de flujo actual



Continuación de la figura 8.



Continuación de la figura 8.



Continuación de la figura 8.

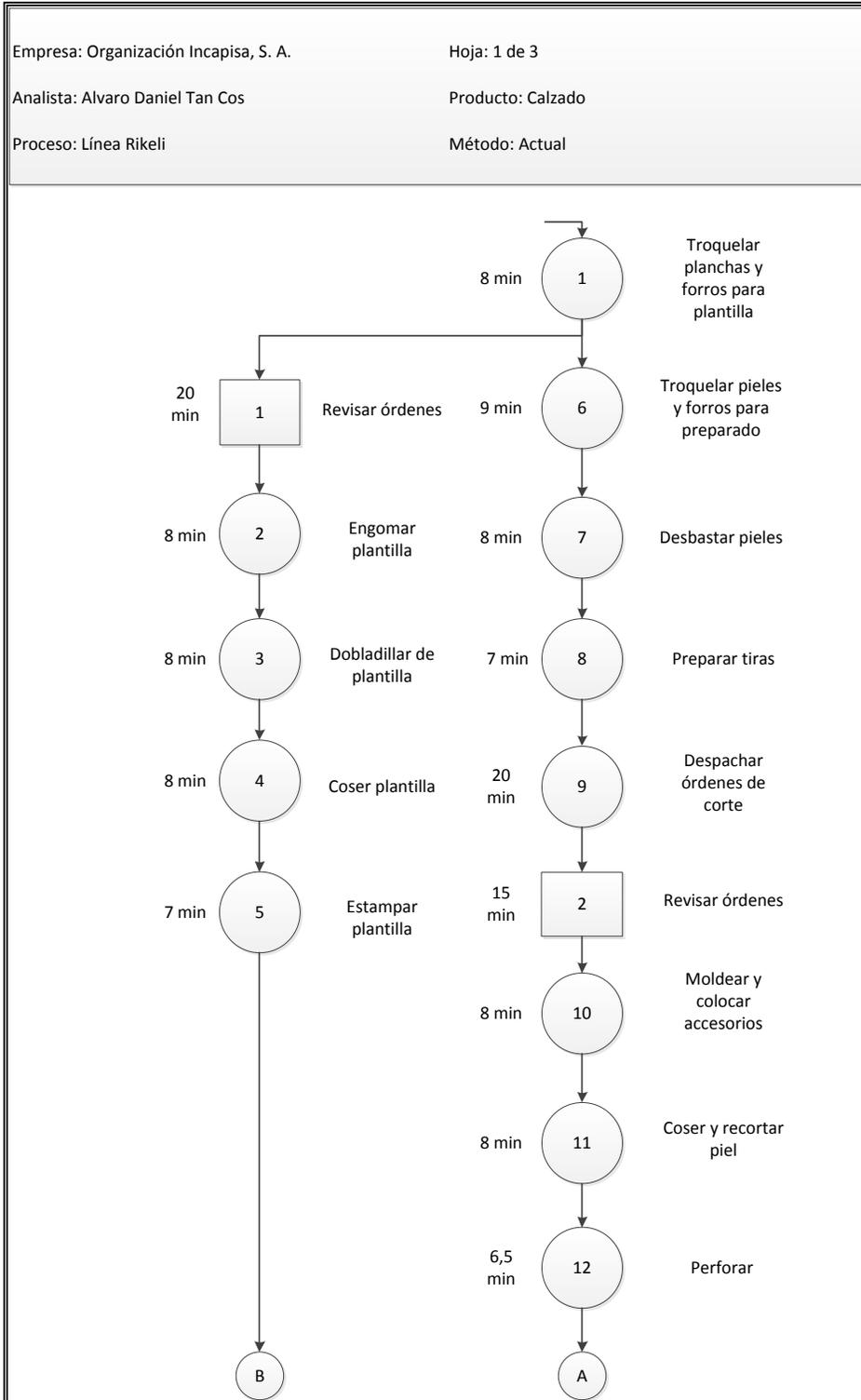
Empresa: Organización Incapisa, S. A.	Hoja: 4 de 4
Analista: Alvaro Daniel Tan Cos	Producto: Calzado
Proceso: Línea Rikeli	Método: Actual

Proceso	Símbolo	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)
Operación		24	0	218
Inspección		2	0	35
Combinada		1	0	7
Demora		4	0	1 240
Transporte		7	100	35
Bodega		2	0	0
	Total	40	100	1 538

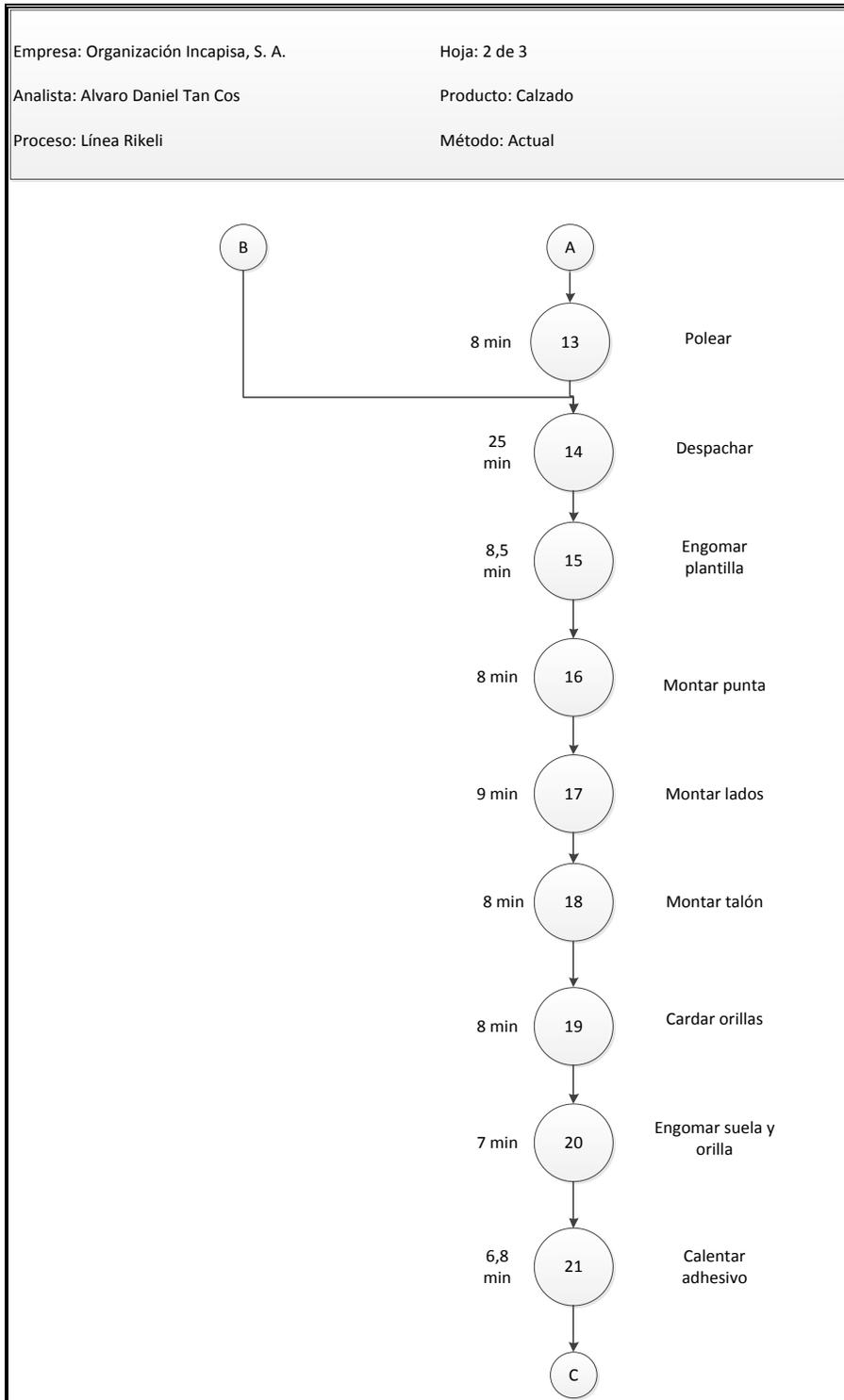
Fuente: elaboración propia.

El tiempo empleado en el proceso de producción para la línea de calzado es de 1 538 minutos, se puede observar que se maneja un inventario en proceso largo debido a que luego de ser procesados en un área, se trasladan y la materia prima y materiales se quedan en espera a ser procesadas en la siguiente estación, lo cual produce que al estar en espera en el suelo, se conviertan en inventario en proceso que generan costos y espacio físico no rentable para la empresa.

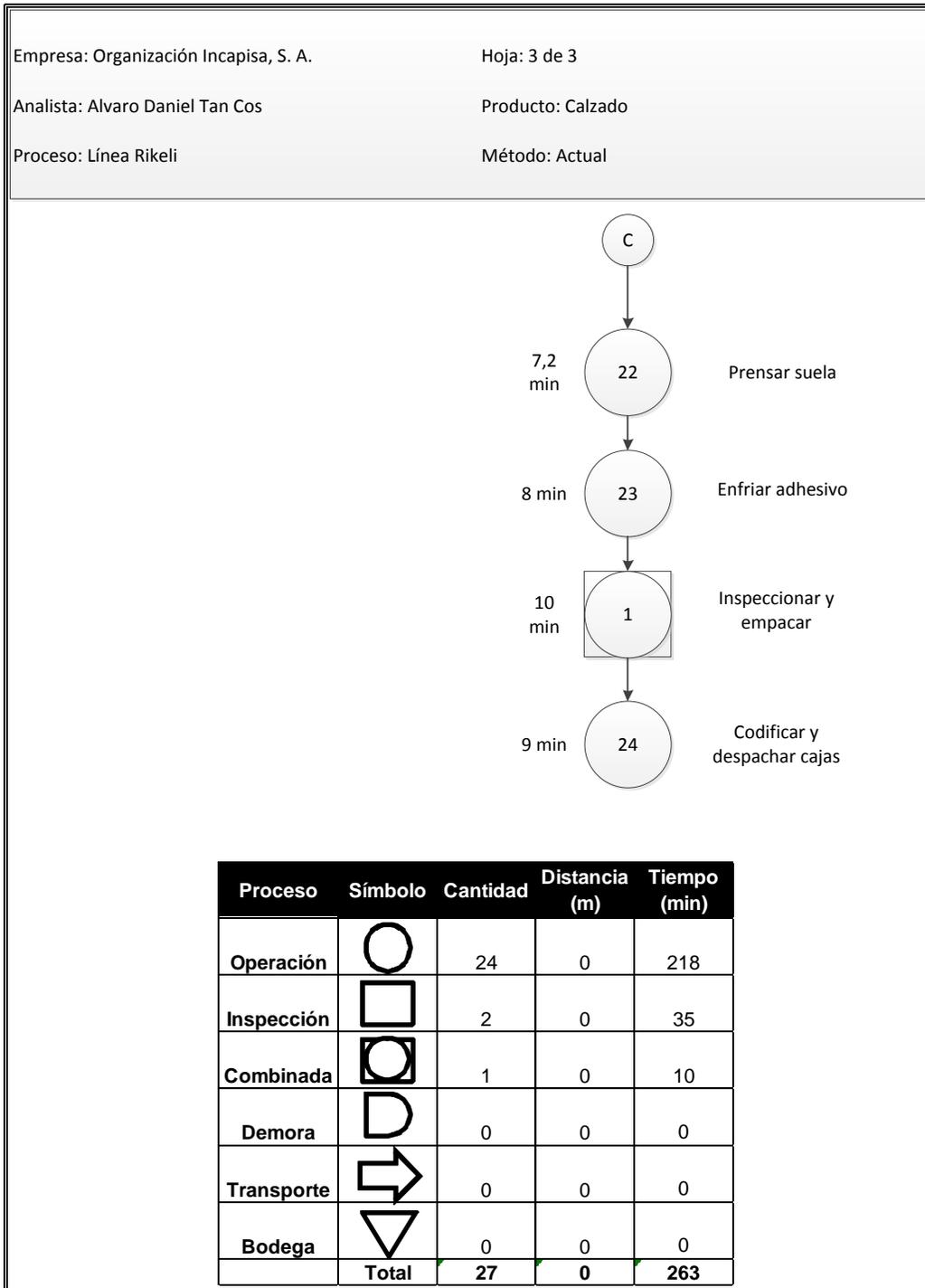
Figura 9. Diagrama de operaciones actual



Continuación de la figura 9.



Continuación de la figura 9.



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Diagrama de recorrido actual

Empresa: Organización Incapisa, S. A.

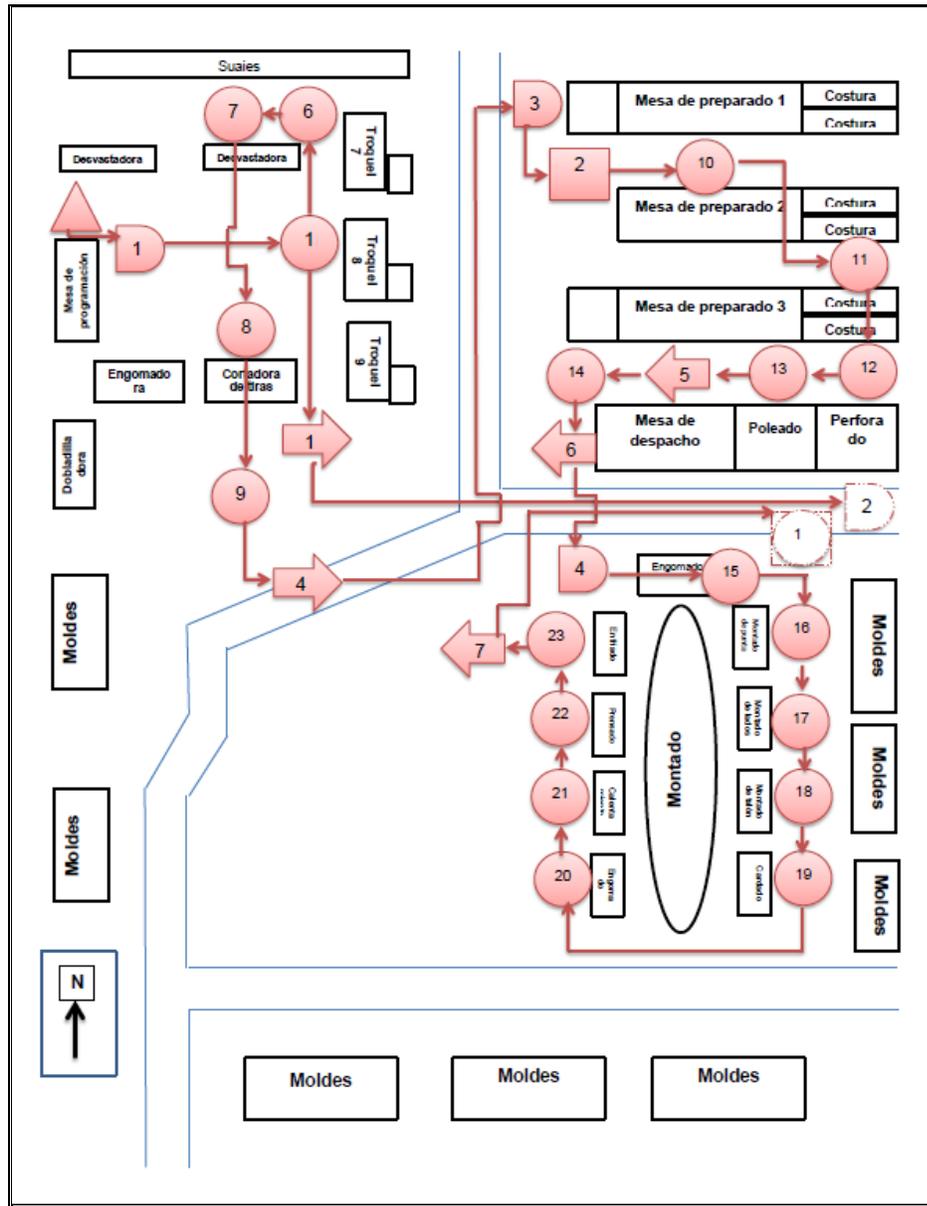
Hoja: 1 de 2

Analista: Alvaro Daniel Tan Cos

Producto: Calzado

Proceso: Línea Rikeli

Método: Actual



Escala 1:100

Continuación de la figura 10.

Empresa: Organización Incapisa, S. A.

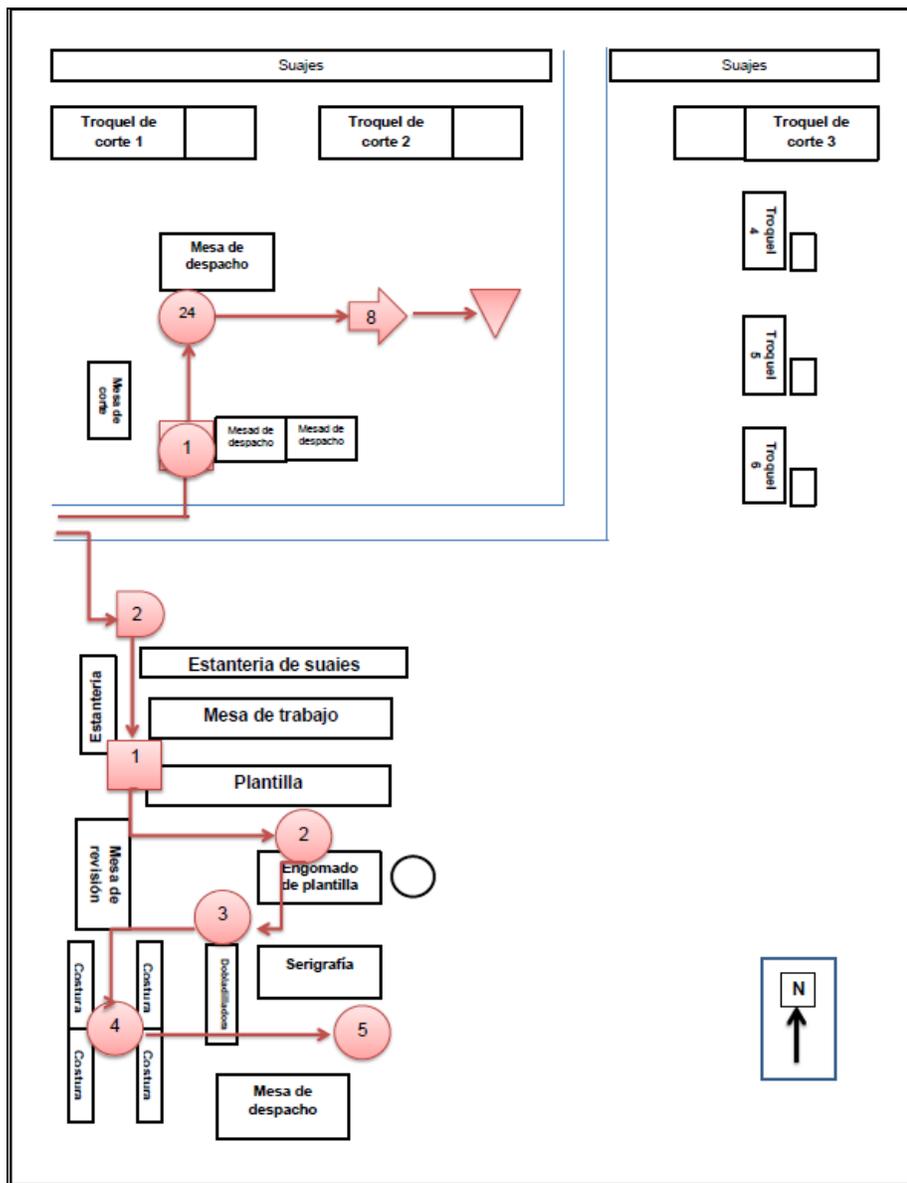
Hoja: 2 de 2

Analista: Alvaro Daniel Tan Cos

Producto: Calzado

Proceso: Línea Rikeli

Método: Actual



Escala 1:100

Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

2.1.3. Cálculo de la productividad

Para el cálculo de la productividad actual, se cuenta con los siguientes datos.

- Diariamente se producen 50 órdenes de trabajo.
- Cada orden de trabajo cuenta con 12 pares de calzado.
- Se trabaja con una jornada diurna de 7:00 hr a 17:00 hr, con una hora de almuerzo.

Para calcular el tiempo efectivo se tienen los siguientes datos:

Horario de 7:00 hr a 17:00 hr:	10 hr	=	600 min
(-)Tiempo de almuerzo 12:00 hr a 13:00 hr:	1 hr	=	60 min
Tiempo efectivo:	9 hr	=	540 min

Se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo de productividad con base en lo producido con relación al tiempo utilizado:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producido}}{\text{Recursos}} = \frac{\text{Número de pares producidos}}{\text{Tiempo efectivo}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{(50 \text{ órdenes}) * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)}{540 \text{ min}}$$

$$\text{Productividad} = 1,11 \frac{\text{pares}}{\text{min}}$$

2.1.4. Cálculo de la eficiencia

Debido a nuevas estrategias de mercadeo se necesita aumentar el ritmo de producción, actualmente se tiene la meta semanal de producir 250 órdenes de trabajo y se desea aumentar a 300 semanales. Para lo cual se tienen los siguientes datos:

- Producción actual de 250 órdenes de trabajo semanales, equivalente a 50 ordenes diarias.
- Producción deseada de 300 órdenes de trabajo semanales, equivalente a 60 órdenes diarias.
- Cada orden de trabajo cuenta con 12 pares de calzado.

Para el cálculo de eficiencia actual se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción actual}}{\text{Producción requerida}} * 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{50 \text{ órdenes} * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)}{60 \text{ órdenes} * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)} * 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = 83,33 \%$$

2.1.5. Tipos de planificación

Actualmente se trabaja con un sistema de planificación de órdenes del tipo PEPS (primero que entra, primero que sale), en ocasiones la programación se trabaja en orden de urgencia, es decir, que trabaja conforme se pidan las

órdenes de trabajo, lo que ocasiona que la producción se convierta en intermitente.

A continuación se muestra el formato utilizado para seguimiento de órdenes de trabajo, en este se muestra la forma y secuencia con que se solicitan las órdenes y la forma en que se entregan:

Tabla IV. **Formato de orden de trabajo**

		Junio 2013		Depto: _____		
				Hoja 1/ 17		
Fecha de Pedido	Orden de Trabajo	Modelo	Talla	Pares	Fecha de Entrega	Responsable
01/06/2013	1	7213-12	5	12	30/06/2013	
01/06/2013	2	7213-13	5	36	30/06/2013	
01/06/2013	3	7218-10	6	6	30/06/2013	
01/06/2013	4	7167-08	6	24	30/06/2013	
03/06/2013	5	6738-07	8	8	30/06/2013	
03/06/2013	6	5634-12	7	12	30/06/2013	
10/06/2013	7	5637-15	7	24	30/06/2013	
14/06/2013	8	3564-14	7	6	30/06/2013	
14/06/2013	9	7653-12	5	6	30/06/2013	

Fuente: Organización Incapisa, S. A.

2.1.6. Maquinaria

Para que el proceso de producción de calzado se realice es necesario establecer la distribución adecuada para la maquinaria, actualmente en Organización Incapisa, S. A. se encuentra de la siguiente manera:

Tabla V. **Distribución de máquinas por áreas**

Área	Maquinaria
Corte	<ul style="list-style-type: none"> • Troquel de bandera • Dobladilladora • Engomadora • Desbastadora • Cortadora de tiras
Preparado	<ul style="list-style-type: none"> • Juky plana • Perforadora • Poleadora
Plantilla	<ul style="list-style-type: none"> • Juky plana • Juky plhs82
Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Secadora
Montado	<ul style="list-style-type: none"> • Montadora de punta • Horno hechizo • Montadora de talón • Lijadora • Prensadora • Horno de activación • Pasadora

Fuente: elaboración propia.

2.2. Manejo de materiales

Para poder cumplir con la demanda de materiales utilizados para la producción, se maneja una planeación de requerimiento de material con un modelo de inventario de base cero, esto quiere decir que se basa en pedir únicamente la materia prima que se utilizará para los productos a producir, con la diferencia que no se tiene una fecha estimada para realizarlo, se efectúa cada dos meses dependiendo del tipo de modelo que se desea producir.

2.2.1. Tipos de materiales utilizados

Dado a la variedad en los diseños es constante el cambio de materiales, dentro de los más utilizados se encuentran:

Tabla VI. **Materiales utilizados para la línea de calzado**

Material	Fotografía
Material sintético	
Hebillas	

Continuación de la tabla VI.

<p>Adhesivo</p>	
<p>Hilos</p>	
<p>Pinturas</p>	
<p>Cajas</p>	

Continuación de la tabla VI.

Etiquetas	
Bolsas	
Cinta adhesiva	

Fuente: Organización Incapisa, S. A.

2.2.2. Cronograma de requisiciones

El tiempo y cantidad en que se realizan las requisiciones de materiales depende de la fecha de autorización de los modelos, se tienen datos promedio de la cantidad de los pedidos, así como la fecha de entrega de los proveedores, estos se realizan cada dos meses como se muestra a continuación:

Figura 11. **Cronograma de requisición de materiales**

Material	Cantidad Requerida	Junio				Julio			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Material sintético	500 mt								
Hebillas	15 000 u								
Adhesivo	50 gal								
Hilos	80 conos								
Pinturas	30 gal								
Cajas	20 000 cajas								
Etiquetas	5 000 etiquetas								
Bolsas	50 lbs								
Cinta adhesiva	150 rollos								

Pedido de MP	
Ingreso a Bodega	
Utilización en planta	

Fuente: elaboración propia.

Gráficamente se puede observar que la fecha de entrega promedio de los proveedores a la bodega de materia prima se mantienen en 15 días del mes y el material de pieles y sintético se mantienen en 21 días después del realizado el pedido, estos datos son promedio, en ocasiones varía la fecha de entrega lo que afecta y atrasa el inicio de la producción de los demás modelos.

2.3. **Recurso humano**

El Departamento de Recursos Humanos está a cargo de la asistente de gerencia, este se encarga del proceso de reclutamiento, selección y contratación del empleado.

