

## **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca  
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Yibett en la ciudad de  
Bucaramanga

Carlos Alfredo Castillo Ibañez

Jessica Loraine Montañez Florez

Proyecto de grado para optar por el título de ingenieros industriales

Director

Edwin Andrés Flórez Orejuela

Universidad Santo Tomas  
Facultad De Ingeniería Industrial  
Bucaramanga

2017

## **Introducción**

A pesar de la creencia que las grandes empresas son las que más aportan a las economías mundiales, las pequeñas y medianas empresas no están dispuestas a desaparecer. De acuerdo a los diferentes informes de productividad emitidos por el Banco Mundial de Desarrollo y los Gobiernos de cada país, el mayor aporte a la economía es sostenido por las mipymes.

En Colombia, el 99,9% de las empresas no son grandes en tamaño y generan el 67% del empleo nacional [1]. Teniendo en cuenta la relevancia de las pequeñas empresas en la economía y los avances encontrados desde la academia y la experiencia, existen herramientas, instrumentos y metodologías que son aplicables a las mipymes en el apoyo a no dejarlas desaparecer.

Calzado Yibett es una micro empresa que se dedica a fabricar calzado para dama en Bucaramanga, a pesar de llevar 10 años en el mercado, desconoce qué cuota del mercado maneja, cómo organizar la producción, cómo puede mejorar e incluso, qué tan productiva es.

Debido a lo anterior, se recurrió a conceptos de la ingeniería industrial para diseñar un plan de mejora que proporcione acciones que se puedan aplicar en conjunto y representen una mejora en la productividad de la empresa. Teniendo en cuenta que, en primer lugar, se necesita un enfoque en el área de producción, el plan que se propone consta de sub -áreas que directamente la afectan.

## Contenido

Introducción .....	3
1. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Yibett en la ciudad de Bucaramanga.....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Justificación .....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
2. Marco referencial .....	5
2.1. Marco conceptual .....	5
Mejoramiento .....	5
Plan de mejoramiento .....	5
Productividad .....	5
Sistema productivo.....	6
Competitividad.....	6
2.2. Marco teórico.....	6
Análisis de procesos.....	6
Mejora del proceso.....	8
Distribución de planta .....	9
Sistema de inventarios .....	10
Estudio de métodos y tiempos .....	11
Lean manufacturing .....	14
Indicadores de gestión.....	19
2.3. Marco histórico.....	20
2.4. Marco legal .....	22
2.5. Estado del arte .....	23
3. Metodología .....	25
3.1. Tipo de investigación.....	25
3.2. Etapas.....	25
Etapa 1: Diagnóstico .....	25
Etapa 2: Análisis de la situación actual de la empresa, enfocado al Sistema Productivo .....	26
Etapa 3: Propuesta del Plan de Mejoramiento del Sistema productivo .....	26

3.3.	Cumplimiento de objetivos.....	27
4.	Etapa 1: diagnostico .....	29
4.1.	Caracterización de la empresa .....	29
4.1.1.	Aspectos generales .....	29
4.1.2.	Portafolio de productos .....	30
4.1.3.	Aspectos de producción .....	30
4.2.	Autodiagnóstico empresarial .....	31
4.2.1.	Estado general de la empresa .....	31
4.2.2.	Estado área de dirección.....	33
4.2.3.	Estado área administrativa .....	34
4.2.4.	Estado área recursos humanos.....	35
4.2.5.	Estado área comercialización .....	35
4.3.	Diagnóstico área producción .....	36
4.3.1.	Identificación 5M + Infraestructura .....	39
4.3.2.	Máquina.....	39
4.3.3.	Método .....	41
4.3.4.	Mano de Obra.....	43
4.3.5.	Materia prima e insumos .....	43
4.3.6.	Medio Ambiente.....	44
4.3.7.	Proceso actual de Planeación y Control de la producción .....	44
4.3.8.	Cálculo de productividad total inicial .....	46
5.	Etapa 2: análisis .....	51
5.1.	Análisis de procesos .....	51
5.1.1.	Priorización de los productos fabricados .....	51
5.1.2.	Estudio de métodos .....	52
5.1.3.	Estudio de Tiempos por cronómetro .....	55
5.2.	Priorización de aspectos críticos a intervenir .....	59
6.	Etapa 3: plan de mejora propuesto para aspectos críticos a corto plazo .....	62
6.1.	Plan de mejora propuesto para maquinaria.....	65
6.1.1.	Inventario de maquinaria.....	65
6.1.2.	Rutinas de mantenimiento preventivo.....	65
6.1.3.	Beneficios de las acciones de mejora propuestas.....	66
6.2.	Plan de mejora propuesto para método.....	67
6.2.1.	Levantamiento de procedimientos .....	67
6.2.2.	Propuesta de implementación estrategia de las 5s´s.....	68

6.2.3.	Programa de inspección .....	72
6.2.4.	Beneficios de la implementación .....	74
6.3.	Plan de mejora propuesto para mano de obra.....	75
6.3.1.	Definición de labores .....	75
6.3.2.	Generación de sentido de pertenencia.....	76
6.3.3.	Capacitación en mejoramiento continuo.....	76
6.3.4.	Beneficios de la implementación .....	77
6.4.	Plan de mejora propuesto para materia prima e insumos .....	77
6.4.1.	Caracterización de proveedores .....	78
6.4.2.	Definición y caracterización de insumos necesarios.....	78
6.4.3.	Programa de inspección .....	79
6.4.4.	Beneficios de la implementación .....	79
6.5.	Plan de mejora propuesto para medio ambiente .....	80
6.5.1.	Diagnostico condiciones ambientales .....	80
6.5.2.	Diagnóstico de despilfarros.....	80
6.5.3.	Beneficios de las acciones de mejora propuestas.....	80
6.6.	Plan de mejora propuesto para planeación y programación de la producción 81	
6.6.1.	Formato para la orden de pedidos .....	81
6.6.2.	Formato de reporte de trabajo .....	82
6.7.	Herramienta software para la gestión de la producción .....	82
6.7.1.	Inventario .....	83
6.7.2.	Proveedores .....	84
6.7.3.	Clientes.....	84
6.7.4.	Orden de pedido .....	85
6.7.5.	Orden de producción .....	86
6.7.6.	Operarios .....	87
6.7.7.	Indicadores de gestión.....	87
6.8.	Beneficios esperados de la implementación de las propuestas.....	87
6.9.	Cuadro resumen plan de mejora corto plazo .....	89
6.10.	Indicadores de gestión y seguimiento.....	91
6.11.	Estimación de mejora de la productividad .....	94
6.12.	Cronograma de implementación de mejoras .....	95
7.	Conclusiones y recomendaciones .....	96
7.1.	Conclusiones.....	96

7.2. Recomendaciones .....	97
Bibliografía .....	99

## Figuras

Figura 1. Símbolos para la realización de diagrama de flujo del proceso. Fuente: diagramas de flujo de proceso. SCHROEDER, Roger; OLAETA, Raul De La Peña. Administración de operaciones. McGraw-Hill, 1992. ....	7
Figura 2. Etapas para el mejoramiento de procesos. Elaboración propia, basado en las etapas definidas por James Harrington. ....	9
Figura 3. Casa de Casa del Sistema de Producción de Toyota (TPS). Fuente: Instituto Lean de Brasil. 2007. ....	15
Figura 4. En qué consisten las 5s. Elaboración propia. ....	17
Figura 5. Clasificación de indicadores de gestión. Fuente: Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica ....	20
Figura 6. Cálculo de un indicador de gestión. Fuente: Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica.....	20
Figura 7. Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia. ....	25
Figura 8. Autodiagnóstico empresarial. Calzado Yibett. Fuente: Autores ....	32
Figura 9 Autodiagnóstico por áreas y sub-áreas definidas. Calzado Yibett. Fuente: Autores. ....	33
Figura 10. Autodiagnóstico del área administrativa. Calzado Yibett. Fuente: Autores. ....	34
Figura 11.. Autodiagnóstico del área de comercialización. Calzado Yibett. Fuente: Autores. ....	35
Figura 12. Autodiagnóstico del área de comercialización. Calzado Yibett. Fuente: Autores. ....	37
Figura 13. Identificación 5M + Infraestructura. Fuente: Autores. ....	39
Figura 14. Planeación actual de la producción Calzado Yibett. Fuente: Dueña empresa Calzado Yibett.....	42
Figura 15. Ciclo de medición productividad total. Fuente: Autores.....	47
Figura 16. Diagrama de Pareto aplicado a las referencias producidas. ....	52
Figura 17. Distribución de planta actual. Fuente: Autores. ....	55
Figura 18. Sandalias planas. Fuente: Dueña Calzado Yibett.....	56
Figura 19. Tabla observaciones a realizar de acuerdo a General Electric. Fuente: General Electric. ....	57
Figura 20. Cómo implementar SEIRI. Fuente: Manual de Implementación de 5S. Corporación Autónoma de Santander. sf .....	69
Figura 21. Menú de navegación. Fuente: Autores. ....	83
Figura 22. Ventana Inventario. Fuente: Autores.....	84
Figura 23. Ventanas proveedores. Fuente: Autores. ....	84
Figura 24. Ventana Clientes. Fuente: Autores. ....	85
Figura 25. Ventana Orden de Pedido. Fuente: Autores. ....	86
Figura 26. Ventana Orden de Producción. Fuente: Autores. ....	86
Figura 27. Ventana Operarios. Fuente: Autores. ....	87

## Tablas

Tabla 1. Significado 5s .....	17
Tabla 2. Relación objetivos específicos y salidas esperadas del plan de mejora propuesto. ....	27
Tabla 3. Aspectos generales calzado Yibett .....	29
Tabla 4. Contextualización área producción, calzado Yibett .....	30
Tabla 5. Aspectos evaluados en el área administración.....	34
Tabla 6. Aspectos evaluados en el área comercialización. ....	36
Tabla 7. Aspectos evaluados en el área comercialización. ....	37
Tabla 8. Relación sub - áreas producción con las 5M + Infraestructura. Calzado Yibett. ....	38
Tabla 9. Inventario maquinaria, calzado Yibett.....	40
Tabla 10. Ventas noviembre 15 – 18 de 2016 .....	47
Tabla 11. Valor mano de obra.....	48
Tabla 12. Valor material por par de zapatos .....	48
Tabla 13. Valor mano de obra y materiales, noviembre 15 – 18 de 2016 .....	49
Tabla 14. Gastos estimados para noviembre 15 – 28 de 2016.....	49
Tabla 15. Cálculo productividad actual .....	50
Tabla 16. Referencias y cantidades producidas .....	51
Tabla 17. Diagrama de flujo del producto. ....	52
Tabla 18. Tabla registro de datos .....	57
Tabla 19. Tabla tiempos normalizados. ....	58
Tabla 20. Tiempo asignado.....	58
Tabla 21. Aspectos críticos a intervenir por temporalidad. ....	60
Tabla 22. Relación aspectos críticos y mejoras planteadas. ....	62
Tabla 23. Jornadas de limpieza propuestas.....	71
Tabla 24. Beneficios esperados a partir de la implementación del plan propuesto. ....	88
Tabla 25. Comparativa entre autodiagnóstico inicial y autodiagnóstico proyectado. ....	89
Tabla 26. Mejoras propuestas, costo, tiempo y responsable.....	90
Tabla 27. Mejoras estimadas de la productividad.....	95

## **1. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa calzado Yibett en la ciudad de Bucaramanga**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En el 2018, las expectativas del Gobierno Nacional para el sector cuero, calzado y marroquinería visualizan a Colombia como el tercer productor regional del sector, por debajo de Brasil y México. El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT), diseñó y está implementando el Plan de Negocios y el Programa de Transformación Productiva en la que se espera que los esfuerzos realizados por los fabricantes de calzado modernicen los procesos productivos del sector de forma que se ubiquen en altos estándares nacionales e internacionales [1].

De acuerdo con el DANE, en el último año, 2015, las exportaciones del calzado y sus partes alcanzaron 38.4 millones de dólares y las exportaciones de calzado terminado fueron por USD 25,3 millones, representando una disminución en valores, pero aumento en 1,8% en volumen de pares, explicado por el incremento en ventas a Chile, Costa Rica, Estados Unidos y Puerto Rico [2].

Gran parte de esta producción de calzado se concentra en Bogotá y Bucaramanga (Santander). De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bucaramanga de las 8.846 empresas de la industria manufacturera inscritas en el área Metropolitana de Bucaramanga, el 16,56% (1.462) se dedican a la fabricación de calzado, discriminando: 948 (10,72%) a la fabricación de calzado de cuero y piel y 514 (5,81%) la fabricación de otros tipos de calzado diferentes a cuero y piel [3].

A pesar de las altas expectativas del sector y el reconocimiento que tiene Bucaramanga por su alta cantidad de mipymes dedicadas al calzado, no se puede dejar a un lado el crecimiento de las importaciones de calzado junto con el aumento de la competencia local; factores que las empresas deben tener en cuenta si quieren mantenerse y posicionarse en el mercado. [4]

Estar preparadas para enfrentar el panorama del sector, la económica y comportamiento de los consumidores no es tarea fácil pues, para ser competitivos es necesario estar estructurado como una organización, que conozca su capacidad de producción

y pueda responder al consumidor que espera acaparar. Para lograrlo, la empresa debe tener bien definidos sus procesos productivos, conocer su capacidad productiva y determinar el nivel de productividad que puede alcanzar.

Para el caso de Calzado Yibett, es una micro empresa que se constituyó desde el 2006, con su planta de producción ubicada en la Calle 30 No. 33<sup>a</sup> -66, Álvarez, Bucaramanga. Se dedica a la fabricación de calzado para dama, principalmente, sandalias planas. Se cuenta con la colaboración de 13 personas que trabajan a destajo, manipulando los 6 tipos de máquinas con los que se elabora el producto: máquina de coser, motor para pulir suelas, pegadora, selladora y máquina para doblar. Se estima que la producción mensual varía entre 1.500 y 2.000 pares dependiendo de la temporada y el pedido. Los clientes, en su mayoría, son mayoristas como Reindeer\*, Locales comerciales del Centro Comercial San Andresito la Isla<sup>†</sup>, Locales del barrio San Francisco<sup>‡</sup>, y una distribuidora nacional. §

A pesar de llevar varios años en funcionamiento, no se tiene conocimiento real ni estructurado de tiempos de manufactura del proceso productivo lo que impide tener planeación y control del proceso productivo, pues se realiza de manera empírica sin un método definido; se han presentado inconvenientes ocasionales de incumplimiento en fechas de entrega y cantidad pactada con los clientes, debido al mal uso de los recursos de la empresa e inadecuada gestión de inventarios; no se ha definido el consumo real de materiales, ni la cantidad que se tiene en inventario pues no se tiene una relación activa con los proveedores más allá de la realización de la compra cada vez que se necesita nuevo material; no se tiene evidencia formal de reducción de tiempos de respuesta ni se puede establecer un balance en la línea de producción pues no se ha hecho el levantamiento de procesos, líneas bases ni indicadores que permitan hacer el seguimiento requerido. Lo anterior, además de impedir que la empresa pueda medirse y responder al mercado, genera sobrecostos e insatisfacción en los clientes internos y externos.

Con la intención de convertir a Calzado Yibett en una empresa competitiva, con niveles de productividad altos, que pueda mantenerse y posicionarse en el mercado, se hace

---

\* REINDEER es una marca de calzado colombiano y accesorios, para la mujer moderna, fresca, sensual y versátil, que le gusta seguir las tendencias de la moda y también busca absoluto confort. Fundada en el Valle del Cauca, con reconocimiento a nivel nacional.

<sup>†</sup> Centro Comercial San Andresito La Isla, ubicado en la Carrera 17C #55-55.

<sup>‡</sup> Locales comerciales de calzado en el barrio San Francisco, ampliamente reconocido por la comunidad Bumanguesa por conglomerar una alta cantidad de locales. Comprende la zona ubicada en la carrera 22 desde la calle 19 hasta la 23 y sus alrededores.

necesario determinar de qué manera se pueden corregir los inconvenientes anteriormente descritos, a través de un plan de mejoramiento al sistema productivo. A partir de lo cual se plantea el siguiente interrogante:

Formulación del problema

¿Cómo se puede mejorar el sistema productivo de Calzado Yibett para aumentar la productividad de la empresa?

## **1.2. Justificación**

Como respuesta a los cambios y exigencias del entorno, las empresas deben adaptarse si quieren permanecer en el mercado. La dinámica del calzado, se considera interesante para la inversión y participación en el sector, dadas las condiciones en las que se encuentra Bucaramanga con respecto a la producción nacional, Calzado Yibett tiene terreno para asentarse mediante una adecuada estructuración de su empresa, donde, a través de un plan de mejoramiento, se definan las estrategias que debe implementar en su sistema productivo para tener altos niveles de productividad y respuesta al ambiente.

La realidad local y nacional, es que más del 97% de las empresas constituidas son micro y pequeñas empresas [3], se considera que la dinámica mipyme representa cerca del 80% del empleo del país [5] y es un instrumento de cohesión y estabilidad social al brindar oportunidades de empleo [6]. Lo anterior resalta la importancia de trabajar de la mano con este tipo de organizaciones, donde desde lo académico y competencias de propias de la ingeniería industrial se puede contribuir a optimizar los sistemas productivos, para la constitución de una organización competitiva que alcance los estándares nacionales e incluso, internacionales y, continúe contribuyendo a la generación de empleo y progreso del país.

Los resultados del diseño del plan de mejoramiento al sistema productivo pueden mostrar resultados claros de la aplicación de diferentes metodologías y herramientas utilizadas en todo tipo de organización, que en muchas ocasiones se desconocen y no se difunden porque se considera que no son aplicables en este tipo de organización. Asimismo, los resultados ayudarán a mejorar los sistemas y procedimientos a un problema real presente en una microempresa, nace como una respuesta a inconvenientes reales que perjudican la situación actual.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar un plan de mejora al sistema productivo de la empresa Calzado Yibett que permita aumentar su productividad.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Realizar un diagnóstico que presente la situación actual de la empresa, enfocado al proceso de planeación, programación, control de la producción y ejecución del proceso productivo, con la finalidad de determinar los aspectos críticos donde se requiere intervenir.

Analizar la situación actual de la empresa para determinar las actividades, responsabilidades, tiempos, tareas e indicadores de gestión que permitan obtener mejores resultados de productividad, teniendo en cuenta aspectos críticos identificados en el diagnóstico.

Proponer el plan de mejora que incluya una medición inicial de indicadores de gestión, de tal forma que se cuente con una línea base como punto de partida para el proceso de mejoramiento continuo.

## **2. Marco referencial**

### **2.1. Marco conceptual**

#### **Mejoramiento**

Realizar un mejoramiento se considera como un progreso, perfeccionamiento de algo, haciéndolo pasar de un estado bueno a otro mejor. Un mejoramiento es un análisis sistemático de actividades y flujos de procesos a fin de lograr mejoras que conlleven a la obtención de beneficios [7].

El mejoramiento de sistemas productivos se puede considerar como una metodología de solución de los problemas actuales o una forma efectiva para gestionar una organización en búsqueda de simplificación, eliminación y reducción de inconvenientes que impidan avanzar [8].

#### **Plan de mejoramiento**

El Ministerio de Educación Colombiano define el plan de mejoramiento como el conjunto de acciones y tareas organizadas, insumos, productos, métodos, procedimientos, recursos y responsables, de forma que su ejecución conduzca al cumplimiento de una meta. Se considera como una valiosa herramienta de trabajo para el logro del desarrollo [9].

Por su parte, la Universidad de Chile lo define como proyectos de desarrollo referidos a actividades específicas, coherentes y jerarquizadas en prioridades, con objetivos y metas definidas que conlleven a buscar una mejoría en su intervención [10].

#### **Productividad**

La productividad es la relación existente entre el resultado de una actividad productiva y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción. Se dice que una empresa es técnicamente productiva si consigue la máxima producción a partir de un número determinado de factores [11]. Alternativamente, puede decirse que la empresa es

productiva si es capaz de producir una determinada cantidad de producto, con el mínimo consumo de factores.

### **Sistema productivo**

Se entiende como sistema productivo al conjunto de elementos materiales y conceptuales que realizan la transformación. Es un conjunto de agentes y relaciones productivas que tienen lugar sobre un espacio determinado. Se considera que su estructura está compuesta por entradas, proceso y salidas, que a su vez, cuentan con elementos complementarios pero necesarios como logística interna y externa, apoyo en la tecnología y control de calidad [12].

### **Competitividad**

Competitividad significa la capacidad de las empresas de un país dado para diseñar, desarrollar, producir y colocar sus productos en el mercado internacional en medio de la competencia con empresas de otros países [13]. El Foro Europeo de Administración define la competitividad industrial como una medida de la capacidad inmediata y futura del sector industrial para diseñar, producir y vender bienes cuyos atributos logren formar un paquete más atractivo que el de productos similares ofrecidos por los competidores [14]. También se considera como la capacidad de una industria o empresa para producir bienes con patrones de calidad específicos, utilizando más eficientemente recursos que empresas o industrias semejantes en el resto del mundo durante un cierto período de tiempo [15].

## **2.2. Marco teórico**

### **Análisis de procesos**

Se conoce como proceso a cualquier actividad o grupo de actividades que integre un insumo al que se le agregue valor para ser suministrado a un cliente. Una empresa u organización está integrada por una serie de procesos que en conjunto realizan tareas para llevar a cabo su razón de ser.

Para el caso del proceso productivo, analizarlo requiere comenzar desde un nivel macro que permita conocerlo de principio a fin. Los diagramas, son herramientas gráficas que facilitan la comprensión de los mismos, pues presentan de forma lógica y ordenada las diferentes fases, etapas o pasos que son ejecutadas, en determinado orden, con el propósito de fabricar un artículo [16].

- **Elaboración de Diagramas**

Los diagramas muestran la composición de un proceso de manera global, a través de dibujos se facilita el análisis de procesos pues se visualizan los insumos, recursos, actividades de transformación, salidas, resultados, etc., que al ser estudiados permiten identificar problemas que antes no se podían visualizar. Dentro de los más comunes que se utilizan para el análisis de proceso son:

- Diagrama de flujo: es la representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en el proceso. Se utilizan formas o símbolos para representarlos, de la siguiente manera:







Actividad	Símbolo	Resultado Predominante
Operación		Se produce o se realiza algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección		Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora		Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje		Se guarda o se protege el producto o los materiales.
Actividad combinada		Operación combinada con una inspección.

Figura 1. Símbolos para la realización de diagrama de flujo del proceso. Fuente: diagramas de flujo de proceso. SCHROEDER, Roger; OLAETA, Raul De La Peña. Administración de operaciones. McGraw-Hill, 1992.

- Diagrama de recorrido: representa el recorrido que realiza el producto durante el proceso productivo. Se realiza sobre un plano a escala de la planta y se indica, por medio de flechas, la secuencia que sigue el producto para ser elaborado. En el plano se debe identificar la maquinaria, zonas de almacenamiento y demás objetos que intervengan en el proceso [17].
- Diagrama de operaciones: El diagrama de operaciones de proceso indica las operaciones e inspecciones presentes en un determinado proceso; inicia en la toma

de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Es importante señalar el tiempo de cada actividad y los materiales utilizados [18].

### **Mejora del proceso**

La mejora de procesos está relacionada con la optimización de la eficacia y eficiencia, pues se mejoran los controles, se refuerzan los mecanismos internos para responder a contingencias y demanda del mercado [19]. Se busca lograr objetivos como: incremento en la productividad, reducción de costos, eliminación del despilfarro, entregas a tiempo. Mejorar procesos simboliza aceitar los engranajes del sistema productivo, enfocando esfuerzos en la estrategia, planeación y control [20].

Para lograr una mejora de procesos se acude al ciclo de mejora conocido, por sus siglas en inglés, como PDCA:

- Planificar (Plan): objetivos de mejora, incluyendo la forma en qué se espera alcanzarlos.
- Ejecutar (Do): actividades planificadas
- Comprobar (Check): el nivel de efectividad de las actividades del plan.
- Actuar o intervenir (Act): actualizar la forma en qué debe ocurrir el proceso después de aplicar las mejoras que presentaron altos niveles de efectividad.

