

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO PARA PYME DE CALZADO  
“MAJU”

MILENA RODRÍGUEZ JIMENEZ  
YUDI ALEJANDRA BALLESTEROS MONTOYA

INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2015

ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO PARA PYME DE CALZADO  
“MAJU”

MILENA RODRÍGUEZ JIMENEZ  
YUDI ALEJANDRA BALLESTEROS MONTOYA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE TECNÓLOGO EN  
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

ASESOR  
JOSÉ ALEJANDRO DURANGO MARÍN  
INGENIERO DE PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD-ESPECIALISTA EN LOGÍSTICA  
INTEGRAL- ESPECIALISTA EN GERENCIA EDUCATIVA

INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2015

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Medellín, XX de noviembre de 2015

## DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto de grado a Dios porque ha estado con nosotros en cada paso que damos, al profesor JOSÉ ALEJANDRO DURANGO MARÍN por su gran apoyo en el desarrollo de nuestro proyecto, a la institución universitaria Pascual Bravo por brindarnos los conocimientos para lograr nuestros objetivos y a nuestras familias quienes a lo largo de nuestra vida han velado por el bienestar, educación y han sido nuestro apoyo en todo momento. Es por ello que somos lo que somos ahora. Gracias

*Milena Rodríguez Jiménez.*

Mis agradecimientos van dirigidos principalmente a Dios Padre, quien hace posible todo en nuestras vidas, a todos los orientadores que han hecho parte de mi formación como tecnóloga por los aportes de sus conocimientos a mi desarrollo académico, en especial a Yornandy Martínez por ser inspirador y transmitir ese amor por lo que se hace y la transferencia de sus conocimientos de manera tan acertada, a Alejandro Durango por su apoyo en el desarrollo de este proyecto, sus consejos, y la humildad con la que nos enseñó a llevar a materializar este proyecto, a mi compañera de trabajo Milena Rodríguez, por su apoyo y disposición para llevar a cabo cada una de las actividades para la consecución de las metas propuestas en este trabajo de grado. A mi familia por su apoyo y paciencia a mi ausencia.

*Yudi Alejandra Ballesteros Montoya.*

## **CONTENIDO**

RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
GLOSARIO.....	12
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	14
2.1. Identificación del problema.....	14
2.2. Planteamiento del problema.....	17
2.3. Formulación del problema.....	18
3. OBJETIVOS.....	19
3.1. Objetivo general.....	19
3.2. Objetivos específicos.....	19
3.2.1. Diagnosticar situación actual de los procesos, de la PYME Maju, para tener un reconocimiento actual de las actividades.....	19
3.2.2. Implementar herramientas de control estadístico para la estandarización de los procesos, y lograr procesos productivos.....	19
3.2.3. Socializar las herramientas que se van a implementar a los colaboradores, para la aplicación de la propuesta.....	19
4. JUSTIFICACIÓN.....	20
5. MARCO DE REFERENCIA.....	21
5.1. Marco contextual.....	21
5.2. Referentes teóricos.....	23
5.2.1. Importancias del estudio fotográfico.....	23
5.2.2. Estudio de tiempos con cronometro.....	24
5.2.3. Cursograma Analítico.....	25
5.2.4. Diagrama Causa-Efecto.....	27
5.2.5. Diagrama de Pareto.....	29
5.2.6. Indicadores.....	31
5.2.7. Diagrama de Gantt.....	32
6. DIAGRAMA DE GANTT.....	33
7. RECURSOS DEL PROYECTO.....	34
8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	35

8.1.	Recolección de la información del primer Objetivo Especifico .....	35
8.2.	Lista de chequeo .....	37
8.3.	Aplicación de las herramientas de control estadístico.....	39
8.3.1.	Toma de tiempos de los procesos y clasificación por elementos .....	39
8.3.2.	Curso grama analítico de procesos .....	41
8.3.3.	Ficha técnica del producto estudiado para definición de costo del producto.....	43
8.3.4.	Espina de pescado .....	44
8.3.5.	Diagrama de Pareto .....	45
8.3.6.	Formato de control y seguimiento de la producción.....	46
8.3.7.	Registro de asistencia .....	49
8.3.8.	Capacitación de personal .....	50
	CONCLUSIONES .....	52
	RECOMENDACIONES .....	54
	BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFÍA .....	55
	ANEXOS .....	56

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1. Registro fotográfico del calzado terminado.</i> .....	15
<i>Tabla 2. Identificación del Problema</i> .....	17
<i>Tabla 3. Ejemplo de Curso grama analítico</i> .....	26
<i>Tabla 4. Diagrama de Gantt</i> .....	33
<i>Tabla 5. Diagnostico en base a registro fotográfico</i> .....	35
<i>Tabla 6. Lista de chequeo</i> .....	38
<i>Tabla 7. Modelo de estandarización de procesos</i> .....	40
<i>Tabla 8. Curso grama analítico de procesos</i> .....	42
<i>Tabla 9. Ficha Técnica del producto</i> .....	43
<i>Tabla 10. Diagrama de Pareto</i> .....	45
<i>Tabla 11. Tabla de tiempo estándar</i> .....	47
<i>Tabla 12. Programación planta</i> .....	48
<i>Tabla 13. Registro de asistencia</i> .....	49
<i>Tabla 14. Capacitación de Personal</i> .....	51