El proceso de dotación del personal depende del análisis de los índices de volumen de venta, que afectan a los costos, lo que hace variable al personal y por ende al índice de rotación.

Para el cálculo de personal de la línea Rikeli, se procede a un conteo para determinar el número de personal actual por cada área, como se muestra a continuación:

2.3.1. Personal por áreas de trabajo

El personal en la línea Rikeli está conformado por 65 personas distribuidas en cada área de trabajo de la siguiente manera:

Tabla VII. Personal por áreas de trabajo

Área	Procesos	Dotación
Programación	2 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 programador de órdenes • 1 digitador de datos
Corte	11 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 4 operadores de troquel • 1 operador de dobladilladora • 2 operadores de máquina desbastadora • 1 operador de máquina engomadora • 2 operadores de empaste • 1 supervisor de área
Preparado	21 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 8 operadores de Juky plana • 11 operadoras de mesa • 1 operador de máquina perforadora y máquina foleadora • 1 supervisor de área
Plantilla	11 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 4 operadores de Juky plana • 2 operadores para serigrafía • 2 operadores para conteo y corte • 1 operador de secadora • 1 operador de engomado de plantilla • 1 supervisor de área

Continuación de la tabla VII.

Montado	10 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 colocador de horma • 1 operador de montadora de punta • 1 operador de montadora de talón • 1 operador de máquina lijadora • 2 operadores de máquina prensadora • 1 operador de máquina activadora • 2 operadores de máquina pasadora • 1 supervisor de área
Empaque	4 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 4 operadores de empaque
Bodega materia prima	4 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 3 bodegueros • 1 encargado de bodega
Bodega producto terminado	2 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bodeguero • 1 encargado de bodega

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Índice de rotación de personal

Dentro de los últimos 3 meses, se cuenta con 6 egresos por lo cual el índice de rotación de personal se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ Rotación} = \frac{\text{Cantidad de egresos}}{\text{Plantilla inicial}} * 100 \%$$

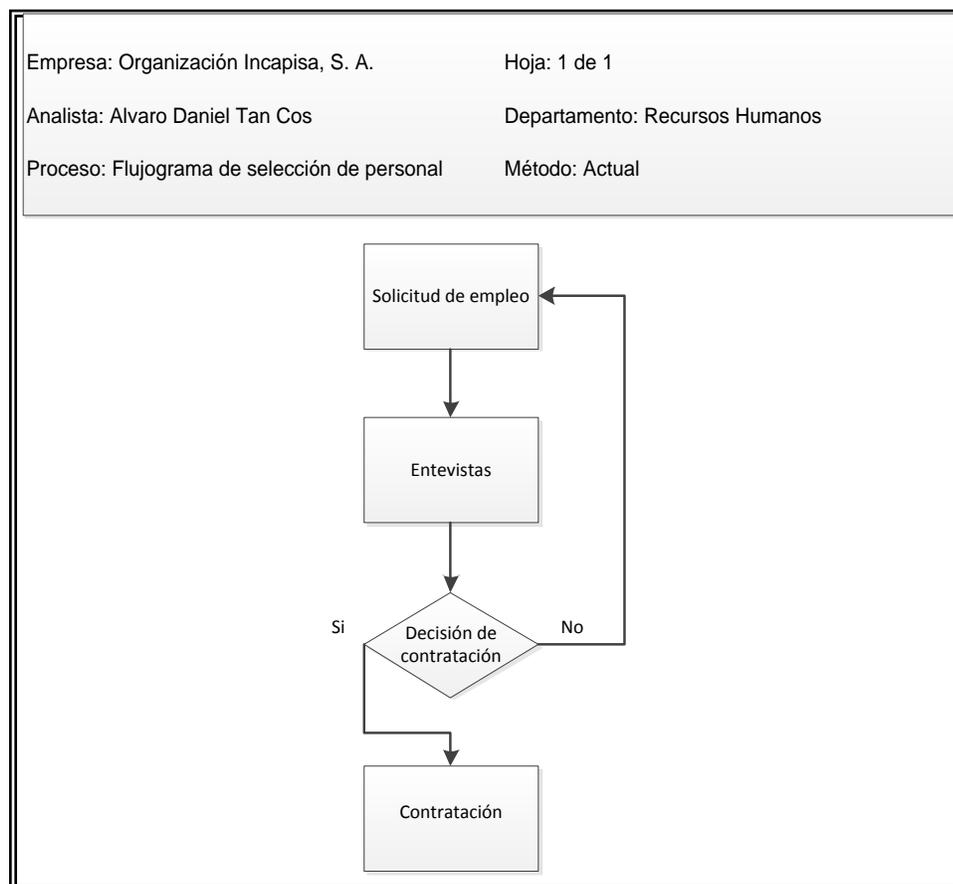
$$\% \text{ Rotación} = \frac{6 \text{ personas}}{65 \text{ personas}} * 100 \%$$

$$\% \text{ Rotación} = 9,23 \%$$

2.3.3. Método de selección de personal

Para el proceso de reclutamiento y selección de personal, dado a la naturaleza de la empresa, muchas personas se acercan a dejar su papelería y llenar solicitud de trabajo, de acuerdo a la evaluación de los expedientes de cada uno de los interesados, se procede a verificar los antecedentes, luego de realizar y comprobar referencias, el siguiente paso consiste en dejarlo una semana a prueba en el puesto de trabajo, de pasar la prueba se procede a la contratación.

Figura 12. **Flujograma de selección de personal**



Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA DE UN PLAN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA

3.1. Estrategia de procesos de fabricación

Las estrategias son acciones planificadas a la largo de un intervalo de tiempo orientadas a alcanzar un objetivo, en el caso de los procesos de producción estos deben de ser coherentes y apegados a las necesidades de la empresa.

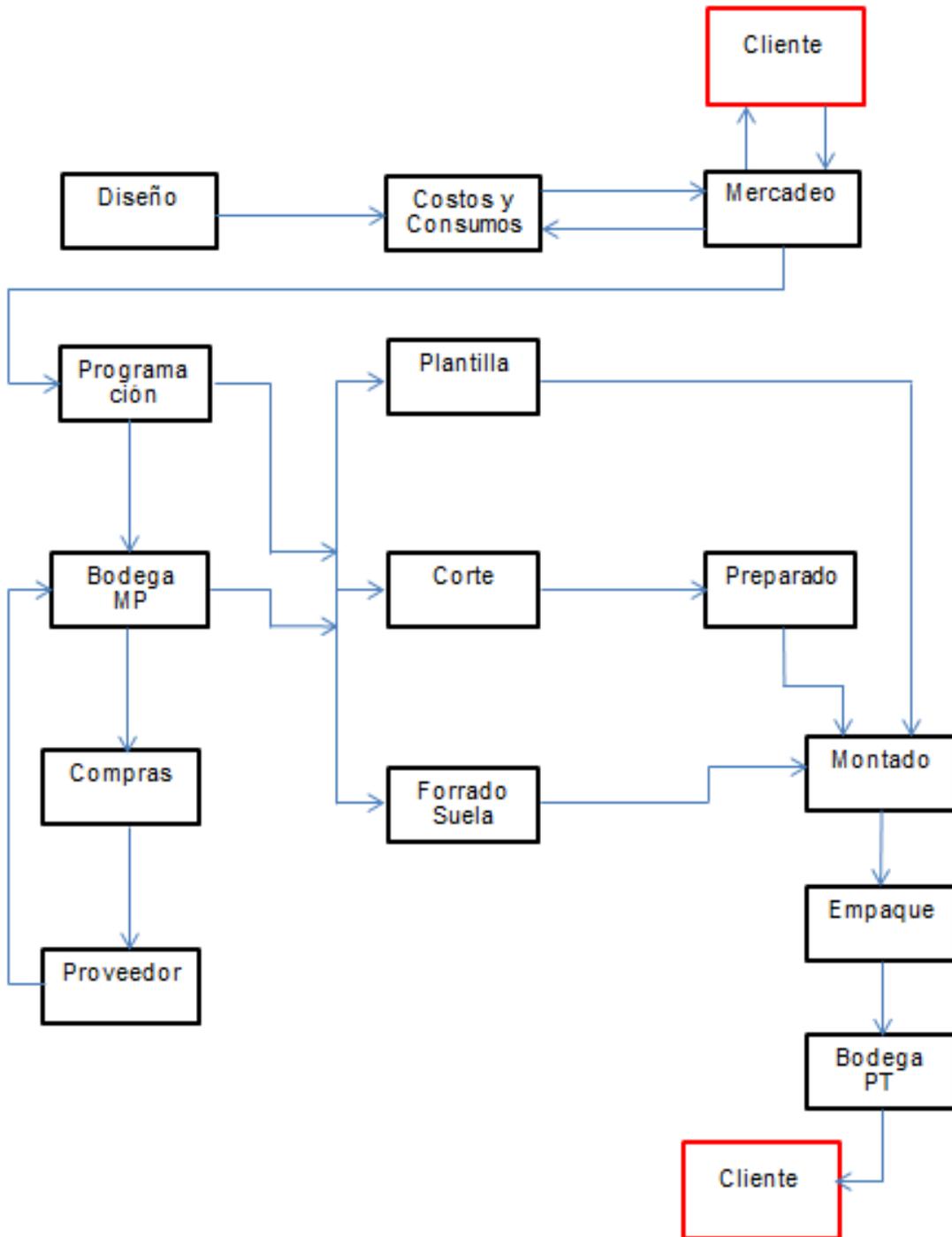
3.1.1. Mapeo de cadenas de valor

Para que un proceso de producción sea adecuado, debe seguir una secuencia de actividades por departamentos, estos a su vez deben tener una responsabilidad auditable por parte de Gerencia, a través de los supervisores de cada área y de recursos humanos, quienes deben entregar informes de producción y rendimiento.

Para alcanzar orden en el flujo del proceso que el producto debe seguir en la línea de producción, es necesario realizar un mapeo de procesos por departamento, de esta manera se toman en cuenta solo las actividades que agregar valor.

El cliente es la parte principal del mapeo de procesos, normalmente se inicia y finaliza con el mismo, por ser una empresa de comercialización de calzado, el proceso empieza en el Departamento de Diseño para que el cliente solicite su producto y finaliza con la entrega del producto al cliente.

Figura 13. Mapeo de procesos propuesto para la línea de calzado



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

La figura anterior muestra el mapeo de procesos propuesto para alcanzar un flujo continuo en el proceso, ayudando a identificar responsabilidades y encontrar solución a problemas de manera más rápida. El proceso inicia en el Departamento de Diseño que es el encargado de elaborar y presentar los modelos de calzado, para luego ser trasladados al Departamento de Costos y Consumos donde se agrega el costo de producción y venta.

Determinado los modelos y costos, el Departamento de Mercadeo se encarga de promocionar los modelos por medio de la venta por catálogo, en este punto inicia la interacción con el cliente, donde este decide el producto a solicitar dependiendo del gusto y capacidad económica, una vez obtenida la cantidad de pedidos, se realiza el pedido de producción.

El pedido de producción queda a cargo del Departamento de Programación, quien realiza dos funciones, la primera es transmitir la información de los pedidos a bodega, quien debe solicitar a compras la cantidad de materia prima para la producción, compras realiza el pedido y los proveedores entregan a bodega para distribución a las áreas de trabajo.

La otra función de programación, es establecer la secuencia en las órdenes de trabajo, trasladando la información para que el proceso se lleve desde corte, plantilla y forrado de suela paralelamente, pasando por el área de preparado uniendo todos en el área de montado, para su inspección final, empaque y traslado a bodega de producto terminado donde se distribuye a los clientes que solicitaron el producto.

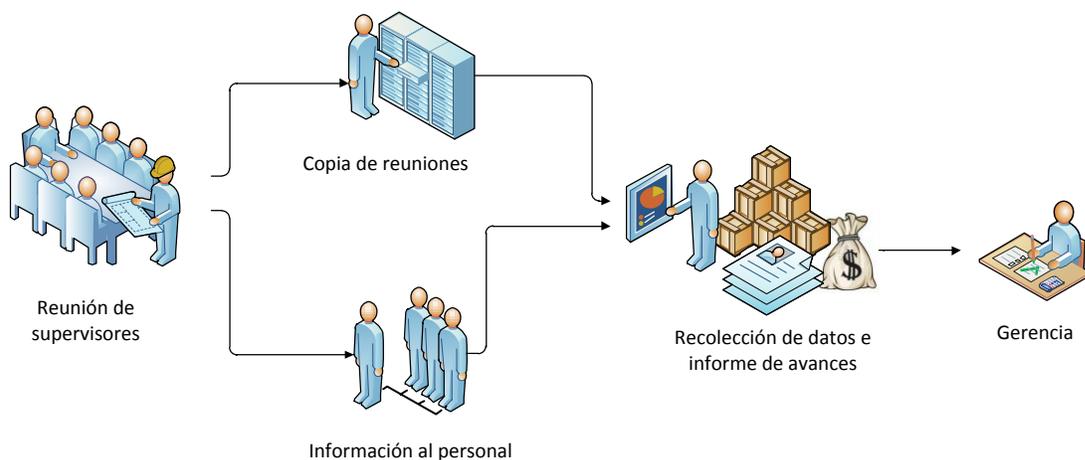
Cada proceso debe ser auditado para poder alcanzar un control de calidad en los procesos de producción de la línea.

3.1.2. Comunicación entre departamentos

Parte fundamental en las actividades de toda organización es la comunicación, de esta manera se establecen responsabilidades y funciones en cada departamento, el encargado de velar que la comunicación se realice es el gerente, por medio de los supervisores, ellos deben evitar fugas de información que puedan convertirse en barreras de cumplimiento.

Al momento de una comunicación, se debe mantener la retroalimentación, ya que se puede utilizar para alimentar una idea, pero se debe evitar que se convierta en oposiciones negativas.

Figura 14. **Proceso de comunicación propuesto**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

La propuesta va dirigida de la siguiente manera:

- Realizar una reunión semanal de supervisores de cada departamento al inicio de turno donde se deben revisar y coordinar las metas semanales a cumplir, trabajos pendientes y asignación de responsabilidades.

- Cada reunión se deben guardar en actas, de igual manera cada una de las resoluciones se deben transmitir a los trabajadores de cada departamento, esta es función de los supervisores.
- Al final de cada semana se debe elaborar un reporte de avances por cada departamento y ser presentado a gerencia.
- Gerencia se encarga de analizar los datos y tomar decisiones sobre el rumbo de las actividades, quien las hace saber a los supervisores y nuevamente el ciclo comienza.

Para lograr que la comunicación sea adecuada entre los departamentos, es importante establecer ciertos lineamientos que se deben cumplir para que sea exitosa, guardando el respeto y cordialidad:

- Hablar en forma directa y respetuosa, evitando la voz alterada o críticas dentro de la conversación.
- Debe existir tiempo para la retroalimentación entre el emisor y el receptor.
- El ambiente de la comunicación debe ser libre de ruidos y distracciones.
- Confirmar el mensaje al terminar la conversación.

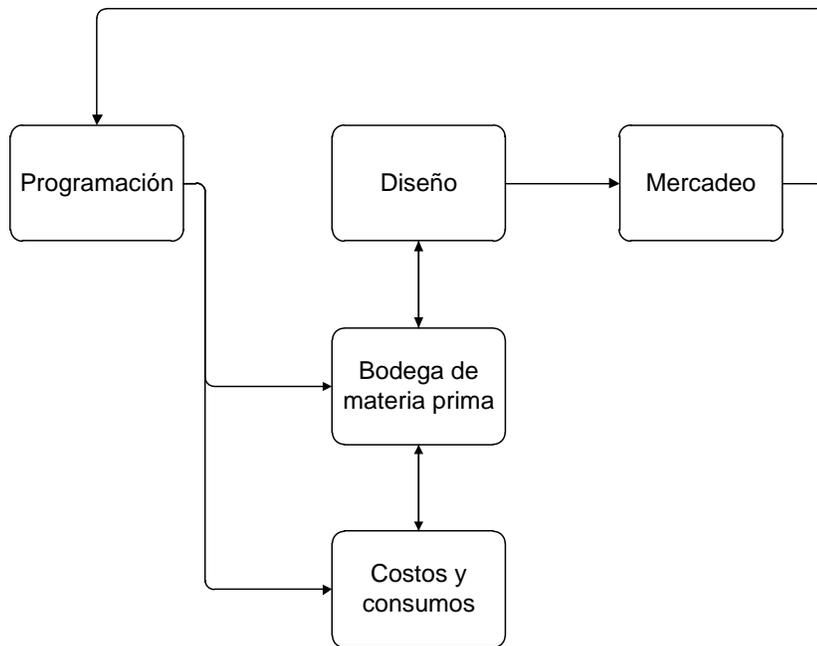
Cuando exista un problema de producción, el supervisor del área debe dirigirse con el supervisor del área en conflicto para solucionar el problema, se debe evitar el contacto directo con el operador, porque amenaza la autoridad del supervisor.

Para fomentar la participación en temas de mejora o conflictos de trabajo, el área de gerencia debe estar abierta a propuestas y discusiones de cambio con el personal.

3.1.3. Planeación de requerimiento de materia prima

Para que exista un adecuado procedimiento de requerimiento de materia prima, se debe establecer un modelo de inventario de base cero, por lo cual debe existir comunicación entre los departamentos de diseño, programación, bodega de materia prima y el área de costos y consumos, debido a que se debe evitar la adquisición de materiales innecesarios, en exceso o insuficientes.

Figura 15. Procedimiento propuesto de requerimiento de materia prima



Fuente: elaboración propia.

El inventario modelo base cero, se basa en establecer una estimación de cantidad, tiempo de entrega y utilización de los materiales, para tener una fecha adecuada para realizar la siguiente adquisición evitando faltantes o excedentes de materia prima.

Cada departamento tiene las siguientes obligaciones al momento de implementar un nuevo modelo de calzado y solicitar materiales.

El Departamento de Diseño al momento de implementar un nuevo modelo debe verificar si existe material en bodega que no sea utilizado en su totalidad de catálogos anteriores y que pueda utilizarse, de esta manera se pueden reducir costos en nuevos diseños, así como se reducen niveles de inventario, de igual manera se debe mantener comunicación con bodega para verificar la calidad de los materiales a solicitar.

Luego de verificar la calidad, existencia en bodega y autorización de los materiales, los modelos se deben trasladar al Departamento de Mercadeo, para que este indique a programación la cantidad de órdenes a fabricar de cada modelo.

El Departamento de Programación tiene a su cargo la estimación de la cantidad de materiales utilizados por cada orden, así como la elaboración de los reportes para la distribución en las áreas de trabajo.

Luego de que el Departamento de Programación realiza el cálculo de materiales requeridos para los modelos, debe trasladar la información con el total de materiales necesarios al área de costos y consumos, para que se calculen los costos de materia prima y se agreguen a los costos de producción de cada modelo.

Por ser una empresa que constantemente cambia sus modelos, algunos materiales no pueden mantenerse como colchón de seguridad, por la tanto la propuesta se divide en dos clases, materiales comunes y materia prima por catálogo.

A continuación se muestra un ejemplo de la propuesta del cálculo de materiales necesarios para una orden.

Figura 16. **Modelo de mujer tacón alto**



Fuente: catálogo Rikeli.

Para la elaboración del modelo anterior en color café se necesita el requerimiento de materia prima y materiales siguiente:

Tabla VIII. **Materia prima y materiales de calzado de mujer tacón alto**

Materia prima por catálogo	Materiales comunes
Piel sintética (cuero)	Hebillas
	Suelas poliuretano
	Remaches
	Piso de hule
	Cajas
	Etiquetas
	Bolsas
	Pinturas
	Hilos
	Adhesivos

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Estimación de cantidad de materia prima y materiales requeridos para modelo de mujer tacón alto**

Materia prima y materiales	Cantidad a solicitar para una orden (12 pares)	Cantidad a solicitar promedio (20 órdenes)	Medidas utilizadas por pieza (par)	Medidas utilizadas promedio (20 órdenes)	Cantidad mínima ofrecida por proveedor	Cantidad a solicitar
Piel sintética café	12 piezas	140 piezas	0,5 m x 0,5 m	120 m x 1 m	1 rollo de 25m x 1,1m	5 rollos de 25 m x 1,1 m
Hebillas	24 u	480 u	2 u	480 u	100 u	500 u
Suelas poliuretano	24 u	480 u	2 u	480 u	12 u	480 u
Remaches	144 u	288 u	4 u	2 880 u	100 u	2 900 u
Piso de hule	24 u	480 u	2 u	480 u	12 u	480 u
Cajas	12 cjs	1 cjs	1 cjs	240 cjs	100 u	300 cjs
Etiquetas	12 u	1 u	1 u	240 u	100 u	300 u
Bolsas	12 u	1 u	1 u	240 u	100 u	300 u

Fuente: elaboración propia.

Para lograr un mejor control y reducir los inventarios en proceso el plan se basa en reducir los inventarios, la distribución queda de la siguiente manera:

Tabla X. **Criterios para implementación del plan**

	Materia prima por catálogo	Materiales comunes
Colchón de seguridad	No	Si
Nivel de reorden	Si	Si
Inventario inicial	Si	Si
Cantidad óptima	Si	Si

Fuente: elaboración propia.

De igual manera el Departamento de Programación debe coordinar con la bodega de materia prima el tiempo estimado en que los proveedores entregan los materiales, esto ayudará a que se programen de mejor manera las producciones y para poder entregar las órdenes en fechas mas exactas, evitar que las líneas de producción se queden desabastecidas de materiales y se provoquen atrasos.

El primer criterio se basa en no tener un colchón de seguridad de la materia prima que se utiliza, esto se debe a que cada dos meses los modelos de calzado cambian, por ende la materia prima debe cambiar y el tener un colchón de seguridad para cada catálogo, crearía un inventario físico grande que generaría costos de almacenaje y espacio acumulado en la bodega de materia prima.

Se tiene el historial de entrega de los días en que los proveedores entregan el pedido a bodega de materia prima, desde su solicitud.

Tabla XI. **Historial de entrega de materia prima**

Material	Pedido 1	Pedido 2	Pedido 3
Piel sintética café	14 días	16 días	20 días

Fuente: elaboración propia.

Se establece un promedio de entregas por parte del proveedor, desde que es solicitado por bodega de materia prima hasta que es entregado.

$$\text{Promedio} = \frac{\text{Pedido 1} + \text{Pedido 2} + \text{Pedido 3}}{\text{Número de pedidos}}$$

$$\text{Promedio} = \frac{14 + 16 + 20}{3}$$

$$\text{Promedio} = 16,66 \text{ días} \cong 17 \text{ días}$$

Para cumplir con la producción se efectúa el requerimiento de 5 rollos de piel sintética café, por lo cual se procede a realizar los cálculos para establecer el tiempo adecuado para realizar el nuevo pedido para el catálogo.

$$\text{Nuevo requerimiento} = \frac{\text{Cantidad solicitada}}{\text{Días de catálogo}} * \text{promedio de entrega}$$

$$\text{Nuevo requerimiento} = \frac{5 \text{ rollos}}{60 \text{ días}} * 17 \text{ días}$$

$$\text{Nuevo requerimiento} = 1,42 \text{ rollos} \cong 2 \text{ rollos}$$

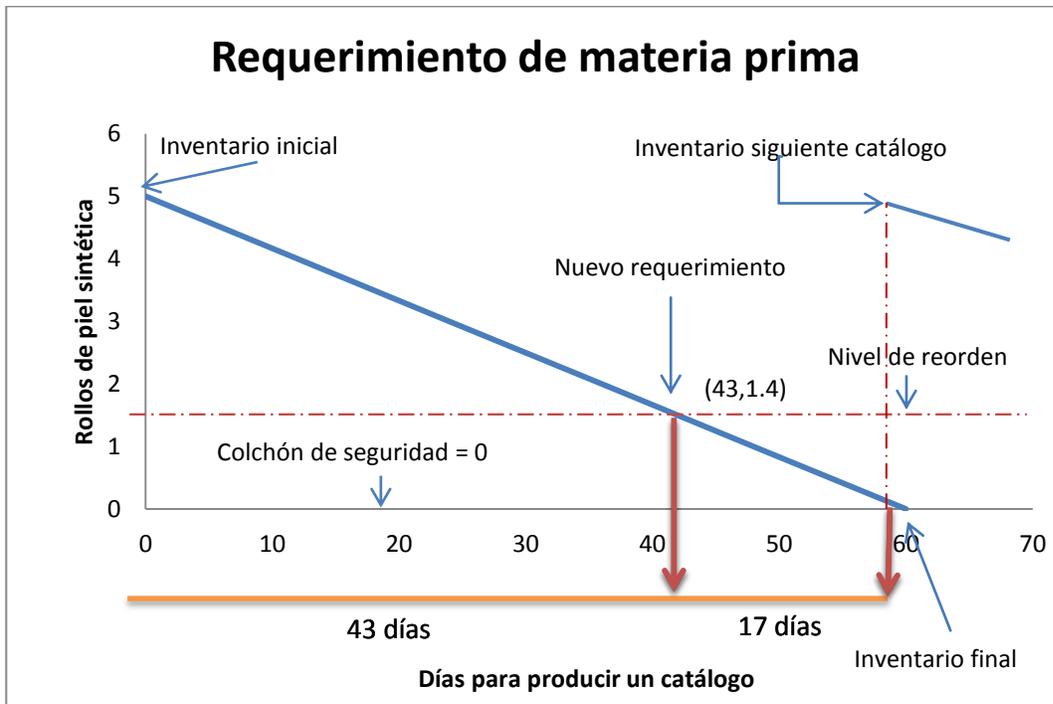
Teniendo establecido que en un periodo de 60 días que dura la elaboración del primer catálogo, el momento adecuado para el nuevo requerimiento es cuando únicamente queden aproximadamente 2 rollos de los 5 solicitados. De igual manera se calcula la fecha del nuevo requerimiento.

Fecha nuevo requerimiento = días de catálogo - días promedio de entrega

Fecha nuevo requerimiento = 60 días - 17 días

Fecha nuevo requerimiento = 43 días

Figura 17. **Propuesta de requerimiento de materia prima sin colchón de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

El segundo criterio se basa en mantener un colchón de seguridad para los materiales que se adhieren al proceso, en este caso si es valido contar con el mismo, debido a que son aquellos de consumo común y que no varían en los modelos que cambian en cada catálogo que se realice.