James Harrington define 5 etapas para el mejoramiento de procesos de una empresa: organización para el mejoramiento, donde se revisan las estrategias y requerimientos del cliente, seleccionan procesos críticos y definen responsables de cada uno; comprensión del proceso, se define el alcance del proceso, elaborar diagramas pertinentes, solucionan diferencias y actualiza la documentación del proceso; modernización, se identifican oportunidades de mejora, eliminan actividades sin valor agregado, se simplifica el proceso, eliminando errores, estandarizando y documentando, se capacita al personal; mediciones y controles, se desarrollan mediciones a los objetivos del proceso, se establece un sistema de retroalimentación y, periódicamente se realiza auditoria; y, mejoramiento continuo que incluye, calificación del proceso, revisiones periódicas, definición y eliminación de problemas en el proceso, evaluación de impacto y entrenamiento avanzado a los operarios [21].



Figura 2. Etapas para el mejoramiento de procesos. Elaboración propia, basado en las etapas definidas por James Harrington.

Existen diferentes tipos de mejora del proceso:

- Mejoras estructurales, de tipo creativo o conceptual como nuevas herramientas para la gestión de la calidad, encuestas a los clientes, reingeniería, análisis de valor, QFD, etc.
- Mejoras en el funcionamiento, donde se actúa sobre la forma en la que funciona un proceso determinado para que sea más eficaz. Se emplean herramientas clásicas para la resolución de problemas basadas en datos [22].

### **Distribución de planta**

La distribución de planta consiste en ordenar físicamente los elementos y factores que intervienen en un proceso productivo, se limitan áreas, se determinan figuras, formas y ubicación de las diferentes estaciones de trabajo. La finalidad es que los elementos se encuentren ubicados de tal forma que se contribuya a mejorar el flujo del proceso [23].

Se debe iniciar considerando las actividades que se desarrollan, las condiciones físicas de cada área, capacidad máxima necesaria, áreas con las que se relaciona, elementos que necesitan ubicación, restricciones para la ubicación y las relaciones de proximidad.

En una planta se pueden dar distribuciones por posición fija, por producto, por proceso o por células o celdas de trabajo [24].

Cuando se habla de distribución por posición fija se utiliza cuando el producto no puede ser movido, ya sea por su tamaño o la dificultad del traslado, por lo que se dice que el proceso se adecua al producto.

La distribución por producto se utiliza cuando la maquinaria y equipos auxiliares están dispuestos uno tras otro para que los materiales y componentes fluyan desde una estación de trabajo a otra mediante una secuencia determinada.

En la Distribución por proceso, las funciones del mismo tipo se realizan en el mismo sector; se utiliza principalmente cuando existe un bajo volumen de producción de varios productos desiguales.

Las células o celdas de trabajo corresponden a una combinación entre distribución por producto y distribución por proceso, pues se agrupan las referencias de los recursos necesarios en celdas de trabajo para realizar operaciones sobre múltiples productos con formas y procesos similares.

### **Sistema de inventarios**

Los inventarios son todos los bienes y materiales de una empresa que son utilizados en los procesos de fabricación y distribución; pueden ser de materias primas, productos en proceso, productos terminados, suministros para la realización de operaciones, otros materiales que se utilizan para el empaque de los productos, etc [25].

Se mantienen inventarios porque de esta manera se puede hacer una planeación de la capacidad y llevar a cabo el cronograma de producción predefinido, buscando mantener el equilibrio entre lo que se necesita y lo que se procesa; ayuda a mantener equilibrada la empresa a pesar de las fluctuaciones de demanda; evita problemas que se puedan presentar a los proveedores en el suministro de materiales; ayuda a evitar un impacto en los precios y se pueden conseguir descuentos por compra de cantidad [26].

Los modelos de inventarios se pueden agrupar en dos categorías: modelos de cantidad fija de pedido o modelos de periodos fijos; los primeros son activados por eventos y los segundos por el tiempo [27].

Gestión de inventarios se refiere a su planificación y control dentro de la empresa. Se han diseñado diferentes técnicas y estrategias que permitan asegurar la disponibilidad para el proceso productivo. Se tienen en cuenta aspectos como: asegurar que los tipos y cantidades de material sean adecuadas y estén disponibles para cuando sean necesarios; asegurar la rotación apropiada y correspondiente a la operación de la empresa; definir niveles correctos

de inventario y asegurarse que se mantengan en los niveles definidos, analizar el costo de los inventarios y registrar el flujo de existencias entrantes y salientes [27].

### **Estudio de métodos y tiempos**

El estudio de métodos y tiempos inició con el padre de la Ingeniería Industrial, Taylor, usado para determinar los tiempos estándares en los que una persona competente realiza su trabajo junto con el registro y examen crítico y sistemático de las maneras de realizar las operaciones, actividades, procesos, etc. [28]. Consiste en una técnica utilizada para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar la tarea que le ha sido determinada. Se entiende como el proceso para determinar el tiempo que requiere un empleado hábil y bien capacitado, que trabaja a ritmo normal, para realizar una tarea específica [29].

Los tiempos se deben estimar porque permiten a la empresa cotizar su precio competitivo, permiten hacer la planeación de la producción y llegada de materiales, cumplir con fechas pactadas con los clientes, realización adecuada y oportuna de mantenimientos, herramienta para reducir al mínimo el tiempo de flujo y minimizar costos [30]. Finalmente, se convierte en una de las bases para la toma de decisiones respecto a la capacidad de producción, costos de productos y métodos de trabajo [31].

El estudio de métodos y tiempos se considera como el procedimiento más adecuado para analizar la forma en qué se están realizando las actividades de fabricación, para, posteriormente, iniciar acciones hacia la eliminación de todas las actividades que no agreguen valor al producto [32]. Para lograrlo, existen varias técnicas: tiempos predeterminados, muestreo del trabajo y cronometraje.

- Tiempos predeterminados, corresponden a una colección de tiempos que han sido validados y asignados a movimientos y grupos de movimientos básicos, que no pueden ser evaluados con exactitud en el procedimiento ordinario de un estudio por cronometro. Se utiliza, generalmente, cuando se quiere hacer el análisis de actividades que deben ser minuciosamente y sus tiempos de ejecución no son representativos al utilizar un cronometro [33].
- Muestreo del trabajo, es una técnica para analizar el trabajo mediante un gran número de observaciones en tiempos aleatorios. Suele utilizarse para determinar la utilización de la máquina y/o el operario, determinar holguras, establecer estándares de tiempo,

investigar las proporciones del tiempo total que se dedican a cada actividad. La exactitud de los datos que se determinan mediante muestreo del trabajo depende del número de observaciones y el periodo sobre el cual se realizan las observaciones aleatorias. Presenta ventajas como: no requiere la observación continua de la actividad durante largos periodos, el operario no está sujeto a largos periodos de observaciones cronometradas y una sola persona puede estudiar con facilidad las operaciones [33].

- Por cronometro, consiste en dividir la operación en partes aproximadamente iguales, llamadas elementos, que pueden ser regulares, irregulares y extraños, para tomar el tiempo utilizando como instrumento el cronometro [34].

Generalmente, el procedimiento técnico utilizado para calcular los tiempos de trabajo, consiste en determinar el *tiempo tipo (Tp) o tiempo estándar*, el cual se define como el tiempo que necesita un trabajador capacitado para ejecutar la tarea, según el método que se le ha definido. El Tp incluye, además de lo necesario para ejecutar la tarea o actividad a ritmo normal, las interrupciones de trabajo que se le presentan al operario junto con la fatiga que ésta pueda producirle durante la realización y sus necesidades personales (contingencias y suplementos).

Determinar el Tp sirve para definir el pago por tarea realizada; establecer la capacidad de producción por jornada de trabajo, por consiguiente realizar el balanceo de líneas; dividir las actividades en el proceso productivo con cargas iguales de trabajo; determinar el número de personas y maquinaria que se necesitan para la producción; y, determinar los costos de manufactura y precios de venta.

Los pasos a seguir para realizar la toma de tiempo por cronometro son:

- Preparación: proceso de organización de las actividades que intervienen en la fabricación del elemento que al que se le va a hacer el estudio; seleccionar el operario que debe realizar cada operación; alistar los instrumentos de registro que se requieran; determinar el número de muestras necesarias; realizar la división por elementos para una adecuada toma de tiempos.
- Ejecución: registrar los tiempos de cada elemento y ciclo, dependiendo de la cantidad de observaciones determinadas.

- Valoración: consiste en un ejercicio de asignación de valor al ritmo de trabajo del operario, determinando si la labor la realizó a un ritmo normal, más lento o más despacio de lo que en condiciones ordinarias lo haría.
- Suplementos: existen elementos que afectan el desempeño del proceso, dependen de la forma en que se realice la actividad, las condiciones de trabajo, grado de monotonía, necesidades personales, etc. Se deben considerar estos elementos para la definición de un Tp más cercano a la realidad.
- Determinar el Tiempo Tipo: en este paso se calcula el Tp utilizando, el tiempo observado que fue registrado en el paso de ejecución junto al tiempo normal, en el que se tuvieron en cuenta las valoraciones asignadas.

Con la fase de ejecución es posible determinar el tiempo observado:

$$T_{\text{observado}}(TO) = \frac{\text{Tiempo total observado}}{\text{Total de observaciones}}$$

Con el TO se procede a calcular el tiempo normal, que describe el tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar sin ninguna demora, razones personales o circunstancias inevitables.

$$t_n = t_0 * \text{Valoración}$$

La **Valoración** se le da a cada ciclo dependiendo del ritmo de trabajo que se le observe al trabajador. Posteriormente, se calcula el tiempo asignado,

$$t_a = t_n(1 + \text{Suplementos})$$

$t_a$  Corresponde al tiempo asignado en el cual no sólo se tienen en cuenta las actividades sino también los suplementos, que son asignados a partir de la tabla “suplementos por descanso” de la OIT en los cuales se tienen en cuenta las condiciones del trabajador y del ambiente; a cada tarea se le asigna un porcentaje que la describe.

Por último, se calcula el tiempo tipo ( $T_t$ ) el cual aporta el tiempo total del proceso y adicionalmente tiene en cuenta las actividades que no son propias del proceso y se presentan de manera aleatoria.

$$T_t = \frac{\sum_{i=1}^n t_{ai}}{1 - \text{Contingencias}}$$

### **Lean manufacturing**

Conocido como manufactura esbelta, es un sistema de producción que se enfoca en el uso de herramientas y la forma correcta de aplicarlas dentro del proceso productivo. Se considera como algo más que un sistema productivo, como una filosofía que se debe desarrollar día a día dentro de las organizaciones. Su objetivo es hacer más con menos tiempo, espacio, esfuerzo humano, maquinaria, material y produciendo lo que el cliente demanda [35].

Para el entendimiento de la filosofía Lean, se recurre al esquema de la “Casa del Sistema de Producción de Toyota (TPS)”. En sus cimientos se encuentra el Value Stream Mapping (VSM) como herramienta de diagnóstico; las 5s, TPM, Kanban, Smed como herramientas operativas; y, el factor humano.

Los pilares fundamentales del TPS son; jidoka, automatización con participación humana y Just in Time (JIT), producir lo necesario en el tiempo que se necesita y la cantidad exacta. El techo de la casa está conformado por: mayor calidad, menos costos de producción, menor plazo de entrega y mayor seguridad.

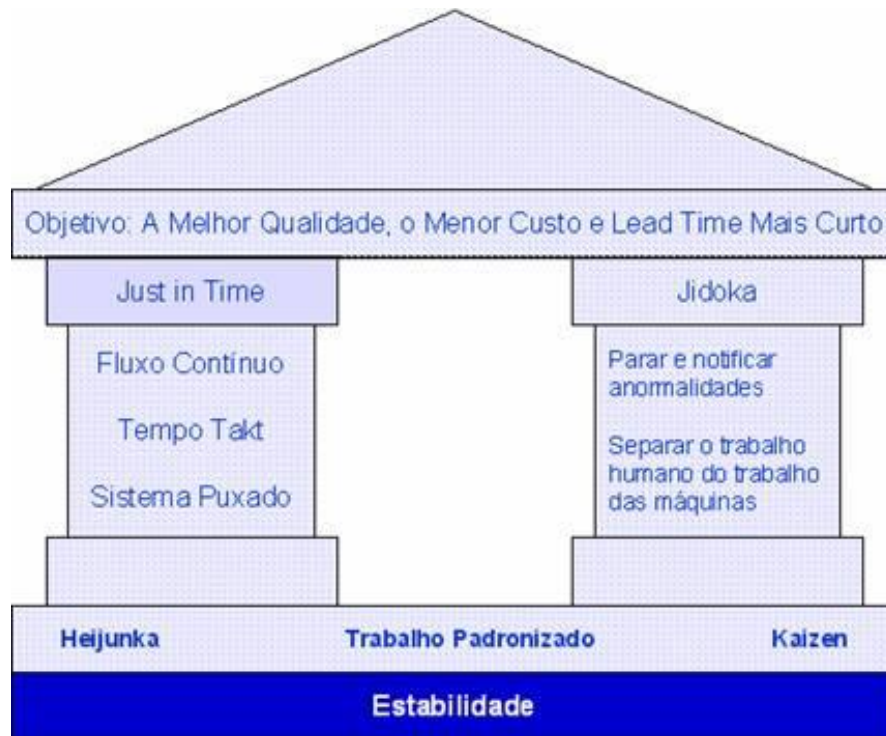


Figura 3. Casa de Casa del Sistema de Producción de Toyota (TPS). Fuente: Instituto Lean de Brasil. 2007.

De acuerdo a Lyker, los principios del sistema Lean son [36]:

- Formar una filosofía a largo plazo.
- Crear un proceso de flujo continuo para que los problemas salgan a la superficie.
- Utilizar sistemas “pull” para evitar la sobreproducción.
- Nivelar la carga de trabajo para nivelar la producción (Heijunka).
- Crear la cultura de parar la línea con el objetivo de resolver el problema.
- Estandarizar los procesos para la mejora continua.
- Utilizar el control visual.
- Usar tecnología fiable
- Formar líderes que vivan la filosofía y enseñen a otros.
- Desarrollar personas que sigan la filosofía de la empresa.
- Ayudar a los proveedores y socios a desarrollarse.
- Comprobar las cosas in situ para así resolver los problemas y comprender a fondo la situación.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante (hansei) y la mejora continua (kaizen)

A pesar de que Lean Manufacturing está basado en el trabajo de las personas, también se puede aplicar en los sistemas de producción, enfocándose en la eliminación de desperdicios. Dentro del sistema Lean se consideran 8 tipos de despilfarros: 1. Sobreproducción 2. Esperas 3. Transporte innecesario 4. Sobre procesamiento o procesamiento incorrecto 5. Inventarios 6. Movimientos innecesarios 7. Defectos 8. Creatividad de empleados no aprovechada [37].

- **Análisis de Despilfarros.** Como otra de las estrategias para aumentar la productividad, se utiliza el análisis de despilfarros, donde se identifican las actividades que no están agregando valor al producto y por lo tanto son improductivas [37].
  - Sobre producción: se refiere a la producción de artículos que no han sido demandados por los clientes, provocando costo de personal, energía y otros relacionados con la producción. Además, implica que los artículos sean almacenados incrementando el inventario y su costo de mantenimiento.
  - Esperas: cuando se presentan esperas por material, herramientas maquinaria, antes de realizar los procesos o entre los procesos.
  - Transporte innecesario: son traslados innecesarios de algunas piezas durante la producción. Se puede presentar por: una mala distribución de planta, mal diseño de la línea de producción, procedimientos no estandarizados, falta de ergonomía en los puestos de trabajo.
  - Sobre procesamiento: Es realizar más procedimientos de los necesarios para la fabricación de un producto, los cuales agregan costos en lugar de valor al mismo.
  - Inventarios: El stock de materia prima, producto en proceso o terminado causa productos obsoletos, costos de almacenamiento y mantenimiento. Tener excesivo inventario puede ocultar problemas en la producción.
  - Movimientos innecesarios: Cualquier movimiento hecho por el personal que no es necesario para completar la operación.
  - Defectos: La producción de partes defectuosas pues deben reprocesarse o desecharse lo que significan tiempo y esfuerzo desperdiciado.
  - Creatividad de empleados no aprovechada: Las ideas, conocimientos y experiencia de los empleados que en ocasiones no son tomadas en cuenta también son consideradas como un despilfarro.

- **5s.** La 5s's es una técnica Japonesa que se encarga del "Mantenimiento Integral" de la empresa, fue diseñada para convertirse en un hábito, ya que su implementación debe ser continua para que cumpla con las expectativas que tenga la empresa [38].

La aplicación de esta técnica requiere el compromiso personal y duradero para que la empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene. Los primeros en asumir este compromiso son los gerentes y jefes. Cada S requiere de determinadas acciones que permitan su cumplimiento, es posible aplicarlas tanto en el área administrativa como productiva [39]. Las cinco acciones que se deben realizar son:

Tabla 1.

Significado 5s

JAPONÉS	ESPAÑOL
<b>Seiri</b>	Clasificación y Descarte
<b>Seiton</b>	Organización
<b>Seiso</b>	Limpieza
<b>Seiketsu</b>	Higiene y Visualización
<b>Shitsuke</b>	Disciplina y Compromiso

Fuente: Elaboración propia.

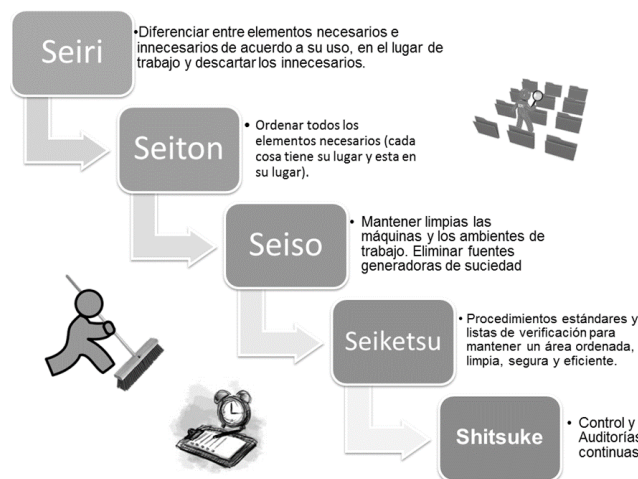


Figura 4. En qué consisten las 5s. Elaboración propia.

Algunos de los beneficios que se obtienen con la implementación de las 5s son: mayores niveles de seguridad, reducción de pérdidas y disminución por producciones por defectos, mayor calidad, tiempos de respuesta más cortos, aumento la vida útil de los equipos, generar cultura organizacional [40].

- **Mantenimiento productivo total (TPM).** Es un conjunto de técnicas cuyo objetivo es mantener las máquinas y equipos en las condiciones óptimas, para prevenir las pérdidas de desgaste excesivo, falta de lubricación, entre otras [41].

Los objetivos del TPM se enfocan en la maximización de la eficiencia global del equipo, proporcionar un sistema de mantenimiento a lo largo de la vida útil del equipo e involucrar a todos los operarios en el plan, diseño y ejecución del mantenimiento del equipo.

El TPM se sustenta en 8 pilares [42]:

- Pilar 1: Mejora Focalizada o “eliminar las grandes pérdidas del proceso productivo”. Se habla de 6 tipos de pérdidas: fallos en los equipos principales, cambios y ajustes no programados, ocio y paradas menores, reducción de velocidad, defectos en el proceso y pérdidas de arranque.
- Pilar 2: Mantenimiento autónomo o “hacer partícipe al operario en la conservación, mantenimiento y/o mejora de la máquina donde trabaja de manera que pueda detectar a tiempo las fallas potenciales”.
- Pilar 3: Mantenimiento planeado o “lograr mantener el equipo y el proceso en estado óptimo por medio de actividades sistemáticas y metódicas para construir y mejorar continuamente”: el operario diagnostique la falla y la indique convenientemente para facilitar la detección de la avería al personal de mantenimiento encargado de repararla.
- Pilar 4: Capacitación de los empleados, a ser posible entre el personal de la propia empresa.
- Pilar 5: Control inicial. Reducir el deterioro de los equipos y mejorar los costos de su mantenimiento en el momento que se compran y se incorporan al proceso productivo.
- Pilar 6: Mejoramiento para la calidad o tomar acciones preventivas para obtener un proceso y equipo cero defectos.
- Pilar 7: TPM en los departamentos de apoyo o eliminar las pérdidas en los procesos administrativos y aumentar la eficiencia.
- Pilar 8: Seguridad, Higiene y medio ambiente o Crear y mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidentes y sin contaminación

Los 8 pilares del TPM son similitudes con los 8 tipos de desperdicios que propone eliminar el Lean Manufacturing. Asimismo es evidente que, al igual que ocurría con el Lean Manufacturing, las 5S tienen una influencia directa en todos los conceptos que contempla el TPM. Una buena implantación 5S aumentará las posibilidades de éxito de la puesta en marcha y mantenimiento del TPM, así como del Lean [42].

### **Indicadores de gestión**

Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, el cual se compara con un nivel de referencia para detectar desviaciones, ya sean positivas o negativas [43].

ICONTEC define indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto a objetivos y metas previstas e influencias esperadas [44].

Los indicadores deben cumplir con una serie de atributos para que se pueda lograr la medición que se quiere lograr. Algunos de ellos son: exactitud, frecuencia, extensión, temporalidad, relevancia, integridad y oportunidad. Los Indicadores deben ser sencillos, objetivos y de fácil manejo, se deben adecuar a las necesidades de la organización y deben estar ligados a la evaluación sistemática de resultados [44].

Los indicadores de gestión, normalmente se clasifican con la finalidad de determinar el impacto y la relatividad con la que reducen, incrementan o modifican la toma de decisiones dentro de la compañía [45].

<b>Eficiencia</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Efectividad</b>	<b>Observaciones</b>
Materia Prima	Calidad	Planeación	Efect. Interna
Mano de Obra.	Cumplimiento	Productividad	Efect. Interna
Maquinaria	Costo	Potencialidad	Efect. Interna
Medios Logísticos	Confiabilidad	Participación	Efect. Social
Métodos	Comodidad	Adaptación	Efect. Social
Medios Financieros	Comunicación	Cobertura	Efect. Social

Figura 5. Clasificación de indicadores de gestión. Fuente: Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica

Para el cálculo del valor de un indicador de gestión, se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Indicador: } \frac{\text{Resultado de la medición}}{\text{Meta Establecida para la variable}} \times 100 =$$

Figura 6. Cálculo de un indicador de gestión. Fuente: Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica

Para realizar una medición de la gestión global de una empresa, se requiere del desarrollo de un conjunto armónico y sistemático de indicadores de gestión que abarquen [46]:

- Economía (manejo adecuado de los recursos financieros)
- Eficacia (logro de los objetivos institucionales)
- Eficiencia (ejecución de las acciones usando el mínimo de recursos)
- Calidad del Servicio (satisfacción de los requerimientos de los usuarios).

### **2.3. Marco histórico**

La mejora de procesos es una de las herramientas básicas para aumentar la productividad de las empresas. Acompañada del mejoramiento continuo, se apoya en la explotación de los recursos, aprendizaje interno pues debe representar un cambio positivo dentro de la organización,

Existe la necesidad de sistematizar, validar y profundizar los conocimientos de los procesos productivos desde hace más de 20 años. El concepto de mejora continuo, a pesar de ser altamente mencionado, no ha conseguido ser implantado con éxito en la mayoría de organizaciones; se comienza con un éxito significativo que no puede mantenerse de manera sostenida [47].

Al terminar la Segunda Guerra Mundial, Japón quedó devastado, sus 150 millones de habitantes quedaron sin materia prima, energía eléctrica, escasez de alimentos y pocos recursos naturales. Fue así como en 1949, se formó la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros, que tenía la tarea de desarrollar y difundir ideas de control de calidad. William Deming, fue invitado a Japón por ser uno de los más grandes expertos en la gestión de la calidad pues había desarrollado una metodología basada en métodos estadísticos; y por su parte, Joseph Juran trató la temática desde la perspectiva general de la administración. Los aportes de Deming y Juran fueron tomados en Japón para reestructurar y reconstruir la industria, dando inicio a lo que hoy se conoce como Administración Kaizetabln. La mejora continua se transformó en la principal estrategia de administración en Japón, dando inicio a diferentes metodologías que hoy son aplicadas en las industrias a nivel mundial.