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1: Horno artesanal (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 2: Vitrina de calzado (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 5: Área de corte (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 3: Máquina de coser (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 4: Motor de pulido (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 7: Área de costura (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 6: Área de ensamble (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 8: Área de almacenamiento (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	15
<i>Figura 9: Botas o botines (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	16
<i>Figura 10: Sandalias (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	16
<i>Figura 11: Baletas (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	16
<i>Figura 12: Tenis deportivo (La PYME de calzado MAJU)</i> .....	16
<i>Figura 13: Diagrama de causa-efecto</i> .....	28
<i>Figura 14: Principio de Pareto</i> .....	29
<i>Figura 15: tabla de Pareto vs Diagrama de Pareto</i> .....	30
<i>Figura 16: Indicadores</i> .....	31
<i>Figura 17: diagrama de Gantt</i> .....	32
<i>Figura 18: Diagrama de pescado</i> .....	44



## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<i>Anexo 1. Registro Fotográfico.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 2. Tabla de Diagnostico .....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 3. Lista de Chequeo.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 4. Estandarización .....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 5. Ficha técnica.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 6. Diagrama de Causa-Efecto.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 7. Diagrama de Pareto.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 8. Orden de Producción.....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 9. Registro de Asistencia .....</i>	<i>56</i>
<i>Anexo 10. Capacitación de Personal.....</i>	<i>56</i>

## RESUMEN

El presente trabajo de grado, se realizó en una pyme de calzado de la ciudad de el Santuario, donde se realizó una estandarización de procesos, con el fin de mejorar su proceso productivo; para dar cumplimiento a este objetivo se utilizaron herramientas de control estadístico para conocer lo que estaba pasando en los procesos, y así analizar las diferentes variables.

Inicialmente se realizó un registro fotográfico para conocer el funcionamiento de la pyme y para determinar las falencias generadas en los procesos, con esta información se realizó la caracterización del proceso por medio de herramientas como curso grama analítico, diagramas causa-efecto, entre otros.

En el diagnóstico se identificó que la pyme no ha manejado ningún método de estandarización o sistema productivo y desconoce el tiempo estándar por estilo de calzado. Para el estudio de control de la producción se diseñaron los formatos que se consideran necesarios para tener un control adecuado del proceso de producción.

Finalmente se determinó sugerir a la pyme implementar los cambios propuestos en las áreas de trabajo para lograr el aprovechamiento de sus recursos (materia prima utilizada, mano de obra y tiempo), situaciones que contribuyen a mejorar el proceso productivo.

**PALABRAS CLAVES:** Pyme, estandarización, procesos, chequeo, estadístico, fotográfico, diagramas, diagnostico, calzado, control, formatos, recursos, productivo.

## **ABSTRACT**

This degree work was carried out in a Pyme footwear city of the Santuario, where a standardization process was performed in order to improve its production process; to comply with this objective statistical control tools were used to know what was going on in the process, and then analyze the different variables.

Initially a photographic record was made to explain the operation of Pyme and to identify weaknesses in the processes generated with this information characterizing the process through ongoing analytical tools such as grass, cause-effect diagrams are made, among others.

The diagnosis was identified that Pyme has not handled any standardization method or production system and the standard time unknown style of footwear. To study production control formats that are deemed necessary to keep control of the production process were designed.

Finally it was decided to suggest to Pyme implement the proposed changes in work areas to achieve the use of resources (raw material, labor and time), situations that contribute to improving the production process.

## **GLOSARIO**

**CAPELLADA:** Parte superior del calzado que abraza al pie por arriba.

**CARDADO:** Acción o efecto de cardar.

**CORTE:** Función de preparar el cuero, antes de alistar o armar la capellada.

**DESBASTE:** Desgastar las orillas de las piezas de cuero para el zapato, para facilitar la costura.

**DESCRIPCIÓN DE PUESTOS:** Especificación por escrito que determina y estipula los deberes laborales y otros aspectos de un puesto.

**DESPUNTE:** Cierta costura en la cual se pone la aguja o se cose en la maquina por el sitio mismo por donde se han sacado dos puntadas anteriores.

**DIAGRAMA DE PROCESO:** Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación.

**ESTILO DE ZAPATO:** Es la forma propia del calzado.

**HORMA:** Estructura que sirve para dar la forma adecuada al calzado.

**MONTADO DE CORTE:** Acción que consiste en tomar una horma, en la cual se talla el cuero y se coloca la suela.

**ORDEN DE PRODUCCIÓN:** Documento que se genera para producir el zapato.

**RESISTENCIA AL CAMBIO:** Renuncia a abandonar los hábitos y prácticas anteriores.

**TALÓN:** Parte más dura del zapato que va a los lados del pie.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de grado quedan documentados los fundamentos teóricos para realizar un modelo de estandarización adecuado de un análisis estadístico, basado en los conocimientos adquiridos durante todo el proceso universitario para lograr procesos eficientes productivos y rentables.

Orienta al leyente a tener una perspectiva más clara de la realización y aplicación de las herramientas analíticas y métodos para mejorar la producción en la empresa que lo requiera. Para diseñar un modelo de estandarización adecuado es necesario interactuar con los diferentes procesos que conforman la compañía; diseño, proceso productivo, despacho, ventas entre otros. Esto es preciso para poder lograr cumplir la programación de producción en el tiempo establecido según el pedido de los clientes.

Los estudios con herramientas estadísticas facilitarán identificar las falencias y las medidas que se deben implementar en toda empresa que se encuentre en proceso de crecimiento, ya que con frecuencia no cumplen los requerimientos técnicos que garanticen el control de las operaciones.

Maju es una PYME en crecimiento organizacional debido a innumerables pedidos en ventas en diferentes municipios del departamento de Antioquia, posicionada por su nivel de calidad y diseños de calzado.