Se toma como muestra para la propuesta las cajas, debido a que es de consumo para varios tipos de modelo y no cambia en cada catálogo como la materia prima; el procedimiento comienza con el historial de entrega de materiales.

Tabla XII. **Historial de entrega de materiales**

Material	Pedido 1	Pedido 2	Pedido 3
Cajas	8 días	9 días	8 días

Fuente: elaboración propia.

Se establece un promedio de entregas por parte del proveedor, desde que es solicitado por bodega de materia prima, hasta que es entregado.

$$\text{Promedio} = \frac{\text{Pedido 1} + \text{Pedido 2} + \text{Pedido 3}}{\text{Número de pedidos}}$$

$$\text{Promedio} = \frac{6 + 5 + 5}{3}$$

$$\text{Promedio} = 8,33 \text{ días} \cong 8 \text{ días}$$

Para este método es necesario contar con un colchón de seguridad, así como un inventario máximo y el dato del consumo por catálogo, para eso se realizan los siguientes cálculos:

- Para obtener el consumo del inventario se necesita tener la meta diaria y transformarla en la cantidad total requerida por catálogo, con ello se obtiene los siguientes datos:

$$60 \text{ órdenes diarias} * 5 \text{ días} = 300 \text{ órdenes semanales}$$

$$300 \text{ órdenes semanales} * 8 \text{ semanas} = 2\,400 \text{ órdenes por catálogo}$$

$$2\,400 \text{ órdenes por catálogo} * 12 \text{ cajas por orden} = 28\,800 \text{ cajas}$$

$$\text{Consumo de inventario por catálogo} = 28\,800 \text{ cajas}$$

- Se calcula la cantidad en que se establece un nuevo requerimiento para contar con los de materiales necesarios para el proceso:

$$\text{Requerimiento} = \frac{\text{Cantidad solicitada}}{\text{Días de catálogo}} * \text{promedio de entrega}$$

$$\text{Requerimiento} = \frac{28\,800 \text{ cajas}}{60 \text{ días}} * 8 \text{ días}$$

$$\text{Requerimiento} = 3\,840 \text{ cajas}$$

- Para que no exista desabastecimiento, se debe contar con un colchón de seguridad, este debe ser equivalente a la meta diaria esperada, en este caso de 60 órdenes, se calcula de la siguiente manera:

Colchón de seguridad = órdenes diarias * 12 cajas/orden

Colchón de seguridad = 60 órdenes * 12 cajas/orden

Colchón de seguridad = 720 cajas

- Se calcula un inventario máximo de materiales que se pueden almacenar, en este caso se basa en sumar el consumo de inventario por catálogo mas el equivalente a un día de la cantidad del colchón de seguridad.

Inventario máximo = Consumo de inventario por catálogo + colchón de seguridad

Inventario máximo = 28 800 cajas + 720 cajas

Inventario máximo = 29 520 cajas

Se procede a calcular la cantidad del nuevo requerimiento que será el nivel de reorden:

Nivel de reorden = Colchón de seguridad + requerimiento

Nivel de reorden = 720 cajas + 3 840 cajas

Nivel de reorden = 4 560 cajas

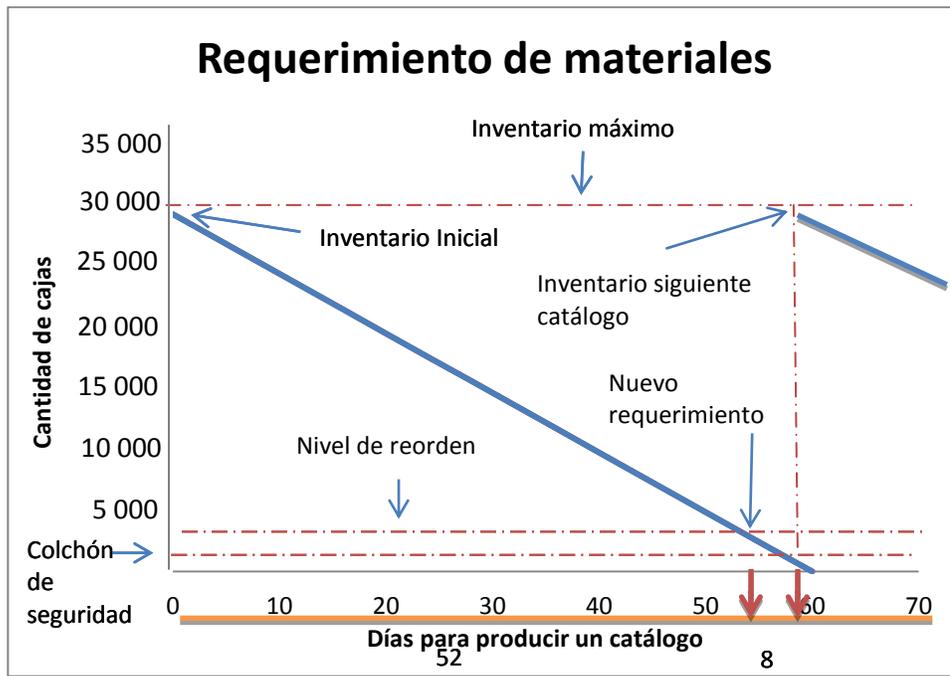
Teniendo ya los datos anteriores se procede a calcular la fecha del nuevo requerimiento de la siguiente manera:

Fecha nuevo requerimiento = días de catálogo - días promedio de entrega

Fecha nuevo requerimiento = 60 días - 8 días

Fecha nuevo requerimiento = 52 días

Figura 18. **Propuesta de requerimiento de materiales con colchón de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

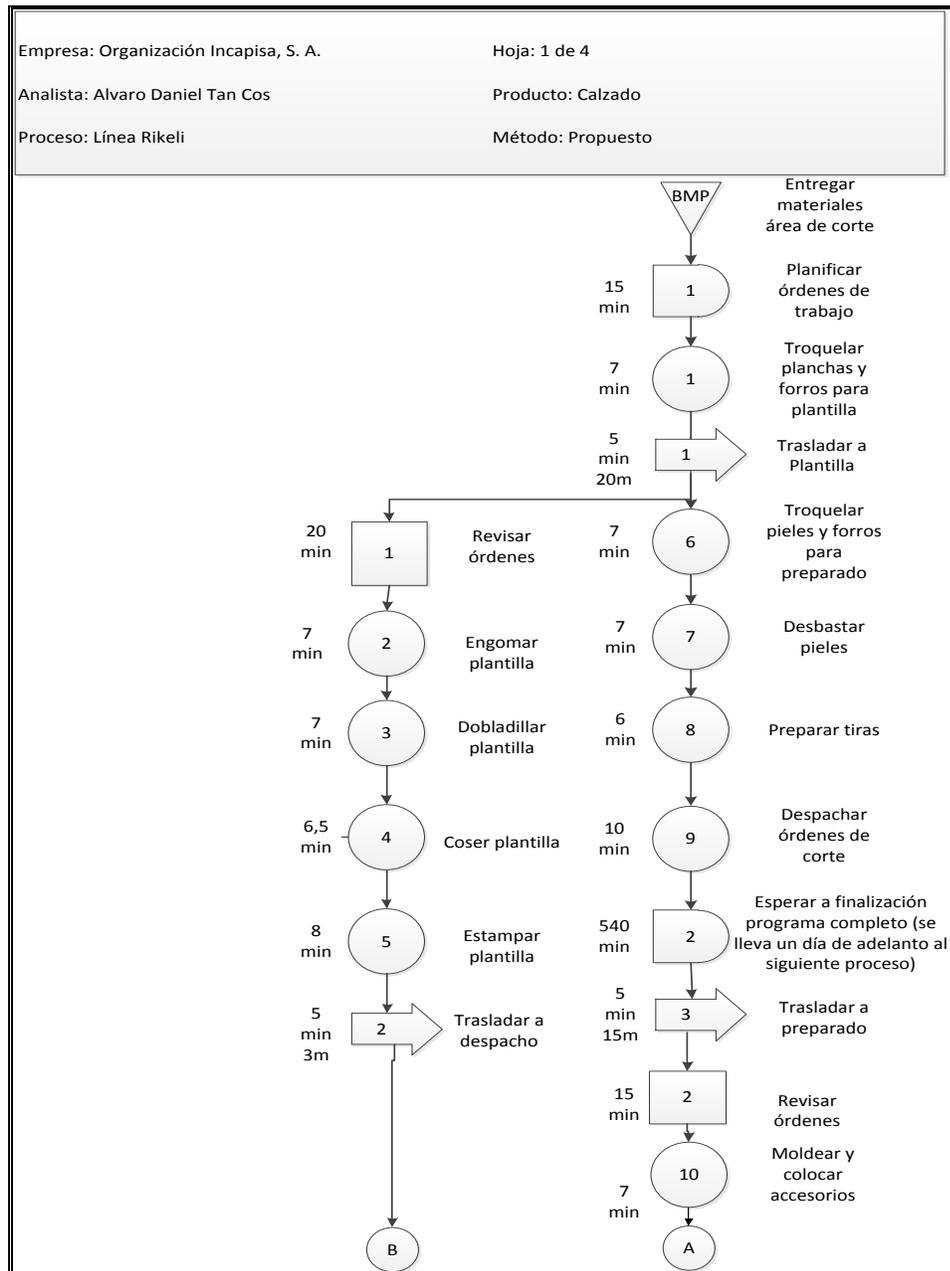
3.1.4. Propuesta de procesos

Para mejorar el flujo del proceso se propone realizar el traslado del área de corte hacia el área de plantilla y viceversa, esto provocará que los procesos de plantilla y preparado trabajen al mismo ritmo. Para lo cual a continuación se presentan los diagramas de flujo, operaciones, recorrido y hombre-máquina propuestos para ayudar y eliminar las esperas entre departamentos, agregando únicamente los procesos que agregan valor al proceso.

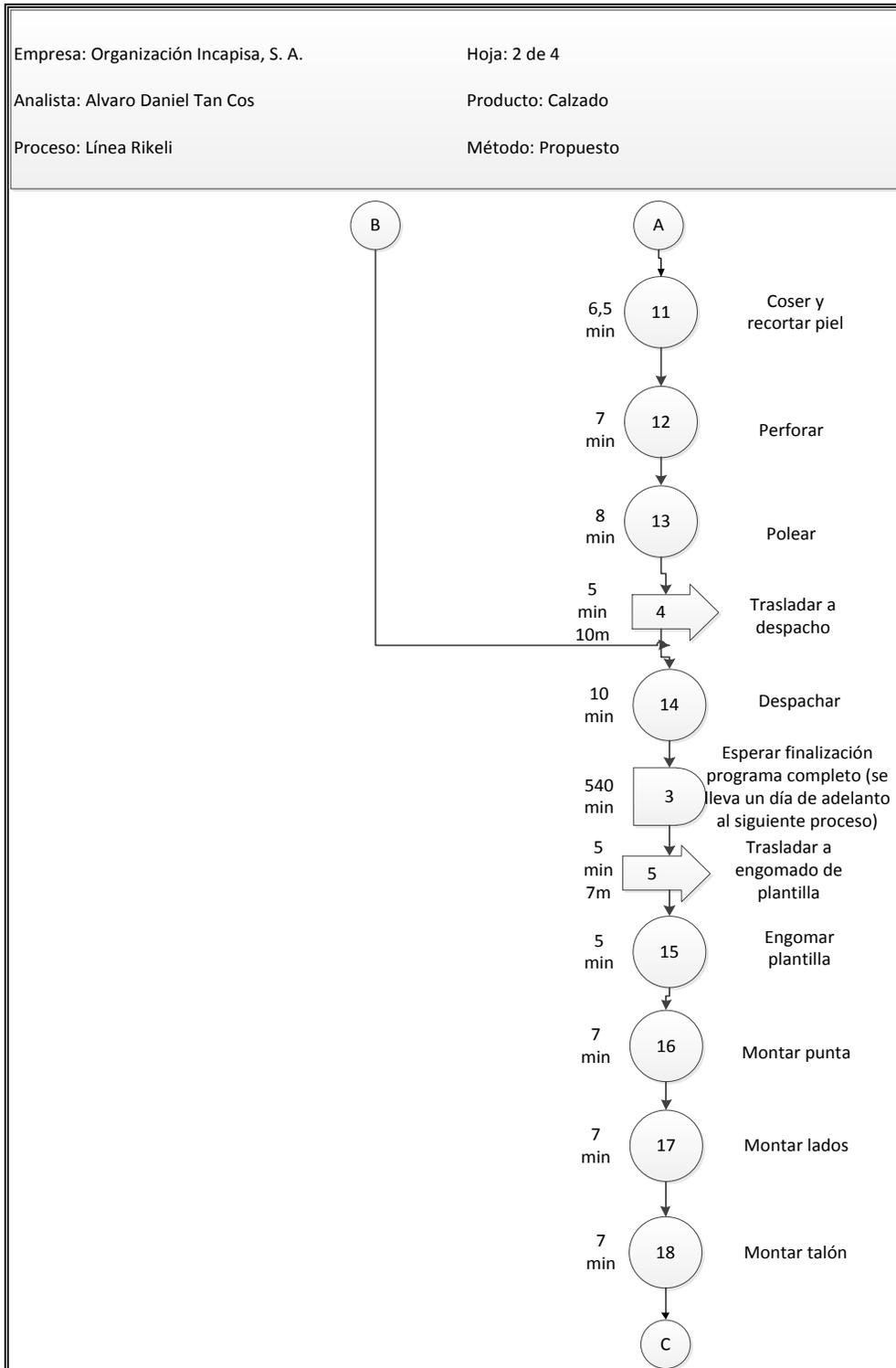
3.1.4.1. Diagrama de flujo

Realizado el plan de requerimiento de materiales y materia prima se disminuyen estaciones y tiempos de trabajo como se muestra a continuación:

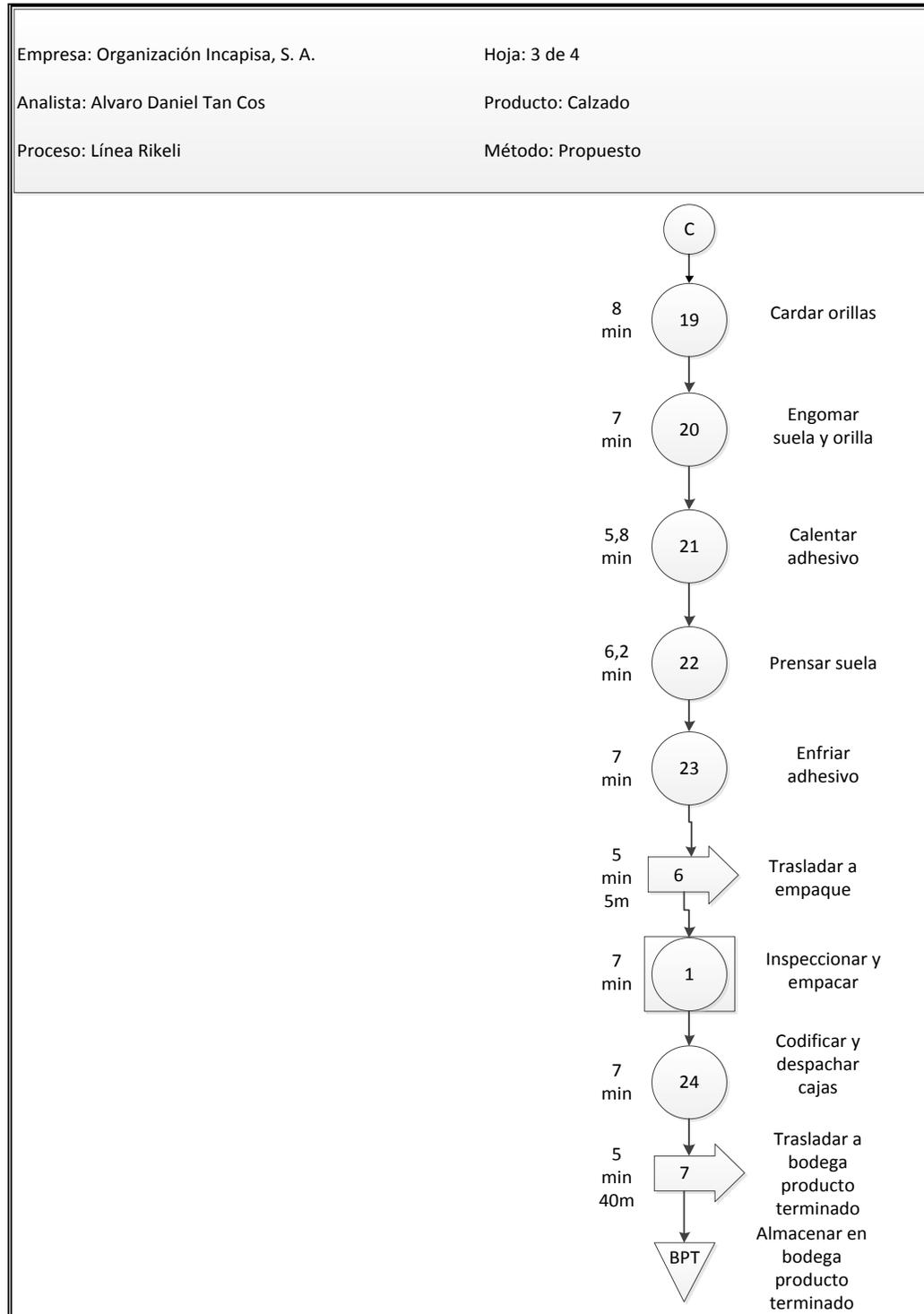
Figura 19. Diagrama de flujo propuesto



Continuación de la figura 19.



Continuación de la figura 19.



Continuación de la figura 19.

Empresa: Organización Incapisa, S. A.		Hoja: 4 de 4		
Analista: Alvaro Daniel Tan Cos		Producto: Calzado		
Proceso: Línea Rikeli		Método: Propuesto		

Proceso	Símbolo	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)
Operación		24	0	171
Inspección		2	0	35
Combinada		1	0	7
Demora		4	0	1 095
Transporte		7	100	35
Bodega		2	0	0
	Total	40	100	1 343

Fuente: elaboración propia.

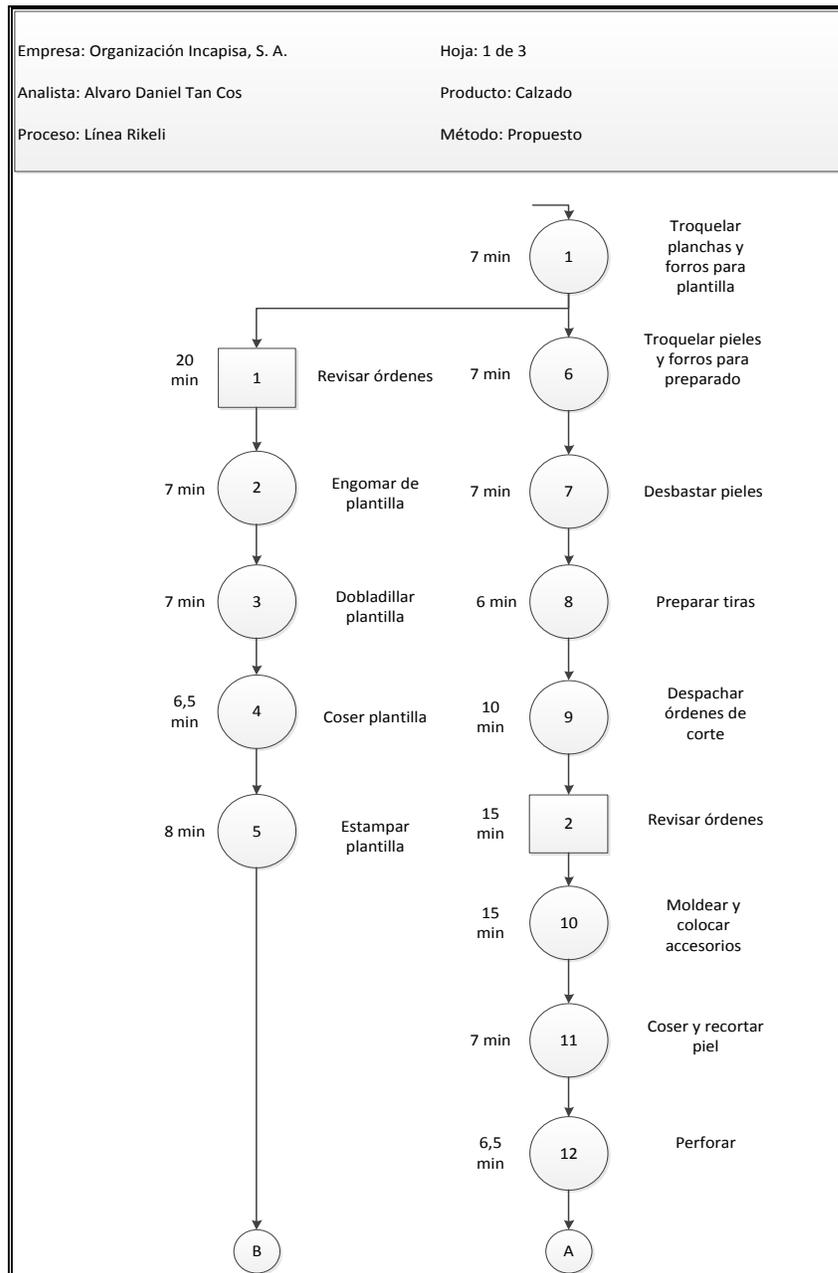
Realizando el cambio de áreas se logra obtener un mejor flujo de la línea de producción, teniendo veinticuatro operaciones por realizar por un total de 171 minutos, de los 1 095 minutos de demora, 1 080 minutos son de dos días de espera por llevar un programa de adelanto en cada proceso, tanto en área de corte como en área de despacho, esto con el fin de mantener las áreas de preparado, plantilla y montado con trabajo en caso de atrasos.

De igual manera con el cambio de áreas se reducen las distancias de los traslados que la materia en proceso debe seguir entre los departamentos de producción.

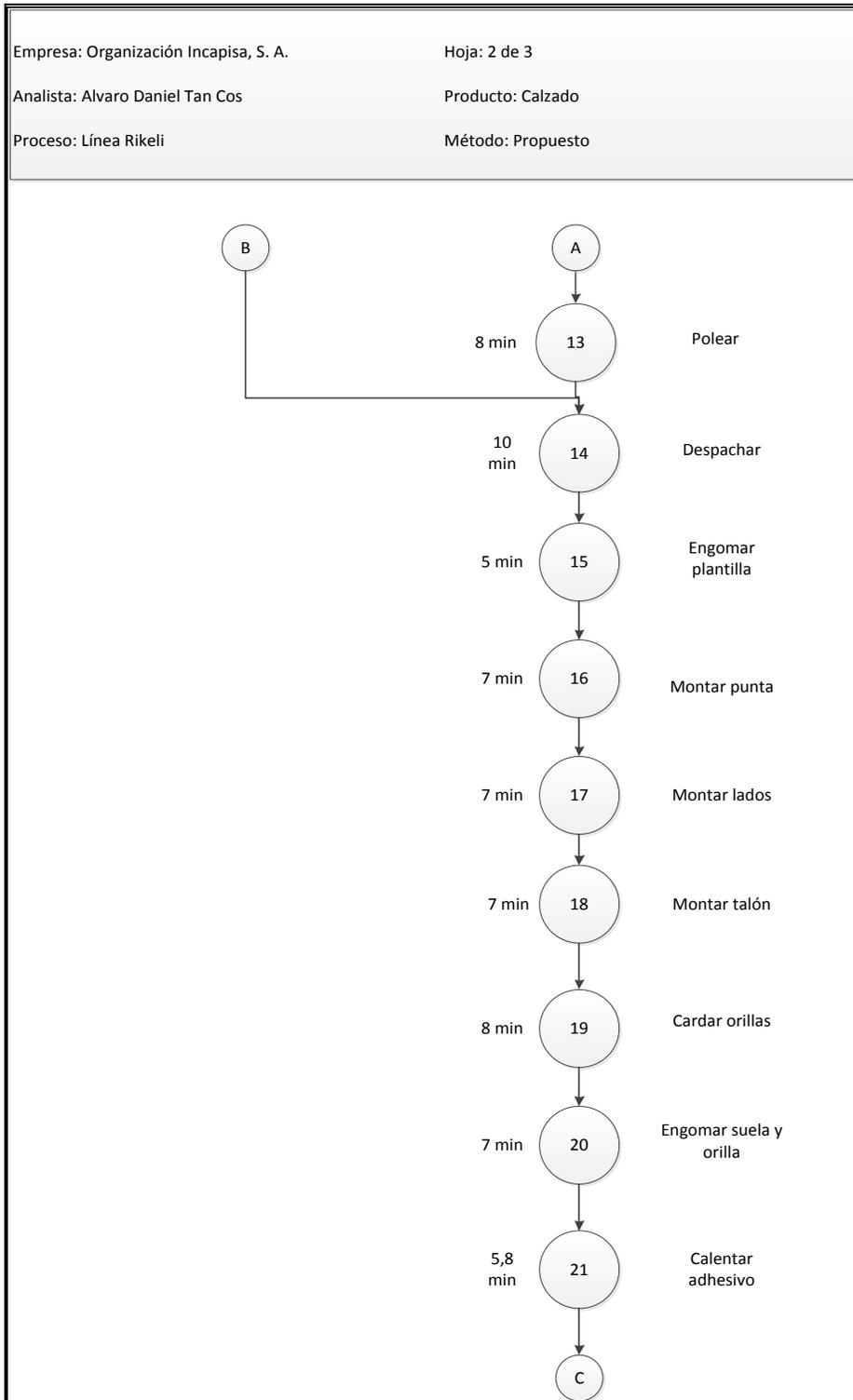
3.1.4.2. Diagrama de operaciones

Al reducir las estaciones y tiempos de trabajo las operaciones quedan como se muestra a continuación:

Figura 20. Diagrama de operaciones propuesto



Continuación de la figura 20.



Continuación de la figura 20.

Empresa: Organización Incapisa, S. A.