Casi paralelamente, está ocurriendo la historia de Lean Manufacturing, que inicia con Sakichi Toyoda, quien era un joven artesano dedicado a la fabricación de telares manuales por la formación brinda por su padre y el impulso de la industria textil por parte del gobierno japonés. Se dedicaba a probar diversos prototipos para rectificar errores y mejorarlos, es así como inventa un mecanismo que detenía automáticamente el telar cuando el hilo se arrancaba; lo que años más adelante se convirtió en uno de los pilares fundamentales del sistema de producción de Toyota llamado jidoka. Posteriormente, su hijo Kichiro, vende la patente de los telares automáticos para obtener el capital inicial para la fundación de Toyota Motor Corporation.

Un primo de la familia, Eiji Toyoda, asume la presidencia de la compañía. En uno de sus viajes a visitar plantas de otras empresas, conoce las plantas de Ford en Detroit y comienza a estudiar y analizar el sistema de producción que se utiliza, sin embargo, se da cuenta que este sistema no funcionaría en Japón, razón por la que decide desarrollar un sistema de producción que se adapte a las necesidades. Es así como nace

el sistema de producción de Toyota, que años más tarde se comienza a conocer como Lean Manufacturing.

Al sistema de producción de Toyota se le fueron adicionando innovaciones de cada generación que estuvo al mando, partiendo de la filosofía inicial. Se considera que no ha dejado de evolucionar y mejorar a lo largo de los años. Ha sido altamente difundida en casi todo el mundo, con un éxito increíble en las diferentes industrias que tratan de adaptar este modelo de producción.

#### **2.4. Marco legal**

Dentro de la normativa legal que se debe tener en cuenta, se encuentra:

- *Norma ISO 9004*: Cuando se implementan herramientas de ingeniería Industrial esta norma logra: “Proporcionar directrices para la aplicación y uso de un sistema de gestión de la calidad, con el objetivo de mejorar el desempeño total de la organización” [48].
- *Decreto 1443 de 2014*: Por medio del cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. El nuevo SG-SST debe convertirse en la guía de una política a la que se le hace seguimiento y mejora continua según lo mencionado por el ministerio del trabajo. Dentro de los requisitos mínimos que deben cumplir las empresas se ubican: Planear la forma como debe mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, detectando los errores que se están cometiendo o pueden ser sujetos de mejora y definir los pasos a seguir para remediar los problemas. Esto enmarcado en normatividad vigente y alineado con los principios organizacionales; implementación de las medidas planificadas; Inspeccionar los procedimientos y acciones implementados están de acuerdo con los objetivos trazados y realizar las acciones de mejora necesarias para garantizar beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores [49].
- Complementando la serie de normativa vigente acerca de salud ocupacional: resolución 1016 de 1989 Establece el funcionamiento de los Programas de Salud

Ocupacional en las empresas, ley 100 de 1993 Se crea el régimen de seguridad social integral, decreto 1281 de 1994 que reglamenta las actividades de alto riesgo 34, decreto 1346 de 1994, por el cual se reglamenta la integración, la financiación y el funcionamiento de las Juntas de Calificación de Invalidez; decreto 1542 de 1994, reglamenta la integración y funcionamiento del Comité Nacional de Salud Ocupacional, decreto 1771 de 1994 que reglamenta los reembolsos por Accidentes de trabajo y Enfermedad Profesional, decreto 1772 de 1994 por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al Sistema General, decreto 586 de 1983, establecimiento comités de Salud Ocupacional. Decreto 1833 de 1994, que determina la administración y funcionamiento del Fondo de Riesgos Profesionales, decreto 614 de 1984 Determinación de las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país Resolución 02413 de 1979 Reglamento de higiene y seguridad para la industria de construcción, entre otros.

## **2.5. Estado del arte**

Elaborar planes de mejoramiento al sistema productivo de una empresa es una estrategia común cuando se busca mejorar la productividad; constituyen una estrategia versátil que ha sido aplicada en múltiples tipos de empresas de diferentes maneras pues se pueden acudir a un sin número de herramientas que, dependiendo de la situación, permiten alcanzar el objetivo. Para el caso de planes de mejoramiento al sistema productivo de empresas de calzado, se encuentran diversa documentación, en la que de manera resumida, se presenta el proceso que se llevó a cabo y los resultados obtenidos.

Erizón Cruz, realizó un mejoramiento al sistema productivo de la empresa de calzado BYE; a través de un diagnóstico, se detectaron fortalezas y debilidades del proceso productivo, en las que se definió que se debía realizar una adecuada distribución de planta para mejorar el flujo del producto; análisis y toma de tiempos junto con la mejora en la gestión de inventarios. Se destacó el mejoramiento del flujo del producto, concientización de la importancia del manejo de las 5s, mejora en la gestión de inventarios y la implementación de indicadores de gestión [50].

Por su parte, Oscar Gómez, realizó el mejoramiento productivo a la empresa de Calzado Beatriz de Vargas, en la que se basó en capacitaciones para mejorar el

desempeño de los miembros del área operativa y administrativa, buscando crear un ambiente de cooperación y trabajo en equipo, a través de una cultura de orden y aseo para la creación de consciencia. Adicionalmente, se realizó un control de desperdicios para mejor aprovechamiento de materiales; y, finalmente, se establecieron los tiempos estándares de operación para realizar una adecuada planificación y control de la producción [29].

El plan de mejoramiento de Yenny Celis se realizó actividades para la implementación de las 5s, estudio de métodos y tiempos, balanceo de líneas de producción, política de inventarios, técnicas de despilfarro y capacitaciones al personal. Destaca la obtención de resultados positivos en cada una de las áreas intervenidas [51].

Otros planes de mejoramiento continuo en procesos productivos destacados, fueron realizados por Laura Ortiz, Lina Lodoño y Monica Dueñas, quienes en diferentes empresas plantearon la realización de actividades de mejoramiento que se tradujeron en mejoras de productividad para la organización. Se destacó la implementación de nuevas distribuciones de planta, toma de tiempos, balanceo de líneas, realización de manuales de funciones y capacitaciones desde la gerencia [52] [53] [54].

En Ambato, Ecuador, Lizandro Mayorga realizó un plan de mejoramiento continuo para una empresa de calzado, determinando la incidencia de estos planes en los procesos de producción. Mayorga destaca la importancia de la planificación en la producción, donde se hace necesario realizar estudios de métodos y tiempos para la estandarización de los procesos productivos; la desorganización, inicialmente encontrada, impedía realizar controles e identificar falencias evidentes; se hizo necesario contar con la ayuda del personal que juega un papel fundamental dentro de la fabricación del producto, buscando generar un interés mayor de mutuo beneficio [55].

### 3. Metodología

#### 3.1. Tipo de investigación

Los estudios de caso de las empresas pueden servir para propósitos exploratorios, descriptivos y/o explicativos [56]; entre más se investiga en el campo de las organizaciones, más complejas descubren que son, pues se debe recurrir a investigaciones denominadas exploratorias [57]. Debido a la complejidad de los fenómenos organizativos, se requiere de intervenciones de tipo explorativo, comprensivo y empírico, pues estudia un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real, donde los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente visibles y se requiere el uso de diversas fuentes de evidencia [58].

#### 3.2. Etapas

Para el logro de los objetivos, se plantean las siguientes etapas:

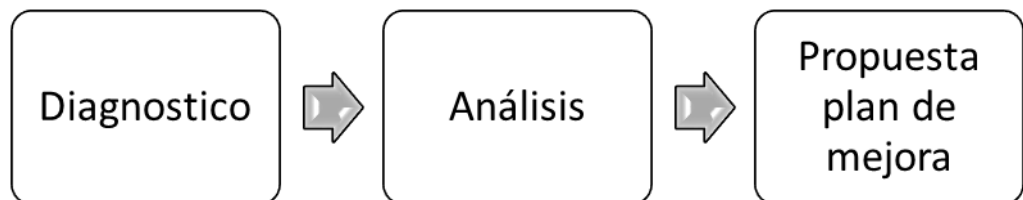


Figura 7. Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

##### **Etapa 1: Diagnóstico**

En esta etapa se tomaron los datos necesarios para establecer la situación actual de la empresa, enfocado a su sistema productivo. Buscando documentar y sentar líneas base de información para realizar el análisis de la empresa, se recurrió a los siguientes instrumentos:

- a) Formato de caracterización general que contiene información como: razón social, objeto social, tamaño, año de constitución, misión, visión, localización, agremiaciones pertenecientes, entre otros.
- b) Herramienta autodiagnóstico desarrollada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina (ANEXO A) que representó cuantitativa y gráficamente el estado de las áreas: dirección, administración, comercialización, recursos humanos y producción.
- c) Diagnóstico a profundidad del área de producción, a través de: (1) la evaluación de 6 sub-áreas: infraestructura, inventario, materiales y proveedores, máquina e instalaciones, proceso, calidad y, residuos; (2) descripción de las 5M: máquina, método, mano de obra, materia prima e insumos y medio ambiente; (3) proceso actual de planeación y programación de la producción y (4) cálculo de la productividad actual.

### **Etapa 2: Análisis de la situación actual de la empresa, enfocado al Sistema Productivo**

Para el establecer la situación actual de la empresa, principalmente de su sistema productivo, se tenía como base el diagnóstico producto de la etapa anterior. El objetivo de esta etapa era:

- a) Determinar el estado del sistema productivo, a partir del análisis de los diagramas de procesos actuales (estudio de métodos).
- b) Realizar un estudio de tiempos por cronometro.
- c) Priorizar los aspectos críticos a intervenir, teniendo en cuenta la temporalidad, es decir, corto, mediano y largo plazo.

### **Etapa 3: Propuesta del Plan de Mejoramiento del Sistema productivo**

A partir del análisis de la situación actual se propondrá un plan de mejoramiento para los aspectos críticos a corto plazo, que serán la base para la mejora en los siguientes años. La propuesta del plan incluye la aplicación de herramientas y metodologías que ataquen los factores definidos, así como la cuantificación de los beneficios que se obtendría y, la definición de los indicadores de gestión que podrán determinar el cumplimiento de las metas propuestas en los beneficios.

### 3.3. Cumplimiento de objetivos

Con el fin de relacionar las salidas de cada etapa con el cumplimiento de los objetivos específicos, se presenta a continuación una tabla que explica la manera en que se llevó a cabo cada uno:

Tabla 2. Relación objetivos específicos y salidas esperadas del plan de mejora propuesto.

Etapa	Cumplimiento objetivo específico (OE)	Salidas esperadas
Etapa 1: Diagnostico  (Apartado 4)	Realizar un diagnóstico que presente la situación actual de la empresa, enfocado al proceso de planeación, programación, control de la producción y ejecución del proceso productivo, con la finalidad de determinar los aspectos críticos donde se requiere intervenir. (OE1)	a) Caracterización empresarial b) Autodiagnóstico áreas: dirección, administración, comercialización, recursos humanos y producción c) Diagnostico producción d) Productividad actual
Etapa 2: Análisis  (Apartado 5)	Analizar la situación actual de la empresa para determinar las actividades, responsabilidades, tiempos, tareas e indicadores de gestión que permitan obtener mejores resultados de productividad, teniendo en cuenta aspectos críticos identificados en el diagnóstico. (OE2)	a) Estudio de métodos b) Estudio de tiempos por cronometro c) Priorización de aspectos críticos por temporalidad
Etapa 3: Propuesta Plan	Proponer el plan de mejora que incluya una medición inicial de	a) Plan de mejora para aspectos críticos a corto

Etapa	Cumplimiento objetivo específico (OE)	Salidas esperadas
de Mejora  (Apartado 6)	indicadores de gestión, de tal forma que se cuente con una línea base como punto de partida para el proceso de mejoramiento continuo. (OE3)	plazo (propuesta)  b) Indicadores de gestión

Fuente: Autores.

## 4. Etapa 1: diagnostico

### 4.1. Caracterización de la empresa

Para realizar la caracterización de la empresa se establecieron 3 aspectos a documentar: los aspectos generales de la dirección de Calzado Yibett, portafolio de productos y, los principales aspectos de producción.

#### 4.1.1. Aspectos generales

Para los aspectos principales se diseñó la siguiente tabla que consolida las generalidades de Calzado Yibett:

Tabla 3.

Aspectos generales calzado Yibett

LOGO	<b>NO TIENE</b>
SLOGAN	Yibett, Comodidad, moda y calidad
RAZÓN SOCIAL	“CALZADO YIBETT”, con NIT. 63352789-1 y está registrada ante la Cámara de Comercio como una empresa de tipo de persona natural.
OBJETO SOCIAL	Fabricación y comercialización de calzado para dama
TAMAÑO	Micro empresa
AÑO DE CONSTITUCIÓN	2006 (10 años en el mercado)
MISIÓN	No está definida
VISIÓN	No está definida
LOCALIZACIÓN	Calle 30 No. 33 <sup>a</sup> -66, Álvarez, Bucaramanga

	
PRODUCTOS	Calzado para dama, principalmente, sandalias planas.
PERTENECE A ASOCIACIONES	No

Fuente: Autores

#### 4.1.2. Portafolio de productos

Calzado Yibett produce calzado para dama, especialmente Sandalias, en 10 referencias tal como se muestran en el Anexo B. Portafolio de productos Calzado Yibett. Estas referencias son VT39, VT30, VT35, VT33, RO1, C06, R07, C04, RO8 y VT36. Es importante indicar que las referencias pueden ser ligeramente modificadas de acuerdo a los requerimientos del cliente. Cuando una referencia sufre cambios drásticos, se genera una nueva referencia.

#### 4.1.3. Aspectos de producción

Se realizó una breve contextualización del estado del área de producción, presentado a continuación:

Tabla 4. Contextualización área producción, calzado Yibett

Área de producción Calzado Yibett	
<i>Núm. de trabajadores</i>	13 personas a destajo
<i>Métodos de fabricación</i>	Manual
<i>Maquinaria disponible</i>	5 tipos de máquinas: máquina de coser, motor

Área de producción Calzado Yibett	
	para pulir suelas, pegadora, selladora y máquina de doblar.
<b><i>Tiempos de trabajo</i></b>	7:00 am – 12:00 pm y de 1:30 pm- 7:00 pm (varía según la temporada y las tareas)
<b><i>Producción mensual estimada</i></b>	Entre 1.500 y 2.000 pares
<b><i>Clientes principales</i></b>	Reindeer <sup>5</sup> , Locales comerciales del Centro Comercial San Andresito la Isla <sup>6</sup> , Locales del barrio San Francisco <sup>7</sup> , y una distribuidora nacional.
<b><i>Canal de distribución</i></b>	Convenio con una distribuidora que recoge los productos y entrega a los diferentes clientes.

Fuente: Autores

## 4.2. Autodiagnóstico empresarial

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina desarrolló un autodiagnóstico que es aplicable a cualquier organización para conocer el estado de 5 áreas principales: (1) dirección, (2) administración, (3) recursos humanos, comercialización (4) y, producción (5).

El autodiagnóstico consiste en una serie de enunciados por cada área y sub-área que son puntuados y se obtiene: un gráfico general del estado de la empresa, uno por cada área y un tablero de indicadores iniciales acerca de la criticidad en cada área. Después de realizada el autodiagnóstico (ANEXO A), los resultados obtenidos fueron:

### 4.2.1. Estado general de la empresa

<sup>5</sup> REINDEER es una marca de calzado colombiano y accesorios, para la mujer moderna, fresca, sensual y versátil, que le gusta seguir las tendencias de la moda y también busca absoluto confort. Fundada en el Valle del Cauca, con reconocimiento a nivel nacional.

<sup>6</sup> Centro Comercial San Andresito La Isla, ubicado en la Carrera 17C #55-55.

<sup>7</sup> Locales comerciales de calzado en el barrio San Francisco, ampliamente reconocido por la comunidad Bumanguesa por conglomerar una alta cantidad de locales. Comprende la zona ubicada en la carrera 22 desde la calle 19 hasta la 23 y sus alrededores.

El estado general de la empresa indica falencias significativas y críticas en todas las áreas revisadas. Los puntajes obtenidos oscilan entre 1,2 y 2,1 de 5, un puntaje mínimo considerando que las cinco áreas reúnen la mayoría de procesos manejados en la organización.

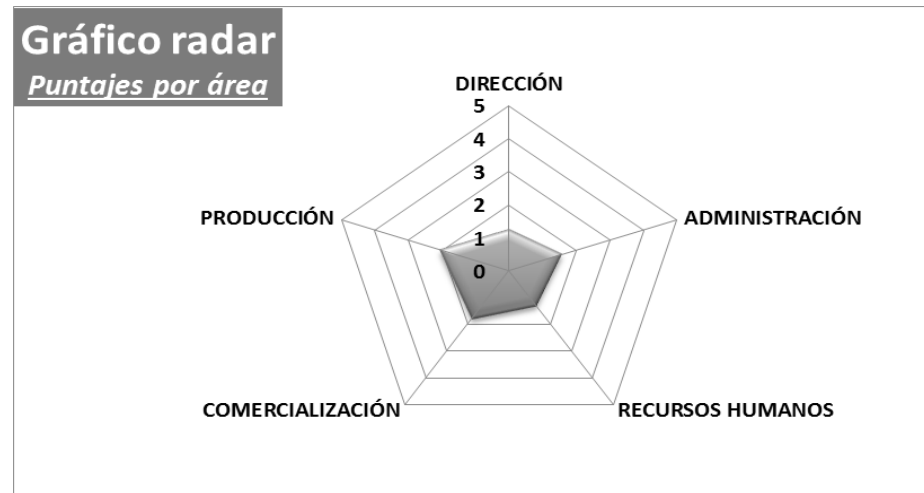


Figura 8. Autodiagnóstico empresarial. Calzado Yibett. Fuente: Autores

Teniendo en cuenta que se establecen una serie de sub-áreas para algunas de las áreas, se fija un indicador gráfico que representa cada uno de ellas, de la siguiente manera:

Área	Sub Área	Puntaje Sub Área	Puntaje Área	Puntaje General
<b>DIRECCIÓN</b>	Gestión de Dirección	✖ 1,2	👉 1,2	1,6
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Gestión financiera	✖ 1,3	👉 1,6	
	Gestión de costos	✖ 1,8		
	Gestión de compras	👉 3,0		
	Gestión administrativa	✖ 1,0		
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	Gestión de Recursos Humanos	✖ 1,3	👉 1,3	
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	Mercado	👉 2,4	👉 1,8	
	Precio y Producto	✖ 1,8		
	Promoción	✖ 1,0		
	Distribución	✖ 1,8		
	Política de ventas	✖ 1,6		
	Satisfacción del cliente	✖ 1,6		
<b>PRODUCCIÓN</b>	Infraestructura	👉 3,5	👉 2,1	
	Inventario	👉 2,5		
	Materiales y proveedores	👉 2,6		
	Maquinaria e instalaciones	✖ 1,4		
	Proceso	✖ 1,8		
	Calidad	✖ 1,8		
	Residuos	✖ 1,2		

Figura 9 Autodiagnóstico por áreas y sub-áreas definidas. Calzado Yibett. Fuente: Autores.

El puntaje general de la empresa es 1,6 de 5, lo que representa un estado crítico que requiere intervención en las diferentes áreas. En los siguientes numerales se describen los resultados obtenidos para cada área en específico, haciendo un énfasis particular en el área de producción.

#### 4.2.2. Estado área de dirección

El estado del área de dirección es preocupante, fue el de menor puntaje de todas las áreas (1,2). Únicamente se define una sub – área denominada gestión de la dirección, donde se evaluaban aspectos como la definición de lineamientos básicos de la empresa, metas, visión y misión, indicadores de gestión, roles, estructura interna, entre otros.

La importancia de esta área radica en que es destinada al liderazgo, conducción y control de los esfuerzos de la organización hacia objetivos definidos. Cuando no existen horizontes definidos ni indicadores de medición no se puede conocer si existe un avance, progreso o mejora en los resultados de la empresa año tras año.

### 4.2.3. Estado área administrativa

En el área de administración se obtuvo un puntaje general de 1,6. Se definen 4 sub-áreas que obtuvieron un puntaje de: gestión financiera (1,3), gestión de costos (1,8), gestión de compras (3,0) y gestión administrativa (1,0).

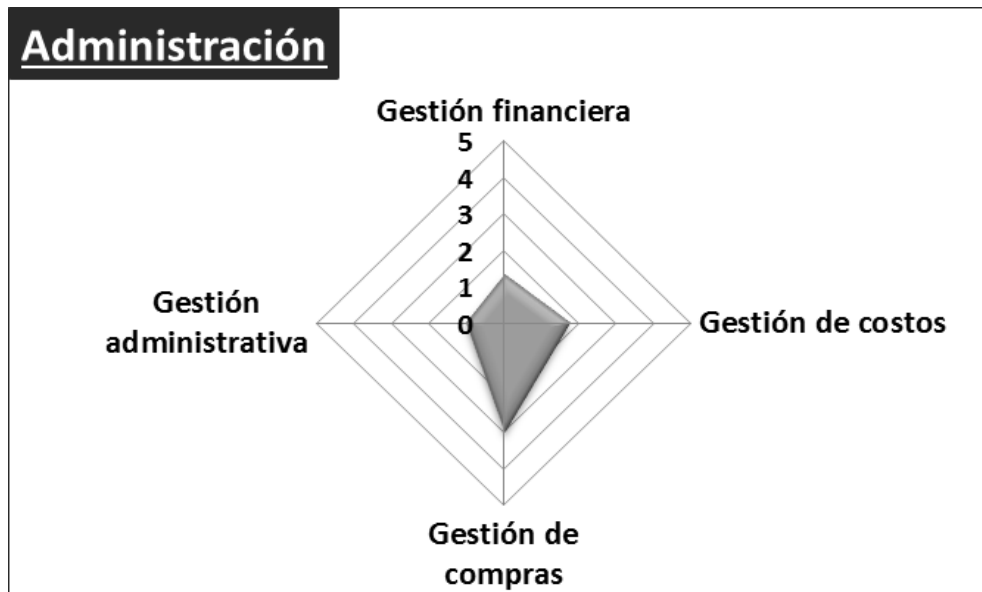


Figura 10. Autodiagnóstico del área administrativa. Calzado Yibett. Fuente: Autores.

Para cada sub- área se evaluaron una serie de aspectos definidos de la siguiente manera:

Tabla 5. Aspectos evaluados en el área administración.

#### *Área: Administración*

<i>Sub – áreas</i>	<b>Aspectos diagnosticados</b>
<i>Gestión financiera</i>	Presupuestos financieros, plazos de financiación y políticas de créditos a clientes.
<i>Gestión de costos</i>	Sistema de costos, variables relacionadas, costos fijos, costos variables, control de inventario e intervenciones para reducir costos.

**Área: Administración**

<i>Gestión de compras</i>	Definición de proveedores, comparación entre proveedores, sistema de auditoría de gestión de compras.
<i>Gestión administrativa</i>	Flujo de información, identificación de roles y responsabilidades.

Fuente: Autores

#### 4.2.4. Estado área recursos humanos

En el área Recursos Humanos se obtuvo un puntaje de 1,3. Los aspectos evaluados estuvieron relacionados con capacidades de los colaboradores, definición de roles y responsabilidades, medición del desempeño y retroalimentación, entrenamiento, definición de cargos, entrenamiento, entre otros.

#### 4.2.5. Estado área comercialización

En el área de comercialización se obtuvo un puntaje general de 1,8. Se definieron 6 sub-áreas: mercado (2,4), precio y producto (1,8), promoción (1,0), distribución (1,8), política de ventas (1,6) y satisfacción del cliente (1,6).