La satisfacción del cliente es el principal deber de las organizaciones, de tal manera que sus productos, bien o servicio, debe ser de buena calidad, asegurándose de que los clientes obtengan lo que realmente necesitan en el momento indicado, lugar adecuado y con las características requeridas. Se aspira con la aplicación de las herramientas desarrolladas en el proyecto lograr que Maju sea una planta de producción eficiente y productiva, lo que se podrá ver reflejado en la rentabilidad de la PYME.

Actualmente para permanecer en el mercado se debe ser competitivo; lo que exige que las empresas estén abiertas al cambio, implementando constantemente estrategias de mejora continua.

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

### **2.1. Identificación del problema**

El Taller de calzado Maju, es una PYME ubicada en el municipio El Santuario (Antioquia), dedicada al servicio de producción de calzado de hombre y dama, con 5 años en el mercado, desconoce las diferentes teorías que existen sobre una buena distribución de procesos en su área de producción, y además de ello no sigue una secuencia lógica, debido a una distribución inadecuada de la planta.

Esto conlleva al incumplimiento en la entrega de los pedidos, tiempo improductivo de colaboradores, mal manejo de materiales, falta de herramientas de trabajo, falta de programación de la producción, ineficiencia, costos en reprocesos y hasta devoluciones por no calidad.

Se relacionara por medio de registros fotográficos, según la tabla 1, la situación actual del proceso, aporta a la realización del diagnóstico para tener noción del proceso productivo e instalaciones de la PYME.

Además se tendrá registro de los productos realizados en el taller, según la tabla 2, mostrando los diferentes modelos realizados por la PYME.

Se estructura las posibles causas, situación actual y efectos que traen las dificultades de la PYME, en la Tabla 3, con el propósito de definir la formulación del problema y los objetivos del proyecto de grado.

*Tabla 1. Registro fotográfico del calzado terminado.*



*Figura 1: Horno artesanal (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 2: Vitrina de calzado (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 3: Área de corte (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 4: Máquina de coser (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 5: Motor de pulido (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 6: Área de costura (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 7: Área de ensamble (La PYME de calzado MAJU)*



*Figura 8: Área de almacenamiento (La PYME de calzado MAJU)*



Figura 9: Botas o botines (La PYME de calzado MAJU)



Figura 11: Baletas (La PYME de calzado MAJU)



Figura 10: Sandalias (La PYME de calzado MAJU)



Figura 12: Tenis deportivo (La PYME de calzado MAJU)

Fuente: Elaboración propia



## 2.2. Planteamiento del problema

Tabla 2. Identificación del Problema

TABLA IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA					
POSIBLES CAUSAS	SITUACIÓN ACTUAL	EFECTO	PREGUNTA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Falta de estandarización de método de trabajo	Incumplimiento en la entrega de los pedidos, tiempo improductivo de colaboradores, mal manejo de materiales, falta de herramientas de trabajo, falta de programación de la producción, ineficiencia, costos en reprocesos.	Recorridos innecesarios por parte de los trabajadores	¿Qué modelo se puede establecer para la optimización de tiempos perdidos en la PYME, y la búsqueda del balanceo de la planta de producción?	Desarrollar métodos de estandarización, a través de herramientas de control estadístico aplicados a los procesos productivos de la PYME "Maju".	Diagnosticar situación actual de los procesos.
Desconocimientos técnicos en producción		Demora en terminar los productos			Implementar herramientas de control estadístico
Falta de la programación de la pcc		Tiempos improductivos			Para la estandarización de los procesos
					Socializar herramientas que se van a implementar a colaboradores.

Fuente: Elaboración propia

### **2.3. Formulación del problema**

¿Qué modelo se puede establecer para la optimización de tiempos perdidos en la PYME, y la búsqueda del balanceo de la planta de producción?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Desarrollar métodos de estandarización, a través de herramientas de control estadístico aplicados a los procesos productivos de la PYME “Maju”.

#### **3.2. Objetivos específicos**

##### **3.2.1. Diagnosticar situación actual de los procesos, de la PYME Maju, para tener un reconocimiento actual de las actividades.**

- Realizar registro fotográfico y audiovisual
- Construir lista de chequeo para valorar porcentualmente la situación actual de la PYME
- Concluir en base al diagnóstico realizado, situación actual del proceso productivo de Maju

##### **3.2.2. Implementar herramientas de control estadístico para la estandarización de los procesos, y lograr procesos productivos**

- Clasificar los procesos por elementos
- Toma de tiempos en los diferentes procesos
- Realizar curso grama analítico del proceso
- Ficha técnica del producto estudiado para definición de costo del producto
- Realizar espina de pescado para identificar las causas de las falencias de cada aspecto del proceso
- Construir Pareto para identificar la oportunidad de mejora más relevante
- Diseñar formato de control y seguimiento de la producción
- Creación de indicadores de gestión de la producción

##### **3.2.3. Socializar las herramientas que se van a implementar a los colaboradores, para la aplicación de la propuesta.**

- Capacitación al personal
- Diagrama de GANTT

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

La estandarización permite la adecuada administración y el control de los procesos, generando confianza para la toma de decisiones, mediante las herramientas de control estadístico que se van a utilizar en este proyecto se pretende que la PYME disminuya tiempos improductivos y pueda aprovechar la disponibilidad de sus herramientas de trabajo, va a ser posible definir fechas reales de entrega y dar cumplimiento a las mismas, para la satisfacción de los clientes y la obtención de nuevos proyectos que permitan el crecimiento de la PYME. Todo esto llevará a la PYME a ser más eficiente en su sistema de producción, lo que se reflejará en su productividad, llevándola a optimizar al máximo todos los recursos que posee, permitiéndole ser más competitiva.