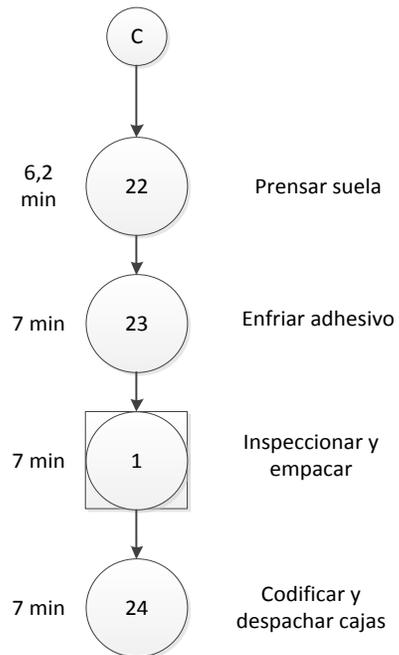
Hoja: 3 de 3

Analista: Alvaro Daniel Tan Cos

Producto: Calzado

Proceso: Línea Rikeli

Método: Propuesto



Proceso	Símbolo	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)
Operación	○	24	0	171
Inspección	□	2	0	35
Combinada	◻	1	0	7
Demora	D	0	0	0
Transporte	➡	0	0	0
Bodega	▽	0	0	0
Total		27	0	213

Fuente: elaboración propia.

Continuación de la figura 21.

Empresa: Organización Incapisa, S. A.

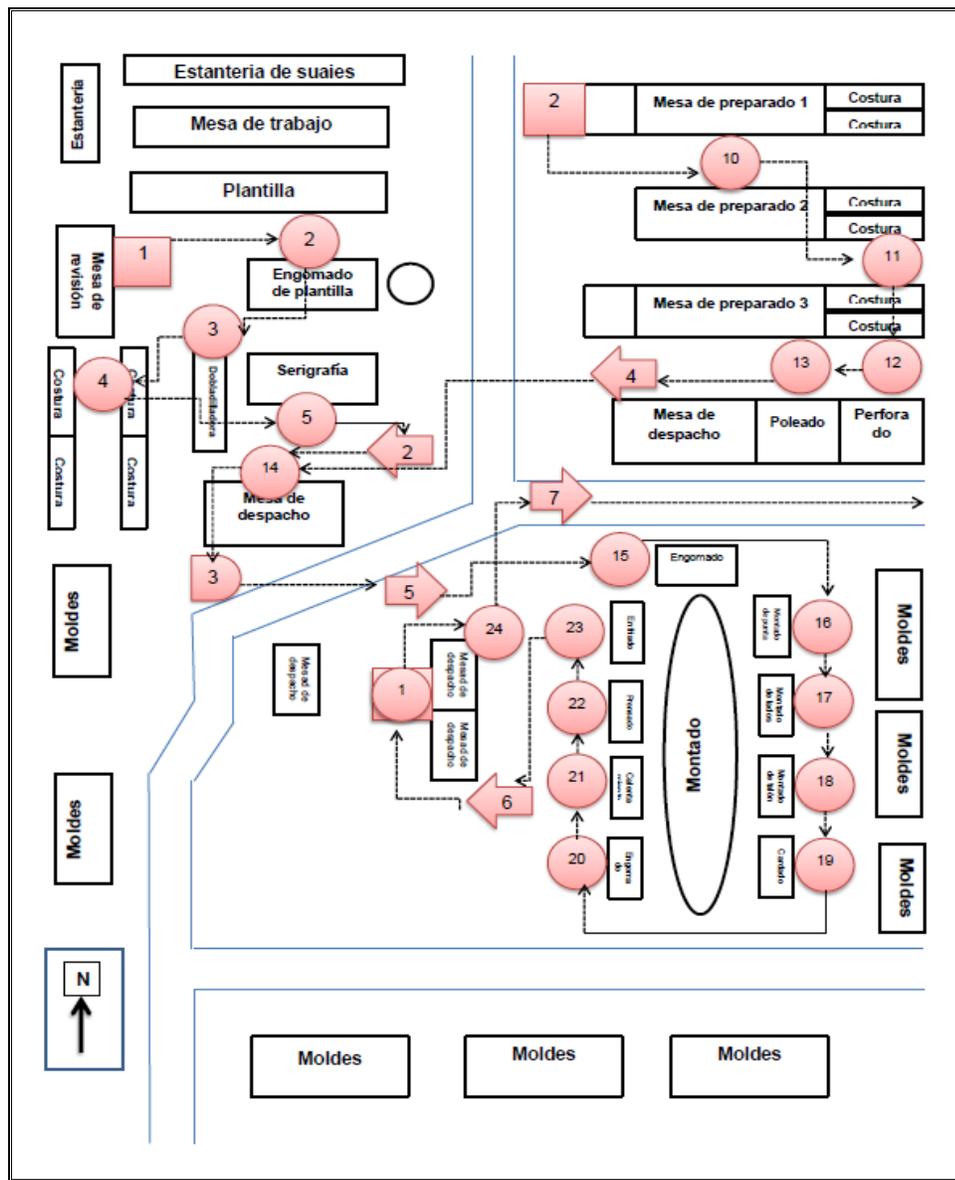
Hoja: 2 de 2

Analista: Alvaro Daniel Tan Cos

Producto: Calzado

Proceso: Línea Rikeli

Método: Propuesto



Escala 1:100

Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

Observando que la línea de producción se divide en cuatro áreas, se propone que el área de corte esté ubicada en la primera edificación, las áreas de plantilla, preparado y montado en la segunda edificación, esto permitirá menos traslados, mayor fluidez en los procesos y reducción de inventarios en proceso.

De igual manera se unifica el área de despacho, como se puede observar en el diagrama en la operación número catorce, esta área tendrá a su cargo la recepción, verificación y distribución de las órdenes de trabajo con todo los materiales necesarios de las áreas de preparado y plantilla para el área de montado, de esta manera se logra un mejor control y se mantiene un mismo ritmo de producción de las áreas.

3.1.4.4. Diagrama hombre-máquina

Tomando como referencia el área de montado, se propone aplicar la mejora en la sincronización de los procesos y máquinas de activado de adhesivo, prensado de suela y enfriado de adhesivo, estos son operados por una sola persona, implementando la propuesta se estará logrando una mejor fluidez, eliminación de tiempos de ocio y aprovechamiento de los dos recursos mencionados.

En el siguiente diagrama se presenta la propuesta de manejo de tiempos y procesos del operador con las máquinas, estos deben ser realizados por un operador con el apoyo de un auxiliar, quienes tienen a cargo tres procesos, los tiempos están calculados para una orden de doce pares tomando en cuenta tiempos de carga, descarga y tiempos de encendido de cada máquina.

Figura 22. Diagrama hombre-máquina propuesto

Empresa: Organización Incapisa, S. A.	Hoja: 1 de 1
Analista: Alvaro Daniel Tan Cos	Producto: Calzado
Proceso: Línea Rikeli	Método: Propuesto

Operador	Tiempo	Ayudante	Tiempo	Horno	Tiempo	Prensa	Tiempo	Enfriador	Tiempo
Ocio	0:07:00	Ocio	0:02:00	Encendido	0:02:00	Encendido	0:02:00	Encendido	0:02:00
		Carga Horno (1)	0:02:00	T. Muerto	0:01:00	Tiempo Muerto	0:05:00	Tiempo Muerto	0:06:00
		Ocio	0:01:00	Activado (1)	0:03:54				
		Carga Horno (2)	0:02:00	Activado (2)	0:03:54				
Ocio	0:01:00								
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (1)	0:04:00	Carga Horno (1)	0:02:00	Activado (1)	0:03:54	Prensado (2)	0:04:13	T. Muerto	0:01:00
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (2)	0:04:00	Descarga Enfriado (1)	0:02:00						
		Carga Horno (2)	0:02:00						
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (1)	0:04:00	Descarga Enfriado (2)	0:02:00	Activado (1)	0:03:54	Prensado (2)	0:04:13	T. Muerto	0:01:00
		Carga Horno (1)	0:02:00						
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (2)	0:04:00	Descarga Enfriado (1)	0:02:00	Activado (2)	0:03:54	Prensado (1)	0:04:13	Enfriado (1)	0:03:01
		Carga Horno (2)	0:02:00						
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (1)	0:04:00	Descarga Enfriado (2)	0:02:00	Activado (1)	0:03:54	Prensado (2)	0:04:13	T. Muerto	0:01:00
		Carga Horno (1)	0:02:00						
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (2)	0:04:00	Descarga Enfriado (1)	0:02:00	Activado (2)	0:03:54	Prensado (1)	0:04:13	Enfriado (2)	0:03:01
		Carga Horno (2)	0:02:00						
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (1)	0:04:00	Descarga Enfriado (2)	0:02:00	Activado (1)	0:03:54	Prensado (2)	0:04:13	T. Muerto	0:01:00
		Carga Horno (1)	0:02:00						
Descarga horno, carga y descarga prensa, carga enfriador (2)	0:04:00	Descarga Enfriado (1)	0:02:00	Activado (2)	0:03:54	Prensado (1)	0:04:13	Enfriado (1)	0:03:01
		Carga Horno (2)	0:02:00						
Resumen		Tiempo de ciclo		Tiempo de ocio		Tiempo Muerto		Tiempo inicio de turno	
Operador		00:04:00		00:00:00		---		00:07:00	
Ayudante		00:04:00		00:00:00		---		00:05:00	
Horno		00:03:54		---		00:00:00		00:03:00	
Prensa		00:04:13		---		00:00:00		00:07:00	
Enfriador		00:03:01		---		00:01:00		00:08:00	

Corrida 1 ciclo 1		
Corrida 1 ciclo 2		

Corrida 3 ciclo 1		
Corrida 3 ciclo 2		

Corrida 2 ciclo 1		
Corrida 2 ciclo 2		

Ocio	
Tiempo muerto	

Fuente: elaboración propia.

Cada color representa una corrida de un ciclo, al comienzo del proceso se tiene un tiempo de ocio de los operadores debido a la espera a que las máquinas lleguen a su temperatura de trabajo, luego de eso se procede a la carga y descarga en cada proceso, así como la operación en cada máquina, por ser un proceso continuo una vez se alcance el ritmo de producción se obtienen pocos tiempos muertos.

3.1.5. Programación de producción

La programación de producción de la línea Rikeli depende de la cantidad de órdenes de trabajo que se solicitan por parte del Departamento de Mercadeo, cada área depende una de la otra, por lo cual la programación de la línea de producción se basa en un sistema de Kanban, donde se produce únicamente lo que se pide y cada estación lleva un día de adelanto al siguiente proceso, este funciona como colchon de seguridad.

El Departamento de Programación se encarga de determinar la secuencia de las órdenes de trabajo, según las prioridades, capacidad productiva y pronósticos, esto se desarrollará en conjunto con los supervisores de cada área de trabajo, los cuales por medio de las órdenes de trabajo llevan el control de lo producido y de lo consumido, para que posteriormente se puedan elaborar informes a gerencia.

Cada supervisor y equipo de operación seguirán el lineamiento de la secuencia de las órdenes de trabajo y para mejorar la productividad en cada área se proponen realizar algunos métodos adicionales, estos se acomodan según las necesidades, el número de personal, las eficiencias de la maquinaria y los tiempos de proceso de la siguiente manera:

3.1.5.1. Método de asignación

Este método va dirigido a encontrar la ruta de asignación de trabajo que logre minimizar el tiempo de operación, en este caso para el área de corte, donde existen tres tipos de troqueles, los cuales pueden realizar el mismo trabajo en diferentes tiempos.

Para encontrar las asignaciones adecuadas de trabajos en máquinas se deben realizar los siguientes pasos:

- Se resta el menor número de cada fila.
- Se resta el menor número de cada columna.
- Debe existir por lo menos un cero en la columna o fila.
- Se eliminan con un línea la columna y fila en la que interviene el cero.
- Se suma el tiempo.

Tabla XIII. Procedimiento de asignación de trabajos en máquinas

Tipo de corte	Troquel 1	Troquel 2	Troquel 3
Corte de forro	25 min	23 min	20 min
Corte de esponja	20 min	21 min	24 min
Corte Piel	28 min	30 min	33 min

Paso 1

Tipo de corte	Troquel 1	Troquel 2	Troquel 3
Corte de forro	5	3	0
Corte de esponja	0	1	4
Corte de piel	0	2	5

Paso 2 y 3

Tipo de corte	Troquel 1	Troquel 2	Troquel 3
Corte de forro	5	2	0
Corte de esponja	0	0	4
Corte de piel	0	1	5

Paso 4

Tipo de corte	Troquel 1	Troquel 2	Troquel 3
Corte de forro	5	2	0
Corte de esponja	0	0	4
Corte de piel	0	1	5

Paso 5

Tipo de corte	Máquina	Tiempo
Corte de forro	Troquel 3	20 min
Corte de esponja	Troquel 2	21 min
Corte de piel	Troquel 1	28 min
	Tiempo Total	69 min

Fuente: elaboración propia.

Teniendo los valores anteriores el tiempo mínimo de operación para efectuar el trabajo es de sesenta y nueve minutos, lo cual muestra que se debe asignar el corte de forro en troquel número tres, el corte de esponja en troquel número dos y el corte de piel en troquel número uno; de esta manera se establece un criterio que el supervisor debe tener para coordinar las actividades del área.

3.1.5.2. Método de índices

Para determinar una secuencia adecuada para el cumplimiento de los programas de producción que puedan reducir tiempos de proceso en cada orden, se presenta el método de índices, este establece un criterio a la hora de asignar los programas a realizar en cada estación de trabajo con base en la eficiencia que muestran.

El método va dirigido para el área de preparado donde el supervisor entrega en cada mesa de trabajo las ordenes de producción, al utilizar este método se podrá establecer prioridades y se logrará el cumplimiento de los programas para alimentar al siguiente proceso de producción que es el área de montado.

Para este método es necesario contar con los datos de los programas de producción solicitados, los ritmos de producción de cada mesa y el tiempo disponible en horas para elaborar los programas, los cuales que se muestran a continuación.

Para muestra del método se toman los siguientes programas de producción:

- Programa 22: 1 400 órdenes
- Programa 23: 1 100 órdenes
- Programa 24: 1 250 órdenes

Los ritmos de producción en cada mesa de trabajo se presentan en número de ordenes por hora y se muestran de la siguiente manera:

- Mesa 1: 7 órdenes/hora
- Mesa 2: 6,5 órdenes/hora
- Mesa 3: 8 órdenes/hora

El tiempo disponible para elaborar los programas son 4 semanas, las cuales laboran 44 horas en total por cada una, teniendo un total de 176 horas disponibles. El procedimiento para encontrar la mejor secuencia en los programas de producción es:

- Calcular las horas requeridas en relación de la cantidad de órdenes solicitadas y la eficiencia en cada mesa.
- La mesa que presente el menor número de horas requeridas es la que se toma como prioridad para efectuar los programas.
- Restar las horas requeridas de las horas disponibles.
- Una vez acabada la disponibilidad de tiempo en la primer mesa seleccionada, se procede a nuevamente a calcular las horas requeridas de la siguiente orden en la mesa que presente mayor eficiencia.
- Al concluir con los programas de producción se elabora una tabla resumen de la programación.

Tabla XIV. **Procedimiento de asignación con base en ritmos de producción**

Pasos del 1 al 4

Programa 22		Cantidad		1400	
Mesa 1		Mesa 2		Mesa 3	
Eficiencia	Requerido	Eficiencia	Requerido	Eficiencia	Requerido
7	200 hr	6.5	216 hr	8	175 hr
Disponibile	176 hr	Disponibile	176 hr	Disponibile	176 hr
Requerido	0	Requerido	0	Requerido	175 hr
Disponibile	176 hr	Disponibile	176 hr	Disponibile	1 hr

Cambio de mesa y se repiten los pasos del 1 al 4

Programa 23		Cantidad		1100	
Mesa 1		Mesa 2		Mesa 3	
Eficiencia	Requerido	Eficiencia	Requerido	Eficiencia	Requerido
7	156 hr	6.5	168 hr	8	137 hr
Disponibile	176 hr	Disponibile	176 hr	Disponibile	1 hr
Requerido	156 hr	Requerido	0	Requerido	1 hr
Disponibile	20 hr	Disponibile	176 hr	Disponibile	0

Cambio de mesa y se repiten los pasos del 1 al 4

Programa 24		Cantidad		1250	
Mesa 1		Mesa 2		Mesa 3	
Eficiencia	Requerido	Eficiencia	Requerido	Eficiencia	Requerido
7	177 hr	6.5	171 hr	8	137 hr
Disponibile	20 hr	Disponibile	176 hr	Disponibile	0
Requerido	20 hr	Requerido	171 hr	Requerido	0
Disponibile	0	Disponibile	5 hr	Disponibile	0

Paso 5

Programa	Mesa 1	Mesa 2	Mesa 3	Total
22	0	0	1 400	1 400
23	1 092	0	8	1 100
24	140	1 110	0	1 250

Fuente: elaboración propia.

Con la aplicación del método se logra coordinar de mejor manera los tiempos de entrega de los programas de producción, en este caso se puede observar que las mesas uno y tres consumen las 176 horas disponibles,

diferente es el caso de la mesa dos que consume 171 horas y teniendo 5 horas disponibles luego de terminar el programa, este tiempo debe ser aprovechado para coordinar un nuevo programa de producción.

3.1.5.3. Método PERT

El método pert es una técnica de revisión y evaluación de programas, este muestra de forma gráfica la relación que existe entre los procesos de producción, así como el tiempo y la precedencia de cada actividad en relación al flujo del proceso.

En la línea de calzado de Organización Incapisa, S. A. intervienen cinco áreas de trabajo, estas se dividen en corte, preparado, plantilla, montado y empaque, quienes a su vez realizan tareas que se interrelacionan para crear una producción en línea.

El procedimiento de aplicación para el método pert consiste de la siguiente manera:

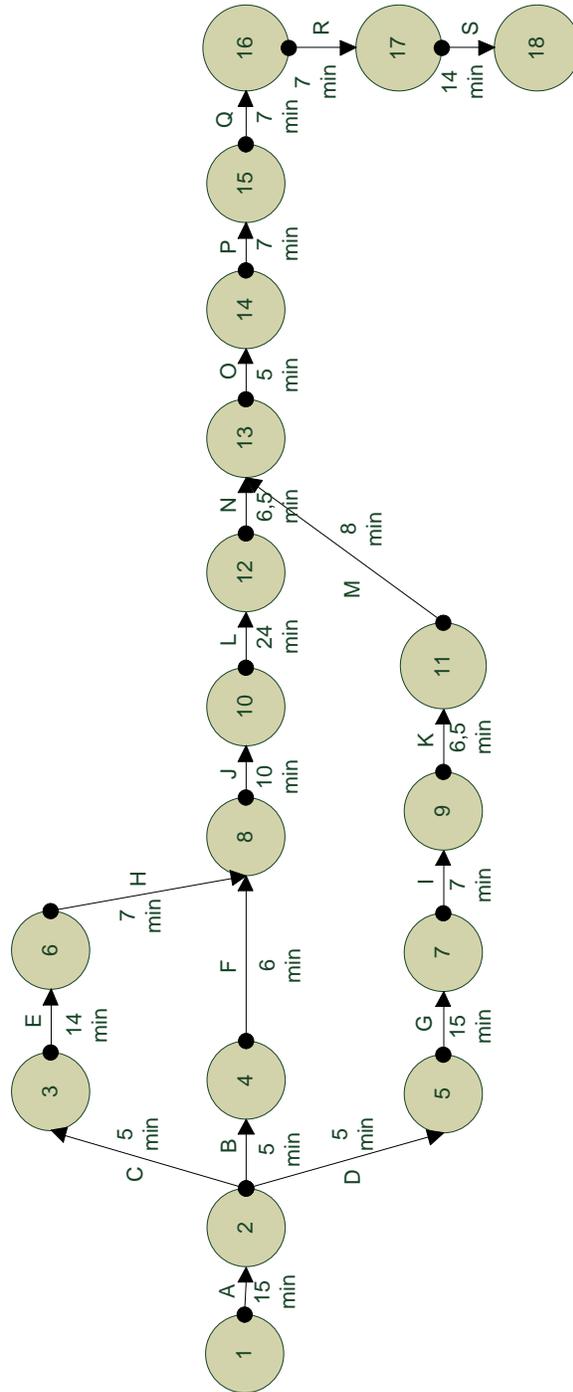
- Identificar las tareas o actividades que se realizan en cada área;
- Mostrar e identificar la secuencia que existe entre las tareas o actividades;
- Identificar cada proceso con una letra;
- Colocar los tiempos que corresponden a cada tarea o actividad en minutos;
- Elaborar una tabla resumen de los datos anteriores;
- Graficar el diagrama pert con base en la secuencia de las actividades, por medio de flechas y la acotación de las letras que lo identifican y los tiempos de cada uno de ellos.

Tabla XV. **Actividades método PERT**

Actividad	Letra	Precedencia	Tiempo
Programación general	A	---	15 min
Programación de tiras	B	A	5 min
Programación troqueles	C	A	5 min
Programación empaste	D	A	5 min
Troquelado	E	C	14 min
Corte de tiras	F	B	6 min
Empaste	G	D	15 min
Desvirado	H	E	7 min
Engomado de plantilla	I	G	7 min
Despacho	J	E y F	10 min
Costura de plantilla	K	I	6,5 min
Preparado de pieles	L	J	24 min
Serigrafía	M	K	8 min
Costura de pieles	N	L	6,5 min
Engomado	O	M y N	5 min
Montado de puntas	P	O	7 min
Montado de lados	Q	P	7 min
Montado de talón	R	Q	7 min
Empaque	S	R	14 min

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Representación gráfica del proceso de la línea Rikeli



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

3.1.5.4. Reglas de prioridad

Existen varias formas de programar la secuencia de los programas de producción, por ser una empresa que vende productos por catálogo, existen fechas de entrega que no pueden modificarse ya que afectaría la planificación de entrega a los vendedores del mismo, por tal motivo se establecen ciertas reglas de prioridad para tener un orden y cumplir con las fechas previstas para la entrega de los mismos.

El área encargada de indicar cual es el secuencia para elaborar los programas de producción es el área de programación, este debe hacer un balance entre situación actual de la planta y las fechas de entrega de los programas, para lo cual se muestran algunas reglas de prioridad para establecer el criterio a tomar.

La primer regla es conocida como PEPS (primero que entra, primero que sale) en este, las primeras órdenes solicitadas de los catálogos son las que primero se programan y las primeras que se entregan, de esta manera se logra un control sobre la secuencia, se evitan producciones intermitentes, se disminuyen inventarios en proceso y es mas justo hacia la solicitud de los catálogos.

La segunda regla se basa en el tiempo mas corto de procesamiento, de esta manera los programas de producción mas cortos se despechan de manera anticipada reduciendo espacio físico tanto de bodega como en proceso y se mininizan los tiempos de cambio de moldelos.

Una tercera regla se elige dependiendo de la fecha de entrega, esta se utiliza cuando existe prioridad en algún programa, con esta regla se logra

cumplir con fechas de entrega, pero se deben analizar cuidadosamente los tiempos del proceso y entrega de los otros programas, para no afectar el flujo constante de los mismos.

Una cuarta regla se basa en el tiempo de procesamiento mas largo, normalmente se utiliza en producciones de pedidos constantes y que se tiene un compromiso de entrega de darles prioridad, por lo cual los demas programas se acomodan de la misma manera con base en los tiempos de procesamiento mas largos.

Existen mas reglas que pueden ser utilizadas como criterios para la programación de producción, dadas a las características y necesidades de la planta, las anteriormente mencionadas son las que pueden utilizarse para hacer que fluyan de mejor manera los procesos.

3.1.5.5. Producción intermitente

Para que el flujo de producción sea constante la planificación de los programas de producción se debe realizar de forma ordenada, en ocasiones, debido al crecimiento de los planes de mercadeo, nuevos clientes solicitan los productos, por lo cual, se tiene que reprogramar la forma en que se realizan los programas en la planta provocando que se comporte de una manera intermitente.

Anticipando a que pueda existir una producción intermitente se procede a elaborar un plan que pueda aplicarse, para reducir el impacto que pueda tener en el caso mencionado, por lo cual se deben manejar los datos promedio de los pedidos de producción y tomando en cuenta un margen de tiempo adicional para los pedidos extras.

Tabla XVI. **Promedio de órdenes de producción mensuales**

Catálogo 1	Catálogo 2	Catálogo 3	Pedido Extra	Total
1 200	900	600	50	2 750

Fuente: elaboración propia.

Tiempo disponible:	60 días
Fines de semana:	16 días
Total disponible:	44 días
Horas disponibles:	44 * 9 hrs = 396 horas
Tiempo estándar por orden:	7 órdenes / hora

Con los datos anteriores se puede observar que los pedidos de los catálogos suman 2 700 al mes, teniendo estipulado un promedio de cincuenta pedidos extras al mes, se tiene un total de 2 750 órdenes mensuales que se deben de planificar al mes.

Tomando el dato del pedido extra se logra establecer una nueva meta de trabajo, ya que teniendo en cuenta la posibilidad de nuevos pedidos, se tiene estimado un tiempo adecuado para realizarlos, de no existir pedidos extras el tiempo debe ser utilizado para adelantar nuevos programas.

$$\text{Órdenes} = \text{Horas disponibles} * \text{Tiempo estándar por orden}$$

$$\text{Órdenes} = 198 \text{ horas} \times 7 \text{ órdenes/hora}$$

$$\text{Órdenes} = 2\,772 \text{ órdenes}$$

Es de mucha ventaja establecer una holgura en la fechas de entrega de los productos, estableciendo tiempo adicional se previenen atrasos por paros de máquinas, falta de materia prima o reprocesos y reprocesos de producción.

Teniendo la capacidad de elaborar 2 772 órdenes durante el tiempo de 60 días que el catálogo dura, se cumple con la meta de 2 750 órdenes, 86 órdenes adicionales a las programadas de las solicitudes de los catálogos, de esta manera se logra mantener una producción constante evitando que la producción se vuelva intermitente.