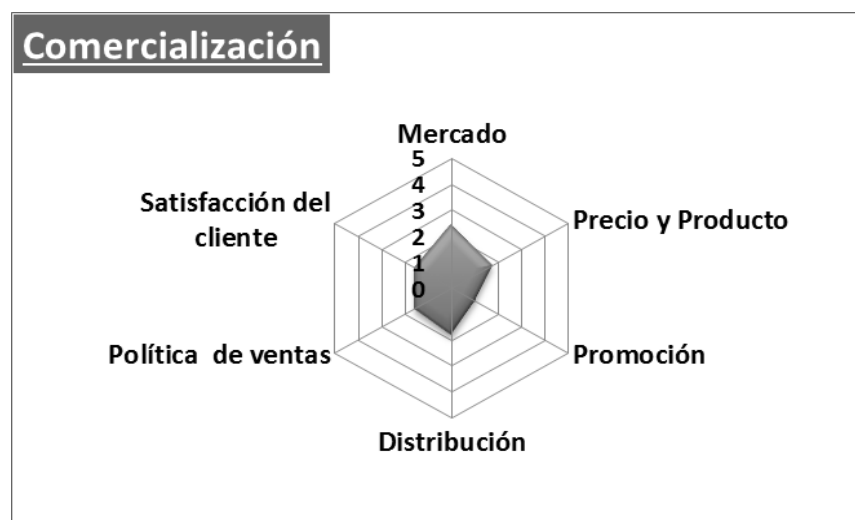


Figura 11. Autodiagnóstico del área de comercialización. Calzado Yibett. Fuente: Autores.

Para cada sub- área se evaluaron una serie de aspectos definidos de la siguiente manera:

Tabla 6.

Aspectos evaluados en el área comercialización.

**Área: Comercialización**

<i>Sub – áreas</i>	<b>Aspectos diagnosticados</b>
<i>Mercado</i>	Definición del mercado, caracterización de clientes, ventaja competitiva.
<i>Precio y Producto</i>	Precios de venta, definición de productos con mayores ingresos, relación con la competencia.
<i>Promoción</i>	Actividades de promoción e impactos de las mismas. Relación costo – beneficio.
<i>Distribución</i>	Plazos de entrega, cumplimiento, costos de distribución, relación con la competencia.
<i>Política de ventas</i>	Planificación de ventas, estimación, planes de contingencia, actualización.
<i>Satisfacción del cliente</i>	Satisfacción de las necesidades de los clientes, servicios post- venta, seguimiento a resultados.

Fuente: Autores

### **4.3. Diagnóstico área producción**

Teniendo en cuenta que los objetivos planteados apuntan al mejoramiento en el área productiva y en coherencia con lo planteado en la metodología, se hace un despliegue en las áreas de producción diagnosticadas junto con el análisis de las 5M.

En el autodiagnóstico, el área de producción obtuvo un puntaje general de 2,1, el mayor puntaje en comparación con las demás áreas de la empresa. Se definieron 7 sub-

áreas: infraestructura (3,5), inventario (2,5), materiales y proveedores (2,6), maquinaria e instalaciones (1,4), proceso (1,8), calidad (1,8) y residuos (1,2).

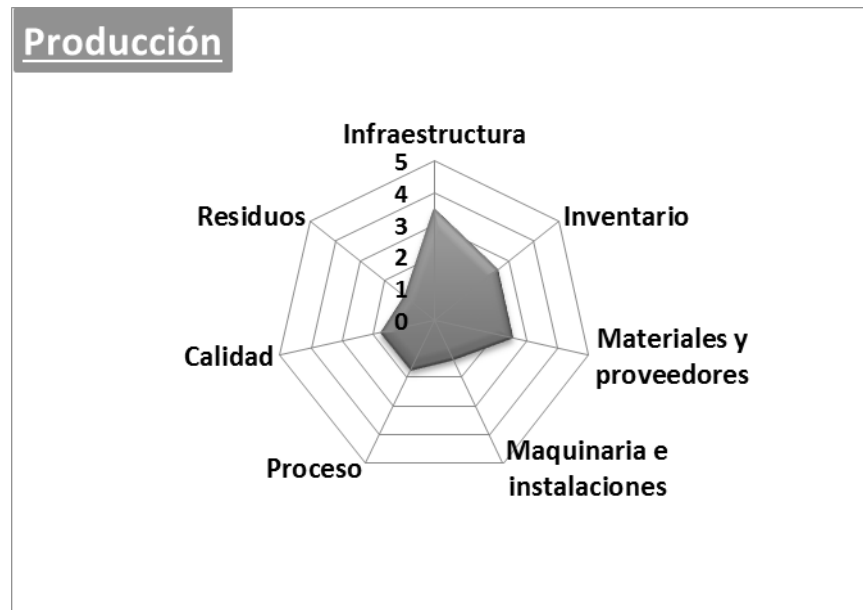


Figura 12. Autodiagnóstico del área de comercialización. Calzado Yibett. Fuente: Autores.

Para cada sub- área se evaluaron una serie de aspectos definidos de la siguiente manera:

Tabla 7.

Aspectos evaluados en el área comercialización.

<b>Sub – áreas producción</b>	<b>Aspectos diagnosticados</b>
<i>Infraestructura</i>	Instalaciones y servicios necesarios, condiciones de higiene y seguridad, distribución de planta y limpieza y orden.
<i>Inventario</i>	Sistema de gestión de inventario, niveles de inventario, rotación, señalización adecuada.
<i>Materiales y proveedores</i>	Tiempos de entrega de proveedores, especificaciones de calidad, cantidad adecuada.
<i>Maquinaria e instalaciones</i>	Política de mantenimiento, registros y actualización de maquinaria, estado de la tecnología.
<i>Proceso</i>	Planeamiento y control de la producción, métodos de producción, tiempos, registro de información.

<b>Sub – áreas producción</b>	<b>Aspectos diagnosticados</b>
<i>Calidad</i>	Especificaciones de calidad definidas, registro de defectos, acciones de mejora de calidad.
<i>Residuos</i>	Tipología de residuos generados, identificación de procedimiento a seguir, tratamiento de residuos y responsabilidades legales.

Fuente: Autores

Por requerimientos de la dueña de la empresa y teniendo en cuenta la relación de la producción con las demás áreas organizacionales, se hace un énfasis en el estado del área de producción. Considerado a su vez como el proceso misional que tiene repercusión en los resultados directos de la empresa. La evidencia fotográfica se presenta en el (ANEXO C).

Para profundizar en cada una de las sub- áreas se establece la revisión de las 5M + Infraestructura, de la siguiente manera:

Tabla 8.

Relación sub - áreas producción con las 5M + Infraestructura. Calzado Yibett.

### ***Área: Producción***

<b><i>Sub – áreas</i></b>	<b>5M + Infraestructura</b>
<i>Infraestructura</i>	Infraestructura
<i>Inventario</i>	Materia prima
<i>Materiales y proveedores</i>	Materia prima
<i>Maquinaria e instalaciones</i>	Maquina
<i>Proceso</i>	Método
<i>Calidad</i>	Método
<i>Residuos</i>	Medio Ambiente

### Área: Producción

Área Recursos Humanos	Mano de Obra
-----------------------	--------------

Fuente: Autores

#### 4.3.1. Identificación 5M + Infraestructura

El método de las 5M es un sistema de análisis estructurado que fija cinco pilares fundamentales que se deben analizar para entender la dinámica de producción. Usualmente es una herramienta usada en manufactura esbelta, control de calidad y solución de problemas. A continuación, se presenta el diagnóstico de cada una de las M. Se adicionó la revisión de la infraestructura debido a la relevancia que representa para el área de producción.

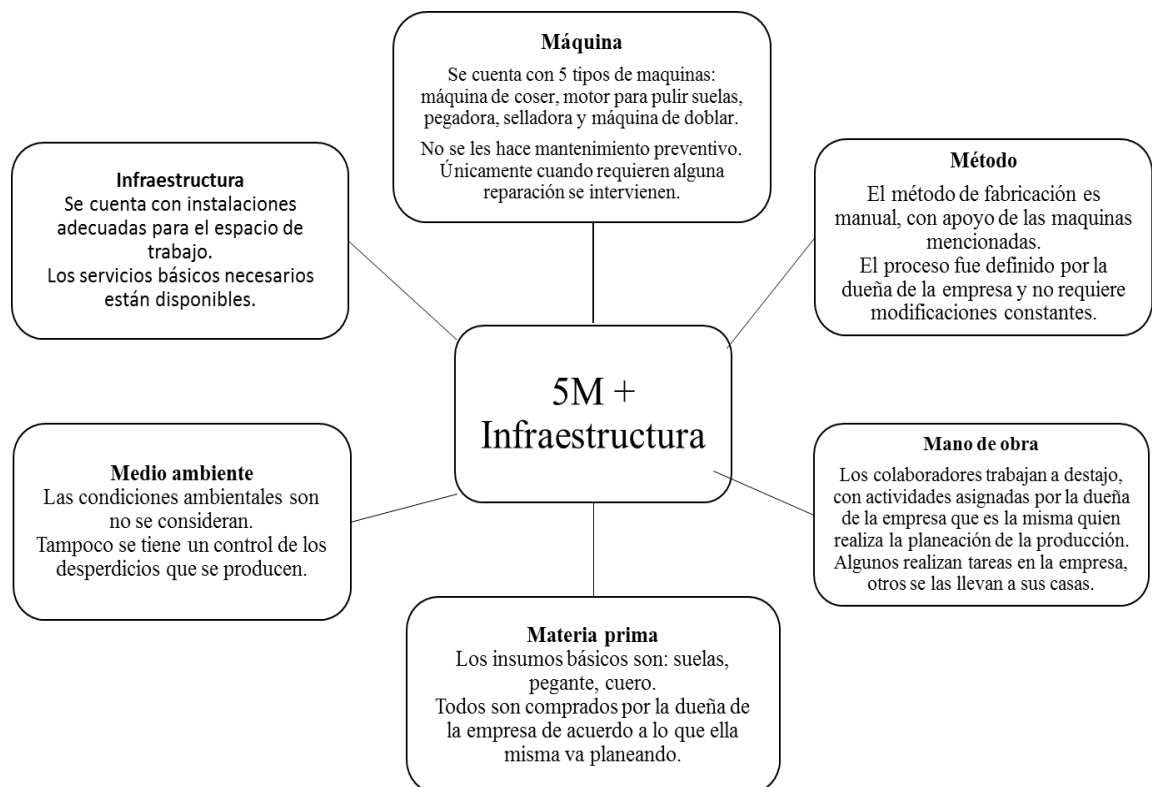







Figura 13. Identificación 5M + Infraestructura. Fuente: Autores.

#### 4.3.2. Máquina

Para el diagnóstico de la maquinaria se realizó un inventario de las maquinas con las que cuenta la empresa para la elaboración de sus productos.

Tabla 9. Inventario maquinaria, calzado Yibett

<b>Máquina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Años de antigüedad</b>	<b>Imagen</b>
<b>Máquina de coser</b>	1	8	
<b>Motor</b>	1	8	
<b>Plancha de estampar</b>	1	3	

<b>Máquina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Años de antigüedad</b>	<b>Imagen</b>
<b>Selladora</b>	1	8	
<b>Máquina de doblar</b>	1	8	

Fuente: Autores

Asimismo, se encontró que son máquinas de 8 años de antigüedad que no reciben mantenimiento preventivo en ningún momento del año. Pueden ser manejadas por cualquier operario al que se le asigne la tarea, a excepción de la máquina de coser que tiene asignado un operario fijo. Cuando alguna de ellas falla se le realiza mantenimiento correctivo dado que se requiere para continuar la producción. En estos casos, se recurre a un técnico externo.

### **4.3.3. Método**

Para analizar el método se tuvieron en cuenta 3 aspectos principales: a) la planeación y control de la producción; b) métodos y proceso de producción y; c) proceso de distribución.

- a) En la planeación y control de la producción se determina, anticipadamente, cuáles son las metas que deberían alcanzarse y qué forma es más eficaz para lograrlos. En una revisión inicial, en la empresa Calzado Yibett, la encargada de

la planeación es la dueña, ella determina la producción de la semana dependiendo de la temporada o pedidos que haya recibido. Principalmente se guía por la experiencia que ha tenido durante los 10 años de constitución de la empresa. Se lleva un registro físico de las estimaciones, pero no permite ver claramente la evolución en los pedidos ni la efectividad de las estimaciones realizadas.

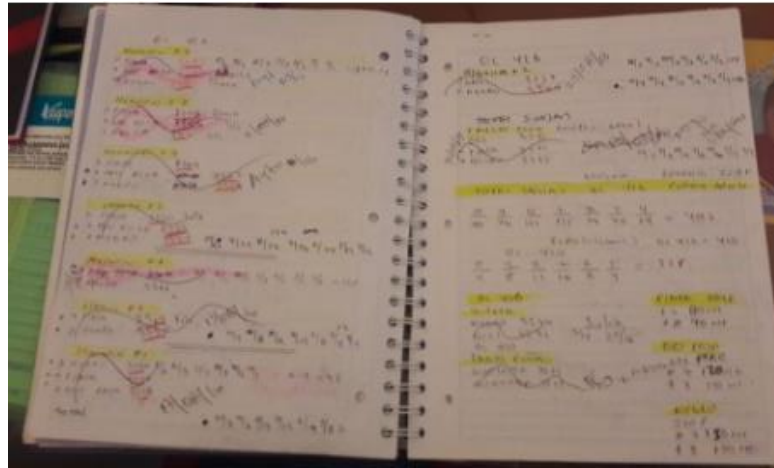


Figura 14. Planeación actual de la producción Calzado Yibett. Fuente: Dueña empresa Calzado Yibett.

- b) Lo referente a los métodos de producción se evidenció que es trabajo manual acompañado, en algunas tareas, por las máquinas descritas en la parte anterior. Son tareas repetitivas. Desde su inicio no han variado en sí, el método de conserva independientemente del operario que la realice.

El proceso de producción puede variar dependiendo del producto. Sin embargo, en términos generales, maneja un procedimiento estándar descrito a continuación:

- Diseño. Los diseños de los modelos a realizar son hechos por su propietaria, aunque son similares entre sí, se determinan ciertos accesorios y características propias de cada modelo.
- Patronaje y escalado. Se realizan los moldes de las sandalias que se vayan a realizar. Además, se obtienen los moldes para cada tallaje.
- Estos procesos son internos a la empresa. La dueña se encarga de hacerlos

- Corte. El operario se le asigna la tarea con la orden de producción. Busca la moldura correspondiente a las referencias que se van a realizar. Ubica los moldes sobre el cuero y hace los cortes, de acuerdo a la forma en que disponga del insumo. Entrega las piezas cortadas para que se realice el siguiente proceso.
  - Guarnición. Compuesto por procesos de armado y costura. Se ensamblan las piezas, mediante doblajes y usando pegantes e hiladillo. Se utiliza la máquina de costura para unir las piezas armadas y forradas. Se recortan los sobrantes y limpian las piezas.
- c) El proceso de distribución al que recurre la empresa Calzado Yibett es indirecto dado que pasa por una serie de intermediarios antes de llegar al cliente final. Tiene un acuerdo con una persona quien se encarga de recoger la producción en la empresa y llevar a los clientes previamente descritos.

En algunas ocasiones se realizan ventas minoristas a personas que ya conocen la empresa, pero no representan un alto porcentaje en las utilidades, a pesar de que el precio que pagan es mayor que la empresa distribuidora.

#### **4.3.4. Mano de Obra**

Para la elaboración de los productos, la empresa cuenta con 13 colaboradores que trabajan a destajo. Cada semana la dueña de la empresa les asigna las tareas a realizar y la estimación de la meta a la que se quiere llegar. En ocasiones se llevan trabajo para realizar en la casa; sin embargo, se han identificado defectos en los productos cuando regresan a la empresa para terminar su armado. Las tareas básicas que realizan son: modelar, cortar, pegar, armar, etc.

#### **4.3.5. Materia prima e insumos**

Los insumos básicos que se compran de acuerdo a la estimación de producción son: cueros, suelas, pegante, accesorios para las sandalias. Cuando se observa que el material se empieza a acabar se realiza la compra del que hace falta. El abastecimiento

que se intenta conseguir es semanal, aunque, en la mayoría de situaciones hace falta y se debe realizar la compra de más materiales.

Los proveedores a los que recurre Calzado Yibett se encuentran ubicados en el Centro de Bucaramanga. Su dueña se encarga de desplazarse hacia ellos y comprar los insumos que necesita de acuerdo a sus estimaciones de producción. Cabe resaltar que no tiene un lugar específico para comprar su materia prima.

#### **4.3.6. Medio Ambiente**

La empresa no tiene en cuenta los factores ambientales, en la forma como afectan la producción ni a sus colaboradores. Asimismo, no se lleva un control de los desperdicios producidos debido a que no se tienen claramente identificados, tampoco la cantidad promedio ni las fuentes de los mismos.

#### **4.3.7. Proceso actual de Planeación y Control de la producción**

En las revisiones y visitas iniciales se encuentra que el proceso de programación de producción está dado por la realización de los pedidos de los clientes, es decir, que el proceso inicia cuando se recibe el pedido y se realiza para cada uno de estos pedidos.

En la etapa inicial de este diagnóstico los autores no evidenciaron la existencia de un registro histórico de ventas o de pedidos realizados lo que dificultó la consecución de datos históricos acerca de esta condición.

El método para realizar este diagnóstico se basó en entrevistas con la propietaria del lugar y se tuvo en cuenta el concepto de planeación y control de la producción de Domínguez Machuca, donde se distinguen cinco fases en este proceso: a) Planificación estratégica o a largo plazo. b) Planificación agregada o a mediano plazo. c) Programación maestra. d) Programación de componentes y e). Ejecución y control [1]

La planeación estratégica o a largo plazo de la empresa no está soportada en un plan estratégico alineado con la misión y visión de la empresa. La estrategia de la empresa es el cumplimiento de pedidos a un bajo costo, pero esto se realiza de manera informal. Las relaciones con los proveedores son una táctica para el cumplimiento de

esta estrategia, que actualmente se hace a través del relacionamiento directo con proveedores en ferias de calzado, compradores de marcas reconocidas a nivel Nacional y también los vendedores de locales comerciales en San Andresito como clientes principales.

La planeación agregada o a mediano plazo indica que tanto producir y cada cuanto hacerlo, en este sentido, en la empresa no se refleja este aspecto, ya que por lo que se ha mencionado, lo que se debe producir está totalmente condicionado por los pedidos realizados por los clientes. Debido a la falta de registros históricos, nunca se ha pronosticado la demanda, por lo tanto la planeación agregada no corresponderá a la proyección de lo que se venderá sino a los pedidos que se van obteniendo en el día a día de la empresa. Uno de los usos principales de la planeación agregada es el de suavizar las variaciones en la producción y mano de obra dentro del horizonte de planeación y prever la compra de la materia prima. Al no tener esta planeación con base en datos históricos se dificulta realizar compras de materia prima en cantidades suficientes para conseguir mejores precios en compras por mayor y algunas veces la empresa no cuenta con la materia prima suficiente para la entrega oportuna de los pedidos. Cada pedido implica la compra de su materia prima, pero seguramente al tener una planeación agregada supeditada por un pronóstico de la producción, podría comprar materia prima a un menor costo para varios pedidos. También es necesario aclarar que la propietaria indica que uno de los aspectos que impide el cumplimiento de los pedidos es la dificultad de conseguir los insumos requeridos para el proceso, ya que los proveedores están situados en un punto específico de la ciudad y algunas veces no cuentan con productos suficientes para satisfacer la demanda, esto sucede en particular con el cuero.

La programación de producción es la cantidad de producto que se debe realizar semana a semana, en este caso tal como se manifiesta en el presente diagnóstico, la empresa lo realiza de acuerdo a la forma en que se están realizando los pedidos y no se desprende de la planeación agregada. La programación maestra y de componentes se realiza una vez el cliente realiza el pago de un anticipo, normalmente del 50% del valor total del pedido y de esta forma da inicio al proceso. En esta programación de la producción se establece la cantidad de mano de obra que se requiere y la cantidad de materia prima requerida para el producto. Con la experticia propia del negocio la propietaria establece basado en su conocimiento el tiempo de entrega para el pedido

realizado, pero no se deja evidencia de su realización. Se pacta la entrega del pedido de forma telefónica.

El control y ejecución del proceso de producción se lleva a través de la supervisión directa de la propietaria quien se encarga de verificar cada uno de los aspectos del proceso. En caso de que se terminen los insumos o materias primas, la misma propietaria gestiona su compra a través de llamadas telefónicas o desplazándose a los almacenes específicos. No existen registros de control de producción ni de trazabilidad de los pedidos, no se cuenta con sistemas de identificación de los productos en proceso. Tal como en las empresas del sector calzado, el control de las “tareas” se realiza a través del registro en un cuaderno de la cantidad de producto en proceso entregado. Este soporte servirá para el posterior pago a cada una de las personas, ya que cuando se entrega una tarea, este se registra en el cuaderno y se entrega un vale al trabajador para que este de forma autónoma lleve su control.

En resumen, se puede indicar que no existe un proceso de planeación estratégica de la producción y que no se realizan pronósticos de la demanda ni una compra eficiente de materia prima.

#### **4.3.8. Cálculo de productividad total inicial**

Por último, con la finalidad de realizar la medición de la productividad con datos actuales, se realizó el cálculo de productividad total, referido al nivel de producción (salidas) obtenido a partir de un determinado número de factores de producción (entradas).

La productividad mide la capacidad de convertir un conjunto de entradas en salidas, por tanto, el cálculo más básico de este indicador es la relación de salidas sobre entradas. La fase diagnóstica no permite avanzar más allá de esta edición debido a la ausencia de datos significativos para realización.

Es un procedimiento que debe hacerse continuamente, no debe ser estatico. En primer lugar se requieren las mediciones iniciales que incluye la recolección de los datos relacionados con ventas, costos de fabricación y gastos administrativos; posteriormente, se realiza el cálculo y se hace la evaluación, en este caso se comparó

con el promedio de las mipymes del sector. Una vez se tiene el cálculo se procede a la planificación de mejoras, para este caso en el apartado 5.2. se priorizaron los aspectos críticos a intervenir a través de la planificación a corto, mediano y largo plazo y, en el apartado 6 se presenta el plan a seguir donde se espera que al iniciar nuevamente el ciclo de recolección de datos el indicador de productividad total haya mejorado.



Figura 15. Ciclo de medición productividad total. Fuente: Autores.

El periodo de recolección de datos para este cálculo inicial fue de 3 pedidos que se realizaron en un periodo de dos semanas, la fórmula para determinar la productividad será el total de ventas dividido entre el total de mano de obra, materia prima y gastos administrativos del periodo en estudio.

Los datos recolectados fueron:

#### a) Ventas

Tabla 10.

Ventas noviembre 15 – 18 de 2016

Fecha Pedido	Valor Venta	Unidades vendidas
<b>Noviembre 15 2016</b>	5.250.000	350
<b>Noviembre 22 2016</b>	5.400.000	400
<b>Noviembre 28 2016</b>	4.500.000	300
<b>TOTAL</b>	<b>15.150.000</b>	<b>1.050</b>

Fuente: Dueña empresa

## b) Costos de producción

Para la producción se tiene establecido el valor por cada par, tal como se muestra a continuación:

### Mano de obra por par de calzado

Tabla 11.

Valor mano de obra

Etapa del proceso	Valor
<b>Corte</b>	600
<b>Guarnición</b>	1.800
<b>Soladura</b>	1.500
<b>Empaque</b>	500

Total Mano de Obra 4.400 / par

Fuente: Dueña de la empresa

### Materiales por cada par de zapatos

El costo de materiales por par de zapatos es:

Tabla 12.

Valor material por par de zapatos

Material	Valor
<b>Corte de cuero</b>	1.000
<b>Forro del corte</b>	400
<b>Hebilla</b>	300
<b>Plantilla</b>	1.650
<b>Suela</b>	1.800
<b>Adorno</b>	4.500
<b>Flete</b>	700
<b>Varios*</b>	2.500

Fuente: Dueña de la empresa

\*Para cada familia de productos los varios corresponden a hilos, hiladillo, tachuelas, cajas, bolsas, zunchos, cambrones, pinturas y más.

La relación de los pedidos estudiados con el valor de mano de obra y materiales se muestra a continuación:

Tabla 13.