## **5. MARCO DE REFERENCIA**

Estos son las teorías, conocimientos, variables, hipótesis y conceptos desarrollados por otros investigadores sobre la estandarización de procesos.

### **5.1. Marco contextual**

Maju está ubicada en el municipio de Santuario Antioquia, lleva 5 años de fundada, siendo la única PYME que diseña y fabrica calzado en el municipio. La conforman 3 colaboradores, no tienen cargos específicos son polivalentes. Trabaja sobre pedido, su producto es distribuido en Rionegro, Marinilla, Guarne, Granada, Cocorná y Medellín. Está instalada en una casa de vivienda en el domicilio Calle Santander cll 47 # 48-21 Planta 1 y 2, el espacio que ocupa dentro de la vivienda es de 20mt<sup>2</sup>, cuenta con cuatro máquinas.

- 1 esmeril
- 2 máquinas planas
- 1 de codo

Se trabajan con diferentes herramientas como

- Mesa de corte
- Cuchilla para corte
- Plancha de estampación
- Mesa de soporte
- Horma
- Piedras para afilar las cuchillas
- Mesa de montaje
- Tijeras
- Saca hormas
- Perforadora
- Pasta para perforar
- Burrito de montaje
- Lámpara

El modelo que vamos a construir va a ser en base a la fabricación de tenis, siendo este producto el de mayor demanda en la PYME.

El municipio de El Santuario está ubicado al oriente del departamento de Antioquia, es el territorio más pequeño del sur oriente antioqueño, más exactamente en la subregión del altiplano y cuenta con una población total de 27.079 habitantes según datos de la Secretaría de Planeación y Vivienda, siendo aproximadamente el 51% mujeres y el 49% hombres.

Es la localidad del Oriente Antioqueño con el mayor número de kilómetros construidos en vías interveredales y hacia la cabecera municipal. Limita al norte con Marinilla y El Peñol, al nororiente con Granada, al Suroriente con Cocorná, al Sur y Suroccidente con El Carmen de Viboral y por el Occidente nuevamente con Marinilla. El Santuario está ubicado a 6° 8"24" de Latitud Norte y 75° 16"01" de Longitud al Oeste de Greenwich; dista 57 kilómetros de la ciudad de Medellín y su cabecera se ubica a 2.150 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 17° C.

Cerca de la mitad de la población de El Santuario es campesina; "de cada 100 Santuarianos, 46,6 habitan en el campo". De los 75 Kilómetros cuadrados de extensión, solo 1.3 kilómetros corresponden a zona urbana. Esto indica que la actividad rural agropecuaria es significativa siendo característicos los minifundios (parcelas) que no superan, en promedio, las 3 ó 4 hectáreas de extensión. Actualmente es un centro de comercialización de hortalizas y tubérculos (papa, fríjol, remolacha, zanahoria, habichuela, arveja y repollo principalmente) de Marinilla, Granada y El Peñol donde se reúnen (en la plaza de mercado) agricultores e intermediarios a comercializar los productos.

<http://elsantuario-antioquia.gov.co/presentacion.shtml>

## **5.2. Referentes teóricos**

### **5.2.1. Importancias del estudio fotográfico**

Ante las cada vez más exigentes demandas de la industria publicitaria, la producción de fotografías para contenidos comerciales ha alcanzado un notable avance y calidad que la hace un aporte valioso para la presentación de información y cualidades de determinado producto, campaña o idea. Ya no se trata solamente de fotografiar artísticamente para presentar algo, sino de montar todo un proceso para comunicar, expresar y hacer tangibles los objetivos de quien contrata, sea particular o PYME. Tal encargo exige –obviamente- una serie de destrezas y habilidades importantes.

Producción fotográfica es en líneas generales el proceso global por el que un agente fotográfico crea, hace, origina, fabrica, recrea, transforma, desarrolla o realiza una sucesión de fotos para construir un mensaje (implícito y explícito) para ser interpretado por receptores de acuerdo a los objetivos de un tercero (el responsable de la campaña, la PYME misma). Para hacer esto el agente productor recurre a todos sus medios naturales disponibles de acuerdo a los alcances del proyecto encargado (léase material fotográfico, equipos, modelos, post producción, retoque, planificación, etc.) y a los métodos propios de su profesión. Si bien intervienen inherentemente en el proceso momentos de creatividad y originalidad, éstos deben ir alineados en torno a las directivas matrices del concepto que se ha encargado desarrollar.

### **5.2.2. Estudio de tiempos con cronometro**

#### Definición

Posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea. Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.

Se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones. Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos. Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

- Pasos para su realización
- Preparación
- Se selecciona la operación
- Se selecciona al trabajador
- Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.
- Se establece una actitud frente al trabajador.
- Ejecución
- Se obtiene y registra la información.
- Se descompone la tarea en elementos.
- Se cronometra.
- Se calcula el tiempo observado.
- Valoración
- Se valora el ritmo normal del trabajador promedio.
- Se aplican las técnicas de valoración.
- Se calcula el tiempo base o el tiempo valorado.
- Suplementos
- Análisis de demoras
- Estudio de fatiga
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias
- Tiempo estándar
- Error de tiempo estándar
- Cálculo de frecuencia de los elementos
- Determinación de tiempos de interferencia
- Cálculo de tiempo estándar

<http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>



### 5.2.3. Cursograma Analítico

#### Definición

El curso grama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalado todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.