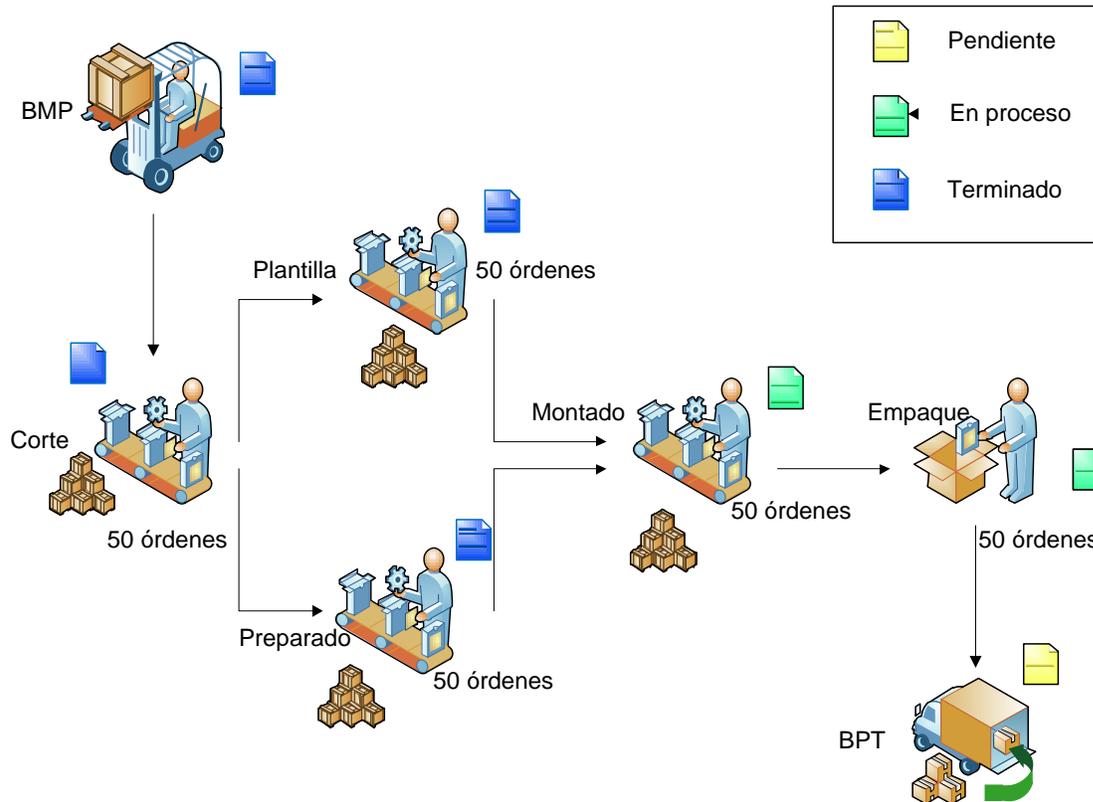
3.1.5.6. Sistema Kanban

El sistema Kanban es un sistema de origen japónes que tiene como función establecer el orden en las estaciones de trabajo, por medio de una metodología que busca producir lo necesario, en cantidades necesarias y en el tiempo preciso, a esto se le llama sistema *pull*, que indica que se debe producir únicamente lo que se pide.

Con este sistema se logra disminuir inventarios en proceso, sobreproducción, optimizar los espacios y actividades innecesarias, para esto es necesario establecer comunicación y compromiso entre las áreas de trabajo, estas a su vez tendrán la capacidad de producir cuando la estación posterior lo necesite.

En la línea de calzado el flujo del proceso inicia desde el requerimiento del cliente, formando una cadena de solicitudes entre departamentos para cumplir con la entrega del producto solicitado, en el tiempo solicitado, para mostrar el procedimiento del sistema Kanban de manera gráfica, este se muestra a continuación.

Figura 24. Estaciones sistema Kanban



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

El sistema indica que únicamente se va a producir lo que el cliente solicite, en este caso, bodega de producto terminado solicita cincuenta órdenes de un modelo para un cliente, este realiza el requerimiento en el cual el área de montado se dispone a utilizar los materiales que tiene como colchón de seguridad para fabricarlos, para ser entregados al área de empaque y luego sean transportados a bodega de producto terminado.

Al ser utilizados los materiales del colchón de seguridad del área montado, este procede a solicitar al área de plantilla y preparado cincuenta órdenes para

alimentar nuevamente el colchón, de igual manera estas áreas al entregar los materiales a montado, deben solicitar abastecer de materiales al área de corte, quien a su vez debe solicitar los mismos a bodega de materia prima.

El colchón de seguridad debe tener lo equivalente a la producción de un día, es decir, cada estación debe llevar un día de adelanto a la estación siguiente, con esto se logra tener una constante alimentación hacia el proceso siguiente, evitando atrasos por falta de materia prima, fallas de maquinaria, incidentes, entre otros.

El sistema Kanban utiliza tarjetas que describen el estado actual que presenta el proceso, para el ejemplo mostrado la bodega de materia prima, corte, preparado y plantilla son procesos que ya están terminados y por lo cual mantienen alimentado el área de montado, quien a su vez junto con el área de empaque están en proceso, una vez finalizado el producto es trasladado a bodega de producto terminado para que pueda entregar las cincuenta órdenes solicitadas por el cliente.

3.1.5.7. Sistema cadena de restricciones

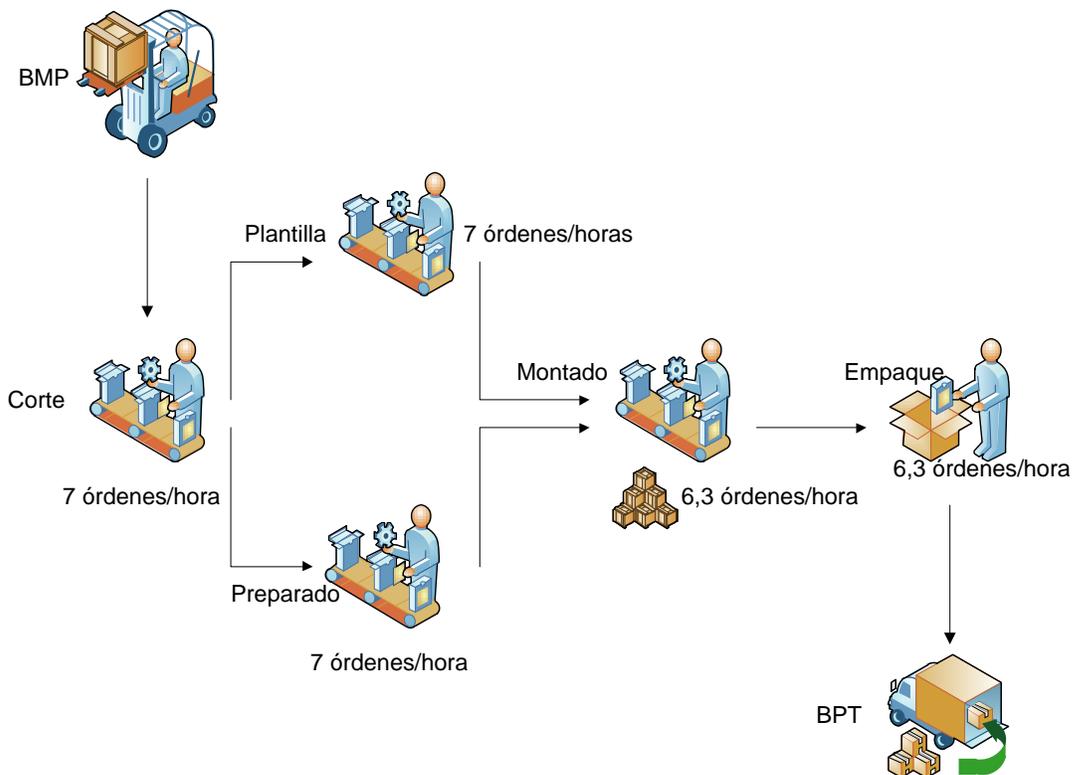
El sistema se basa en establecer un ritmo de producción constante en las estaciones o áreas de trabajo de la línea de producción, para esto es necesario cuantificar los ritmos de cada una e identificar la más lenta, en este caso, la estación mas lenta se caracteriza porque puede ser provocada por la capacidad de las máquinas, los operadores, falta de materiales o la misma programación.

Una vez identificado el cuello de botella, se debe de analizar cuales son las causas del porqué se convierte en el proceso más lento, por lo cual se procede a realizar modificaciones para aumentar la capacidad del ritmo de producción.

Al establecer un mismo ritmo de producción con base en el cuello de botella se disminuyen gastos operativos, inventarios en proceso, espacio físico y se incrementa la producción por lo cual se generan mayores utilidades. Es importante hacer mención que las restricciones no se encuentran únicamente en los procesos productivos, también se encuentran las restricciones administrativas que tienen que ver con procedimientos y gerarquías, también se encuentran las de mercado que son relacionadas con la demanda de los productos.

A continuación se presenta un gráfico donde se encuentran las estaciones de trabajo, junto con los ritmos de producción de la línea de calzado.

Figura 25. **Estaciones cadena de restricciones**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

En el caso de línea de calzado se puede observar que el cuello de botella del proceso se encuentra en el área de montado, este maneja un ritmo de 6,3 órdenes por hora, un ritmo menor que las áreas de corte, plantilla y preparado que manejan un ritmo de 7 órdenes por hora, debido a que el área de empaque depende de la alimentación que montado de brinda, este área maneja el mismo ritmo de producción.

Para lo cual se procede a analizar el área para encontrar mejoras y aumentar la capacidad del ritmo de producción, a continuación se muestran las mejoras propuestas.

- Establecer un colchón de seguridad con partes procesadas, unicamente en el área de montado, esto proporcionará un adelanto en los procesos, lo cual aumenta el flujo de la línea.
- Actualmente existen diez personas en la línea, se propone una redistribución de las personas con los procesos, colocando a dos personas en los lugares donde los procesos llevan mas tiempo, como en el área de prensado.
- Una vez terminada la jornada de trabajo, el operador encargado de colocar hormas, debe dejar colocadas las dos primeras órdenes del siguiente día.
- En cada proceso de la línea de montado, luego de alcanzar la meta diaria debe producir dos ordenas adicionales, para que al siguiente día al iniciar la jornada no existan tiempos de ocio en las estaciones.

Aplicando las mejoras anteriormente mencionadas se podrá aumentar la capacidad del área de montaje a 7 órdenes por hora, logrando establecer un mismo ritmo de producción.

3.1.6. Metodología 9's

Es una metodología de origen japonés que busca mejorar las condiciones de los puestos de trabajo con base en el orden, disciplina, limpieza y seguridad que las personas y la organización deben cumplir. Uno de los fines principales es asegurar la calidad y productividad en los procesos por medio de la optimización de los recursos, eliminación de desperdicios y creando un mejor ambiente en las áreas de trabajo.

Cada una de las 9's tiene un significado que debe convertirse en acción, para esto es necesario establecer grupos de trabajo, un líder del movimiento para que este lleve el seguimiento de las mismas y sobre todo el compromiso de los trabajadores y gerencia, para lo cual el primer paso es definir el significado de ellas.

- *Seiri* (separar)

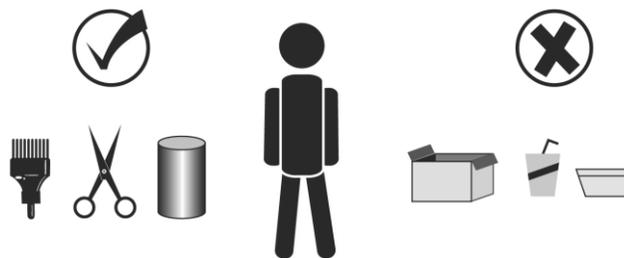
Consiste en separar lo necesario y lo innecesario de las áreas de trabajo, en este punto cada área de trabajo deberá identificar todas aquellos objetos que son necesarios para el proceso productivo, estos pueden ser muebles, herramientas, máquinas, materiales, insumos, entre otros. Con esto se logra habilitar espacios que pueden ser utilizados para otras actividades y un mejor control visual de las operaciones.

Un aspecto que se debe cuidar en este punto es la resistencia al cambio de las personas, ya que se pueden encontrar objetos que no son de uso frecuente y no se tenga la colaboración de las personas para eliminarlo, para

esto se debe establecer un criterio, en este caso debe haberse utilizado por lo menos en el año para guardarlo, de no ser así se procede a eliminarlo.

En el caso de objetos que son necesarios pero no de uso frecuente, se debe habilitar un lugar cercano para almacenar los mismos, identificando la frecuencia de su uso, el estado en que se encuentra, realizando inspecciones constantes para verificar la necesidad del mismo y de no cumplir con lo mismo proceder a eliminarlo.

Figura 26. **Seiri (separar)**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- **Seiton (ordenar)**

La aplicación de esta fase comprende que una vez identificados los objetos necesarios, estos deben ubicarse en lugares donde tengan un acceso fácil y cercano a su uso, de esta manera se reducen tiempos de traslado y tiempos de desperdicio por búsqueda de objetos. Cada una de las ubicaciones designadas tanto de muebles, recipientes, herramientas, máquinas, papelería entre otros deben estar debidamente identificadas, de ser necesarios utilizar colores de acuerdo a su frecuencia de uso o a su nivel de riesgo que estas puedan tener.

Al momento de ubicar los objetos se debe respetar las vías de paso, tableros eléctricos y distancias adecuadas para el movimiento del trabajador, para esto es necesario colocar letreros y señalizaciones que puedan mejorar el control visual de los objetos.

Figura 27. **Seiton (ordenar)**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- **Seiso (limpiar)**

Consiste en mantener las áreas de trabajo de manera limpia y ordenada, para el caso de la línea deben permanecer las mesas de trabajo limpias, los recipientes libres de adhesivo, las máquinas libres de polvo y virutas que los materiales sueltan, las vías de paso y puertas de emergencia despejadas, entre otros. En la aplicación de esta fase debe existir compromiso de parte del trabajador, ya que se debe implementar una limpieza constante del área y de gerencia para proporcionar los recursos para el mismo, tanto al inicio, durante y al final de la jornada laboral.

Figura 28. **Seiso (limpiar)**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- **Seiketsu (estandarizar)**

Estandarizar es una de las fases más importantes de la metodología ya que en esta se debe establecer las primeras tres fases como hábito en su aplicación, para esto es necesario establecer como norma la disciplina en las áreas de trabajo. Para implementar esta fase es necesario establecer responsabilidades y obligaciones a los trabajadores, así como establecer un cronograma de actividades con las fechas en que se deben realizar las acciones.

Figura 29. **Seiketsu (estandarizar)**

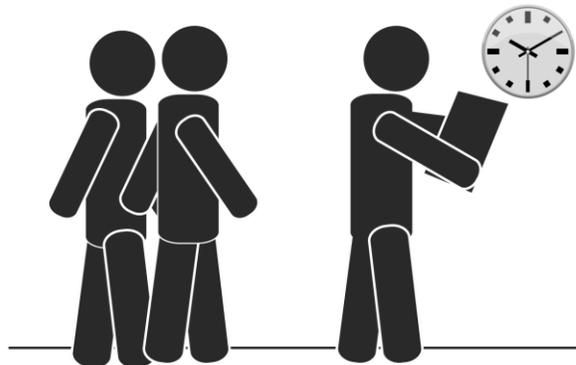


Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- *Shitzuke* (disciplina)

En esta fase los supervisores de cada área junto con el líder del movimiento deben establecer revisiones y capacitaciones constantes, con esto se logrará realizar evaluaciones de los avances que se den durante la aplicación de la metodología. Así como mantener los procedimientos y normas establecidas para que cada trabajador mantenga el hábito de la aplicación de la metodología.

Figura 30. ***Shitzuke* (disciplina)**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- *Shikari* (constancia)

Para esta fase las capacitaciones hacia el personal por parte de gerencia, deben brindarse para que la motivación que las personas puedan tener, la utilicen en mantener los hábitos correctos de trabajo y de los métodos aplicados de una manera constante, manteniendo el propósito para el cual han sido creados.

Es importante mantener las inspecciones constantes de los cambios y hábitos que los trabajadores tienen en el área de trabajo así como en la fase de *Shitsuke* para mantener la línea de la metodología y no fracasar en su aplicación.

Figura 31. ***Shikari*** (constancia)



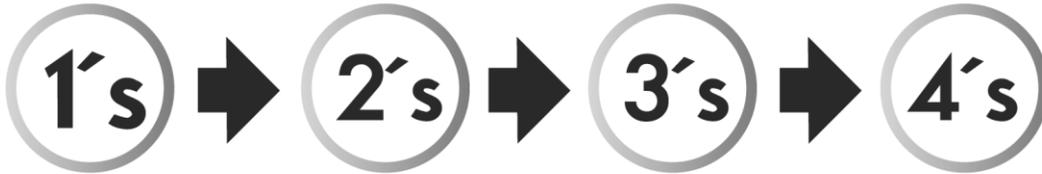
Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- ***Shitsukoku*** (compromiso)

La secuencia con que se realiza cada etapa, lleva relación entre cada una de ellas, por tal motivo para aplicar la fase de *Shitsukoku* necesita que la fase de *Shitsuke* haya alcanzado el convencimiento de las personas, dado a que manteniendo al personal motivado y convencido de las mejoras de la metodología, se comprometen a llevar a culminar de manera exitosa cada una de las fases.

Factores ajenos a la metodología que influyen en el nivel de compromiso que las personas puedan mostrar dependerá de las condiciones que la empresa pueda ofrecer en cuestiones laborales, económicas y de superación personal, por tal motivo es importante la finalización de cada una de las fases.

Figura 32. **Shitsukoku (compromiso)**

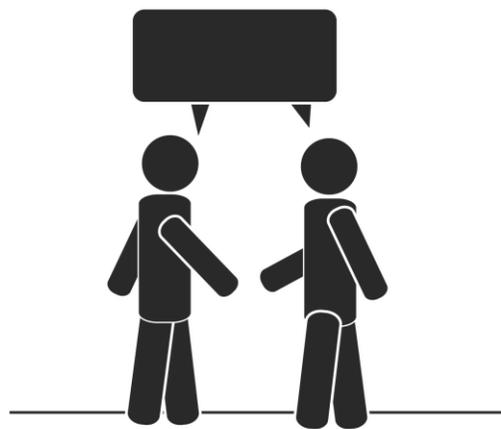


Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

- **Sieshoo (coordinación)**

Parte fundamental en cada una de las fases es lograr coordinación entre las personas de cada área de trabajo, para esto es necesario que la comunicación se practique de manera constante entre los miembros involucrados, de esta manera se logra verificar los avances que se obtienen y se mejoran los puntos débiles en la aplicación de cada una de las fases.

Figura 33. **Seishoo (coordinación)**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

En esta fase es importante mantener registros actuales y mejorados de los procesos mismos de cada área, para poder establecer los resultados de la aplicación de cada de ellas.

- *Seido* (estandarización)

La última etapa de la metodología consiste en normar todos los procedimientos de las actividades que se aplicaron, para que exista una cultura de mejora continua, logrando establecer el hábito de trabajar con orden, limpieza y disciplina en las áreas de trabajo.

Se deben establecer los manuales de procedimientos donde se encuentre la documentación de los procesos, pruebas, maquinaria, procedimientos, gráficos, entre otros. Estos deben estar adjuntados en cada área de trabajo para que sirva como referencia y consulta a los trabajadores.

Figura 34. ***Seido*** (estandarización)

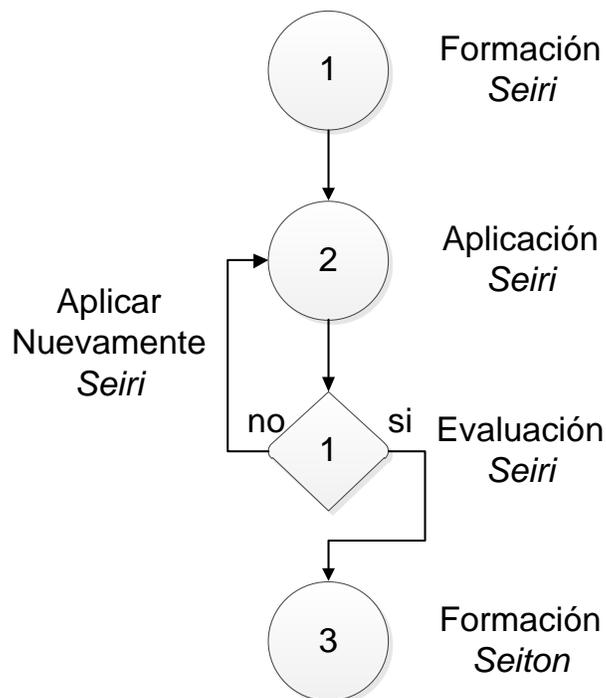


Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2010.

Para la aplicación de la metodología se debe llevar a cabo el procedimiento anterior de la siguiente manera para cada fase:

1. Formación de la fase que corresponda en las áreas de trabajo.
2. Se establece un tiempo determinado para que cada área, aplica la fase que corresponda.
3. Evaluar si se aplicó de manera correcta la fase, de ser afirmativa se procede la autorización de la aplicación de la siguiente fase, de ser negativa se procede aplicar la fase dos nuevamente.
4. Formación de la siguiente fase.

Figura 35. **Aplicación metodología 9's**

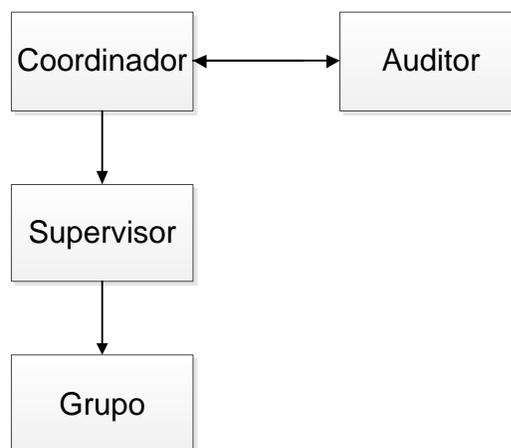


Fuente: elaboración propia.

Las responsabilidades para la aplicación de la metodología se muestran de la siguiente manera:

1. El coordinador tiene a su cargo la formación de los supervisores y personal en la metodología, así como la presentación de los avances obtenidos a gerencia, inspecciones constantes y tomas de decisiones de la metodología.
2. El auditor debe auditar todo el proceso y junto al coordinador son los encargados de la evaluación de cada una de las fases y toman la decisión de aprobar o no, la implementación de cada una de ellas en cada área.
3. El supervisor es el encargado de coordinar todas actividades de las fases, la comunicación con el grupo de trabajo y velar por el cumplimiento de las normas.
4. El grupo de trabajo debe aplicar toda la metodología por fases y tomar como hábito constante las mismas.

Figura 36. **Responsabilidades metodología 9's**



Fuente: elaboración propia.

3.2. Puestos de trabajo

Los puestos de trabajo del organigrama se agrupan según la actividad en tres perfiles: operación manual, operación con máquina y supervisión.

3.2.1. Desarrollo del perfil de puesto

Establecer un perfil para cada puesto de trabajo, es necesario para que el proceso de selección de personal sea mas corto, la persona cumpla con las competencias adecuadas al puesto y se reduzcan los costos que este proceso requiere.

En la línea de producción se establecen tres tipos de operaciones necesarias, para lo cual se debe tener tres tipos de perfil diferentes, los cuales son:

- Trabajos de operación manual
- Trabajos de operación con maquinaria
- Trabajos de supervisión de área

Para cada uno de los perfiles se debe determinar cuales son las competencias necesarias para que puedan optar al puesto de trabajo según el área a ubicar.

A continuación se muestran el perfil necesario para el puesto de operación manual, este puesto va dirigido para laborar en el área de plantilla, preparado y empaque, para lo cual se desarrollo el siguiente formato:

Tabla XVII. **Perfil de trabajador de operación manual**

Empresa:	
Organización Incapisa, S. A.	
Puesto:	Departamento:
Operadora de producción	Preparado
Jefe inmediato:	Personal a cargo:
Supervisor de preparado	0

Descripción del puesto:
Encargada de modelado de piezas de calzado
Funciones:
<ul style="list-style-type: none"> Moldeado de piezas de calzado Colocación de hebillas Corte de sobrantes de pieles Limpieza de manchas sobre pieles Colocación de adhesivo en dobleces Colocación de cintas Pegado de taloneras y contra fuerte
Requisitos:
<ul style="list-style-type: none"> Mujer mayor de 18 años Responsable Habilidad manual Alto nivel de psicomotricidad Manejo de relaciones espaciales Disponibilidad de horario Acostumbrada a trabajar bajo presión

Fuente: elaboración propia.

Para el puesto de operador de máquina, se utiliza el mismo formato para los operadores del área de corte, máquinas de costura de preparado, plantilla y montado; con la anotación de que la experiencia solicitada es de la maquinaria del puesto que aplica.

Tabla XVIII. **Perfil de trabajador de operación con máquina**

Empresa:	
Organización Incapisa, S. A.	
Puesto:	Departamento:
Operador de corte	Corte
Jefe inmediato:	Personal a cargo:
Supervisor de corte	0

Descripción del puesto:
Encargado de corte de piezas de piel y material sintético
Funciones:
<ul style="list-style-type: none"> Corte de pieles y forros Preparación de tiras Empaste de planchas Desbaste de pieles Engomado de piezas Manejo de troqueles Dobladillado de piezas Identificación de suajes
Requisitos:
<ul style="list-style-type: none"> Hombre mayor de 18 años Ordenado Responsable Experiencia en manejo de troqueles de puente y bandera Disponibilidad de horario Acostumbrado a trabajar bajo presión

Fuente: elaboración propia.

Para los puestos de supervisor en las áreas de montado y corte, se establece que sea de género masculino por el manejo de maquinaria pesada; en el caso de las áreas de plantilla y preparado, de género femenino debido a la tendencia de manejar detalles pequeños y estética en los estilos.

Tabla XIX. **Perfil de supervisor de área**

Empresa:	
Organización Incapisa, S. A.	
Puesto:	Departamento:
Supervisor de montaje	Montado
Jefe inmediato:	Personal a cargo:
Gerente de producción	9

Descripción del puesto:
Encargado del proceso de montaje de varios estilos de calzado
Funciones:
<ul style="list-style-type: none"> Manejo de personal Distribución de funciones en línea de producción Entrega de programas de producción Pedido de materiales Entrega de metas de producción Apoyo de funciones de montaje Control de calidad en procesos Entrega de informes a gerencia
Requisitos:
<ul style="list-style-type: none"> Hombre mayor de 25 años Experiencia 5 años puesto similar Responsable Alto nivel de psicomotricidad Manejo de relaciones espaciales Disponibilidad de horario Acostumbrado a trabajar bajo presión

Fuente: elaboración propia.