Valor mano de obra y materiales, noviembre 15 – 18 de 2016

Fecha Pedido	Valor Mano de Obra	Valor Materiales
<b>Noviembre 15 2016</b>	2.170.000	1.050.000
<b>Noviembre 22 2016</b>	2.480.000	1.200.000
<b>Noviembre 28 2016</b>	1.860.000	900.000
<b>Subtotal</b>	<i>6.510.000</i>	<i>3.150.000</i>
<b>TOTAL COSTOS</b>	<i>9.660.000</i>	

Fuente: Dueña de la empresa

### c) Gastos administrativos

Para el caso de los gastos administrativos, debido a que el estudio se realizó en un periodo de tiempo de tres semanas se realizó el cálculo promedio de los servicios públicos de los últimos 3 meses, posteriormente se prorrateó a un periodo de tres semanas para obtener el valor estimado.

Para el caso de costo del arrendamiento, dado que la vivienda es propia se prorrateó el valor del impuesto catastral estimado semestralmente a un valor de tres semanas.

Tabla 14.

Gastos estimados para noviembre 15 – 28 de 2016

Gasto / Periodicidad	Valor Total	Valor prorrateado
<b>Agua (promedio)</b>	60.000	45.000
<b>Luz (promedio)</b>	350.000	262.500
<b>Teléfono (promedio)</b>	130.000	97.500
<b>Impuesto predial</b>	300.000	37.500
<b>Total</b>		<i>440.500</i>

Fuente: Información de la empresa

### d) Productividad total actual

De acuerdo a lo anterior, la productividad total será:

$$\textit{Productividad total} = \frac{\textit{Total ventas}}{\textit{Total MO} + \textit{Total MP} + \textit{Total Gastos Administrativos}}$$

Tabla 15.

Cálculo productividad actual

Cálculo productividad total actual	
<b>Total Salidas (ventas)</b>	15.150.000
<b>Total Entradas (Costos + gastos)</b>	10.100.500
<b>Productividad Total</b>	1.5

Fuente: Autores.

Con lo anterior se tiene que el nivel de productividad es de 1.5, encontrándose por debajo del nivel promedio de las Mipymes. De acuerdo a información de FUNDES en su estudio sectorial publicado, donde se encuentra que el valor para 2010 estaba sobre 1.76.

## 5. Etapa 2: análisis

Para la obtención de mejoras en la productividad, es necesario realizar un análisis de los procesos de la empresa. De forma inicial se determinarán las actividades y sus tiempos para posteriormente priorizar los aspectos críticos a intervenir.

### 5.1. Análisis de procesos

Para el análisis de procesos referente a los métodos de producción, se inicia con la priorización de las referencias que se producen, se elaboró el diagrama de flujo y de recorrido, teniendo en cuenta las principales referencias, aunque es necesario aclarar que para la totalidad de las referencias producidas se sigue el mismo proceso; posteriormente se realizó un estudio de tiempos por cronometro para estandarizar el tiempo de producción promedio por par de zapatos de las referencias priorizadas.

#### 5.1.1. Priorización de los productos fabricados

En esta etapa inicial del análisis se realizó la priorización de las referencias producidas teniendo en cuenta el portafolio de servicios de la empresa.

Para la priorización se realizó un diagrama de Pareto, teniendo en cuenta los productos fabricados en el periodo comprendido entre el 10 de enero de 2017 y el 28 de Febrero de 2017, a continuación se presentan los resultados de la priorización

Tabla 16.

Referencias y cantidades producidas

referencia	cantidad producida en los últimos dos meses	frecuencia absoluta	porcentaje acumulado
VT39	880	880	28%
VT30	750	1630	53%
VT35	550	2180	70%
VT33	240	2420	78%
RO1	156	2576	83%
C06	145	2721	88%
R07	130	2851	92%
CO4	102	2953	95%
R08	89	3042	98%

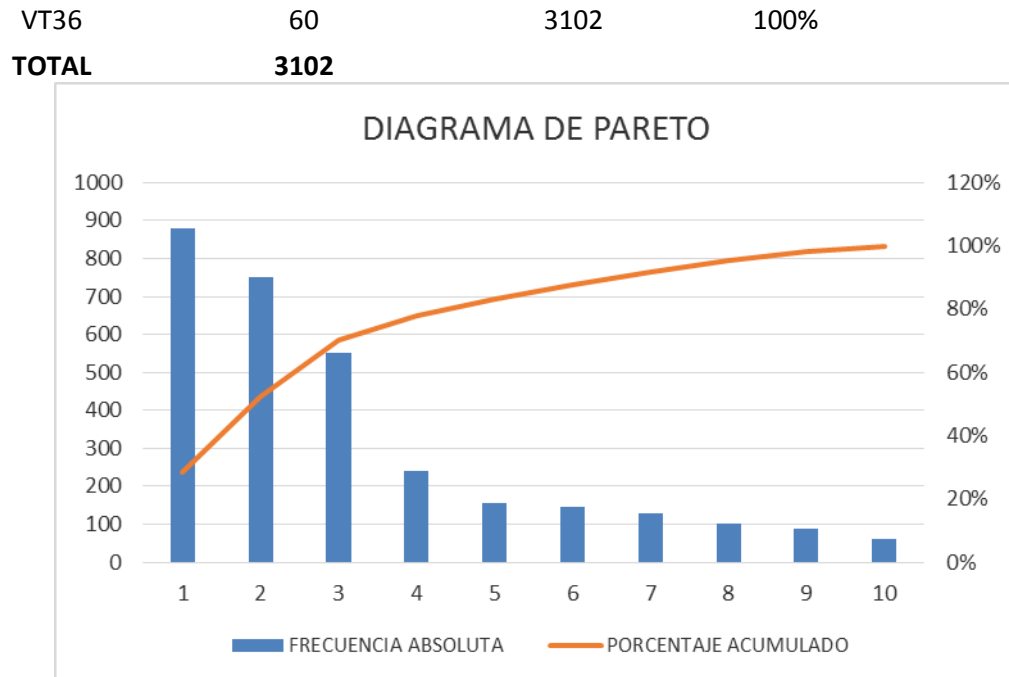


Figura 16. Diagrama de Pareto aplicado a las referencias producidas.

Con el diagrama de Pareto se logró identificar las referencias con más ventas en la empresa, dichas referencias son las VT 39 y VT 30 que constituyen el 80% de la producción total de “Calzado Yibett”, de esta manera se encontró el objeto estudio del análisis y se ubicó al lado izquierdo de la gráfica con el ánimo de hacer más visual las referencias a estudiar

### 5.1.2. Estudio de métodos

En esta parte del proyecto, con ayuda del diagrama de flujo, se realizó la descripción general del proceso, se procedió a realizar un análisis del proceso productivo priorizado para las referencias VT 39 y VT 30 para determinar las actividades, responsabilidades y tiempos involucrados en el proceso productivo.

Tabla 17. Diagrama de flujo del producto.

## DIAGRAMA No. 1

Producto: Sandalia plana






Fecha de elaboración: 05/01/2017

Elaborado por:

Carlos Castillo, Jessica Montañez

## RESUMEN

Operaciones	25
Inspecciones	3
Transporte	0
Almacenaje	0
Demora	0

Descripción						Observaciones
Escalar Moldes	•					
Pintar Moldes	•					
Cortar Moldes	•					
Cortar Capellada	•					
Cortar Forro de Capellada	•					
Verificar que las piezas estén completas	•					
Doblar capellada aplicando pegante	•					
Forrado de la capellada	•					
Coser la capellada	•					
recortar sobrantes a la capellada	•					
Verificar que los materiales estén completos	•					
Poner adornos, hebillas y herrajes	•					
Troquelar plantilla	•					
Pulir y redondear la plantilla	•					
Forrar Plantilla	•					
Sellar Plantilla	•					
Poner plantilla en la forma	•					
Montar Capellada Aplicando pegante	•					
Engrudar	•					
Pegar Corte	•					
Limpiar Suela	•					
Pegar la suela	•					
Limpiar con varsol	•					
Verificar Calidad	•					
Marcar la Caja con la referencia número y color	•					
Armar la Caja	•					
Empacar Cada Zapato	•					
Empacar par en la caja	•					

Fuente: Autores.

En el desarrollo del proceso se cuenta con los procesos de Corte, Guarnición, Soladura y Empaque. Cada uno de estos procesos cuenta con operarios que se responsabilizan de su ejecución. Tal como se mencionó en el diagnóstico no existen evidencias de métricas o mediciones más allá de los cuadernos escolares donde la propietaria registra los últimos pedidos. Debido al orden en que se encuentran estos documentos no es posible realizar un análisis más profundo acerca del proceso.

Asimismo, se recurrió a la realización de la distribución de planta actual para analizar la ubicación de los puestos de trabajo, el flujo de los materiales y demás elementos a disposición.

La Figura 16 permite observar que el área de trabajo está conformada por un espacio de 3m x 6m, es decir, se cuenta con un espacio de 18m<sup>2</sup> para la elaboración de los pedidos. La entrada y salida de la empresa consta de un único pasillo que, en cierta medida, se puede considerar como un obstáculo y distractor para quienes trabajan en el área principal. Una vez los productos están terminados se guardan en el lugar de los estantes, donde se almacenan hasta que los distribuidores lleguen por el pedido. Sin embargo, se refleja que, para llegar a este espacio, deben obstaculizar el área de trabajo principal.

Es importante mencionar que en el espacio donde se ubica la empresa también se encuentra la vivienda de la propietaria de la empresa, razón por la cual se observan dos habitaciones y una cocina. Existe una pequeña oficina donde se manejan los temas de planeación de la producción, inventarios y proveedores.

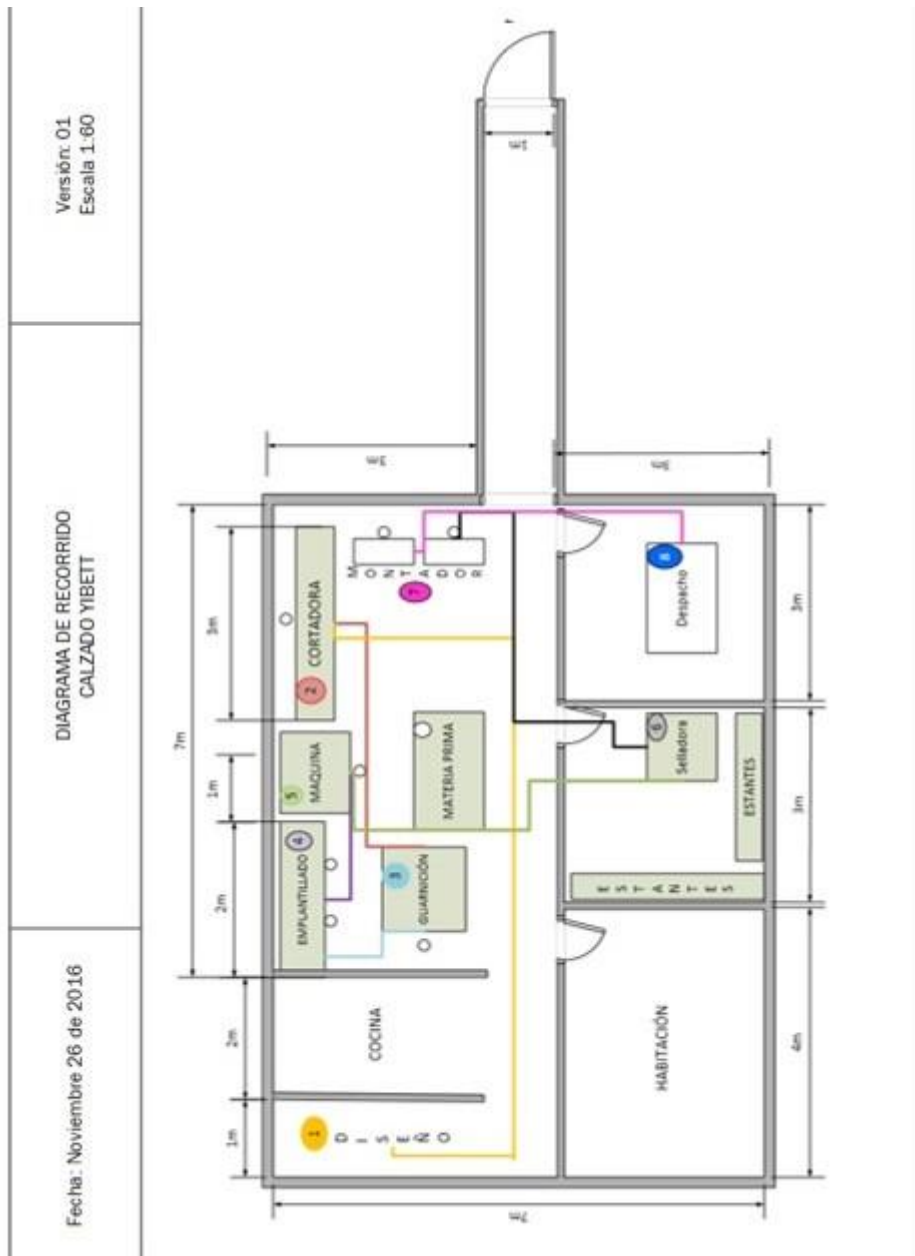


Figura 17. Distribución de planta actual. Fuente: Autores.

### 5.1.3. Estudio de Tiempos por cronómetro

Como segunda herramienta de análisis, teniendo en cuenta que se disponía de poca información base, se realizó un estudio de tiempos para el proceso de producción. Este estudio incluyó los procesos de Corte, Guarnición, Soladura y Empaque para las referencias VT 30 y VT 39

A continuación, se describen cada uno de los pasos:

- a) **Trabajadores seleccionados:** Se informó a los trabajadores el tipo de estudio a desarrollar, encontrando que todos están dispuestos a colaborar con el trabajo a desarrollar
- b) **Ciclo de trabajo:** El ciclo de trabajo que se cronometrará será el de una tarea compuesta por 13 pares de sandalias planas referencia VT39 , tal como se muestran en la ilustración



Figura 18. Sandalias planas. Fuente: Dueña Calzado Yibett

- c) **Elementos:** Los elementos se determinaron por cada proceso que se realiza para la obtención del producto.
- Elemento 1: Proceso de escalado.
  - Elemento 2: Proceso de corte.
  - Elemento 3: Proceso de Guarnición.
  - Elemento 4: Proceso de Soladura.
  - Elemento 5: Proceso de Empaque.
- d) **Ciclos a observar:** Por medio de la experiencia el ciclo tiene una duración de 1:05 horas, con base en lo anterior la tabla General Electric recomienda que se debe observar 3 veces el ciclo.

TIEMPO DEL CICLO (min)	OBSERVACIONES A REALIZAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 A 5.00	15
5.00 A 10.00	10
10.00 A 20.00	8
20.00 A 40.00	5
MÁS DE 40.00	3

Figura 19. Tabla observaciones a realizar de acuerdo a General Electric. Fuente: General Electric.

- e) **Técnica de cronometraje:** La técnica de cronometraje utilizada en este caso es de vuelta a cero.
- f) **Valoración:** La valoración se toma en este caso en escala de porcentajes con ritmo normal de 100%
- g) **Tabla de registro de datos:** Para el registro de los datos se construyó la siguiente tabla:

Tabla 18.

Tabla registro de datos

REGISTRO DE DATOS [min]	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 3
VALORACIÓN	100%	106%	95%
Elemento 1	15	15,30	15,12
Elemento 2	4,35	4,70	5,12
Elemento 3	6,19	7,01	7,12
Elemento 4	34,15	36,00	36,54
Elemento 5	5,48	6,05	5,59

Fuente: Autores.

- h) **Tabla de tiempos normalizados:** Los tiempos normalizados se calculan a partir de:

$$T_n = T_0 * \%Valoración$$

Tabla 19

Tabla tiempos normalizados.

TABLA DE REGISTRO DE DATOS [min]				
	<b>CICLO 1</b>	<b>CICLO 2</b>	<b>CICLO 3</b>	<b>MEDIA</b>
Elemento 1	15,00	16,21	14,36	15,19
Elemento 2	4,35	4,98	4,86	4,73
Elemento 3	6,19	7,43	6,76	6,79
Elemento 4	34,15	38,16	34,71	35.67
Elemento 5	5,48	6,41	5,31	5,73

Fuente: Autores.

i) **Suplementos:** Los suplementos asignados para este caso son los constantes para hombres que se dividen en suplementos por necesidades personales con un 5% y suplementos base por fatiga con un 4%, se le asigna a todos los elementos suplemento por mala iluminación bastante por debajo con un 2%, adicionalmente a el elemento 1 se le agrega un suplemento por trabajar de pie de un 2%.

j) **Tiempo asignado:** se calcula a través de los tiempos normalizados y los suplementos, de la siguiente manera:

$$T_a = T_n(1 + \%Suplementos)$$

Tabla 20.

Tiempo asignado

TABLA DE TIEMPO ASIGNADO			
	<b>MEDIA</b>	<b>SUPLEMENTOS</b>	<b>TIEMPO</b>
	<b>[min]</b>		<b>ASIGNADO [min]</b>
Elemento 1	15,19	13%	17,16
Elemento 2	4,73	11%	5,25
Elemento 3	6,79	11%	7,53
Elemento 4	35.67	11%	39.59
Elemento 5	5,73	11%	6.36

Fuente: Autores

$$T_a = 17,16 + 5,25 + 7,53 + 39,59 + 6,36 = 75,89 \text{ min}$$

k) **Tiempo tipo de la operación:** Se determinan contingencias de un 2%.

$$T_t = \frac{T_a}{1 - \%Contingencias}$$

$$Tt = \frac{75,89}{1 - 2\%} = 77,43 \text{ min.}$$

Finalmente se logra identificar que el tiempo tipo aproximado para la elaboración de una tarea es de 77,43 minutos.

Es decir, que en un día laboral de 8 horas la empresa está en capacidad de producir 6 tareas, es decir, 78 pares al día o 390 pares de calzado a la semana.

## 5.2. Priorización de aspectos críticos a intervenir

Para la priorización de aspectos críticos a mejorar se tendrá en cuenta la metodología Kaizen, entendida como la filosofía “de la Mejora Continua” que anima a todas las personas de la empresa a esforzarse constantemente para alcanzar una alta calidad y aumentar la eficacia. El significado de esta palabra es: KAI Cambio, ZEN Bueno o para mejorar. Esta metodología se caracteriza por su implantación en pequeños pasos, sin grandes inversiones y con la participación de todos los empleados.

El modelo, establece que todos los días se tienen que mejorar algo y que estas mejoras permanentes, se convierten, a la larga, es una estrategia de vida, que ayuda al bienestar de todos. El Kaizen permite a través del proceso de estandarización y mejoramiento lograr de manera consistente nuevos y mejores niveles tanto en calidad, costos y entregas.

Cómo sostiene la metodología, para poder iniciar el mejoramiento de los procesos, debe adelantarse previamente una selección de los procesos que son susceptibles de mejoramiento, los criterios básicos para la selección de los procesos son:

Incidencia en la satisfacción de los clientes externos; Incidencia en la satisfacción de los clientes internos; Potencial del mejoramiento de la productividad y Variabilidad excesiva.

Para esta etapa ya se han descrito y analizado los procesos, pero es necesario priorizar los aspectos que se mejorarán teniendo en cuenta el resultado de los análisis.

En la etapa diagnóstica se identificaron 7 sub-áreas de producción a evaluar, tomándolas como base, a cada una se le identificaron, de acuerdo al horizonte de temporalidad (corto, medio y largo) los aspectos en los que se podría intervenir.

Considerando lo anterior, los aspectos críticos a intervenir son aquellos de corto plazo, en un primer Kaizen se elaborarían los de mediano plazo y finalmente los de largo plazo en una tercera iteración Kaizen.

El resultado se condensa en la siguiente tabla:

Tabla 21.

Aspectos críticos a intervenir por temporalidad.

Sub - áreas de producción	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Máquina	Inventario de maquinaria Acciones de mantenimiento preventivo Levantamiento de procesos	Política de mantenimiento Vigilancia tecnológica acerca de equipos y procesos actuales Estandarización de procesos	Plan de mantenimiento productivo total (TPM)
Método	Implementación plan 5s Programa de inspección Definición de labores	Filosofía mejoramiento continuo Mantener la implementación 5s Plan de salud ocupacional	Sistema de gestión de la calidad Gestión del desempeño
Mano de Obra	Generación de sentido de pertenencia Capacitaciones	Definición de procesos de selección, aprendizaje, promoción, etc. Análisis de cargos	Clima organizacional definido Coaching

Sub - áreas de producción	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Materia prima	Caracterización de proveedores Definición de insumos necesarios Programa de inspección	Fichas técnicas de insumos Análisis despilfarro de insumos	del MRP de
Medio Ambiente	Diagnostico condiciones ambientales Diagnóstico de despilfarros	Plan de gestión del riesgo Control de condiciones ambientales que afectan la actividad (iluminación, ruido, humedad, etc.)	Cumplimiento y actualización plan de gestión del riesgo
Infraestructura		Distribución de planta adecuada Evaluación del estado de infraestructura	Definición de espacios y marcado de los mismos Mejoras en puestos de trabajo Mantenimiento instalaciones como paredes y pisos Mantenimiento instalaciones eléctricas
Planeación y programación de la producción	Diseño de formatos y registros para la documentación de los programas de producción	Herramienta para la gestión de los formatos desde software.	Sistema para la planeación y programación de la producción

Fuente: autores.

Después de establecer en cada sub – área cómo se puede intervenir cada horizonte de tiempo, se diseñó un plan de mejora que contuviera los aspectos críticos señalados en el horizonte a corto plazo, por la disposición de tiempo definida para el proyecto y los alcances esperados.

### **6. Etapa 3: plan de mejora propuesto para aspectos críticos a corto plazo**

Una vez se definieron los aspectos críticos que se debían intervenir en cada horizonte de tiempo, se diseñó un plan de mejora con el objetivo de presentar estrategias con herramientas e instrumentos que permitan un mejor desempeño en los procesos de producción de Calzado Yibett a corto plazo.

La implementación de la propuesta del plan de mejora permitirá mejorar los procesos actuales de trabajo, asimismo el bienestar de cada uno de los empleados y a su vez, incrementar la productividad de la empresa para finalmente, y como principal objetivo, brindar un mejor producto y tener entregas oportunas en los pedidos, aumentando así la satisfacción del cliente en pro de la sostenibilidad de la empresa.

Se estima que una vez la propietaria, en adelante la Gerencia, desee implementar la propuesta, esta tendrá un tiempo de ejecución entre 3 y 8 meses con el fin de mejorar los procesos actuales de trabajo. Durante este tiempo se debería asignar como responsable a la gerencia para controlar el plan de mejora, ya que es ella quien conoce a fondo la propuesta y está en capacidad de implementarla, pues está consagra el procedimiento a realizar para su efectiva implementación.

El plan de mejora, es acorde a las necesidades de la empresa, involucra a todas las personas que participan en el proceso de producción de sandalia plana, y permite, a su vez, encontrar estrategias para la solución de problemas que se presentan a diario e interfieren en la aplicación de buenas prácticas de manufactura. A continuación, se detalla el plan diseñado, teniendo en cuenta las sub- áreas presentadas a lo largo del proyecto. Es importante aclarar que todas las mejoras propuestas se encuentran detalladas en dos anexos: Anexo D. PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAMIENTO DE PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA “CALZADO YIBETT”, que contiene en detalle la forma como se relacionan las mejoras propuestas. De igual forma, en el Anexo E. FLUJOGRAMA E INDICADORES PROPUESTOS, se presenta el detalle del procedimiento anterior, también se presentan cada uno de los formatos diseñados para la implementación de las mejoras propuestas que se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 22. Relación aspectos críticos y mejoras planteadas.