Cursograma de operario: diagrama en donde se registra lo que hace la persona que trabaja.

Cursograma de material: diagrama en donde se registra como se manipula o trata el material.

Cursograma de equipo: diagrama en donde se registra como se usa el equipo.

En el cursograma analítico se establece en forma análoga al sinóptico, pero utilizando, además de los símbolos de operación e inspección, los de transporte, espera y almacenamiento.

Sea cual fuera la base del cursograma que se establezca, siempre se van a utilizar los mismos símbolos y se aplican los procedimientos similares. (Preferiblemente acostumbrarse a emplear en la voz activa cuando la base del cursograma es el operario y en la voz pasiva cuando la base es el material. El cursograma analítico es más detallado no abarca, por lo general tantas operaciones por hoja como suele hacerlo el sinóptico. Antes de examinar todas las aplicaciones posibles del cursograma analítico como medio de mirar con ojos críticos el trabajo y luego e idear luego métodos más adecuados, vale destacar ciertos aspectos que nunca se deben olvidar en la preparación del diagrama. Con la representación gráfica los hechos se obtienen una visión general de lo que sucede y se entiende fácilmente tanto los hechos en sí como su relación mutua.

En los gráficos se ilustra con claridad la forma en que se efectúa un trabajo.

Los detalles que figuran en el diagrama deben recogerse por observación directa. Una vez inscritos, puede uno desocuparse de recordarlos, pero ahí quedan para consultarlo, o utilizarlos como ejemplo al dar explicaciones a terceros.

Los cursograma basados en observaciones directas deberán pasarse en limpio con mucho cuidado y exactitud, porque las copias se utilizaran para explicar los proyectos de normalización del trabajo o de mejora de los métodos.



#### **5.2.4. Diagrama Causa-Efecto**

##### Definición

El Diagrama Causa-Efecto es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o fenómeno determinado.

##### Características principales.

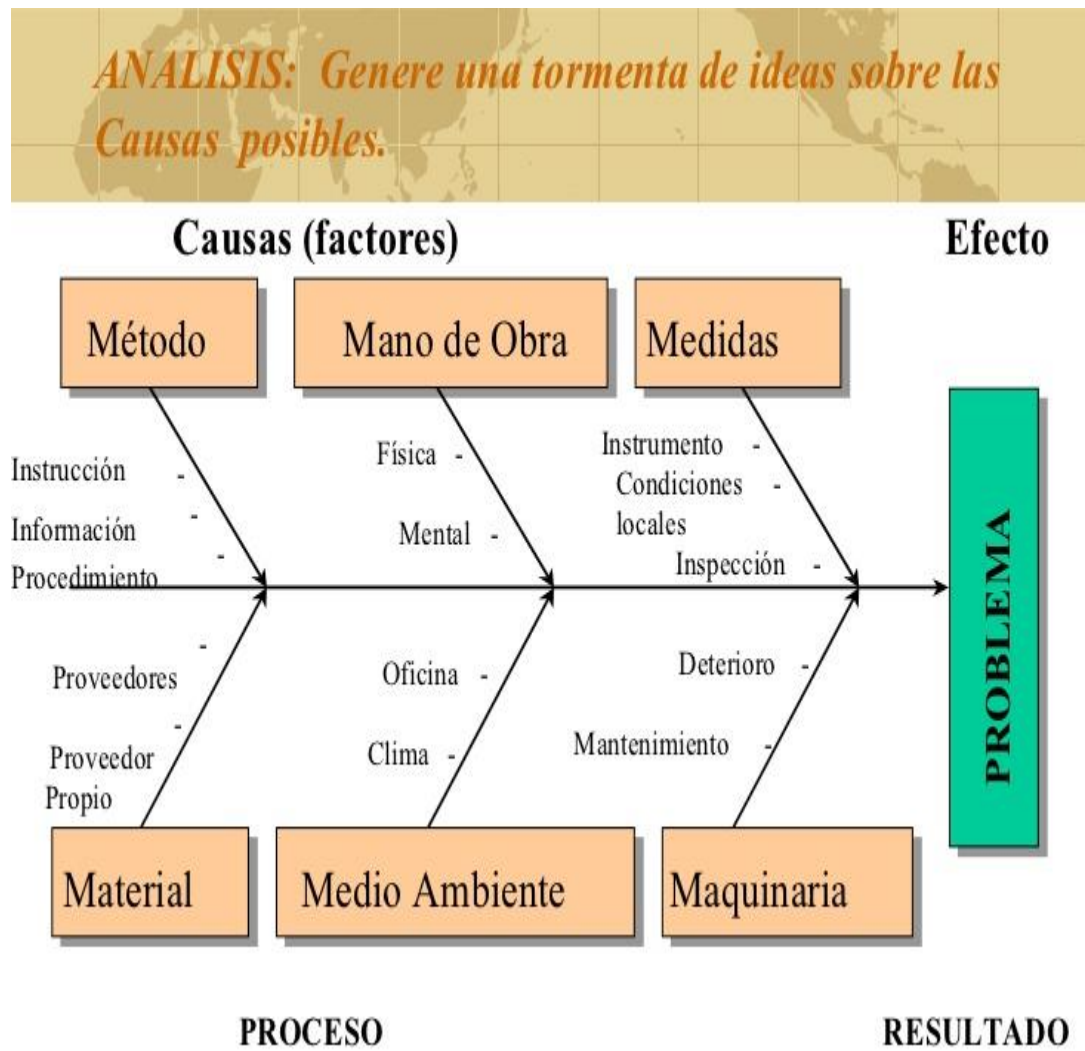
A continuación se citan una serie de características que ayudan a comprender la naturaleza de la herramienta.