El área de recursos humanos junto con los supervisores de área son los encargados de llevar a cabo el proceso de selección con base en los perfiles de los puestos de trabajo.

3.2.1.1. Número de personal necesario

Para mantener la producción con un ritmo constante, es necesario que cada área de trabajo cumpla con las metas de producción establecidas, para cumplir estas metas es necesario que el personal en cada área se mantenga con el número adecuado.

Debido a los cambios propuestos de ubicación de las áreas de trabajo, se logran reducir algunas estaciones, así como personal, los operadores no tienen una sola función, deben rotar en las operaciones para reducir los tiempos de ocio y avanzar en la elaboración de las órdenes de trabajo, por lo cual se realiza en algunas áreas acomodación puntual del personal y en otras se realiza el cálculo de personal adecuado en los trabajos que se relacionan directamente al proceso de la siguiente manera:

$$\# \text{ operadores} = \frac{\text{Tiempo estándar} * \frac{\# \text{ Órdenes a fabricar}}{\text{Tiempo efectivo}}}{\text{Eficiencia}}$$

Donde:

Tiempo estándar: tiempo del proceso en cada área
Órdenes a fabricar: se espera que se produzcan 60 órdenes diarias
Tiempo efectivo: turno de 9 horas = 540 min
Eficiencia: se espera tener el 100 %

Corte (Tiempo proceso):

Troquel:	14 min por máquina (5)	= 70 min
Desbaste:	7 min por máquina (2)	= 14 min
<u>Preparado de tiras</u>		<u>= 6 min</u>
Total		= 90 min

$$\# \text{ operadores} = \frac{90 \text{ min} * \frac{60 \text{ órdenes}}{540 \text{ minutos}}}{1}$$

$$\# \text{ operadores} = 10 \text{ operadores}$$

Plantilla (Tiempo proceso):

Engomado:	14 min por operador (2)	= 28 min
Costura de tiras:	7 min por máquina (3)	= 21 min
<u>Serigrafía:</u>	<u>8 min por operadores (3)</u>	<u>= 24 min</u>
Total		= 73 min

$$\# \text{ operadores} = \frac{73 \text{ min} * \frac{60 \text{ órdenes}}{540 \text{ minutos}}}{1}$$

$$\# \text{ operadores} = 8,11 \cong 8 \text{ operadores}$$

Preparado (Tiempo proceso):

Moldeado:	7 min por operadora (11)	= 77 min
Costura y recortado:	7,5 min por máquina (7)	= 53 min
<u>Perforado y Poleado:</u>	<u>15 min por operador (2)</u>	<u>= 30 min</u>
Total		= 160 min

$$\# \text{ operadores} = \frac{160 \text{ min} * \frac{60 \text{ órdenes}}{540 \text{ minutos}}}{1}$$

$$\# \text{ operadores} = 19,48 \cong 20 \text{ operadores}$$

Montado (Tiempo proceso):

Engomado de plantilla		= 5 min
Montado de punta		= 7 min
Montado de lados		= 7 min
Montado de talón		= 7 min
Cardado		= 8 min
Activado de adhesivo		= 7 min
Prensado y enfriado:	12 min por operador (2)	= 24 min
<u>Pasadora:</u>	<u>7 min por máquina (2)</u>	<u>= 14 min</u>
Total		= 79 min

$$\# \text{ operadores} = \frac{79 \text{ min} * \frac{60 \text{ órdenes}}{540 \text{ minutos}}}{1}$$

$$\# \text{ operadores} = 8,77 \cong 9 \text{ operadores}$$

Tabla XX. **Personal necesario por áreas**

Área	Procesos	Dotación
Programación	2 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 programador de órdenes • 1 digitador de datos
Corte	11 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 5 operadores de troquel • 1 operador de dobladilladora • 2 operadores de máquina desbastadora • 1 operador de máquina de tiras • 1 operador de despacho • 1 supervisor de área

Continuación de la tabla XX.

Preparado	21 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 7 operadores de Juky plana • 11 operadoras de mesa • 2 operadores de máquina perforadora y máquina Poleadora • 1 supervisor de área
Plantilla	9 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 4 operadores de Juky plana • 3 de serigrafía, conteo y corte • 1 operador de secadora y de engomado de plantilla • 1 supervisor de área
Montado	10 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 colocador de horma • 1 operador de montadora de punta • 1 operador de montadora de talón • 1 operador de máquina lijadora • 2 operadores de máquina prensadora • 1 operador de máquina activadora • 2 operadores de máquina pasadora • 1 supervisor de área
Empaque	4 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 4 operadores de empaque
Bodega materia prima	4 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 3 bodegueros • 1 encargado de bodega
Bodega producto terminado	2 personas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bodeguero • 1 encargado de bodega

Fuente: elaboración propia.

Con los cambios realizados se logra disminuir dos puestos de trabajo en la línea de producción, obteniendo un total de sesenta y tres operadores, disminuyendo los costos de mano de obra directa.

3.2.2. Programas de inducción al personal

La implementación de un plan de inducción es de vital importancia para el empleado y la empresa, ya que de esta manera el proceso de adaptación del puesto de trabajo es más rápido y se genera compromiso hacia el cumplimiento del mismo. La implementación del plan se basa en cuatro etapas:

Día de prueba

El supervisor de área le informará sobre las actividades que debe realizar, las medidas de seguridad que debe tener en el área de trabajo, así como de las acciones a tomar en caso de evacuación y una breve explicación de la ubicación de las instalaciones.

Al finalizar el día, el supervisor evalúa las aptitudes del trabajador y decide si continua con el proceso, de ser afirmativa la respuesta del supervisor se procede a realizar las siguientes etapas.

Inducción de seguridad industrial

Un encargado del comité de salud y seguridad ocupacional se encargará de capacitar al nuevo personal en:

- Equipo de protección personal.
- Manejo de sustancias químicas.
- Resumen de señalización, mostrar brigadas e información de acciones a tomar en caso de evacuar.
- Mostrar brigadas de primeros auxilios e indicaciones en caso de accidentes.

- Indicaciones sobre extintores disponibles y ubicaciones, mostrar brigadas.
- Inducción de recursos humanos.

Un encargado del área de recursos humanos proporcionará la información sobre:

- Salario, bonificaciones
- Horarios de trabajo
- Contrato de trabajo
- Reglamento interno de trabajo
- Beneficios
- IGSS
- IRTRA

Inducción de área de trabajo

El supervisor de área debe informar todo lo concerniente al área de trabajo:

- Presentación.
- Horario este debe presentarse por lo menos 10 minutos antes del horario de entrada.
- Metas de producción.
- Funciones y obligaciones en áreas de trabajo.
- Recorrido por las instalaciones.
- Normas de seguridad en el área de trabajo.
- Normas de limpieza y cuidado del área de trabajo.
- Entrenamiento del puesto.

3.2.3. Programas de capacitación

Para la elaboración de un programa de capacitación es importante establecer las necesidades que se desean cubrir, por tal motivo la empresa debe determinar los requerimientos esenciales o puntos que desee reforzar en los trabajadores; de la misma manera debe proporcionar el apoyo económico, logístico y tiempo para el desarrollo de los mismos.

Por ser una empresa de producción de calzado es importante establecer capacitaciones en diferentes temas, estos deben planificarse según el número de personal, áreas de trabajo y necesidades de producción, por lo cual se establecen los siguientes temas:

- Áreas de trabajo
 - Procesos y nuevas formas de operar
 - Metodologías de mejora continua
 - Maquinaria

- Seguridad industrial
 - Equipo de protección personal
 - Manejo de sustancias químicas
 - Brigadas de evacuación, incendios y primeros auxilios

- Recursos humanos
 - Salud y planificación familiar
 - Sexualidad
 - Temas de motivación

La secuencia en el orden de las capacitaciones dependerá de los fines que la empresa busca en los trabajadores, por tal motivo para que exista motivación de los mismos hacia la empresa y el trabajo que realizan, se debe implementar una capacitación mensual que busque lograr los objetivos planteados.

3.2.4. Ergonomía en el puesto de trabajo

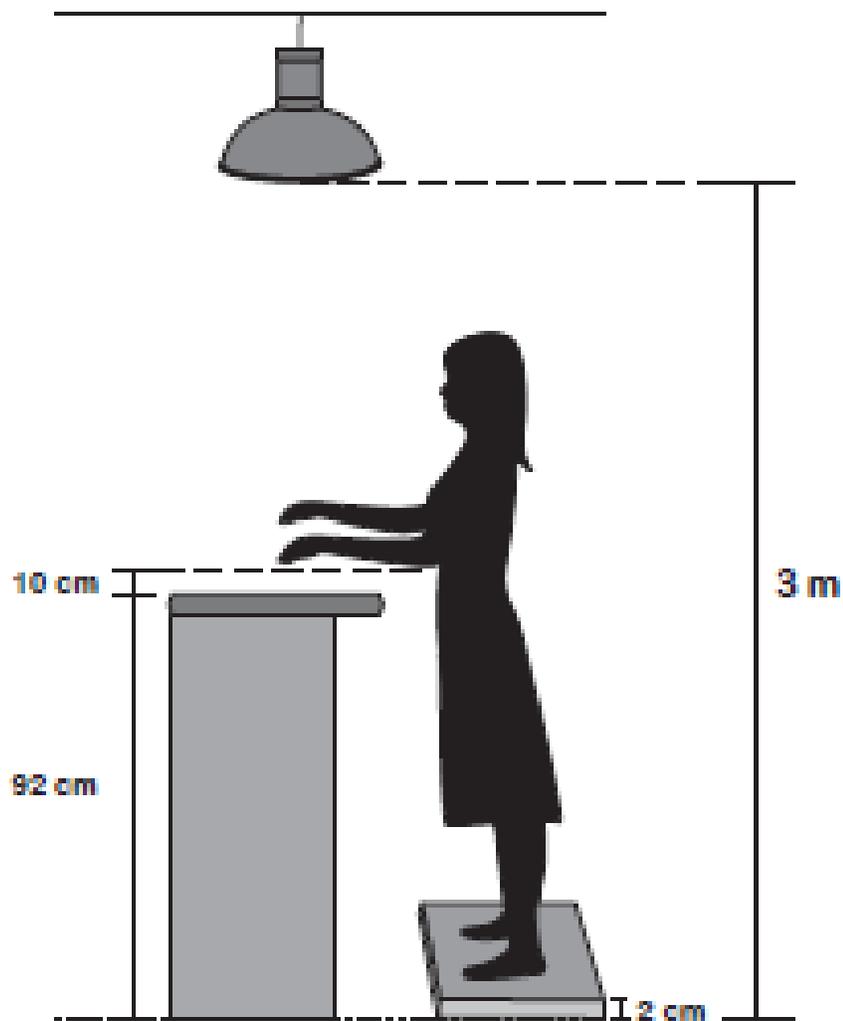
Ergonomía es una ciencia que busca establecer relación entre las personas, el área de trabajo y la forma en que realizan las actividades, de esta manera se busca establecer que las actividades físicas se realicen de forma correcta evitando malas posturas, movimientos repetitivos, traslados innecesarios, entre otros, por medio de estos se reducen los riesgos de provocar lesiones y tiempos muertos al realizar actividades que no agregan valor a los procesos.

El objetivo principal de la ergonomía es crear un área de trabajo cómoda, segura, con accesibilidad a las herramientas, máquinas y objetos de trabajo, logrando mitigar la posibilidad de que las personas puedan adquirir una enfermedad profesional.

La empresa debe proveer los medios y recursos necesarios para que el área de trabajo cumpla con las medidas y condiciones adecuadas para que los trabajadores realicen sus funciones.

En el área de preparado existen mesas de trabajo con varias operadoras cada una, el tipo de trabajo que se realiza es de carácter manual en posición de pie, para lo cual se presentan las siguientes imágenes que muestran la forma ergonómica del área de trabajo.

Figura 37. Vista lateral posición ergonómica del operador

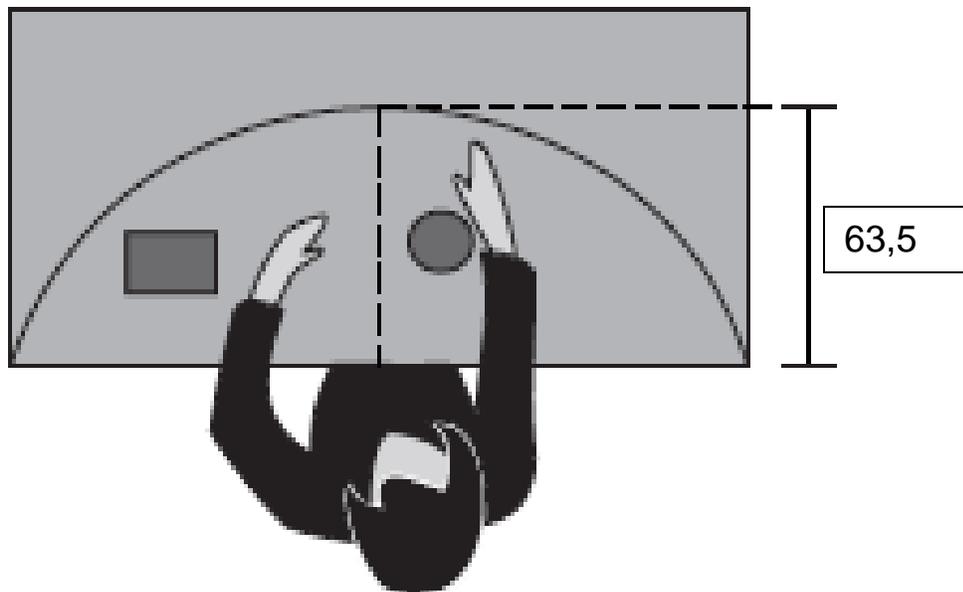


Fuente: elaboración propia, con programa Photoshop Cs3.

Para tener una posición cómoda en los brazos y evitar el encorvamiento de la columna, la mesa debe estar a una altura de noventa y dos centímetros, de igual manera debe estar diez centímetros por debajo de la altura del codo, de esta manera se logra mantener una postura recta en la operadora.

La altura de las luminarias debe encontrarse a tres metros del piso, como aporte a la comodidad del operador, se coloca una plancha de hule de dos centímetros para que pueda pararse sobre esta y mitigar el cansancio que provoca mantenerse de pie.

Figura 38. **Vista superior posición ergonómica del operador**



Fuente: elaboración propia, con programa Photoshop Cs3.

Los objetos, herramientas y materiales que un operador utiliza en la mesa de trabajo deben estar a una distancia no mayor de sesenta y cuatro centímetros del operador, con esto se logra tener un espacio cómodo y accesible a los movimientos horizontales en el área de trabajo, con esto se reducen los tiempos muertos de búsqueda de objetos y movimientos innecesarios.

3.2.5 Equipo de protección personal

Por ser una empresa de producción de calzado, se manejan diversos tipos de materiales químicos como adhesivos, solventes, pinturas y herramientas como cuchillas, llaves, martillos, entre otros. Existen siempre amenazas que afectan la vulnerabilidad de la seguridad con que se realizan las actividades productivas, esto hace que exista el riesgo de que ocurran accidentes.

Un accidente puede ser provocado de dos formas, la primera forma es atribuible al factor humano que se da por descuidos, exceso de confianza y negligencias del operador; la segunda forma se da por condiciones inseguras de las áreas de trabajo como equipos defectuosos, áreas desordenadas, conexiones inseguras, entre otras.

La responsabilidad de la empresa es brindar medidas de prevención de accidentes hacia los empleados, dentro de los cuales se pueden mencionar las capacitaciones de personal en seguridad industrial, mantenimientos preventivos de maquinaria, establecer normas de seguridad y entrega de equipo de protección personal en las áreas necesarias, como se muestra a continuación:

Tabla XXI. **Equipo de protección personal adecuado**

CORTE	EPP	PROTECCIÓN
Troqueles	Guantes	Evita cortes en la piel con el filo de los suajes
Cortadora de tiras	Guantes	Evita cortes con las cuchillas
Desbastadora	Lentes y mascarilla desechable	Evita que los polvos y virutas ingresen en ojos, boca y nariz

Continuación de la tabla XXI.

PREPARADO	EPP	PROTECCIÓN
Mesas de trabajo	Mascarilla desechable	Evita la inhalación excesiva de adhesivos y solventes
PLANTILLA	EPP	PROTECCIÓN
Serigrafía	Mascarilla de gases	Evita la inhalación de solventes, pinturas y adhesivos
MONTADO	EPP	PROTECCIÓN
Cardadoras	Lentes y mascarilla desechable	Evita que los polvos y virutas ingresen en ojos, boca y nariz
Prensadora	Orejas	Establece protección auditiva

Fuente: elaboración propia.

3.2.6. Jornadas laborales

Con base en el Código de Trabajo según los artículos 116 y 118 del Capítulo tercero del Título tercero, se establece la jornada laboral diurna de nueve horas efectivas, con disponibilidad de una hora de almuerzo, cumpliendo con cuarenta y cuatro horas efectivas a la semana, de igual manera estableciendo las metas de producción diaria de sesenta y tres órdenes de trabajo por cada área.

Al implementar cada una de las metodologías propuestas se logra aumentar los ritmos de producción y por tanto la capacidad productiva, por lo cual el tiempo efectuado para alcanzar las metas se optimiza y se logra alcanzar los objetivos de forma anticipada.

La jornada laboral semanal quedará conformada de la siguiente manera:

Tabla XXII. **Jornada laboral semanal**

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Inicio	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00
Almuerzo	12:00 a	12:00 a	12:00 a	12:00 a	12:00 a
	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00
Final	17:00	17:00	17:00	17:00	16:00
Total horas	9	9	9	9	8
				Total	44 horas

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

Establecidas las técnicas y metodologías a utilizar para mejorar la eficiencia en los procesos y puestos de trabajo, se procede a la implementación del plan, para que tenga éxito se debe realizar con orden, disciplina y compromiso por parte de Gerencia y de los trabajadores de la empresa.

4.1.1. Duración del plan

Cada una de las actividades a realizar dentro del plan tiene estimada una duración en días, estableciendo el comienzo y final de cada una. La duración del plan se estima en doscientos sesenta y cinco días hábiles, desde la presentación del plan a gerencia por parte de la persona encargada de la elaboración de la propuesta, hasta la evaluación de resultados de la aplicación de la misma.

La implementación del plan se establece en nueve fases, estas son dependientes una de la otra y se interrelacionan para su aplicación, la finalización de una de ellas implica el inicio de siguiente actividad, en el caso de las capacitaciones deben ser programadas mensualmente según el área de trabajo.

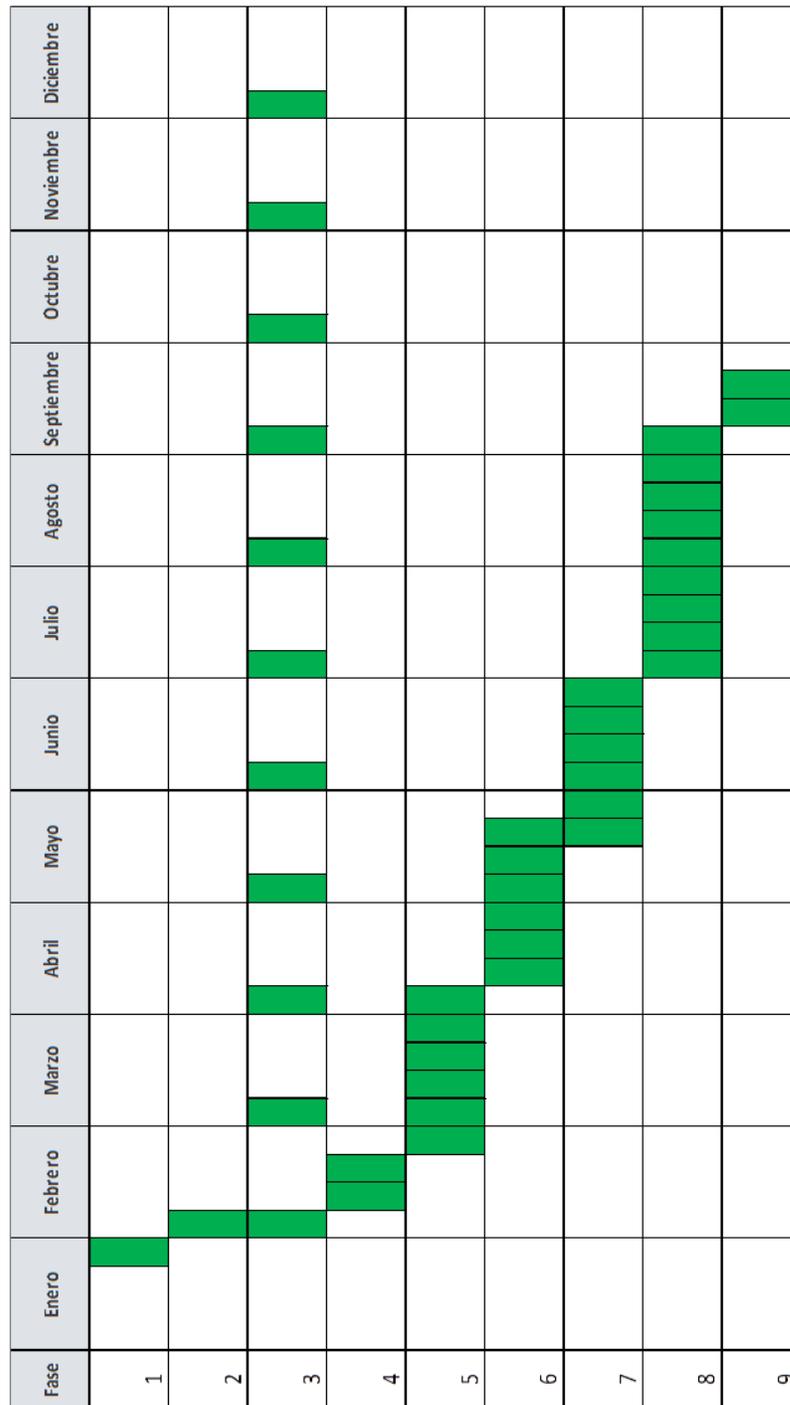
Con base en las actividades propuestas se establece la secuencia de la implementación del plan de la siguiente manera:

Tabla XXIII. **Fases de la implementación del plan**

Fase	Actividad	Duración	Comienzo	Fin
1	Presentación del plan	7 días	23/01/15	31/01/15
2	Traslado de áreas	6 días	03/02/15	10/02/15
3	Capacitaciones	176 días	03/02/15	06/10/15
4	Ergonomía en puestos de trabajo	11 días	11/02/15	25/02/15
5	Entrenamiento y aplicación de métodos de programación	30 días	26/02/15	08/04/15
6	Entrenamiento y aplicación de métodos de producción en áreas	30 días	09/04/15	20/05/15
7	Entrenamiento y aplicación de métodos de requerimiento de materia prima	30 días	21/05/15	01/07/15
8	Aplicación metodología 9's	46 días	02/07/15	03/09/15
9	Evaluación de resultados	30 días	04/09/15	15/10/15

Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Cronograma de la implementación del plan



Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Presupuesto

Para la implementación del plan es necesario determinar la inversión de cada una de las fases, cada una de las técnicas y metodologías a implementar requiere la utilización de recursos monetarios, humanos y de tiempo por parte de la empresa.

Se debe entender que toda inversión lleva a conseguir beneficios, en este caso, se busca aumentar la productividad en los procesos para obtener un aumento en las utilidades. La distribución de los costos de inversión para cada una de las fases se distribuye en los siguientes recursos:

Presentación de la propuesta:

- Papelería y útiles
- Mano de obra

Traslado de áreas:

- Maquinaria
- Mano de obra
- Materiales e insumos
- Tiempo de paro de producción

Capacitaciones:

- Papelería
- Mano de obra
- Equipo de cómputo

Ergonomía en puestos de trabajo:

- Materiales e insumos
- Mano de obra

Entrenamiento y aplicación de métodos de programación, métodos de producción en áreas y métodos de requerimiento de materia prima:

- Mano de obra

Aplicación metodología 9´s:

- Materiales e insumos
- Papelería y útiles
- Mano de obra

Evaluación de resultados:

- Mano de obra
- Papelería y útiles

La inversión en cada una de las fases se distribuye según la duración que corresponde en la implementación del plan, cada uno tiene incluido los costos como energía eléctrica, mantenimiento y un costo estandarizado de nueve quetzales la hora en la mano de obra.

En la tabla del presupuesto de implementación del plan, muestra de manera resumida la inversión que la empresa debe realizar para alcanzar los objetivos planteados en el plan.

Tabla XXIV. **Presupuesto de la implementación del plan**

Fase	Actividad	Costos	Distribución
1	Presentación de propuesta	Q 500,00	Única
2	Traslado de áreas	Q 4 000,00	Única
3	Capacitaciones	Q 1 200,00	Distribuida mensualmente
4	Ergonomía en puestos de trabajo	Q 4 000,00	Única
5	Entrenamiento y aplicación de métodos de producción	Q 1 500,00	Distribuida en 6 semanas
6	Entrenamiento y aplicación de métodos de producción en áreas	Q 10 000,00	Distribuida en 6 semanas
7	Entrenamiento y aplicación de métodos de requerimiento de materia prima	Q 2 000,00	Distribuida en 6 semanas
8	Aplicación metodología 9's	Q 5 000,00	Distribuida en 9 semanas
9	Evaluación de resultados	Q 500,00	Única
	Inversión	Q 28 700,00	

Fuente: elaboración propia.

La inversión para realizar el plan durante los doscientos sesenta y cinco días que dura el plan, tendrá un valor de veintiocho mil setecientos quetzales distribuidos según cada fase lo requiera.

4.2. Equipo de mejora continua

Para llevar a cabo el plan es necesario que exista colaboración y compromiso de todas las personas que integran el proceso productivo del calzado. Para lo cual es necesario el orden y disciplina en los implicados, esto se logra por medio de establecer responsabilidades en la formulación, aplicación y seguimiento a las propuestas.

Para establecer soluciones y mejorar las actividades productivas de la planta, surge la formación de un equipo de mejora continua dentro de la empresa, quien por medio de sus integrantes guiará a la empresa a un proceso de innovación constante.