Sub áreas	Aspectos críticos	Mejora propuesta
Máquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquinas de 8 años de antigüedad que no reciben mantenimiento preventivo en ningún momento del año.</li> <li>Son manejadas por cualquier operario al que se le asigne la tarea.</li> <li>Cuando alguna de ellas falla se le realiza mantenimiento correctivo.</li> <li>Se recurre a un técnico externo.</li> </ul>	<p>Apartado 6.1.</p> <p>6.1.1. Inventario de Maquinaria Formato MA1</p> <p>6.1.2. Rutinas de Mantenimiento preventivo. Formatos MA2, MA3 y MA4</p>
Método	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo manual acompañado, en algunas tareas, por las máquinas</li> <li>Tareas repetitivas no estandarizadas.</li> <li>El método implementado es de acuerdo al operario que realice la tarea.</li> <li>No existe un plan ni filosofía de mejoramiento continuo ni organización de materiales.</li> <li>No hay programas ni sistemas de gestión de la calidad.</li> </ul>	<p>Apartado 6.2.</p> <p>6.2.1. Levantamiento de procesos Anexo D. Levantamiento de procesos</p> <p>6.2.2. Implementación plan 5s Formato ME1</p> <p>6.2.3. Programa de inspección Formato ME2</p>
Mano de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empleados trabajan a destajo</li> <li>Cada semana se les asigna las tareas a realizar.</li> <li>En ocasiones, se realiza trabajo desde la casa, que normalmente, requiere reprocesos cuando van a ser utilizados en los productos.</li> <li>No se identificó un sentido de pertenencia en particular hacia la empresa</li> </ul>	<p>Apartado 6.3.</p> <p>6.3.1. Definición de labores Descripción de Cargos MO-1 y Descripción de Funciones MO-2</p> <p>6.3.2. Generación de sentido de pertenencia</p> <p>6.3.3. Capacitaciones Control de Asistencia MO-3</p>

Sub áreas	- Aspectos críticos	Mejora propuesta
Materia prima	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay una identificación clara de los proveedores.</li> </ul>	Apartado 6.4. 6.4.1. Caracterización de proveedores Formato MP-1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los insumos se tienen definidos, pero no hay una descripción de las características que cada uno debe tener.</li> </ul>	6.4.2. Definición y caracterización de insumos. Formato MP-2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se tiene un mecanismo de verificación para que la materia prima cumpla con la calidad esperada.</li> </ul>	6.4.3. Programa de inspección.
Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se han tenido en cuenta los factores ambientales.</li> </ul>	Apartado 6.5. 6.5.1. Diagnóstico de condiciones ambientales Formato R1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los despilfarros no se tienen identificados.</li> </ul>	6.5.2. Diagnóstico de despilfarros. Formato R2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay sistema de gestión del riesgo.</li> <li>• No se utilizan elementos de protección personal ni elementos de mitigación de los efectos dañinos a los trabajadores.</li> </ul>	
Planeación y programación de la producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay registros históricos de las ventas ni de los productos ni de materia prima.</li> </ul>	Apartado 6.6. 6.6.1. Formato para la orden de pedidos. Formato P1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La planeación se realiza de manera empírica sin aplicación de conceptos de optimización.</li> </ul>	6.6.2. Formato para orden de producción Formato P2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen formatos para registrar el trabajado de los empleados.</li> </ul>	6.6.3. Formato de reporte de trabajo Formato P3

Fuente: Autores.

Finalmente, para operacionalizar el proceso en el numeral 6.7 se presentará como herramienta complementaria para la gestión de la producción, una herramienta software que permite hacer el control de las sub-áreas identificadas en el área de producción.

## **6.1. Plan de mejora propuesto para maquinaria**

Recordando los resultados de la etapa diagnóstica, en la sub-área de producción denominada maquinaria e instalaciones se obtuvo un puntaje de 1,4 sobre 5, presentándose alertas que indicaban que se debe hacer una intervención.

Como se describe en el diagnóstico esta sub-área consta de las políticas de mantenimiento existentes, la participación de los operarios en la gestión de mantenimiento, inventario de máquinas, registros, fichas técnicas, vigilancia tecnológica sobre nuevos equipos y procesos para la empresa, entre otros.

Las acciones propuestas a corto plazo, son:

### **6.1.1. Inventario de maquinaria**

Es un procedimiento que ya se empezó a realizar en la etapa diagnóstica, donde se levantó el inventario de maquinaria de manera inicial. Ahora, la mejora incluiría realizar:

- a) Ficha técnica por cada tipo de máquina, donde se codifiquen los equipos y cada uno tenga un código de identificación.
- b) Formatos de control donde se registren las intervenciones que ha tenido la máquina, haciendo distinción entre preventivo y correctivo.

### **6.1.2. Rutinas de mantenimiento preventivo**

Con el objeto de prolongar la vida útil y prevenir paradas en producción se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria de la empresa.

En busca de prevenir de paradas de producción, observadas durante el estudio de tiempos, se precisa la construcción de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria y herramientas para la empresa, que se obtendría como resultado en un horizonte a mediano plazo.

Para el corto plazo se debe empezar con un entrenamiento rutinario para los empleados con el fin de que se mantengan las maquinas en su mejor estado y se evite esperar a que se presente el mantenimiento correctivo. Para llevar a cabo esta primera fase se propone:

1. Tener una carpeta para cada máquina en la que contenga una hoja de vida con toda su información general, fecha de compra, serial, descripción y características particulares, además anexar los manuales de uso y mantenimiento originales correspondientes a las máquinas. (Resultante de la acción anterior: inventario de maquinaria)
2. Anexar registros de los inconvenientes, averías o incidencias, con el fin de llevar un control que los daños no se estén generando por una misma causa, en otra hoja se debe anexar variables importantes como la presión, temperatura, voltaje, peso entre otros, estos deben ser revisados constantemente por los operarios.
3. Programa para lubricación y sustitución de piezas como; correas, cadenas, rodachines, en donde se incluyan las fechas en que estas se deben realizar y archivar los registros. Una vez se ejecute el primer mantenimiento se establecerán las fechas para el próximo mantenimiento preventivo de cada una de ellas.
4. Entrenamiento a los operarios que utilizan cada tipo de equipo, a cargo del técnico al que se recurre para el mantenimiento correctivo, se le solicita una jornada de instrucción para que cada operario establezca su rutina de trabajo y las máquinas prolonguen su vida útil.

### **6.1.3. Beneficios de las acciones de mejora propuestas**

Se espera que con el inventario de maquinaria, a través de una hoja de vida por equipo, más la implementación de las rutinas de mantenimiento preventivo, aumenten los niveles de capacidad, se obtengan productos de mejor calidad y, que la calidad de trabajo para los operarios mejore.

Estas dos acciones aplicadas en el corto plazo, es decir, entre 3 – 6 meses, se estima que podrían incrementar el puntaje obtenido en el diagnostico un 28,57%. Y finalmente, seguir mejorando en la cifra a través de las acciones a mediano y largo plazo.

El valor de mejora calculado se obtuvo aplicando nuevamente el diagnóstico sobre las áreas y sub- áreas intervenidas. En el (ANEXO F) se presenta el diagnostico esperado una vez se aplique cada una de las mejoras mencionadas en el plan.

## **6.2. Plan de mejora propuesto para método**

Recordando los resultados de la etapa diagnostica, en la sub-área de producción denominada método estaba compuesta por proceso y calidad, promediando, el puntaje obtenido en el autodiagnóstico fue de 1,8 sobre 5, presentándose alertas que indicaban que se debe hacer una intervención para mejorar.

Como se describe en el diagnostico esta sub -área consta de los planes de planeamiento y control de la producción, comunicación de dichos planes, registros de resultados, estandarización de métodos y tiempos, especificaciones de calidad, nivel de fallas y re procesos, registro de defectos, rutinas de mejora continua.

Las acciones propuestas a corto plazo para mejorar en dichos aspectos, son:

### **6.2.1. Levantamiento de procedimientos**

La falta de estandarización de actividades al interior de la organización, crea situaciones de falla en las que nadie asume la responsabilidad y la culpa se entrelaza entre los operarios impidiendo identificar los factores susceptibles de cambio, por ello se hace importante dentro del plan de mejora y con las observaciones levantar procedimientos que definan los controles necesarios y específicos y los responsables para cada actividad.

Este tipo de documentos sirve para realizar seguimiento a los procesos y brindar capacitación oportuna a los empleados antiguos y nuevos. Utilizando las observaciones realizadas en el estudio de tiempos, donde se describen movimientos se plantea la necesidad de construir el manual de procedimientos para la elaboración de calzado Yibett.

Los procedimientos que deben ser incluidos dentro del manual son: escalado, corte guarnición, soldadura y empaque. El formato de procedimientos incluiría información como: título del documento (Manual de procedimientos), nombre de la empresa, fecha, nombre del procedimiento, objetivo del procedimiento, participantes (Operarios involucrados en la operación), actividades (incluye la descripción de las actividades realizadas y el diagrama de flujo de su desarrollo).

Una vez construido el manual, se debe dar a conocer entre todos los involucrados del proceso junto con la importancia de estandarizar los procedimientos.

### **6.2.2. Propuesta de implementación estrategia de las 5s's**

El objetivo central de las 5S's es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo. Se espera que, la gerencia al observar el estado inicial de la empresa con relación a la estrategia opte por su implementación, ya que esta ofrece mayores beneficios con respecto a la situación actual.

Para construir la estrategia 5s's se deben tener en cuenta los siguientes aspectos, como etapa previa la realización de las siguientes actividades:

- a) La organización en general debe ser concientizada, informada sobre. ¿Qué es la estrategia de las 5S's?, ¿Para qué sirve?, ¿Qué beneficios trae su implementación?
- b) Recopilar toda la información necesaria que permita la capacitación al gerente y operarios; esto se logrará mediante la organización y difusión de dicha información, a través de un plegable que debe contener: por qué la implementación, el objetivo de la implementación, qué significa cada S y beneficios que trae la implementación. En el apartado 2.2. Marco teórico, Lean Manufacturing, presenta los principales aspectos necesarios para dicho plegable.
- c) Programar una reunión para dar una mayor claridad de la estrategia de las 5S's, esto conduce a la motivación de todos los miembros de la organización. Para

esto se sugiere tener un listado de asistencia y con ello incentivar aquellos operarios que asistan y participen de las actividades propuestas.

Una vez se culmine la etapa previa, se debe comenzar con la implementación de cada S, para lograrlo se propone:

### a) Como Implementar el SEIRI

“Separar lo que es necesario de lo que no lo es”

Como primera medida se propone identificar en cada puesto de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones y aquellos elementos que si son necesarios deben permanecer cerca del puesto.

En cada puesto de trabajo diligenciar un formato que le ayude a determinar aquellas herramientas que no son útiles, donde se registre el elemento, cantidad y posibles causas, el operario a cargo, supervisor y la fecha en la que se realice la implementación de esta “S”. Una mejor forma de entender esta actividad de clasificación se interpreta en la siguiente figura:



Figura 20. Cómo implementar SEIRI. Fuente: Manual de Implementación de 5S. Corporación Autónoma de Santander. sf

Mediante el formato de información y reuniones semanales, se determinarán aquellos objetos, como herramientas, materiales, que no son necesarios y dar posibles soluciones para eliminarlas de los puestos de trabajo. Con respecto a equipos o herramientas que no se pueden eliminar fácilmente se deberá proponer un plan que permita eliminarlos gradualmente.

Es importante mantener y ejecutar informes de avance con el propósito de evaluar los beneficios de la implementación de esta política.

### **b) Como Implementar el SEITON**

“Colocar lo necesario en un lugar fácilmente accesible”

El orden se aplica posterior a la clasificación, el seiton busca la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso. Si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán los resultados.

La organización se realiza bajo unas reglas sencillas que son: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado debajo de modo que el operario no haga fuerza para levantarlo y lo liviano ponerlo arriba.

Como propuesta de implementación se debe ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio, mejorando la identificación, controles de los equipos, y expedientes para tener un mejor mantenimiento y conservación de los mismos. Para ello a cada empleado se le entregará hojas blancas donde deben escribir y enumerar todos los elementos necesarios para cumplir sus funciones, seguidamente a los elementos, después de ser enumerados, se les definirá una posición única en el puesto de trabajo, quedando de fácil acceso para cada operario.

### **c) Como Implementar el SEISO**

“Limpiar las partes sucias”

Para esta implementación se requiere un compromiso de la gerencia para suministrar los elementos requeridos en la realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

A través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas y daños que no son detectados debido al desorden que hay en las áreas de trabajo. Con base en lo anterior, la empresa debe realizar diferentes jornadas de limpieza todos los sábados del mes, ya que la jornada de trabajo es más corta. Para empezar, se determinó que:

Tabla 23. Jornadas de limpieza propuestas.

Sábado	Enfatizar en
<b>Primero</b>	Limpieza de paredes, ventanas, Pisos, Puertas, Fluorescentes, baños
<b>Segundo</b>	Limpieza de mesas, estantes, bodega y escaleras
<b>Tercero</b>	Evacuación de basuras y cajas innecesarias de la bodega y puestos de trabajo
<b>Cuarto</b>	Limpieza de hormas, máquinas, equipos y herramientas.

Fuente: Autores

Estas jornadas ayudan a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente, teniendo resultados de bienestar para ellos mismo y notorios después de realizarlos.

#### **d) Como Implementar el SEIKETSU**

“Mantener constantemente el estado del orden y limpieza de nuestro puesto de trabajo”

Se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”, con el fin de consolidar una cultura organizacional que genere seguridad, motivación y bienestar en los empleados. Esta constituye una acción a mediano y largo plazo, pues requiere que se continúe implementando.

Para ello se pretende:

- Realizar visitas a los puestos de trabajo, para evaluar si existen elementos de trabajo innecesarios.
- Continuar realizando las jornadas de limpieza.

- Organizar reuniones periódicas para retroalimentar a los empleados sobre la implementación de la estrategia.

#### e) **Como Implementar el SHITSUKE**

“Acostumbrarse a aplicar y respetar las 5 S del sitio de trabajo”

Lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, controles, estándares, previamente desarrollados. La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras “S”, pero para crear disciplina en la organización se pretende tener en cuenta:

- Publicar fotos del Antes y Después.
- Boletines informativos, carteles y uso de insignias.
- Concursos.
- Realizar evaluaciones periódicas.
- Recorridos casuales por parte de la gerencia.

Al igual que la cuarta S, corresponde a una acción de mediano y largo plazo.

#### **6.2.3. Programa de inspección**

La inspección cumple la primera fase de la gestión de la calidad. Pensando en el corto plazo se propone que, dado que Calzado Yibett no cuenta con un sistema formal de inspección en sus operaciones, se desarrollen acciones para implementar esta labor en las actividades diarias.

El calzado está siendo liberado al cliente con defectos, errores y malas terminaciones, como: cortes mal definidos, pintura en los tacones mal aplicados, costuras mal hecho y piezas sueltas. Esto trae como consecuencia la devolución de los mismos aumentando pérdidas económicas y en muchos casos la pérdida del cliente.

Las acciones pensadas para la inspección se plantean de forma sencilla, económica y sin complicaciones. Y se da a conocer algunas herramientas que contribuyen a la solución de los problemas de producción.

Para mejorar los problemas que se presenta en la producción de calzado en la empresa se propone la realización de herramientas como diagramas causa efecto que conllevan a la identificación, causas y efectos que ocasionan problemas de calidad, afectando el proceso de producción y así evitar la entrega de productos no conformes a los requerimientos del cliente.

Como anteriormente se mencionaba un plan de inspección propio es un beneficio para cualquier organización, un plan debe incluir a todos los que pertenecen en la organización y todas aquellas áreas que hacen parte directa e indirectamente del producto final, para este caso el calzado para dama.

Para asegurar la calidad del calzado, en las operaciones en proceso y del producto final, se propone la realización de un sistema de inspección visual para cada uno de los procesos de elaboración de las sandalias.

Para lograr esto es importante brindar la capacitación necesaria sobre las inspecciones, ¿Qué es una inspección?, ¿Cómo realizar una inspección?, para que así, la persona que vaya a ser inspecciones pueda cumplir funciones, como; detectar e identificar no conformidades, verificar que los procedimientos se estén realizando de manera correcta, y observando que se presenten un mínimo de errores posibles, de esta forma mejorar el proceso actual y a su vez entregar al cliente los productos con las especificaciones requeridas. De esta forma la responsabilidad no recaerá únicamente en la gerente.

Se propone diseñar un formato de inspección, en donde se encuentren los 8 procesos (corte, armado, costura, montaje, terminado, tacón, emplantillado y embalaje), que requiere la producción de calzado. Este formato debe ser transitado de forma continua en cada uno de los procesos con el objetivo de recibir la firma aprobatoria de que se cumple y se entrega el material procesado sin ningún problema que afecte la calidad del producto, así sucesivamente hasta el final de la producción del calzado. El plan debe ser realizado de la siguiente forma:

Deberá examinarse visualmente las materias primas que se compran a medida que ingresen al área de almacenamiento de materia prima, deben ser revisados, al final de cada revisión deberá firmarse un formato, esto quiere decir que, se le realizó la

inspección necesaria y que el material está listo para su utilización. Aquellas materias primas que no cuenten con las especificaciones que empresa necesitan, deberán ser devueltas a los proveedores, hasta que cumplan con los requerimientos de la empresa.

Una vez la materia prima e insumos guardados en la bodega, se propone deben pasar por la inspección, ya que en esta se encuentran los materiales en diversos puestos y con el tiempo se observó que, los materiales se deterioran, se llenan de polvo, y cuando van a ser utilizados en el proceso de producción, están en mal estado ocasionando paradas de producción por no tener el material, o pérdidas de tiempo, localizando insumos que se quieran trabajar. Se propone además de la inspección, que la empresa adquiera de una estantería de modo que cuando los proveedores lleven las MP al lugar de almacenamiento estas sean ubicadas, para tener fácil acceso y evitarle mayores pérdidas a la empresa.

La realización del calzado Yibett, requiere de 5 procesos, (Escalado, corte, guarnición, soldadura y empaque), por las cuales se propone realizar la inspección en cada una de ellas de forma continua, el objetivo, es que al finalizar cada tarea, el operario llene un formato, el cual da la aceptación con una firma, esto quiere decir que el producto que se encuentra en proceso puede pasar al siguiente y de esta forma sucesivamente hasta la finalización y realización del calzado, con los requerimientos del cliente y además con calidad.

Aquellos materiales que sean identificados no conformes deberán ser controlados, de modo que la empresa pueda reutilizarlos, o corregir si es necesario.

Con el fin de que la empresa lleve un mejor sistema de inspección, se propone diseñar un formato, donde se lleve el control de aquellas situaciones de falla durante los procesos de producción con el fin de retroalimentar y plantear cuales fueron las causas y de este modo tener mayores y mejores cuidados en las próximas producciones.

#### **6.2.4. Beneficios de la implementación**

Si Calzado Yibett implementa la estrategia de las 5S's, conseguirá beneficios como la disminución de los tiempos ocasionado por la búsqueda de herramientas y utensilios, mayor aprovechamiento de los espacios de la planta ya que al organizar

elementos y materiales, se despejarán pasillos, rincones escaleras y puestos de trabajo; adicionalmente, mejora la eficacia, la imagen para evitar errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos de trabajo innecesarios.

Los equipos de la empresa se mantienen en mejor estado previniendo paradas de producción y daños severos en las máquinas, esto conlleva a hacer entregas de pedidos más confiables ofreciendo un calzado de mejor calidad y cumpliendo con las características requeridas. Con esto se fortalece la cultura organizacional para generar un ambiente de limpieza y orden en la organización. Se espera que el porcentaje de cumplimiento de las 5S's aumente considerablemente.

Estas cuatro acciones aplicadas en el corto plazo sobre las sub-áreas de proceso y calidad se estima que podrían incrementar el puntaje obtenido en el diagnóstico un 72,22%. Y finalmente, seguir mejorando en la cifra a través de las acciones a mediano y largo plazo.

El valor de mejora calculado se obtuvo aplicando nuevamente el diagnóstico sobre las áreas y sub-áreas intervenidas. En el (ANEXO F) se presenta el diagnóstico esperado una vez se aplique cada una de las mejoras mencionadas en el plan.

### **6.3. Plan de mejora propuesto para mano de obra**

De acuerdo a la etapa diagnóstica, el área de mano de obra se encuentra incluida en el área de recursos humanos, el puntaje obtenido fue 1,3 sobre 5, presentándose alertas que indicaban que se debe hacer una intervención.

Como se describe en el diagnóstico esta área consta de la definición de capacidades de los empleados, sistema de formación, evaluación de desempeño, sugerencias, grado de satisfacción de los empleados, criterios de selección, entrenamiento, condiciones laborales, entre otros.

A corto plazo, las acciones propuestas para mejorar en el área son:

#### **6.3.1. Definición de labores**

Además de la experticia de los empleados y la experiencia en sus labores, es importante la definición de las labores que deben cumplir. La estandarización permite una planeación más acertada para las proyecciones de producción y ventas, garantiza el cumplimiento con las tareas esperadas e informa a las personas lo que se espera de cada uno.

Para lograrlo, se propone hacer encargar a una persona que realice un estudio de cargos y le comunique a cada uno de los empleados los resultados obtenidos en el estudio.

### **6.3.2. Generación de sentido de pertenencia**

El sentido de pertenencia aumenta la productividad de los empleados pues al sentirse parte de la organización y saber que es importante la labor que realizan quieren cumplirla satisfactoriamente. La generación de sentido de pertenencia no se obtiene a corto plazo, se menciona porque debe empezar a trabajarse en ella para que logre consolidarse en los empleados.

El único incentivo no es monetario, el participar de actividades de integración, hacer reconocimientos y tener en cuenta las celebraciones especiales, son una parte de las actividades que se podrían realizar para la mejora.

### **6.3.3. Capacitación en mejoramiento continuo**

Se tendría que diseñar un programa de capacitación, buscando que el personal se incorpore con los procesos de producción de la empresa. Un plan de mejoramiento debe contar con el apoyo incondicional del personal que labora allí, para ello la capacitación y sensibilización en mejoramiento continuo cuyo fin es involucrar a todo el recurso humano y todas las acciones de mejora, se convierte en herramienta facilitadora de las tareas que se desarrollan.

Se propone realizar la capacitación por medio de jornadas programando reuniones, no mayores a una hora, por tres días en la semana, que consista en explicar al personal el concepto de mejoramiento continuo, por medio de ayuda visual en una presentación de power point. Adicionalmente, elaborar y entregar folletos, pegar

carteles en las áreas de trabajo, con el fin que recordar a los empleados el compromiso que se pretende realizar hacia la mejora continua con la empresa y hacia ellos mismos.

Gran parte de la información que debería ser compartida se encuentra consignada en el marco teórico del proyecto, que servirá como base a quien implemente el plan.

Se espera obtener una respuesta positiva por parte del personal a que tomen las actividades de capacitación, que sea útil toda la información que se brinda y de igual forma que expresen sus opiniones respecto a la situación laboral. La asistencia a las jornadas de capacitación se realizará de manera voluntaria.

#### **6.3.4. Beneficios de la implementación**

La mano de obra representa el factor más importante que una organización puede tener, pues son ellos quienes hacen que todo se pueda conseguir, una correcta motivación, una orientación hacia lo que se espera de ellos puede aumentar significativamente los índices de productividad.

Las condiciones de trabajo son otro de los aspectos a contemplar para que el desempeño laboral se pueda llevar a cabo adecuadamente, el plan de mejora se concentrará en ellos en la sección de medio ambiente.

Las 3 acciones aplicadas en el corto plazo sobre el área de recursos humanos, se estima que podrían incrementar el puntaje obtenido en el diagnóstico un 84,62%. Y finalmente, seguir mejorando en la cifra a través de las acciones a mediano y largo plazo.

El valor de mejora calculado se obtuvo aplicando nuevamente el diagnóstico sobre las áreas y sub-áreas intervenidas. En el (ANEXO F) se presenta el diagnóstico esperado una vez se aplique cada una de las mejoras mencionadas en el plan.

#### **6.4. Plan de mejora propuesto para materia prima e insumos**

De acuerdo a la etapa diagnóstica, el área de materia prima e insumos se encuentra incluida en las sub-áreas de inventario y, materiales y proveedores, el puntaje

obtenido en el autodiagnóstico fue 2,55 sobre 5, que indica que requieren intervención porque no es un puntaje favorable para la empresa.

Como se describe en el diagnóstico esta sub-área revisa aspectos como el sistema de gestión de inventarios, la rotación de los mismos, señalización de lugares y espacios destinados para el almacenamiento, tiempos de entrega, documentación de la materia prima, especificaciones de calidad, entre otros.

A corto plazo, las acciones propuestas para mejorar en dicha sub-área son:

#### **6.4.1. Caracterización de proveedores**

Se hace necesario comenzar a caracterizar los proveedores con el fin de establecer una relación a largo plazo y garantizar de la mejor manera que la materia prima utilizada para los productos sea confiable. A pesar de que siempre se utilizan los mismos proveedores, es importante llevar un formato de control, de compras, y datos básicos de cada uno.