##### Explicación de las 7M:

- **MANO DE OBRA:** Las distintas habilidades de los empleados así como la falta de capacitación y actualización continua pueden influir ampliamente en la calidad del servicio proporcionando. O bien, problemas de actitudes, falta de colaboración, desmotivación entre otros.
- **MATERIAS PRIMAS:** Son los insumos necesarios para producir el servicio, pueden ser datos, información, solicitudes, documentos. Al faltar alguno de ellos o contener errores se puede producir un servicio no Conforme.
- **MAQUINARIA Y EQUIPO:** Identificar los recursos necesarios para producir el servicio, ya sea que el equipo no funcione en forma óptima o que el software no sea el adecuado, el resultado podrá producir algún problema de calidad.
- **MEDIO AMBIENTE:** Este puede ser una causa importante que influya en la calidad del servicio, especial mente en el clima laboral.
- **MEDICIÓN:** son los indicadores que obtenemos del proceso, con el propósito de poder monitorearlo constantemente.
- **MÉTODOS:** Los métodos de trabajo pueden no estar establecidos, o ser demasiado complicados.

[http://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/file/Control\\_Interno/2013-1/Internotas/INTERNOTAS%20SEPTIEMBRE%20-%20OCTUBRE.pdf](http://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/file/Control_Interno/2013-1/Internotas/INTERNOTAS%20SEPTIEMBRE%20-%20OCTUBRE.pdf)

Figura 13: Diagrama de causa-efecto.



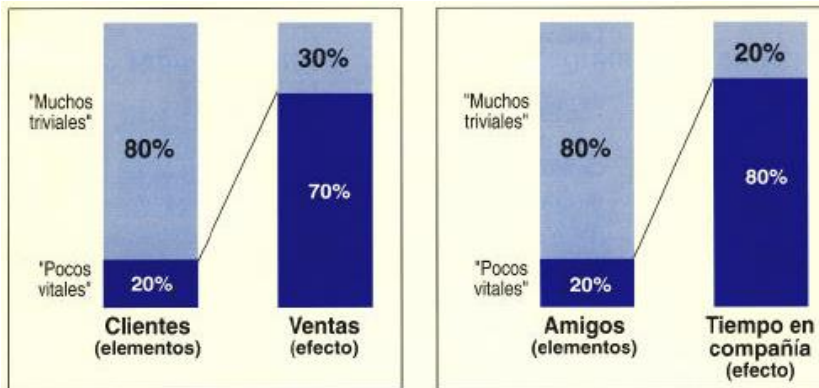
Fuente: <http://fti500paolarincon.blogspot.com.co/2010/04/espina-de-pescado.html>

### 5.2.5. Diagrama de Pareto

Principio de Pareto:

El Principio de Pareto afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto.

Figura 14: Principio de Pareto.



Fuente: <http://www.fundibeq.org>

Análisis de Pareto:

Definición: El Análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto.

Características principales: A continuación se comentan una serie de características que ayudan a comprender la naturaleza de la herramienta.

- Priorización: Identifica los elementos que más peso o importancia tienen dentro de un grupo.
- Unificación de Criterios: Enfoca y dirige el esfuerzo de los componentes del grupo de trabajo hacia un objetivo prioritario común.
- Carácter objetivo: Su utilización fuerza al grupo de trabajo a tomar decisiones basadas en datos y hechos objetivos y no en ideas subjetivas.

Tablas y diagramas Pareto:

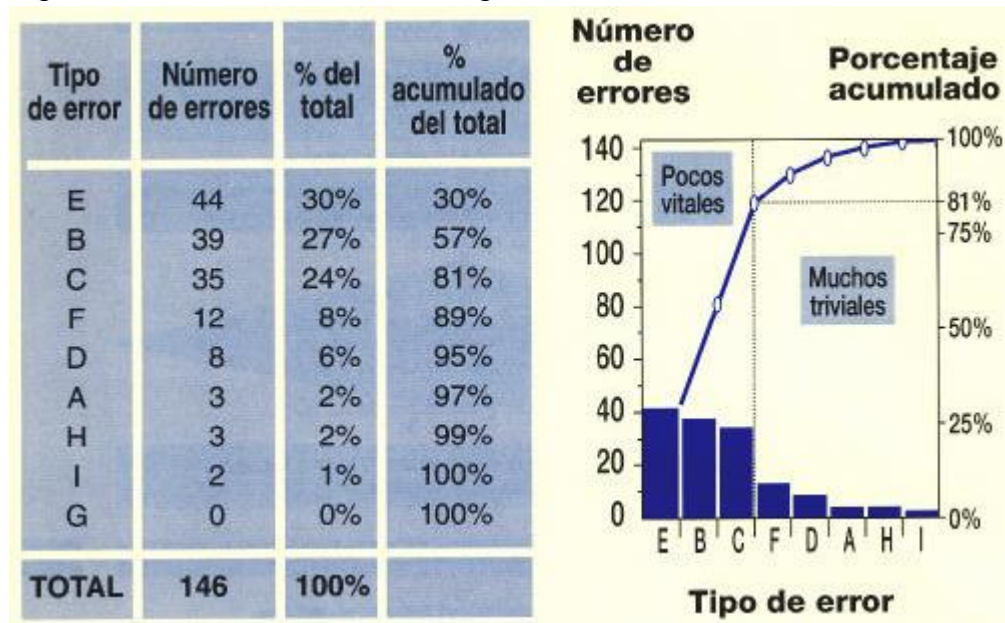
Las Tablas y Diagramas de Pareto son herramientas de representación utilizadas para visualizar el Análisis de Pareto.