4.2.1. Perfil del integrante

La formación del equipo esta compuesta por personas que deseen participar de forma voluntaria, con disponibilidad de reunirse en horarios de trabajo y sin interés de recibir remuneraciones económicas. De la misma manera cada uno de las personas que integran el equipo deberán cumplir con los siguientes requisitos:

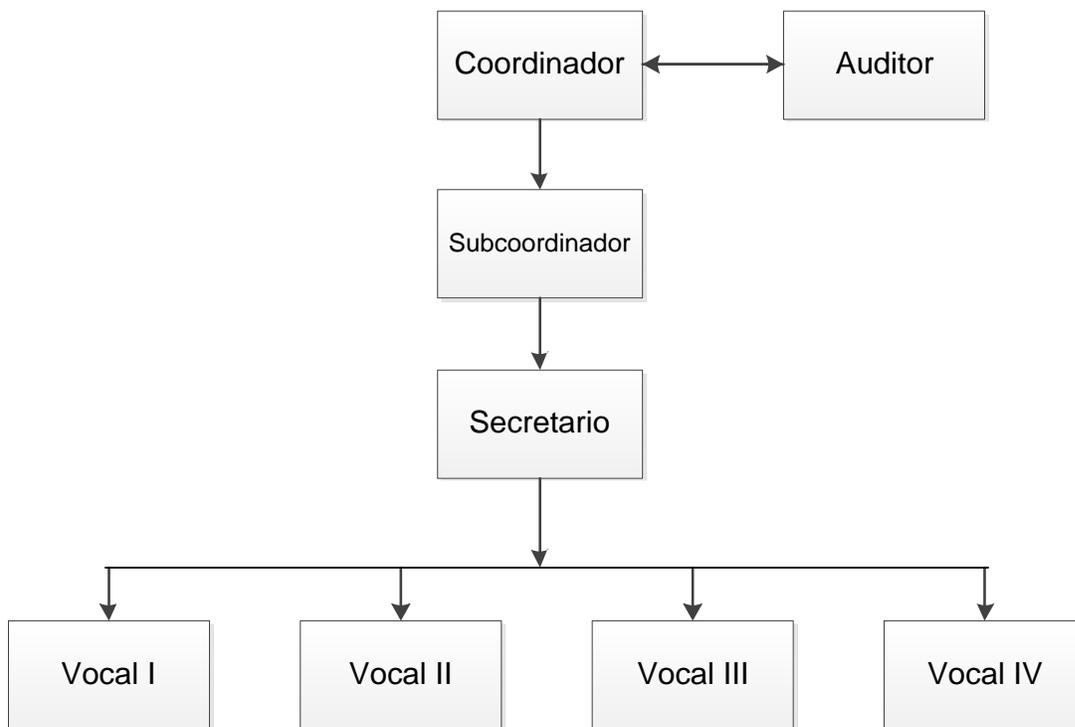
- Responsable
- Leal
- Honesto
- Participativo
- Líder
- Comprometido
- Entusiasta
- Tener por lo menos un año laborando en la empresa

El número adecuado de integrantes es de ocho personas, teniendo la homogeneidad de participación de varios sectores de la empresa, incluyendo el área gerencial, área operativa, área financiera y área de mantenimiento, cada uno con diferentes funciones pero con el mismo fin, el de encontrar solución en algún problema detectado o posibilidad de mejora.

4.2.2. Funciones

Los cargos en el equipo de mejora se establecerán por medio de una votación realizada por los integrantes, cada uno de ellos tendrá a su cargo una responsabilidad que deberá llevar a cabo a cabalidad.

Figura 40. Estructura del equipo de mejora continua



Fuente: elaboración propia.

Para la implementación del plan de mejora este equipo es el encargado de la aplicación del mismo, por lo cual el coordinador del mismo debe tener los conocimientos y experiencia de la metodología a utilizar.

Dentro del periodo en que el equipo de mejora continua se mantenga vigente, la rotación en los cargos dentro de la estructura es importante, puesto que cada integrante puede agregar nuevas ideas a cada función, dentro de cada una de ellas existe una responsabilidad que debe ser cumplida de la siguiente manera:

El coordinador tiene a su cargo la planificación de las actividades, delegación de responsabilidades, toma de decisiones, evaluación de resultados y entrega de informes a gerencia de los avances obtenidos.

El subcoordinador apoya en las actividades al coordinador y en caso de su ausencia asume las funciones del mismo.

El auditor debe mantenerse en constante comunicación con el coordinador y verificar que los avances de la implementación del proyecto en las fechas y con los recursos adecuados, junto con el coordinador deben presentar a Gerencia informes de los avances.

El secretario debe llevar y dar lectura a las actas de todas las reuniones del equipo, de igual manera informar de los avances y disposiciones del comité al personal.

Los vocales tendrán las mismas atribuciones y actuarán como facilitadores en las áreas de trabajo, para que la implementación de las diferentes técnicas y metodologías de mejora se lleven a cabo.

4.3. Responsabilidades

Para que el plan tenga éxito es importante que exista compromiso de las partes involucradas en el sistema productivo de la empresa, de esta manera se logra desarrollar con cumplimiento una actividad desde el inicio hasta el final, alcanzando que cada involucrado responda a las tareas asignadas en el momento adecuado.

Existen dos partes fundamentales que deben proveer los recursos necesarios para que el plan se ejecute, estas partes son Gerencia y el personal, los cuales tienen a su cargo varias responsabilidades para lograr un cambio en el proceso actual generando múltiples beneficios.

4.3.1. Gerencia

La responsabilidad que ejerce Gerencia sobre el proceso productivo, va más allá de administrar los recursos humanos, financieros, técnicos, de mercadeo, logística y operaciones; requiere compromiso con la empresa en la cuestión de lealtad, ética y honestidad, cada cambio que induzca a una mejora implica apegarse a los principios mencionados, además de involucrarse, mostrar interés y proporcionar los medios adecuados para que se ejecuten las acciones.

La implementación del plan requiere del apoyo de Gerencia para su desarrollo, una de las funciones del equipo de mejora continua es presentar propuestas de solución de problemas u oportunidades de mejora que ayuden a agilizar la eficiencia de los procesos, generando mayor utilidad para la empresa, por lo cual Gerencia debe verificar que estas contengan la siguiente información:

- Descripción del plan
- Objetivo a resolver u oportunidad de mejora
- Duración del plan
- Costo aproximado de implementación
- Recursos necesarios
- Beneficios a obtener

Con la información obtenida, Gerencia debe de analizar y evaluar las propuestas, de ser aprobado el plan, debe proporcionar los recursos necesarios para su implementación, tomando en cuenta que tiene que trabajar conjuntamente con el equipo de mejora continua, para asegurarse que los recursos se utilicen de manera adecuada.

Gerencia debe delegar a personas que tengan el conocimiento y experiencia para la ejecución de los planes, de esta manera constantemente se podrá evaluar los avances, aportar ideas, no descuidando las obligaciones diarias del área de producción.

La persuasión y motivación que Gerencia debe provocar en el personal es de mucha importancia en la implementación del plan, ya que de esta manera se podrá alcanzar los objetivos, generar bienestar y reducir la resistencia al cambio que pueda ocurrir.

4.3.2. Personal

La parte mas importante del proceso productivo es el personal, partiendo de esta idea la mayoría de técnicas y metodologías de mejora requieren de la participación de los mencionados para su ejecución, por tal motivo mantener

involucrado y motivado en proyectos que generaran bienestar, seguridad y certeza en los procesos y puestos de trabajo, ayuda a que los planes se realicen de mejor manera y se alcancen los fines para los cuales son planteados en su inicio.

Así como Gerencia tiene responsabilidades, el personal también las tiene en cuestión de aplicación de los cambios, la participación de ellos contribuye a complementar las metodologías propuestas con las habilidades y experiencia que agregan.

La motivación y la constancia con que realizan los cambios en las áreas de trabajo dependerá del entorno que se tenga, un trabajador no siempre presenta deseo de colaborar, por lo cual Gerencia por medio del equipo de mejora continua debe mostrar los beneficios que se obtienen con los cambios propuestos.

En el desarrollo del plan, el personal tendrá las siguientes responsabilidades:

- Participar en el desarrollo del plan aportando ideas, conocimientos y experiencias.
- Cumplir con los cambios efectuados en el área de trabajo por parte del equipo de mejora continua.
- Constancia y disciplina en las metodologías.
- Realizar autoevaluaciones.
- Informar sobre las mejorías obtenidas.
- Mostrar iniciativa.

4.4. Reglamentos

Cuando el plan ya se encuentre implementado, inicia el proceso de estandarización tanto de los procesos, como de los procedimientos, de esta manera se logra establecer control sobre las actividades. Cada reglamento es redactado por el equipo de mejora y autorizado por Gerencia para su cumplimiento.

4.4.1. Procedimientos

Son las acciones ordenadas que se deben seguir para alcanzar un objetivo, estas son estandarizadas y de no cumplirse se aplican sanciones de acuerdo a la gravedad y la frecuencia de la siguiente manera:

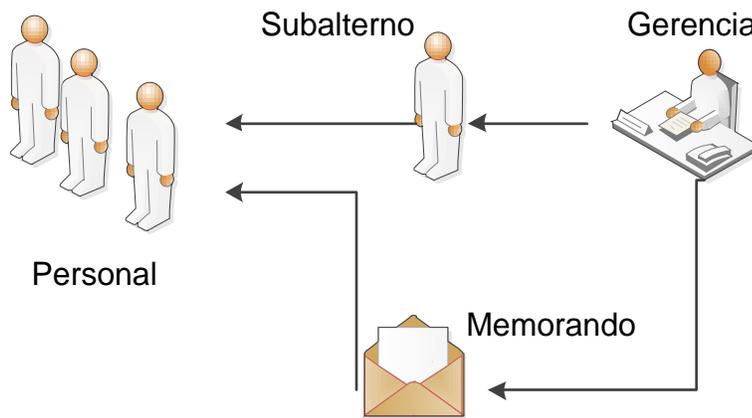
1. Llamada de atención verbal
2. Llamada de atención escrita
3. Suspensión del contrato

Cada procedimiento dentro del plan tiene como finalidad facilitar el acceso hacia las cosas, y a la vez responsabilizar a las personas y en caso de errores ayudar a detectarlos de manera rápida para su solución, dentro del plan se deben llevar a cabo los siguientes procedimientos:

- Comunicación entre áreas de trabajo

Cada vez que exista un comunicado de Gerencia hacia las áreas de trabajo debe realizarse de manera escrita por medio de memorandos firmados y de forma oral, ya sea de manera directa o por medio de subalternos, con esto se logra que el mensaje llegue de forma correcta.

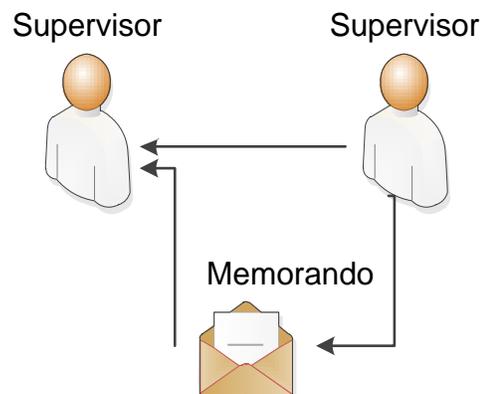
Figura 41. **Comunicación de Gerencia con el personal**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

Cuando el mensaje sea entre departamentos, el interesado debe abocarse con el supervisor del departamento a quien desea hacer llegar el mensaje, se debe presentar un memorando firmado y autorizado por el encargado de producción.

Figura 42. **Comunicación entre departamentos**

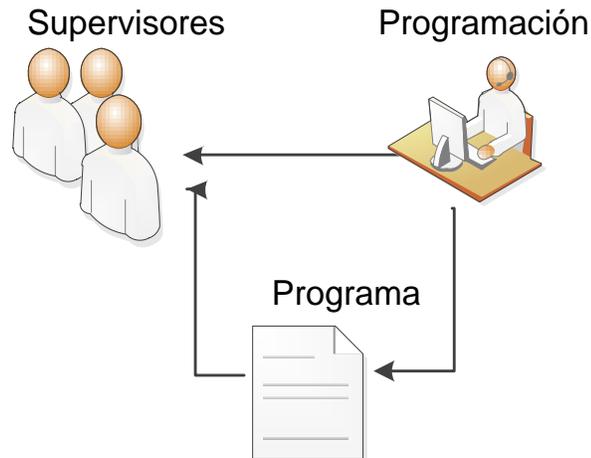


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

- Entrega de programas de producción

El Departamento de Producción tiene a su cargo la planificación de los programas de producción, luego de establecer la secuencia con que deben trabajarse, debe entregar una copia impresa de los programas a cada supervisor de área.

Figura 43. **Entrega de programas de producción**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

- Solicitud de equipo de protección personal

Para la solicitud de equipo de protección personal, el solicitante debe dirigirse con la persona encargada del área de seguridad industrial, el cual evaluará la situación y entregará el equipo adecuado junto con un documento de entrega, donde el solicitante se responsabiliza en la utilización y cuidado del mismo, de ser el caso de una renovación el trabajador deberá entregar el equipo anterior para su cambio.

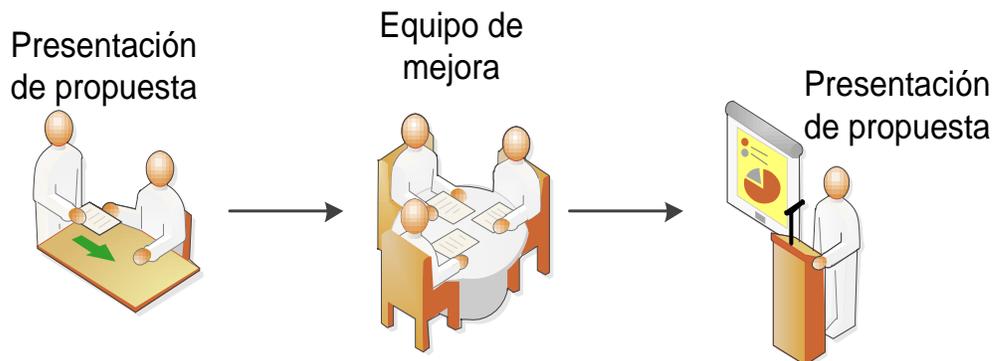
- Propuestas de mejora

Todo el personal tiene abierta la posibilidad de presentar ideas de mejora para la empresa, el procedimiento que debe seguir para dar a conocer su propuesta es:

- Presentar su propuesta escrita al coordinador del comité de mejora continua.
- El comité de mejora continua analiza la propuesta, evalúa si procede o no, de ser positiva se cuantifica con los requisitos necesarios para presentarlo a Gerencia.
- El comité de mejora continua presenta el plan a Gerencia para su aprobación o negación.

Aprobado el plan por parte del gerente se procede a la implementación y se gratifica a la persona que tuvo la iniciativa.

Figura 44. **Procedimiento de propuestas de mejora**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2010.

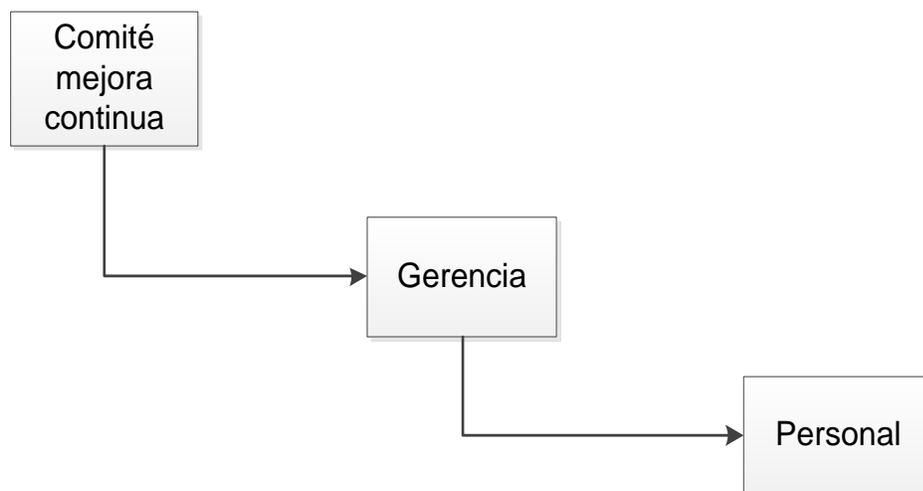
4.4.2. Actas

Durante cada reunión del equipo de mejora continua, se establecen los procedimientos a seguir en cada actividad, por lo que a votación del grupo se aprueban o reprueban, el secretario redacta el acta final donde firman todos los integrantes.

Luego ser aprobado por el equipo, el coordinador debe presentar los procedimientos aprobados a Gerencia, para que tenga el conocimiento de las mejoras y de su autorización para, que el personal de la empresa cumpla con lo establecido.

El secretario y los vocales del equipo deben informar al personal del contenido del acta establecida, las sanciones de no ser cumplidas y los nuevos procedimientos a seguir.

Figura 45. **Proceso de elaboración y aplicación de actas**



Fuente: elaboración propia.

4.5. Inspecciones

Luego de establecidos los procedimientos del plan, inicia la etapa del monitoreo del funcionamiento de las actividades, estas deben realizarse de forma visual, en forma conjunta con los supervisores de área, verificando físicamente las áreas de trabajo, el cumplimiento de los procedimientos y que la documentación sea la adecuada.

4.5.1. Procedimiento

El equipo de mejora continua es el encargado de realizar las inspecciones de la siguiente manera:

- Se formarán grupos de dos personas con los integrantes el equipo de mejora continua.
- Se inspeccionará una vez por semana, el día y el horario dependerá de cada grupo de inspección.
- Se hará rotación de equipos cada semana.
- El grupo de inspección deberá estar debidamente identificado.
- Antes de realizar la inspección, deben revisar el acta de la inspección anterior para verificar el estado de la mejora.
- Al finalizar la inspección se debe de anotar todas las observaciones realizadas para presentarse en la próxima reunión del equipo de mejora continua.

- Cada grupo de inspección deberá calificar los aspectos siguientes:
 - Verificación del cumplimiento de los procedimientos
 - Verificar anomalías
 - Orden en áreas de trabajo
 - Vías de evacuación libre
 - Extintores y señalizaciones visibles
 - Baños en buen estado
 - Utilización de equipo de protección personal
 - Aplicación y constancia de las metodologías

4.5.2. Registro

Para poder medir los avances del plan es necesario contar con los datos de logros obtenidos, cada vez que se implementa una fase del plan se debe evaluar los resultados y compararlos con los datos anteriores a su aplicación, para esto es necesario contar los siguientes registros:

- Datos del procedimiento estandarizado
- Índices de productividad
- Costos de producción
- Recursos utilizados
- Beneficios obtenidos

Todos los registros deben actualizarse constantemente y con los resultados obtenidos se deben realizar informes y presentaciones semanales para su presentación.

4.6. Mediciones

Establecido el plan y los controles sobre el mismo, inicia la etapa de calcular los nuevos indicadores que mostrarán con cantidades numéricas el cambio por las mejoras implementadas para la línea de calzado que generarán mayores beneficios para la empresa.

4.6.1. Cálculo de productividad

Para el cálculo de la productividad actual, se cuenta con los siguientes datos.

- Los ritmos de producción se logran establecer después de las mejoras de la siguiente manera:
 - Corte 7 órdenes/hora
 - Preparado 7 órdenes/hora
 - Plantilla 7 órdenes/hora
 - Montado 7 órdenes/hora
 - Empaque 7 órdenes/hora
- Diariamente se lograrían producir con los cambios 63 órdenes de trabajo.
- Cada orden de trabajo cuenta con 12 pares de calzado.
- Se trabaja con una jornada diurna de 7:00 hr a 17:00 hr, con una hora de almuerzo.

Para calcular el tiempo efectivo se tienen los siguientes datos:

Horario de 7:00 a 17:00	10 hr	=	600 min
<u>(-)Tiempo de almuerzo de 12:00 hr a 13:00 hr</u>	<u>1 hr</u>	<u>=</u>	<u>60 min</u>
Tiempo efectivo	9 hr	=	540 min

Se utiliza la siguiente fórmula para el cálculo de productividad con base en lo producido con relación al tiempo utilizado:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producido}}{\text{Recursos}} = \frac{\text{Número de pares producidos}}{\text{Tiempo efectivo}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{(63 \text{ órdenes}) * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)}{540 \text{ min}}$$

$$\text{Productividad} = 1,4 \frac{\text{pares}}{\text{min}}$$

Al aumentar la capacidad de producción de la línea, utilizando los mismos recursos de tiempo, indica que el índice de productividad aumenta considerablemente a un ritmo de fabricación de 1,4 pares por minuto, lo cual muestra los beneficios de la implementación del plan.

4.6.2. Cálculo de eficiencia

El aumentar la capacidad de producción diaria de cincuenta a sesenta y tres órdenes de trabajo, se alcanza el objetivo de aumentar el porcentaje de eficiencia en la línea de calzado, tomando en cuenta los mismos recursos de tiempo de la siguiente manera:

- Producción alcanzada de 315 órdenes de trabajo semanales, equivalente a 63 órdenes diarias.
- Producción deseada de 300 órdenes de trabajo semanales, equivalente a 60 órdenes diarias.
- Cada orden de trabajo cuenta con 12 pares de calzado.

Para el cálculo de eficiencia actual se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción actual}}{\text{Producción requerida}} * 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{63 \text{ órdenes} * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)}{60 \text{ órdenes} * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)} * 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = 105 \%$$

Con la disposición de efectuar los cambios con las técnicas y metodologías del plan, el porcentaje en las áreas de producción puede alcanzar una eficiencia del 105 %, sobrepasando el objetivo de producción de sesenta órdenes de trabajo al día, generando mayores utilidades para la empresa.

5. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA

5.1. Procedimiento de control

Los indicadores son los medios por los cuales Gerencia evalúa los desempeños individuales y colectivos de los recursos de la empresa, el desarrollo e implementación de nuevas metodologías provoca cambios en los indicadores normales.

La importancia de establecer controles sobre las actividades de la empresa, es para presentar la idea de la situación actual, de esta manera la toma de decisiones es congruente a las necesidades y objetivos que se pretenden cubrir.

5.1.1. Control de indicadores

Los indicadores son datos que se obtienen de la relación de los beneficios adquiridos con los recursos utilizados, estos muestran las variaciones que presenta la actividad productiva en relación a los planes implementados para mejorar, estos muestran el nivel de alcance de las metas de producción de la línea y por áreas de producción.

El establecimiento del control muestra semanalmente el alcance de las metas de producción, tomando como indicadores para realizar la comparación de forma cuantitativa y visual los datos iniciales y los datos de la implementación de la mejora, con estos se logra observar gráficamente los beneficios obtenidos.

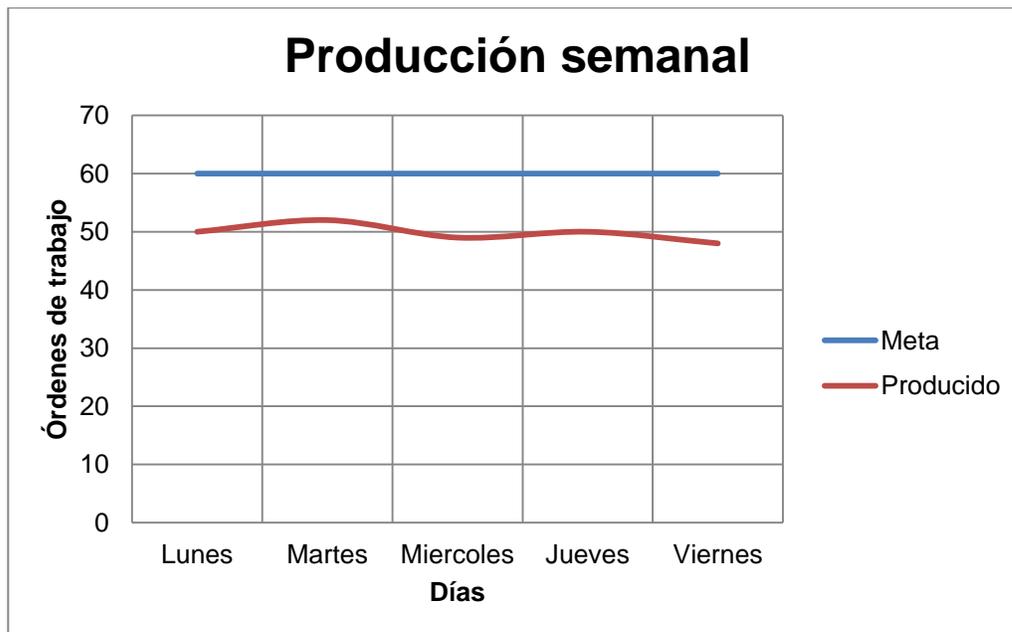
Estableciendo la comparación de los indicadores con los datos iniciales de la toma del primer mes en la primera semana:

Tabla XXV. **Producción de órdenes de trabajo situación inicial**

Día	Meta	Producido
Lunes	60	50
Martes	60	52
Miércoles	60	49
Jueves	60	50
Viernes	60	48

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Alcance de metas de producción situación inicial**



Fuente: elaboración propia.