La acción consiste en diseñar un formato hoja de vida con el proveedor y otro con el control de pedidos realizados que contemple los datos: fecha del pedido, tiempo de respuesta, costos, cantidad, referencia de los materiales, entre otros.

#### **6.4.2. Definición y caracterización de insumos necesarios**

Para el aseguramiento de la calidad de los productos se necesita contar con la trazabilidad de los materiales que reflejan la procedencia de ellos y su buen desempeño. Dado que los materiales no varían significativamente en cada producto, el primer paso debería ser la codificación de los materiales, teniendo en cuenta colores, tipos de material, etc., para seguido, definir por cada producto o familia de productos la cantidad necesaria y de esta manera, la planeación de la producción pueda realizarse más adecuadamente.

Adicionalmente, se verá beneficiado el cálculo de los costos de fabricación pues concretamente se sabrá que cantidad de insumos se va a consumir y empezar a establecer despilfarros y residuos.

#### **6.4.3. Programa de inspección**

Debido a que la materia prima interviene en la calidad del producto, el programa de inspección fue pensado en dos etapas, la primera corresponde a la recepción de materia prima y la segunda a la inspección del producto. En el apartado 6.2.3, se explicó a profundidad la manera en que se llevaría a cabo el programa de inspección grupal.

De forma específica para la materia prima, se debería examinar visualmente las a medida que ingresen al área de almacenamiento. Una vez revisadas, deberá firmarse el formato, esto quiere decir que, se le realizó la inspección necesaria y que el material está listo para su utilización. Aquellas materias primas que no cuenten con las especificaciones que empresa necesitan, deberán ser devueltas a los proveedores, hasta que cumplan con los requerimientos de la empresa.

Una vez la materia prima e insumos guardados en la bodega, se propone deben pasar por la inspección, ya que en esta se encuentran los materiales en diversos puestos y con el tiempo se observó que, los materiales se deterioran, se llenan de polvo, y cuando van a ser utilizados en el proceso de producción, están en mal estado ocasionando paradas de producción por no tener el material, o pérdidas de tiempo, localizando insumos que se quieran trabajar. Se propone además de la inspección, que la empresa adquiera de una estantería de modo que cuando los proveedores lleven las MP al lugar de almacenamiento estas sean ubicadas, para tener fácil acceso y evitarle mayores pérdidas a la empresa.

#### **6.4.4. Beneficios de la implementación**

Al aplicar las 3 acciones mencionadas en este apartado, se estima que podrían incrementar el puntaje obtenido en el diagnóstico para materia prima e insumos un 50,98% en el corto plazo. Y finalmente, seguir mejorando en la cifra a través de las acciones a mediano y largo plazo.

El valor de mejora calculado se obtuvo aplicando nuevamente el diagnóstico sobre las áreas y sub-áreas intervenidas. En el (ANEXO F) se presenta el diagnóstico esperado una vez se aplique cada una de las mejoras mencionadas en el plan.

### **6.5. Plan de mejora propuesto para medio ambiente**

A partir de los resultados de la parte diagnóstica, en la sub-área de producción denominada residuos, se contiene lo relacionado con el medio ambiente. El puntaje obtenido fue de 1,2 sobre 5, presentándose alertas que indicaban que se encuentra en mal estado y se debe hacer una intervención.

Como se describe en el diagnóstico esta sub-área abarca temas relacionados con los tipos de residuos, espacios donde se generan, cómo se debe hacer el tratamiento, gestión del riesgo, factores ambientales que afectan el puesto de trabajo, entre otros.

#### **6.5.1. Diagnóstico condiciones ambientales**

En esta acción se propone el diseño de un formato que permita evaluar las condiciones ambientales y riesgos presentes en la empresa, esto como un primer paso a corto plazo para la identificación y preparación en la gestión del riesgo.

Una vez identificadas las amenazas se podrían empezar a intervenir con la finalidad de mejorar las condiciones laborales de los empleados, que incluso repercutirá en la productividad.

#### **6.5.2. Diagnóstico de despilfarros**

De la misma manera como se identificarán las condiciones ambientales, se propone el diseño de una evaluación para cada uno de los 7 tipos de despilfarros, de esta manera, se podrán comenzar a atacar algunos de ellos que no requieren de mucho esfuerzo, pero no eran visibles sin el respectivo diagnóstico.

#### **6.5.3. Beneficios de las acciones de mejora propuestas**

Se espera que con la identificación de condiciones ambientales y despilfarros se vea afectada la productividad de forma positiva, pues un buen manejo del ambiente brinda las condiciones adecuadas para que los empleados desempeñen mejor su labor y sean más productivos, igualmente, al disminuir despilfarros las pérdidas de materiales, tiempo y dinero permiten obtener lo mismo invirtiendo menos.

Al plantear estas dos acciones aplicadas en el corto plazo se estima que podrían incrementar el puntaje obtenido en el diagnóstico un 106,67%. Y finalmente, seguir mejorando en la cifra a través de las acciones a mediano y largo plazo.

El valor de mejora calculado se obtuvo aplicando nuevamente el diagnóstico sobre las áreas y sub- áreas intervenidas. En el (ANEXO F) se presenta el diagnóstico esperado una vez se aplique cada una de las mejoras mencionadas en el plan.

## **6.6. Plan de mejora propuesto para planeación y programación de la producción**

Dada la relevancia de la planeación y programación, se consideró como otro aspecto independiente que debía contener el plan de mejora propuesto. Dado que tiene una incidencia muy alta en el área de producción. Algunas de las propuestas ya mencionadas afectan positivamente la gestión de esta función.

Sin embargo, con el objetivo de mejorar particularmente esta área, se diseñaron formatos que son necesarios y que permiten dar mayor apoyo al área de producción. Dentro de los formatos diseñados para la empresa se encuentran: un formato para la orden de pedidos, un formato para las órdenes de producción, un formato de reporte de trabajo.

### **6.6.1. Formato para la orden de pedidos**

En este formato se podrán registrar los pedidos antes de ser pasados a producción, en este formato se registrarán los pedidos con las especificaciones requeridas por el cliente en él se especifica el cliente al cual corresponde el pedido, la

ciudad, la fecha, también se registran algunas características del zapato como la referencia, color, material, observación y por quien es atendido.

La orden de producción se creó con el fin de visualizar si se da cumplimiento con las tareas puestas en cada área de trabajo, si fue mayor o menor y en caso que sea así determinar las causas por las cuales surge esto.

### **6.6.2. Formato de reporte de trabajo**

Se diseñó el formato de reporte de trabajo con el fin de observar el trabajo realizado por los operarios y así poder controlar las operaciones que realicen es sus horas laborales y este será comparado con la orden de producción.

### **6.7. Herramienta software para la gestión de la producción**

Aunque la propuesta de una herramienta software para la gestión de la producción se identificó para el mediano plazo, se consideró importante incluirla desde el corto plazo debido a que la gerencia puede implementarla desde ahora y facilita la documentación de la información de manera oportuna para los históricos y proyecciones posteriores. Además, teniendo en cuenta los formatos y acciones propuestas que se desarrollaron en los numerales anteriores. La herramienta se presenta en el (ANEXO G).

Tomando como base las sub – áreas diagnosticadas y propuestas durante toda la propuesta, se incluyeron en el diseño de la herramienta. A continuación, se presenta el menú de navegación:

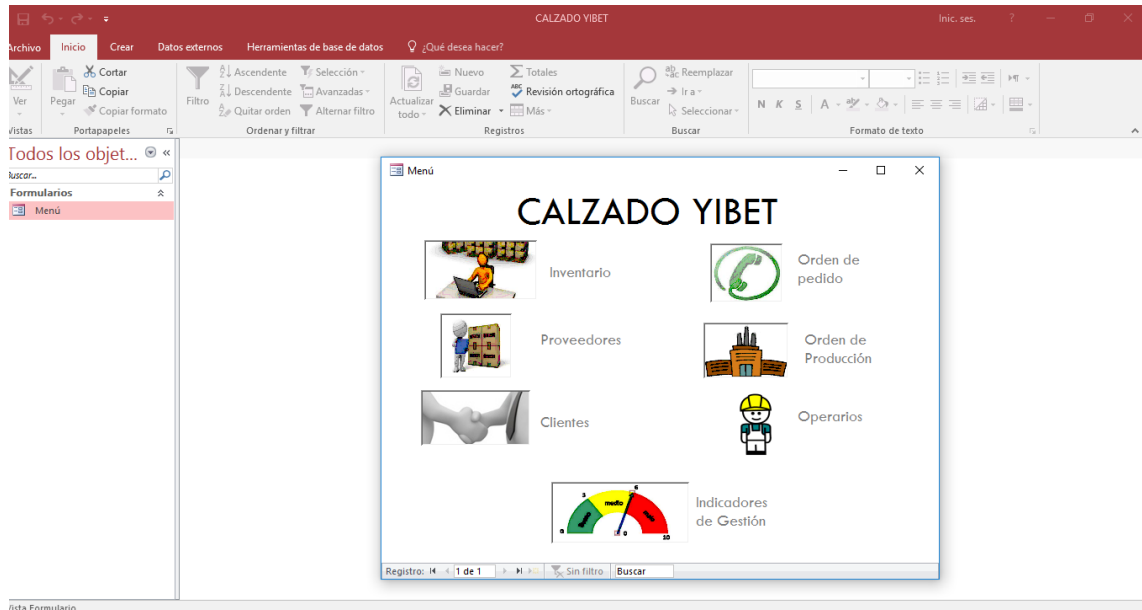


Figura 21. Menú de navegación. Fuente: Autores.

El menú de navegación cuenta con 7 opciones, descritas a continuación:

### 6.7.1. Inventario

Al hacer clic sobre la imagen inventario, se muestra una ventana que permite hacer el registro de los nuevos insumos que se ingresan, a través de una codificación que identifique cada materia prima, nombre, cantidad, referencia, cantidad disponible y el proveedor.

Asimismo, cuenta con una opción llamada “ver hoja de datos”, que al ser seleccionada, presenta en una tabla donde se muestra el registro de todos los datos almacenados hasta el momento.

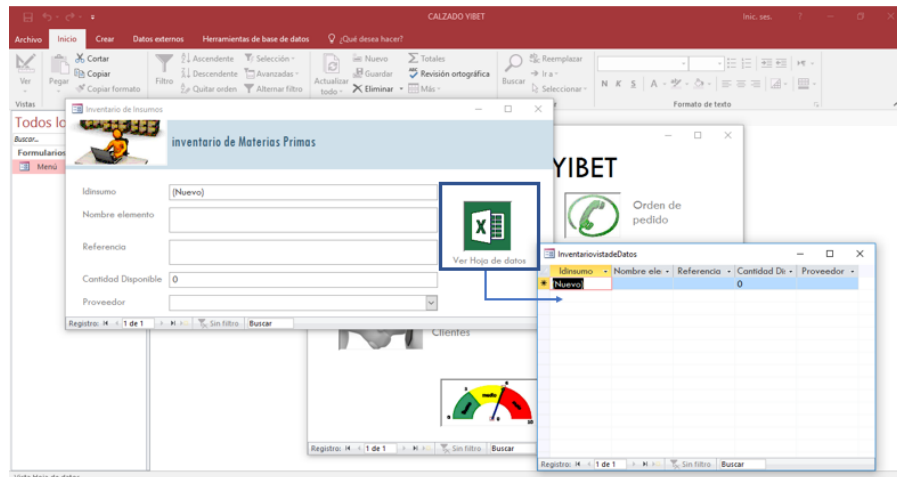


Figura 22. Ventana Inventario. Fuente: Autores

### 6.7.2. Proveedores

Para el caso de proveedores, se presenta la opción de registrar cada uno. Haciendo clic sobre la imagen, aparece una ventana que permite hacer el registro de los nuevos proveedores, a través de la asignación de un código que lo identifique, puede ser la cédula o el NIT, nombre, dirección, teléfono, material que provee.

Asimismo, cuenta con una opción llamada “ver hoja de datos” que, al ser seleccionada, presenta en una tabla donde se muestra el registro de todos los datos almacenados hasta el momento.

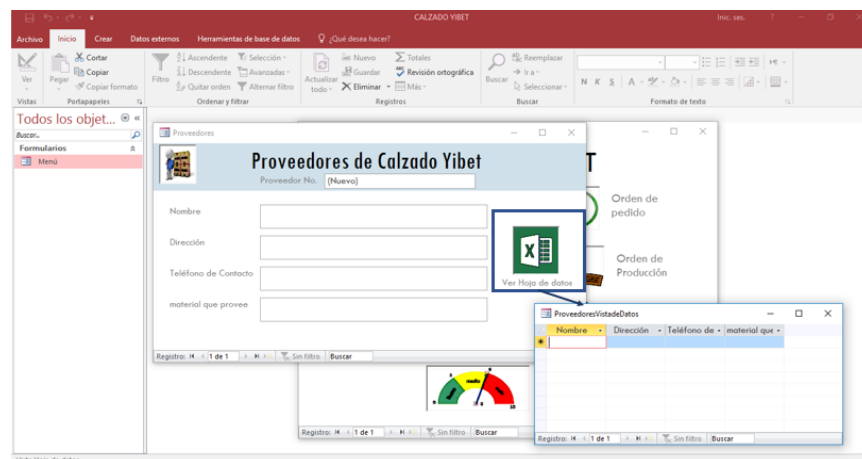


Figura 23. Ventanas proveedores. Fuente: Autores.

### 6.7.3. Clientes

Al igual que los proveedores, se propone llevar un registro de los clientes. Haciendo clic sobre la imagen, aparece una ventana que permite registrar los nuevos clientes, asignando un código que lo identifique, puede ser la cédula o el NIT, nombre, ciudad, teléfono, y categoría (puede ser: frecuente, VIP, internacional, normal o mayorista).

Cuenta con la opción denominada “ver hoja de datos” que, al ser seleccionada, presenta en una tabla donde se muestra el registro de todos los datos almacenados hasta el momento.

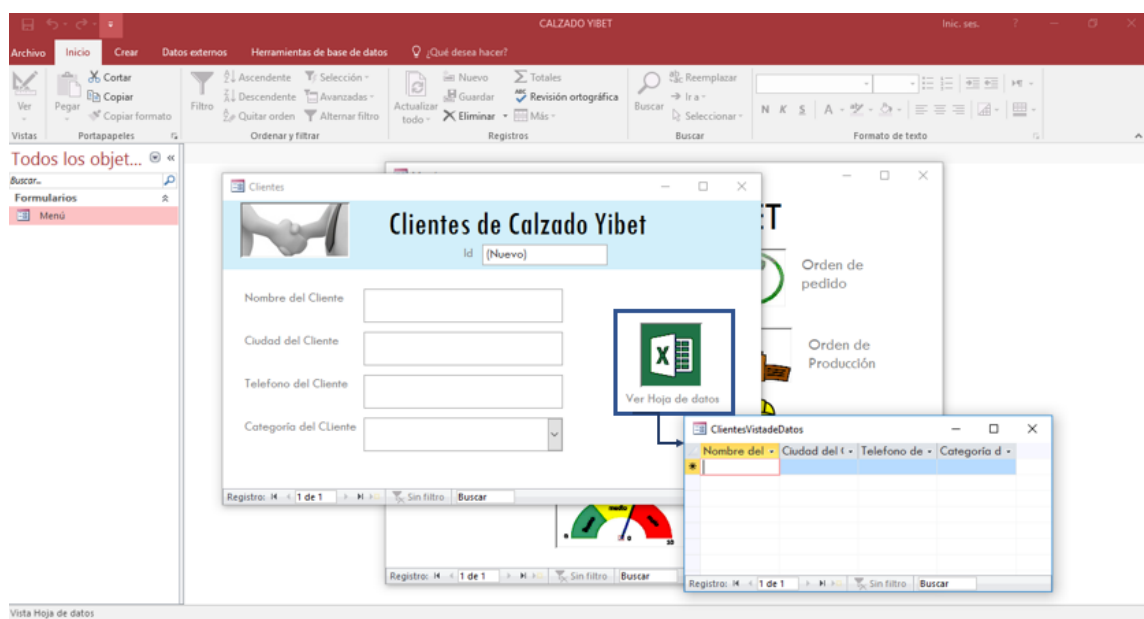


Figura 24. Ventana Clientes. Fuente: Autores.

#### 6.7.4. Orden de pedido

Para la orden de pedidos, se diseñó un formulario que permitiera registrar datos como, el Id del Cliente, la fecha, referencia, descripción y precio del pedido. Asimismo, se puede registrar la cantidad de pares dependiendo del tallaje. Se hace una distinción especial a cada talla, teniendo en cuenta que la mayoría de pedidos se manejan de forma mayorista.

Figura 25. Ventana Orden de Pedido. Fuente: Autores.

### 6.7.5. Orden de producción

Una vez se tienen los pedidos, la encargada de la producción hace las respectivas estimaciones y decide, la cantidad de productos a producir durante la semana. Para lograrlo, se puede apoyar en la ventana que se muestra, donde se registran datos como: pedido asociado, operario asociado, fecha de creación, tarea, proceso asignado (corte, guarnición, armado, soldadura, etc.), operación, programación de entrega, chequear si ya fue realizada, costo de la mano de obra involucrada y chequear si fue o no pagado.

Figura 26. Ventana Orden de Producción. Fuente: Autores.

### 6.7.6. Operarios

Para los operarios, se propone una ficha de registro que almacena la información básica a tener en cuenta al momento de la programación de la producción. La información consignada contiene: nombre y apellido, cédula de ciudadanía, fecha de ingreso a la empresa y, función, que puede ser: cortador, armador, guarnecedor, armador, emplantillador, otro. Igualmente, la información puede ser consultada a través del botón “Ver hoja de datos” que presenta la información almacenada en forma de tabla.

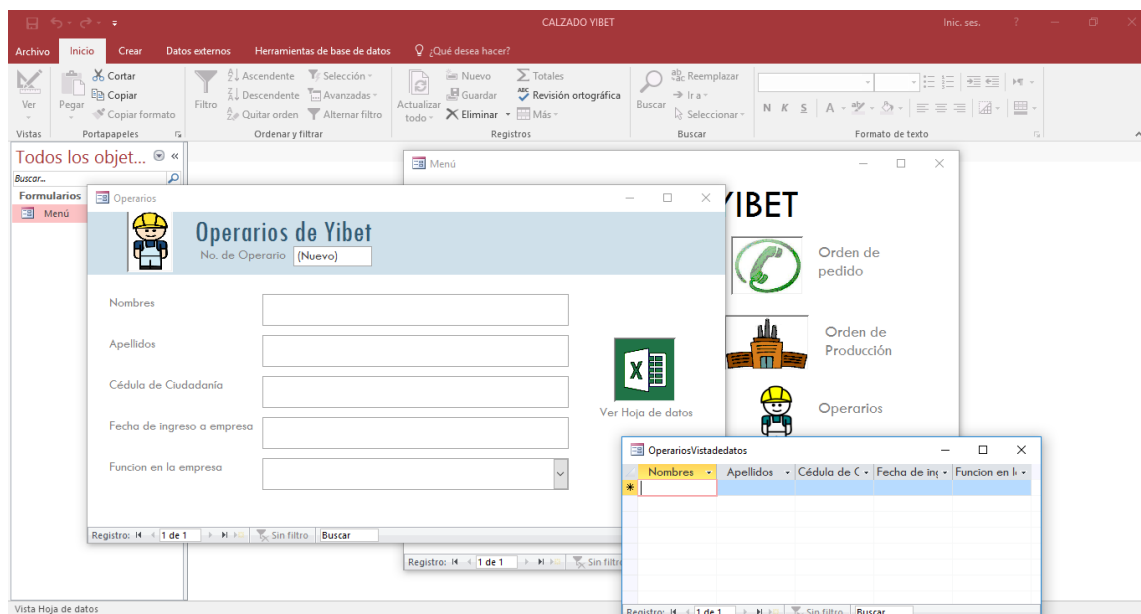


Figura 27. Ventana Operarios. Fuente: Autores.

### 6.7.7. Indicadores de gestión

Finalmente, la herramienta incluye una sección referente a los indicadores de gestión, que permite ingresar los datos para su respectivo cálculo y así, presentar el valor que obtiene cada indicador, en el período de producción estudiado (generalmente por semana).

Los indicadores calculados se describen en el apartado 6.10.

## 6.8. Beneficios esperados de la implementación de las propuestas

Una vez planteadas todas las acciones de mejora que contempla el plan propuesto, se debía establecer la mejora esperada con respecto al autodiagnóstico. En cada una de las 6 divisiones del plan, se nombraron los beneficios de la mejora, a continuación, se resumen:

Tabla 24. Beneficios esperados a partir de la implementación del plan propuesto.

<b>Fases del plan</b>	<b>Puntaje obtenido en el autodiagnóstico</b>	<b>Puntaje autodiagnóstico esperado</b>	<b>Porcentaje de mejora</b>
Maquinaria	1,4	3,3	28,57%
Método	1,8	3,1	72,22%.
Mano de Obra	1,3	2,4	84,62%.
Materia prima e insumos	2,55	3,85	50,98%
Medio ambiente	1,2	2,6	106,67%.

Fuente: Autores

Cabe aclarar, que estos puntajes reflejan la mejora a corto plazo, es decir, implementando las acciones descritas por el plan para un horizonte de máximo un año. Para lograr mejores resultados que lleven a la empresa a un puntaje totalmente bueno, se necesita intervención de las mejoras a mediano y largo plazo.

De manera general, el panorama del área de producción mejoraría un 47,62% pues de obtener un puntaje de 2,1 en la etapa inicial, con la implementación de las mejoras llegaría el 3,1 que no es un punto totalmente bueno pero la advertencia disminuye su alarma. El impacto a nivel global sería de un 25%. A continuación, se presentan los dos diagnósticos:

Tabla 25. Comparativa entre autodiagnóstico inicial y autodiagnóstico proyectado.

Área	Sub Área	Puntaje Sub Área	Puntaje Área	Puntaje General	
Autodiagnóstico etapa inicial	DIRECCIÓN	Gestión de Dirección	1,2	1,6	
	ADMINISTRACIÓN	Gestión financiera	1,3		1,6
		Gestión de costos	1,8		
		Gestión de compras	3,0		
		Gestión administrativa	1,0		
	RECURSOS HUMANOS	Gestión de Recursos Humanos	1,3		
	COMERCIALIZACIÓN	Mercado	2,4		1,8
		Precio y Producto	1,8		
		Promoción	1,0		
		Distribución	1,8		
		Política de ventas	1,6		
		Satisfacción del cliente	1,6		
	PRODUCCIÓN	Infraestructura	3,5		2,1
		Inventario	2,5		
		Materiales y proveedores	2,6		
		Maquinaria e instalaciones	1,4		
		Proceso	1,8		
Calidad		1,8			
Residuos		1,2			
Autodiagnóstico proyectado, mejoras a corto plazo	DIRECCIÓN	Gestión de Dirección	1,2	2,0	
	ADMINISTRACIÓN	Gestión financiera	1,3		1,6
		Gestión de costos	1,8		
		Gestión de compras	3,0		
		Gestión administrativa	1,0		
	RECURSOS HUMANOS	Gestión de Recursos Humanos	2,4		
	COMERCIALIZACIÓN	Mercado	2,4		1,8
		Precio y Producto	1,8		
		Promoción	1,0		
		Distribución	1,8		
		Política de ventas	1,6		
		Satisfacción del cliente	1,6		
	PRODUCCIÓN	Infraestructura	3,5		3,1
		Inventario	3,3		
		Materiales y proveedores	4,4		
		Maquinaria e instalaciones	1,8		
		Proceso	3,7		
Calidad		2,5			
Residuos		2,6			

Fuente: Autores.

### 6.9. Cuadro resumen plan de mejora corto plazo

Teniendo en cuenta las mejoras descritas en el plan, a continuación, se presenta el cuadro resumen que incluye el tiempo estimado para que sea llevada a cabo la mejora, el costo estimado y quién podría ser el encargado de llevarla a cabo:

Tabla 26.