El Diagrama de Pareto es la representación gráfica de la Tabla de Pareto correspondiente.

Características principales: A continuación se comentan una serie de características fundamentales de las Tablas y los Diagramas de Pareto.

- Simplicidad: Tanto la Tabla como el Diagrama de Pareto no requieren ni cálculos complejos ni técnicas sofisticadas de representación gráfica.
- Impacto visual: El Diagrama de Pareto comunica de forma clara, evidente y de un "vistazo", el resultado del análisis de comparación y priorización.

Figura 15: tabla de Pareto vs Diagrama de Pareto.



Fuente: <http://www.fundibeq.org>

### 5.2.6. Indicadores

A existencia de indicadores de gestión en un sistema de producción es de vital importancia para la implementación de procesos productivos, dado que permite la ejecución de ciclos de mejora continua, además de funcionar como parámetros de viabilidad de procesos. La productividad se define como la eficiencia de un sistema de producción, es decir, el cociente entre el resultado del sistema productivo (productos, clientes satisfechos - Ventas) y la cantidad de recursos utilizados; esta es una definición aritmética, dado que en la práctica se utiliza el término productividad, como una variable que define que tanto nos acercamos o alejamos del objetivo principal de un sistema.

El índice de productividad es un recurso común de control para los gerentes de línea, jefes de producción, en general para los ingenieros industriales, los cuales tienen la consigna en aras de aumentar la productividad de:

*Figura 16: Indicadores.*

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Recurso Utilizado}}$$

$$\text{Índice de productividad de mano de obra} = \frac{\text{Precio de Venta Unitario} * \text{Nivel de Producción}}{\text{Costo hora de Mano de Obra} * \text{N}^{\circ} \text{ de horas empleadas}}$$

$$\text{Índice de productividad de Materia Prima} = \frac{\text{Precio de Venta Unitario} * \text{Nivel de Producción}}{\text{Costo Total de Materia Prima}}$$

$$\text{Índice de productividad Total (IPT)} = \frac{\text{Precio de Venta Unitario} * \text{Nivel de Producción}}{\text{Costo de M. O} + \text{Costo Total de M. P} + \text{Depreciación} + \text{Gastos}}$$

$$\% \text{ de Variación de la productividad respecto al periodo anterior} = \frac{(\text{IPT del periodo } n) - (\text{IPT del periodo } n - 1)}{(\text{IPT del periodo } n - 1)}$$

*Fuente:* <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/indicadores-de-roducci%C3%B3n/>

### 5.2.7. Diagrama de Gantt

Es una herramienta que se emplea para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado de tiempo. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones a realizar, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto. Reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto y la fecha de finalización prevista.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a principios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas. Las acciones entre sí quedan vinculadas por su posición en el cronograma: por ejemplo, el inicio de una tarea que depende de la conclusión de una acción previa se verá representada con un enlace del tipo fin-inicio. También se reflejan aquéllas cuyo desarrollo transcurre de forma paralela en el tiempo. Además, se pueden asignar a cada actividad los recursos que ésta necesita, con el fin de controlar los costes y personal requeridos.

Figura 17: diagrama de Gantt.



Fuente: <http://www.obs-edu.com/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve/>