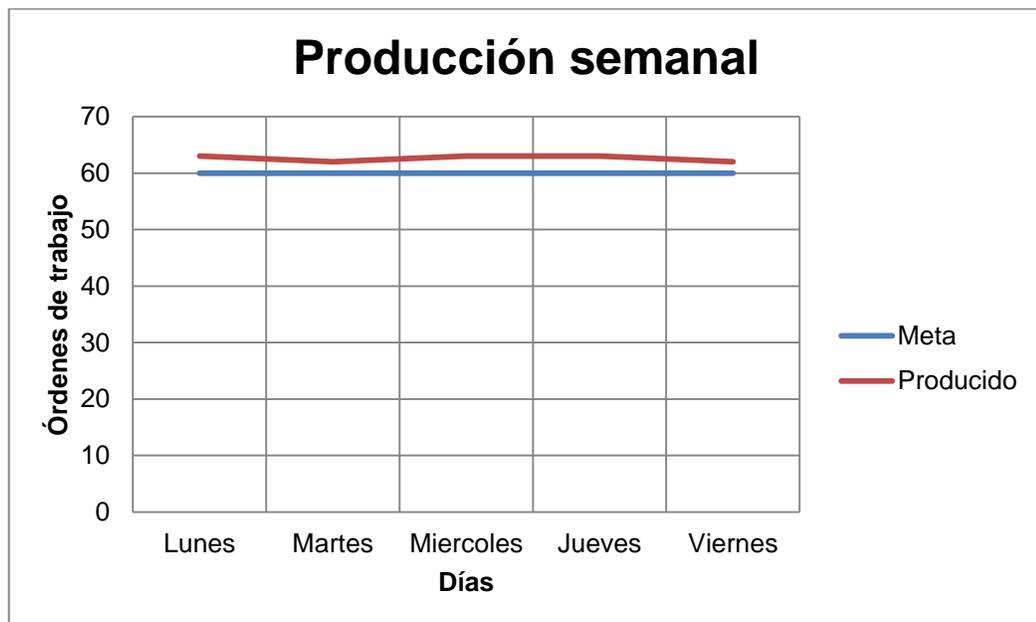
Mostrando los datos del mes siguiente a la implementación del plan en la primer semana.

Tabla XXVI. **Producción de órdenes de trabajo situación final**

Día	Meta	Producido
Lunes	60	63
Martes	60	62
Miércoles	60	63
Jueves	60	63
Viernes	60	60

Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Alcance de metas de producción situación final**



Fuente: elaboración propia.

La implementación del plan genera un incremento del 22 % en la capacidad productiva utilizando los mismos recursos, de esta manera los indicadores de producción muestran la realidad de la empresa y establecen una base en el criterio para la toma de decisiones.

5.1.2. Control de problemas

En todo proceso productivo existen varios factores que influyen en que el proceso no sea continuo, esto afecta a todos los sectores de la empresa, por lo cual el control sobre los procedimientos es fundamental, de esta manera las fallas o errores son detectables de manera más rápida.

Es inevitable que existan problemas dentro del proceso productivo y no es posible eliminar en su totalidad, el objetivo de proceso del control de problemas es la disminución de los mismos y establecer la capacidad de reacción cuando estos ocurran.

La asignación de responsabilidades, establece un mejor control sobre los problemas que se presentan por lo cuál se tiene un listado con los problemas que ocurren con mayor frecuencia, así como la persona o departamento quien tiene a su cargo la solución del mismo. Las áreas involucradas en la solución de problemas son las siguientes:

- Programación
- Bodega de materia prima
- Diseño
- Supervisores de producción
- Bodega de producto terminado
- Mantenimiento

- Recursos humanos
- Seguridad Industrial
- Compras
- Gerencia

Cada área con sus diferentes funciones debe actuar y proporcionar soluciones según sea el problema.

Tabla XXVII. **Asignación de responsabilidades en el control de problemas**

Problema	Área de responsabilidad	Control
<ul style="list-style-type: none"> • Errores en órdenes de trabajo • Secuencia en órdenes de trabajo 	Programación	Gerencia
<ul style="list-style-type: none"> • Materia prima en mal estado 	Bodega de materia prima	
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de materia prima 	Bodega de materia prima y compras	
<ul style="list-style-type: none"> • Errores en patrones 	Diseño	
<ul style="list-style-type: none"> • Defectos en proceso 	Supervisores de producción	
<ul style="list-style-type: none"> • Atrasos en fechas de entrega 	Supervisores de producción y bodega de producto terminado	
<ul style="list-style-type: none"> • Paros en máquinas • Reparaciones 	Mantenimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Incidentes • Accidentes 	Seguridad industrial	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal 	Recursos humanos	

Fuente: elaboración propia.

5.2. Resultados

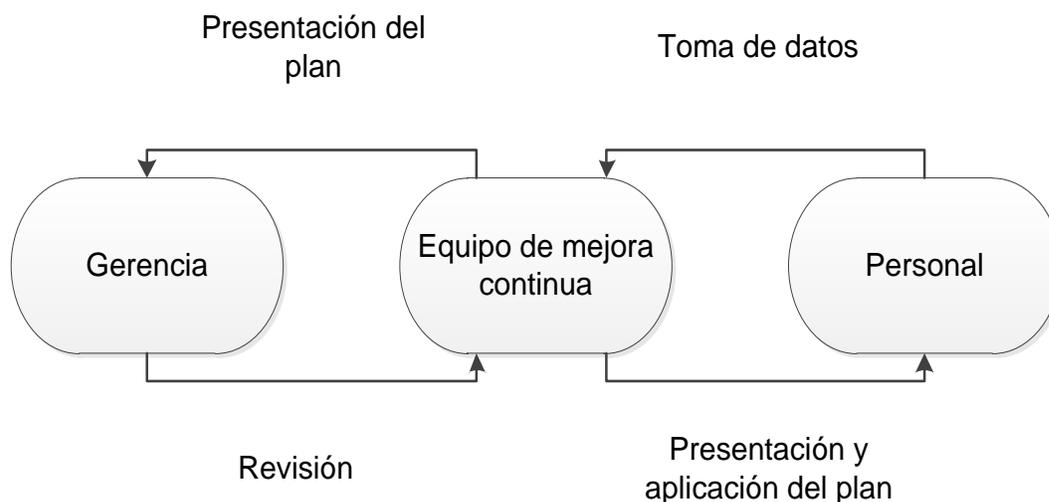
Son todos aquellos datos que resultan de la aplicación del plan, los cuales generan cambios que benefician al proceso productivo de la empresa, estos pueden ser medidos cualitativamente y cuantitativamente según la metodología aplicada.

5.2.1. Revisiones periódicas del plan

Una de las funciones del equipo de mejora es presentar semanalmente los avances de la implementación del plan, el coordinador del equipo en conjunto con Gerencia deben evaluar los resultados y tomar decisiones adecuadas para las mejoras de la empresa.

Cada uno de los puntos evaluados deberá ser puesto a discusión y llevado posteriormente a su presentación al personal.

Figura 48. **Procedimiento de presentación del plan**



Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Evaluación de resultados

La medición de resultados muestra el acierto en la aplicación de las mejoras, tomando como referencia la implementación de catorce metodologías en de las diferentes áreas de trabajo según las necesidades, es posible cuantificar los cambios logrados.

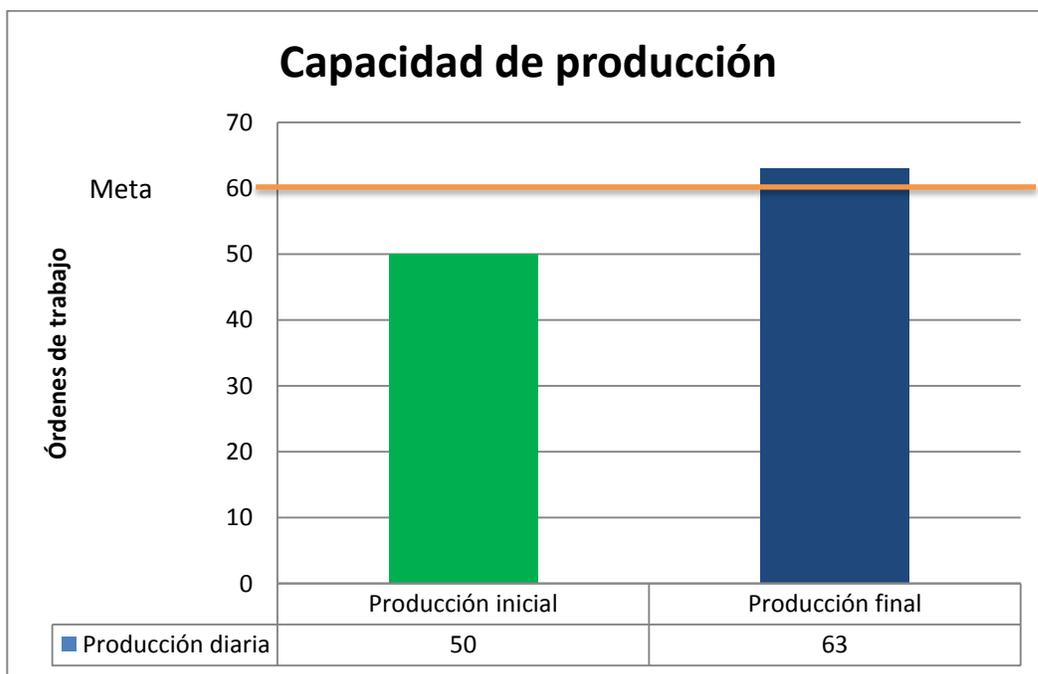
Los cambios medidos son con base en las siguientes metodologías aplicadas:

- Creación de un equipo de mejora continua
- Cambios de áreas de trabajo
- Ergonomía en el puesto de trabajo
- Balanceo de líneas
- Implementación de nuevas metodologías de programación
- Requerimiento de materia prima
- Desarrollo de perfil de puesto
- Reducción de puestos de trabajo
- Reducción en tiempos de procesos
- Aplicación de metodología 9's
- Programas de inducción
- Programas de capacitación
- Implementación de equipo de protección personal
- Implementación de reglamentos, inspecciones y evaluaciones constantes del plan

Los resultados son medidos y comparados con las metas requeridas, los datos inicialmente trabajados y los datos logrados después de la implementación.

La capacidad productiva diaria de órdenes de trabajo tiene un aumento de trece órdenes en comparación a los trabajados antes de la implementación del plan, logrando inclusive sobrepasar a la meta deseada de sesenta órdenes diarias.

Figura 49. **Capacidad de producción diaria**

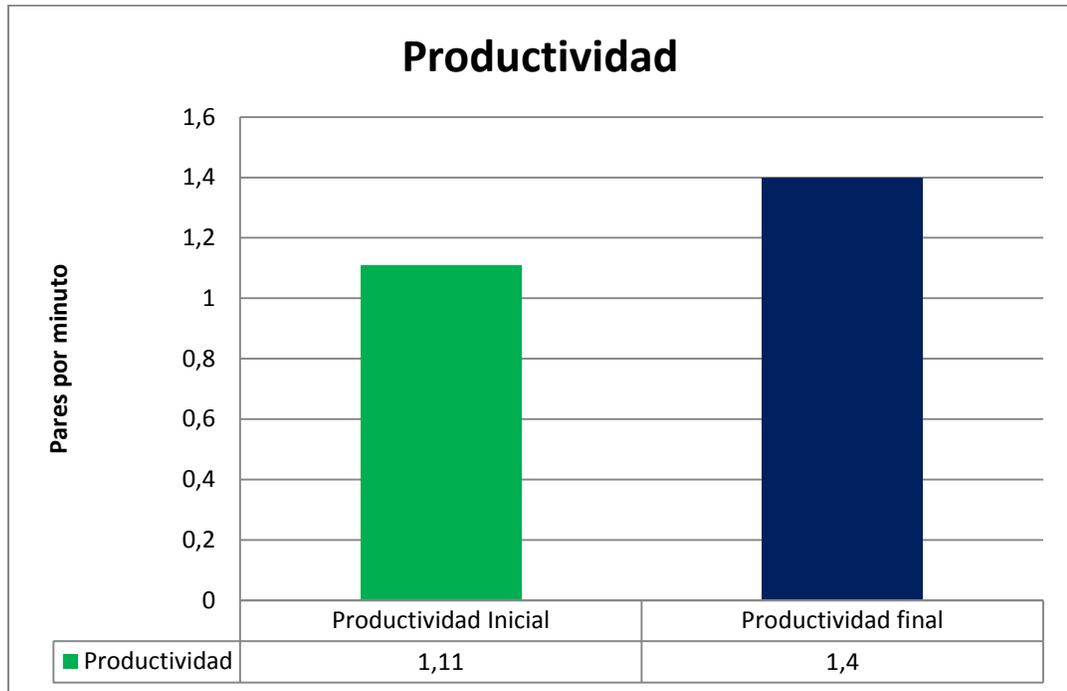


Fuente: elaboración propia.

Los índices de productividad presentan un aumento de 1,11 a 1,4 pares por minuto, estos datos se obtienen mediante la relación de lo producido en pares de calzado con los recursos de tiempo utilizados y se calculan mediante la fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{(\text{órdenes trabajadas}) * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)}{9 \text{ h} * 60 \text{ min}}$$

Figura 50. Índices de productividad



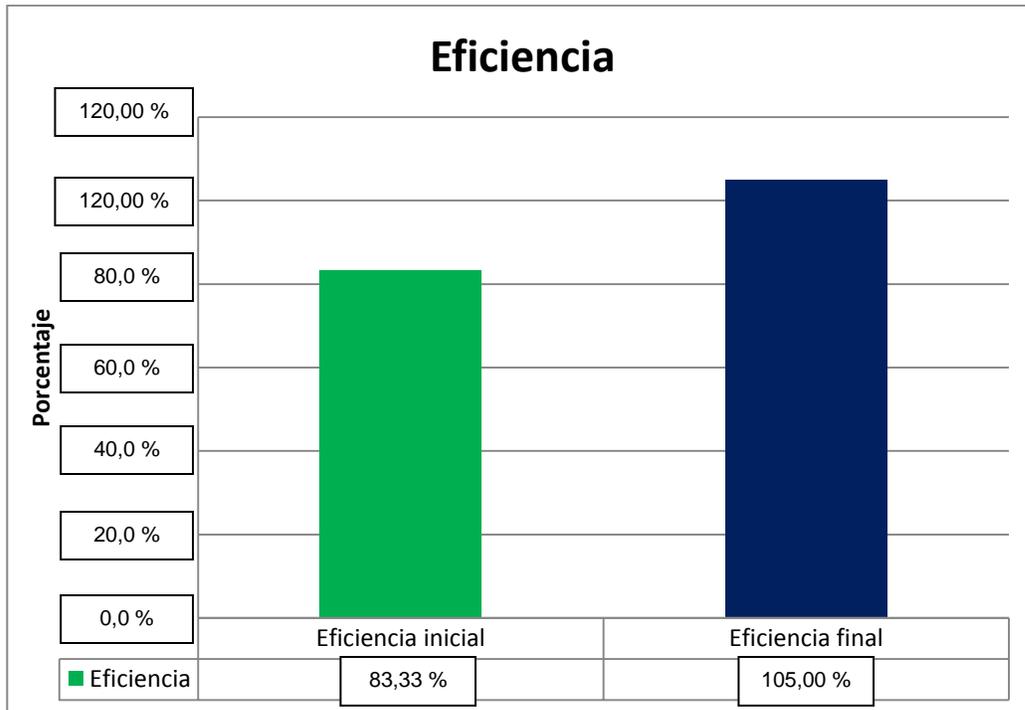
Fuente: elaboración propia.

Los índices de eficiencia aumentan aproximadamente 22 % de sus datos iniciales a los finales, estos son obtenidos mediante la relación de la capacidad de producción obtenida con la producción requerida, estos se muestran en porcentajes, al igual que en la capacidad productiva sobrepasan los índices requeridos.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{órdenes producidas} * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)}{\text{órdenes requeridas} * \left(\frac{12 \text{ pares}}{\text{orden}}\right)} * 100 \%$$

El cálculo de la eficiencia es forma general, tomando los datos de producción de toda la línea.

Figura 51. Índices de eficiencia



Fuente: elaboración propia.

Dentro de otros beneficios medibles se encuentran:

- El cambio de posición de las áreas de trabajo, genera la reducción de dos personas en la línea de producción, lo que genera reducción en los costos de mano de obra directa.
- El índice de rotación de personal al inicio es de 9,68 %, por lo cual luego de la implementación, no es necesario que existan despidos ya que el número de personal es el adecuado para cada proceso.

- La implementación del plan se establece en 265 días hábiles de trabajo, con un constante monitoreo y evaluación por parte del equipo de mejora continua y gerencia.
- Los costos de implementación ascienden a Q 28 700,00 los cuales se encuentran distribuidos a lo largo del plan.

Estableciendo los controles en los indicadores como los de la capacidad productiva, de productividad y eficiencia semanalmente funcionan como herramientas fundamentales para que Gerencia se mantenga informada y pueda tomar decisiones de acuerdo a las realidades que se tengan.

5.3. Introducción a nuevos procedimientos

Dentro del desarrollo del plan, existen nuevas ideas que pueden acoplarse y complementar las metodologías ya existentes, por tal motivo cada nuevo procedimiento debe ser evaluado antes de su implementación, estimando todos los aspectos que pueden influir.

Establecida la idea de un nuevo procedimiento, se procede a la presentación a Gerencia para su aprobación, la cual debe ser escrita y en forma oral para que al momento de debatir la idea se logre con fundamentos defenderla.

Los responsables de la introducción de un nuevo procedimiento deben involucrarse de manera directa en el lugar donde sea implementado, logrando que el personal entienda la idea por la cual se desarrolla el nuevo método, sin que existan variaciones en las ideas originales y que este se pueda lograr de manera exitosa.

De igual manera a los procedimientos ya establecidos, estos deben ser evaluados constantemente para verificar si hay cumplimiento para los fines que fueron creados.

5.3.1. Retroalimentación de procedimientos

Cada procedimiento tiene una función y la relación que existe con los demás lo llevan a un mismo objetivo, por tal motivo deben llevarse paralelamente y evaluarse unas con otras, de esta manera se obtiene una nueva perspectiva de la forma en que se realiza.

La combinación entre las perspectivas propias y las exteriores, forma una idea general de como los procedimientos se llevan a cabo, esto se logra por medio de la comunicación entre departamentos, funciones, jerarquías y una autoevaluación.

Dentro de los beneficios obtenidos por la retroalimentación de procedimientos están:

- Detectan fortalezas y debilidades en su desarrollo.
- Muestra la imagen de la sensación real de la implementación del procedimiento sobre los demás.
- Se adquiere un compromiso hacia la mejora continua en los procedimientos.
- La información entre las personas fluye de manera rápida y efectiva.

5.3.2. Factores cambiantes

Debido al constante cambio en el ambiente comercial, cada día las necesidades y gustos de las personas cambian, por lo cual las formas de operar de la empresa deben innovar para alcanzar el mismo ritmo comercial, los factores macro y micro son los que hacen que el ambiente cambie y son difícilmente controlables para una empresa.

Microambiente son todos aquellos factores cambiantes que afectan a la empresa y que pueden llegar a controlarse y acoplarse mutuamente para alcanzar los objetivos, dentro de los cuales se mencionan:

- La empresa:

En sus decisiones de orden interna en cuestiones administrativas, financieras, productivas y de mercado deben planificarse y controlarse a manera de ser orientadas a la innovación y de una mejora continua.

- Los proveedores:

Estos deben presentar la materia prima necesaria para el proceso de calzado, con la calidad requerida, con el menor costo y la confiabilidad de su entrega, el mantener varios proveedores y mantener el plan de requerimiento de materia prima actualizado genera mayor certeza en las provisiones.

- Los clientes:

Al ser una empresa de fabricación y comercialización de calzado debe existir innovación en los diseños, recordando que el proceso inicia con el pedido del cliente según el gusto hasta su entrega, y calidad en los mismos para crear lealtad y fiabilidad con los mismos asegurando nuevas compras.

- La competencia:

La empresa debe posicionarse y crear una ventaja competitiva por medio de la calidad, bajo costo e innovación en los modelos de calzado, esto se logra con planes de mercadeo constantes y mantener la implementación del plan de mejora propuesto.

El macroambiente, son aquellos factores cambiantes que afectan y no dependen de la empresa, pero que se deben prevenir y actuar para mitigar las amenazas que estas provocan, dentro de los cuales se mencionan:

- La demografía:

Se deben establecer planes de mercadeo nuevos con base en la moda que la población muestre según las costumbres, edades, nivel de estudios, entre otros y establecer a que mercado va ser dirigido la comercialización de calzado.

- Según las condiciones económicas:

Manejando los diversos estilos que en cada catálogo se muestran, se llega a los sectores que tienen cierto nivel de capacidad adquisitiva, la función de la empresa es mantener bajos los costos de producción para que los factores de inflación, créditos y precios de la competencia no afecten de manera significativa.

- Factores políticos y legales:

Se debe cumplir con todos los reglamentos de ley, asumiendo las responsabilidades y abriendo campo con los requisitos de importación y exportación.

- Tecnología:

Los cambios en la misma establecen ventajas competitivas, por lo cual se debe en lo posible, establecer constantemente las metodologías de mejora continua, utilizar la maquinaria en su capacidad máxima y de ser necesario implementar herramientas o instrumentos que economicen los recursos para la producción.

CONCLUSIONES

1. La implementación del plan dentro del proceso productivo de la línea de calzado genera beneficios de carácter económico, y crean un ambiente de bienestar sobre el personal, al aumentarse los índices de productividad y eficiencia dentro de cada una de las áreas se alcanza una ventaja competitiva que sirve para poder posicionarse de mejor manera en el mercado del calzado.
2. Los atrasos y el aumento de los inventarios en proceso de la línea de producción, son provocados por la falta de establecer un criterio en la secuencia de la programación de las órdenes de trabajo, lo que hace que se comporte la de manera intermitente.
3. Para disminuir los inventarios en proceso, se debe planificar la secuencia de los programas de producción con base en un sistema Kanban, al ser una empresa comercializadora de calzado por catálogo, se debe producir únicamente lo solicitado por el cliente, en el momento y cantidad adecuada.
4. Con la implementación del plan se logra aumentar el ritmo de producción en un 22 %, observando el incremento en la producción diaria de cincuenta a sesenta y tres órdenes de trabajo en la línea de producción Rikeli.
5. Por medio del mapeo de procesos se logra establecer el orden en la secuencia de las actividades, al aplicar los métodos propuestos de

programación para cada área de trabajo se logra aumentar la capacidad de producción, y con la creación del equipo de mejora continua por medio de la implementación de procedimientos, inspecciones y control de indicadores, se garantiza una metodología adecuada tanto en los procesos, como en el personal de la línea de calzado, asegurando la calidad en el producto final.

6. Para agilizar los tiempos de entrega en las áreas de trabajo se realiza cambio físico en las áreas de trabajo, con esto se disminuye y centraliza los lugares de distribución, teniendo los despachos en el área de corte, estableciendo un solo lugar de despacho entre preparado y plantilla, terminado en el área de empaque que despacha el producto final a bodega, teniendo menos lugares de distribución se logra agilizar los tiempos de entrega a las siguientes áreas de trabajo, ya que los encargados deberán exigir la entrega de los programas de producción en el tiempo establecido.
7. La implementación del plan requiere una inversión de Q28 700,00 con el mismo y la creación del equipo de mejora continua se podrá administrar y auditar todos los procesos de la línea Rikeli, con esto se mantendrá el mismo ritmo de producción, con lo que se logrará disminuir los inventarios en proceso y por lo tanto los costos que estos producen.
8. Existen tres tipos de perfil necesarios para la línea de producción, estos por medio del proceso de selección deben contar con habilidades manuales, experiencia en operación de máquinas y manejo de personal, según el puesto, por medio de la inducción y los planes de capacitación, cada persona seleccionada se acoplará de mejor manera a las operaciones asignadas.

RECOMENDACIONES

1. Para alcanzar los objetivos propuestos, se debe mantener control, análisis y evaluación de los indicadores, estos son fundamentales para tomar decisiones que influirán el rumbo de la empresa, deben realizarse mensualmente y compararlos con lo producido anteriormente y los pronósticos de producción esperados.
2. Gerencia debe estar involucrada en todo el proceso de la aplicación del plan, este debe coordinarse con cada departamento implicado en el proceso, para establecer un criterio en las secuencia de las actividades para no provocar atrasos e inventarios en proceso altos.
3. Al utilizar un sistema Kanban se debe producir únicamente la cantidad solicitada en el tiempo necesario, para esto es necesario capacitar al personal de la forma correcta de la aplicación de esta metodología.
4. Al aumentar la capacidad de producción, los índices de productividad y eficiencia es importante recompensar al personal involucrado en el desarrollo y aplicación de las metodologías del plan; la recompensa no requiere ser de manera monetaria, puede sustituirse por planes de desarrollo para mejorar la calidad de vida del personal y sus familias.
5. Con la creación del equipo de mejora continua, debe existir por parte de Gerencia el apoyo económico, en tiempo y en coordinación para que cada una de las metodologías del plan se lleve a cabo en el tiempo estimado y así poder obtener los resultados esperados.

6. La implementación de la metodología 9's ayuda a identificar procesos que no agregan valor y que pueden ser eliminadas, de esta manera se logra un flujo continuo de producción, cabe resaltar que la aplicación del mismo debe ser constante e implica que cada vez se alcance una mejora continua.

7. Cada una de las fases del plan requiere de un costo que generará beneficios, por lo cual deben ser auditados por el Departamento de Contabilidad que entregará informes a Gerencia del mismo, así como de los avances obtenidos del plan.

8. Evitar contratar a familiares y personas con recomendaciones del personal que ya labora dentro de la empresa, ya que esto genera favoritismo e impide que el proceso de selección se realice de manera correcta, pudiendo afectar al no contratar al personal adecuado para cada uno de los puestos.

BIBLIOGRAFÍA

1. CRUZ GÓMEZ, J. Alberto; GARNICA GAITÁN, Germán Andrés. *Principios de ergonomía*. Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2001. 230 p. ISBN: 9589029337.
2. DESSLER, Gary. *Administración del personal*. México: Pearson, 2001. 728 p.
3. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio de trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005. 459 p. ISBN 9701046579.
4. GÓMEZ CEJA, Guillermo. *Planeación y organización de empresas*. 8a ed. México: McGraw-Hill, 1994. 420 p.
5. GUTIERRES PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 363 p.
6. KINNEAR, Tomas C.; JAMES R., Taylor. *Investigación de mercados un enfoque aplicado*. 4a ed. Colombia: McGraw-Hill, 1993. 157 p.
7. NIEBEL, Benjamin W.; FREIVALDS, Andris. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega, 2004. 745 p. ISBN 9701509935.

8. PAREDES SOSA, Juan Pablo. *Optimización del proceso productivo de la industria de calzado Indesa*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2010. 206 p.
9. TORRES, Leandro Daniel. *Mantenimiento, su implementación y gestión*. 2a ed. Guatemala: Edición Universitaria, 2006. 245 p.
10. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. 5a ed. Guatemala: Palacios. 2008. 84 p.