Mejoras propuestas, costo, tiempo y responsable.

	<b>Mejora</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Costo estimado</b>	<b>Responsable de diseño e implementación</b>
6.1. Maquinaria	6.1.1. Inventario de la maquinaria	1 mes		Practicante ingeniería industrial, mecánica o mecatrónica* Técnicos de mantenimiento
	6.1.2. Rutinas de mantenimiento preventivo	1 mes	\$737.717	
6.2. Método de Mano de Obra	6.2.1. Levantamiento de procesos	2 meses (a medio tiempo)	\$737.717	
	6.2.2. Implementación 5s's	4 meses	\$1.475.434	
	6.2.3. Programa de inspección	5 meses	\$1.475.434	
6.3. Mano de Obra	6.3.1. Definición labores	3 meses		
	6.3.2. Generación de sentido de pertenencia	1 año	\$737.717	
	6.3.3. Capacitaciones, enfoque en mejoramiento continuo	1 año	\$2.000.000	
6.4. Materia prima	6.4.1. Caracterización de proveedores	1 mes		Practicante ingeniería industrial*
	6.4.2. Definición y caracterización de insumos necesarios	1 mes	\$737.717	
	6.4.3. Programa de inspección	5 meses	El costo se incluye dentro del numeral 6.2.3. Programa de inspección	
6.5. Medio Ambiente	6.5.1. Diagnóstico de condiciones ambientales	3 meses	\$800.000	
	6.5.2. Diagnóstico de despilfarros	1 mes	El costo se incluye dentro del numeral 6.2.2. Implementación de 5s	

	<b>Mejora</b>	<b>Tiempo estimado</b>	<b>Costo estimado</b>	<b>Responsable de diseño e implementación</b>
6.6. Planeación y planificación	6.6.1. Formato de orden de pedido			Diseño: Autores del proyecto. Implementación: Gerencia.
	6.6.2. Formato de orden de producción			
	6.6.3. Formato de reporte de trabajo			
	Total, plan de mejora propuesto	1 año	\$8.701.736	Implementación: Gerencia.

Fuente: Autores

\*Se propone como posible responsable, en la mayoría de casos, practicantes en ingeniería industrial puesto que la teniendo en cuenta las necesidades de la empresa y pensando en un presupuesto ajustado, la labor que podrían desempeñar estaría ajustada y brindaría beneficio mutuo. El practicante podría desarrollar proyecto de grado con experiencia, implementando planes de mejora con indicadores de gestión y la empresa vería aumentos en la productividad y su organización.

El costo estimado se calculó a partir del costo más bajo del valor del talento humano y demás materiales u objetos que se podría llegar a recurrir. Algunas de las mejoras se agrupan con otras que pueden ser desempeñadas por la misma persona a la que se responsabilice de la mejora.

El costo total de la implementación del plan de mejoramiento propuesto para el área de producción, agrupadas en las 6 sub – áreas descritas es de \$8.701.736, el tiempo estimado que tardaría en realizarlo sería 1 año, cabe aclarar que los meses no se suman, sino que las actividades pueden irse desarrollando paralelamente.

### **6.10. Indicadores de gestión y seguimiento**

Para lograr hacer un seguimiento cuantitativo a la mejora propuesta se han construido indicadores basados en los aspectos analizados que le permitan a la empresa mejorar su desempeño. Para cada indicador se ha construido una hoja de vida que

permitirá realizar la trazabilidad del proceso y determinar a futuro, en forma cuantitativa aspectos relacionados con la producción y administración del negocio.

Dentro de los indicadores planteados se tienen los relacionados con la gestión del inventario, con la gestión del proceso productivo, del manejo del recurso humano, del control de ingresos y gastos.

El desarrollo de los indicadores se fundamentó en el instrumento de diagnóstico, de manera que se logre tener datos cuantitativos de aspectos de la administración y producción de la empresa. Los indicadores que se han desarrollado para la empresa, se deben diligenciar en periodos semanales, o mensuales teniendo en cuenta en la herramienta software creada. Se presenta adicionalmente la medición inicial del indicador en los casos en que fue posible su cálculo.

Los indicadores planteados fueron:

1. Pedidos on time delivery: con este indicador se mide el nivel de cumplimiento de materia prima recibida a tiempo, por parte de proveedores, con respecto al total de pedidos solicitados por la empresa. No aplica para las compras contra – entrega.

$$\text{Pedidos on time delivery} = \frac{\# \text{ pedidos recibidos a tiempo}}{\# \text{ pedidos totales solicitados al proveedor}}$$

Luego de una primera medición el nivel actual es de 90%

2. Unidades on time delivery: se mide el nivel de cumplimiento de entrega de unidades por los proveedores con respecto al total de unidades solicitadas por la empresa. También se puede medir teniendo en cuenta si se solicitó la tercerización del servicio por parte de la empresa.

$$\text{Unidades on time delivery} = \frac{\# \text{ unidades en inventario recibidos a tiempo}}{\# \text{ unidades totales entregadas a tercerización}}$$

No es posible medirlo ya que las propuestas no han sido implementadas y la gestión de inventario es un aspecto por mejorar.

3. No conformidad: se mide el porcentaje de productos no conformes recibidos del proveedor y, por separado, el número de productos no conformes recibidos por el distribuidor, con respecto al total de productos.

$$\textit{Proveedor, No conformidad} = \frac{\textit{\# unidades no conformes}}{\textit{\#unidades totales recibidas}}$$

$$\textit{Distribuidor, No conformidad} = \frac{\textit{\# unidades no conformes producidas}}{\textit{\#unidades totales entregadas}}$$

Se entiende como no conforme a la unidad que no cumple con el grado de especificaciones establecido.

En las mediciones iniciales el valor de estos indicadores es de 0 ya que a en el momento de realización de estudio no se estaba aplicando la mejora propuesta, es un indicador que tendrá sentido una vez se implementen las mejoras.

4. Productividad total: se obtiene las unidades producidas con respecto a los recursos utilizados.

$$\textit{Productividad total} = \frac{\textit{unidades producidas}}{\textit{recursos utilizados}}$$

La productividad total medida desde el diagnóstico corresponde a 1.5, es necesario implementar las mejoras propuestas para determinar su nivel de mejora.

5. Eficiencia en el uso de la materia prima: con este indicador, se mide el nivel de eficiencia en la utilización de la materia prima para tener el producto final.

$$\textit{Eficiencia uso de materia prima} = \frac{\textit{cantidad de materia prima necesaria}}{\textit{cantidad de materua prima utilizada}}$$

Este indicador no es posible medirlo, ya que a la fecha de realización del estudio no se llevó de forma clara el registro de la materia prima necesaria sobre la utilizada.

6. Eficacia en las operaciones cuello de botella: se mide el tiempo real utilizado en la operación cuello de botella respecto al tiempo efectivo o estándar que debería tomar dicha operación. En este caso, de acuerdo al estudio de tiempos, se determinó que la estación cuello de botella es soldadura.

$$\text{Eficacia de operación cuello de botella} = \frac{\text{tiempo de producción estimado}}{\text{tiempo de producción real}}$$

No fue posible realizar la medición del indicador, ya que se requiere llevar un control sobre el tiempo de producción, que se puede manejar a través del sistema, que aún no se ha implementado.

7. Cumplimiento del programa maestro de producción: se busca medir el grado de cumplimiento de los pedidos, con respecto a la programación de la producción.

$$\text{Cumplimiento de producción} = \frac{\# \text{ pedidos producidos}}{\# \text{ pedidos programados}}$$

$$\text{Cumplimiento de producción} = \frac{\# \text{ unidades producidos}}{\# \text{ unidades programados}}$$

Debido a que el programa maestro de producción es sobre pedido y no corresponden a planeación previa se puede indicar que ambos están en el valor de 100%

### **6.11. Estimación de mejora de la productividad**

Ya que es necesario determinar en qué porcentaje mejoró la productividad, se presenta un análisis de sensibilidad realizado con la herramienta Microsoft Excel, donde se estima la forma en que aumentará la productividad en varios escenarios de aumento y disminución tanto de ventas, como de costos de producción.

Se parte de la productividad inicial de 1.5 para estimar el porcentaje de mejora. Una productividad superior a ese índice mostrará un aumento y uno inferior una disminución.

En la tabla que se muestra a continuación se presentará el resultado de la simulación realiza a través de la función Análisis de Hipótesis, Tabla de Datos, tomando cómo línea Base costos por valor de 10.100.500 y valores de ventas por 15.150.000. En el eje horizontal se encuentran los costos estimados y en el eje vertical los ingresos estimados:

Tabla 27.

Mejoras estimadas de la productividad.

		<b>(COSTOS, GASTOS)</b>				
		\$8,635,928	\$9,595,475	\$10,100,500	\$10,605,525	\$11,110,550
	\$13,635,000	5.26%	-5.26%	-10.00%	-14.29%	-18.18%
	\$14,392,500	11.11%	0.00%	-5.00%	-9.52%	-13.64%
<b>VENTAS</b>	\$15,150,000	16.96%	5.26%	0.00%	-4.76%	-9.09%
	\$15,907,500	22.81%	10.53%	5.00%	0.00%	-4.55%
	\$16,665,000	28.65%	15.79%	10.00%	4.76%	0.00%

Fuente: Autores

En la tabla anterior se evidencia que el mejor escenario de mejora es aquel donde se aumentan los ingresos y se disminuyen los costos. Una vez implementadas las propuestas de mejora, será labor de la empresa mantener el levantamiento de los indicadores para de esta forma lograr determinar el impacto real del trabajo presentado.

De forma inicial es posible afirmar que en el mejor de los escenarios sería posible mejorar hasta un 28.65% la productividad, y en un escenario realista, aumentarla hasta un 5.26% que podría aumentar en el largo plazo.

## 6.12. Cronograma de implementación de mejoras

Dado que se establece una metodología Kaizen para la implementación de las mejores es necesario detallar un calendario que permita controlar su ejecución paso a paso. Es por ello que, dando alcance a lo anterior, se presenta el Anexo H. con la implementación de las mejoras en un horizonte de 5 años.

En este anexo se encuentran detalladas las secciones MAQUINARIA, MÉTODO, MANO DE OBRA, MATERIA PRIMA, MEDIO AMBIENTE, INFRAESTRUCTURA, PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN cada con actividades de mejora a corto, mediano y largo plazo.

## **7. Conclusiones y recomendaciones**

### **7.1. Conclusiones**

El proyecto consistió en 3 etapas donde, en primer lugar, era necesario conocer la situación actual de la empresa, a partir de una serie de diagnósticos a las diferentes áreas que la integran. Aunque el enfoque tratado fue el área de producción, se necesitó conocer la globalidad pues una empresa funciona de manera sistémica donde no se puede realizar una planeación sin descuidar lo que pasa en las áreas que no se van a intervenir.

Una vez revisado el estado general de la empresa, el área de dirección, el área de administración, área de comercialización, área de recursos humanos, se procedió a estudiar con mayor profundidad el área de producción, que se dividió en sub-áreas que se incluían dentro de las 5M + infraestructura. Con este análisis se encontraron una serie de aspectos críticos que estaban generando alertas dentro de la sub-área y servirían como base para el planteamiento de mejoras.

Dentro de los indicadores considerados para la etapa diagnóstica, se presentó uno fundamental, que es la productividad global. De acuerdo al índice de esta industria, 1,76, Calzado Yibett se encuentra por debajo de lo esperado, con un valor de 1,5.

La segunda fase compuesta por las entradas de la etapa anterior, requirieron de la realización de un estudio de método y un estudio de tiempos, donde se buscó analizar la forma en qué se está llevando a cabo la producción. Como resultado se planearon diferentes mejoras para cada sub-área en un horizonte temporal: corto, mediano y largo.

Teniendo en cuenta el alcance del proyecto, se diseñó un plan de mejora en el horizonte corto. Obteniendo así, un plan comprendido por 6 áreas a mejorar y cada una conteniendo entre 2 y 3 propuestas de mejora específicas que actúan sobre aspectos particulares encontrados en la fase diagnóstica.

Finalmente, se realizó la estimación de tiempo, costo y posible responsable de la ejecución del plan. El valor total calculado fue de \$8.701.736 que representarán en una empresa una mejora de casi un 50% en el área de producción y un 25% a nivel general.

En el plan se sugirió asignar la responsabilidad a estudiantes de últimos semestres de carreras de ingeniería o tecnologías buscando el beneficio de la empresa y de los futuros profesionales, además se podría generar convenios de beneficio entre la empresa y las instituciones de Educación Superior.

La carencia de planeación estratégica debilita la organización en cada una de sus áreas porque no permite conocer el camino que se busca lograr con la labor misional. En el caso de la producción, la falta de planeación se ve reflejada directamente en los productos e interfiere con la productividad.

## **7.2. Recomendaciones**

Iniciar con la implementación del plan de mejora propuesto, teniendo en cuenta las pautas propuestas, los contenidos y las intenciones, la gerencia debe tomar la decisión de implementar las mejoras, ya sea completa o aquellas que parezcan pertinentes para el momento que está atravesando la organización.

Tener presente la importancia de documentar todas las intervenciones que se lleven a cabo dentro de la empresa porque se sienta una base sólida que permite hacer una mejor revisión del estado actual y futuro. La planeación y fijación de horizontes a largo plazo requieren de un presente aterrizado.

La empresa debe pensar en realizar una planeación estratégica que intervenga las áreas que no fueron incluidas en el plan propuesto, pero sí analizadas y diagnosticadas, al menos en una primera instancia, como lo son: dirección, administración, comercialización y distribución.

Pertenecer a asociaciones es una de las falencias que se destacó a partir del diagnóstico, impide que haya un reconocimiento de marca e incluso, está perdiendo importantes alianzas que podría desarrollar con proveedores, competidores y distribuidores.

La vigilancia de la tecnología empleada en los procesos, los materiales, los equipos y los mismos procedimientos pueden significar encontrar una ventaja competitiva frente a los demás. Si bien se desconoce por parte de la empresa cómo realizar este ejercicio, con el apoyo de los Centros de Desarrollo Empresarial y las

Instituciones de Educación Superior, se pueden apoyar y solicitar este tipo de estudios que facilitarán la elección de horizontes junto con la actualización de la tecnología.

Paralelamente, a la implementación del plan de mejora propuesto para el corto plazo, comenzar con la planeación y diseño de los planes a mediano y largo plazo, teniendo en cuenta las bases aquí planteadas.

## Bibliografía

- [1] MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO (MinCIT), En 2018 Colombia será el tercer productor regional del sector, Bogotá, 2013.
- [2] DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA - DANE, ¿Cómo va el sector de calzado? Boletín publicado por la Asociación Colombiana de Calzado, cuero y manufacturas (ACICAM), Colombia: DANE, 2015.
- [3] CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA, Consulta realizada en Compite 360, Bucaramanga, Colombia, 2016.
- [4] VANGUARDIA LIBERAL, «Bucaramanga, la octava capital que más gasta en calzado,» *VANGUARDIA LIBERAL*, Febrero 2016.
- [5] PERIÓDICO PORTAFOLIO., « Las mipymes y la economía colombiana. (2014),» *PERIÓDICO PORTAFOLIO.*, noviembre 2014.
- [6] M. L. Saavedra G. y Y. Hernández C., «Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo,» *REVISTA ACTUALIDAD CONTABLE FACES*, vol. 11, n° 17, pp. 122 - 134, 2008.
- [7] B. SUÁREZ, La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: un estudio en los ayuntamientos de España., Barcelona: Universidad Ramón Llull, 2007.
- [8] M. UNGAN, «Standardization through process documentation,» *Business Process Management Journal*, vol. 12, pp. 135-148, 2006.
- [9] MINISTERIO DE EDUCACIÓN, «Orientación para el mejoramiento,» *AL TABLERO. PERIÓDICO MINISTERIO DE EDUCACIÓN*, 2013.
- [10] UNIVERSIDAD DE CHILE, DIRECCIÓN EJECUTIVA. Planes de mejoramiento, Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2015.
- [11] P. AGUILAR, La productividad como factor de competitividad para las Pymes – una perspectiva a nivel micro, Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA, 2010.
- [12] R. MÉNDEZ, Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global, Barcelona, 1998.
- Á. I. Restrepo Monsalve, «Aprendizajes desde la Academia sobre las

- [13] Pequeñas y Medianas empresas,» de *La Gestión Humana en las Pymes: importancia y retos para la competitividad.*, p. 167.
- BANCO DE LA REPÚBLICA, El Concepto De Competitividad, Bogotá:
- [14] BANCO DE LA REPÚBLICA, 2014.
- L. HAGUENAUER, D. KUPFER y J. C. FERRAZ, «El desafío competitivo para la industria brasileña,» *Revista de la CEPAL*, 1996.
- [15]
- W. E. TRISCHLER, «Mejora del valor añadido en los procesos: ahorrando tiempo y dinero eliminando despilfarro,» *Gestión 2000*, 1998.
- [16]
- A. H. NARIÑO, A. M. LEÓN y D. NOGUEIRA-RIVERO, «Criterios para la elaboración de mapas de procesos. Particularidades para los servicios hospitalarios,» *Ingeniería Industrial*, vol. 30, nº 2, p. 1, 2009.
- [17]
- J. M. AGUIRRE DE MENA, M. M. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ y D. ZAMORA TOUS, Organización y métodos de trabajo, Pirámide, 2002.
- [18]
- F. PINO, F. GARCÍA y M. PIATTINI, «Revisión sistemática de mejora de procesos software en micro, pequeñas y medianas empresas,» *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, vol. 2, nº 1, pp. 6-23, 2006.
- [19]
- F. FERNÁNDEZ MOURIÑO, Mejora e innovación de procesos, 2013.
- [20]
- J. HARRINGTON, «Mejoramiento de los procesos,» de *Mejoramiento de los procesos de la empresa. 1ra Edición*, San José, California, Mc Graw Hill, 1993, p. 23 – 25..
- [21]
- J. J. A. TEJERO y S. P. MARTÍN, Innovación y mejora de procesos logísticos: análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos, Esic Editorial, 2010.
- [22]
- D. DE LA FUENTE GARCÍA y I. F. QUESADA, Distribución en planta, Universidad de Oviedo, 2005.
- [23]
- ESCUELA PÚBLICA DE ADMINISTRACION Y CONTADURIA, Catedra de producción y. Análisis. Distribución de planta., ESCUELA PÚBLICA DE ADMINISTRACION Y CONTADURIA, 2014.
- [24]
- A. CORREA ESPINAL y R. A. GÓMEZ MONTOYA, «Tecnologías de la información en la cadena de suministro,» *Dyna*, vol. 76, nº 157, pp. 37-48, 2009.
- [25]
- R. CHASE y N. J. R. AQUILANO, Administración de producción y operaciones de manufactura y servicios, Bogotá: McGraw Hill,, 2001, p. 613.
- [26]
- V. GUTIÉRREZ y C. J. VIDALB, Modelos de Gestión de Inventarios en

[27] Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura Inventory Management Models in Supply Chains: A Literature Review, 2008.

L. C. PALACIO ACERO, Ingeniería de Métodos y Tiempos, Eco  
[28] Ediciones, 2009.

O. I. GÓMEZ DURÁN, Proyecto de Grado. Mejoramiento del sistema  
[29] productivo de la empresa de Calzado Beatriz de Vargas, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander - UIS, 2013.

F. MOSQUERA ROBBYN, Metodos y Movimientos: un enfoque  
[30] innovador. Ingeniería Industrial, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander - UIS, 1994.

F. MEYERS y M. STEPHEN, «Distribución de planta,» de *Diseño de*  
[31] *instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Tercera Edición*, Person, Prentice Hall, 2006, p. 50.

N. R. ORTIZ, Análisis y mejoramiento de los procesos en la empresa,  
[32] Bucaramanga: Ediciones UIS.

A. ARANA LUGO, Estudio del trabajo: Tiempos predeterminados.,  
[33] Tijuana: Instituto Tecnológico de Tijuana, 2014.

F. S. RIPOLL, «Marco conceptual de clasificación de las técnicas de  
[34] determinación de estándares de tiempo (WS-framework),» de *X Congreso de Ingeniería de Organización*, 2006.

J. HERNANDEZ y A. VIZÁN, Lean Manufacturing conceptos, técnicas y  
[35] aplicación, Madrid: Fundación EOI, 2013.

J. LYKER, Las claves del éxito Toyota, Barcelona: McGraw-Hill, 2004.  
[36]

A. VILLASEÑOR, Manual de Lean Manufacturing. Guía básica, México  
[37] DF: Limusa, 2007.

R. MOLINS MARRON, Implantación de la metodología 5S's  
[38] (organización, orden, limpieza) en una industria, 2005.

L. P. GODOY, D. P. BELINAZO y F. K. PEDRAZZI, «Gestão da  
[39] qualidade total e as contribuições do programa 5S's,» de *XXI ENEGEP*, 2011.

F. SACRISTAN REY, «Orden y limpieza en el puesto de trabajo: 5s,»  
[40] 2012.

I. P. S. AHUJA, «Total productive maintenance,» *Handbook of*  
[41] *Maintenance Management and Engineering*, pp. 417-459, 2009.

T. NAKAMURA, «Total productive maintenance,» *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, p. Online, 2008.

L. A. MORA GARCÍA, « Fichas Técnicas Indicadores de Gestión Logísticos,» de *Indicadores de Gestión Logística*, 2013.

P. BRAVO, *Indicadores de Gestión*, Bogotá: ICONTEC, 2013.

D. A. SILVA MATIZ, *Teoría de indicadores de gestión y su aplicación práctica*, Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2011.

ESTRATEGIAS GERENCIALES, «Indicadores de Gestión,» *ESTRATEGIAS GERENCIALES*, 2012.

J. BESSANT y D. FRANCIS, «Developing Strategic Continuous Improvement Capability,» *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 19, n° 11, pp. 1106-1119, 1999.

ICONTEC, NORMA ISO 9004, 2016.

Gobierno Nacional, Colombia. Decreto 1443 de 2014., Bogotá, 2014.

E. G. CRUZ BECERRA, Proyecto de grado. Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Bye, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander - UIS, 2011.

Y. L. CELIS MANTILLA, Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado y marroquinería Valery Collection, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander - UIS, 2009.

L. C. ORTIZ GUERRERO, Propuesta para un plan de mejoramiento continuo en los procesos productivos de la empresa de calzado Cranich Impex, Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2010.

L. M. LONDOÑO BENITEZ, Implementación del programa de producción limpia, orden y aseo en Calzado Kondor Ltda, Medellín: Universidad de Antioquia, 2010.

M. G. DUEÑAS GÓMEZ, Mejoramiento del proceso productivo de la empresa de calzado Diseños Dany Paris, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2015.

L. X. MAYORGA VILLACIS, Mejoramiento continuo y su incidencia en los procesos de producción en la empresa de calzado Lombardia, Ambato,




Ecuador, 2012.





J. BONACHE, Los estudios de casos como estrategia de investigación:  
[56] Características, críticas y defensas, 1988.




S. SOSA, La génesis y el desarrollo del cambio estratégico: Un enfoque  
[57] dinámico basado en el momentum organizativo, estudio de caso como estrategia  
de investigación.

H. MINTZBERG, Mintzberg y la dirección, Ediciones Díaz de Santos,  
[58] 1991.

**Anexo B. portafolio de productos calzado Yibett**

Referencia	Fotografía del producto
VT39	
VT30	
VT35	

Referencia	Fotografía del producto
VT33	 A black sandal with a repeating geometric pattern. It has a wide strap across the foot and a thin strap around the ankle. A small tag is attached to the ankle strap.
RO1	 A white sandal with multiple thin straps. One strap across the foot is embellished with small, clear crystals. It has a simple thong-style toe.
C06	 A white sandal with a wide, shimmering silver band across the foot. It has a simple thong-style toe and a thin ankle strap. A small tag is attached to the ankle strap.
R07	 A white sandal with a simple thong-style toe. It features two large, square, clear crystal accents on the side of the foot. A small tag is attached to the ankle strap.

Referencia	Fotografía del producto	
C04		
RO8		
VT36		

**Anexo C. fotografías diagnóstico área de producción**

AREA DE  
PRODUCCION



BODEGA DE  
ALMACENAMIENTO  
DE MATERIA PRIMA



OFICINA