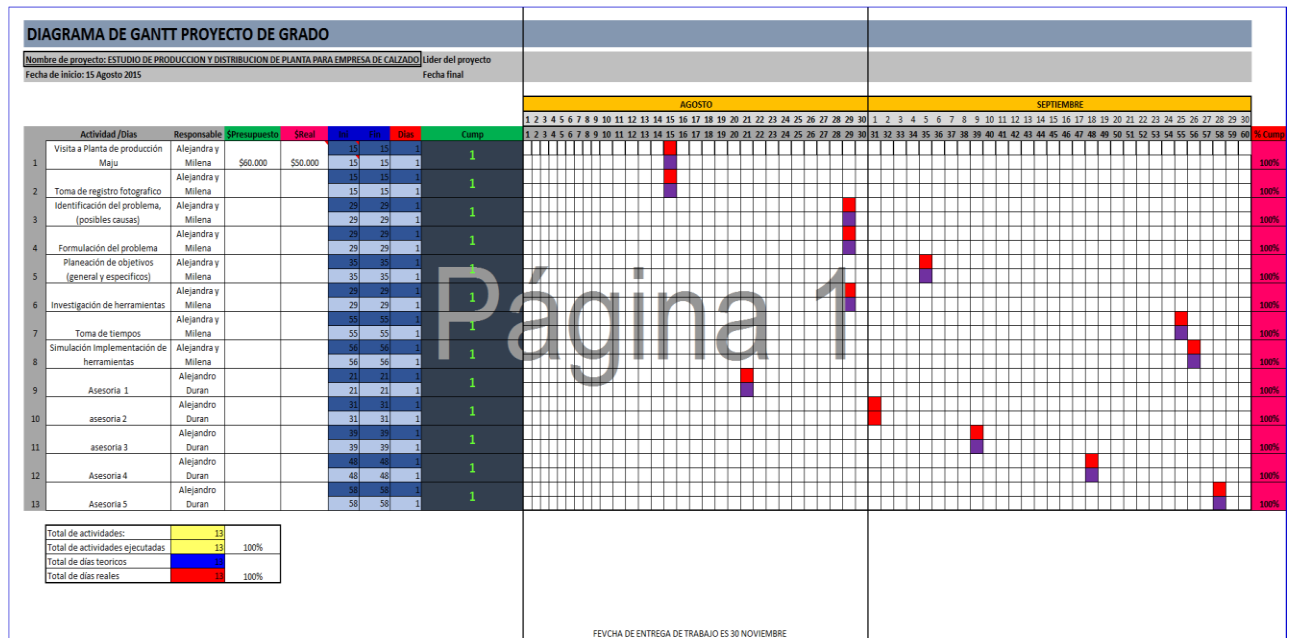


## 6. DIAGRAMA DE GANTT

Para el diagrama de Gantt se realizó un cronograma de actividades, distribuidos entre los integrantes, en el cual se analizó y se asignó las tareas correspondientes de cada integrante.

Para poder lograr un proyecto eficiente, eficaz y productivo.

Tabla 4. Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia

## 7. RECURSOS DEL PROYECTO.

<b>RECURSOS</b>	<b>COSTO</b>
<b>RECURSOS TÉCNICOS</b>	
COMPUTADOR	1'000.000
CÁMARA FOTOGRAFÍAS.	250000
PAPEL BOND (RESMA)	28000
CRONOMETRO	35000

<b>RECURSOS</b>	<b>COSTO</b>
<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	
TRANSPORTE	300000
ALIMENTACIÓN	250000
IMPRESIONES	50000

*Fuente: Elaboración propia*







## 8. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

### 8.1. Recolección de la información del primer Objetivo Especifico

Para dar cumplimiento al desarrollo del primer objetivo específico, se realiza el diagnóstico de la planta de producción con los registros fotográficos, como se puede observar en la tabla 5, para identificar las principales falencias, problemas y orden en los procesos.

Tabla 5. Diagnostico en base a registro fotográfico

TABLA DE DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL MAJU		
PROCESO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES
Corte		La materia prima utilizada en el corte está al alcance del proceso, evitando mudas en desplazamientos.
Marcador		El tiempo de marcado por unidad es muy extenso para lo simple de la operación, se requiere más agilidad en el proceso de marcado
Costura		Se presenta con frecuencia reprocesos en las costuras, por fallas humanas, de maquinaria, material, insumos y/o herramientas.
Pulido		Hay desperdicio de material ya que el molde utilizado en los forros no es el adecuado.

TABLA DE DIAGNOSTICO SITUACIÓN ACTUAL MAJU		
PROCESO	REGISTRO FOTOGRÁFICO	OBSERVACIONES
Odena		Desperdicio de material
Cardiar		Se utiliza un solo colaborador para el proceso de cardiar y montado de corte en la horma, lo que extiende a más tiempo la culminación de los dos procesos.
Montado de corte en la horma		
Marcado y pegante		Esta es la operación más demorada del proceso se define como la restricción.
Pegado de suela		Se debe calcular el tiempo para calentar el horno evitando mudas pero también se pasa el tiempo.
Terminado		Hace falta definición de procedimiento operativo estándar para el proceso de terminado para garantizar la calidad del PT, para evitar implementar tiempo en reprocesos por no calidad.

Fuente: Elaboración propia

## **8.2. Lista de chequeo**

Se realiza una lista de chequeo, para dar valor en términos porcentuales, a cada uno de los factores estudiados sobre, una base del 100%; con el fin, de que unos factores valgan más que otros dependiendo del nivel de importancia.

En la tabla 6 se puede concluir en la aplicación de las dos herramientas registro fotográfico y lista de chequeo, que se evidencia la falta de control de los procesos, no cuenta con documentos y Procedimientos Operativos Estándar (POE), para poder tener conocimiento de cada aspecto del proceso productivo, además no hay previa planeación de la producción, ni tiempos de entrega del PT son inciertos, también se puede concluir la falta de organización y orden que afecta directamente la eficiencia en los procesos y el mal manejo de la materia prima lo que causa sobrecostos en los productos.

Tabla 6. Lista de chequeo

DIAGNOSTICO PROCESO PRODUCTIVO				
Tipo de Diagnóstico: Control de las operaciones		Empresa: Maju		
Analista: Milena Rodríguez/Alejandra Ballesteros		Fecha: 10-sep-15		
CONCEPTOS A SER EVALUADOS	Cumple			GRAFICA
	SI	NO	PRC	
Existe POE (Procedimiento Operativo Estándar) para la realización de las operaciones		X		
Existe un POE (Procedimiento Operativo Estándar) de tiempo en el que el producto está expuesto al procesamiento		X		
La temperatura del lugar de trabajo es adecuada	X			
Las condiciones de las herramientas son óptimas para su utilización	X			
Disposición, manejo y orden de: Materias Primas, material de empaque, implementos		X		
Disposición y conservación del Producto: Almacenado ordenado sobre estibas, limpio, protegido, marcado, condiciones de almacenamiento requeridas.		X		
Disposición y Manejo del producto no conforme: existen procedimientos establecidos, señalado el lugar de ubicación		X		
Existe un control para manejo de sustancias químicas en los procesos		X		
Cuenta con personal capacitado			X	
Hay asignación de puesto de trabajo fijos		X		
Realiza análisis y diagnóstico del estado de los equipos			X	
Los colaboradores tienen conocimiento pleno del equipo que manipula	X			
lleva control de los procesos		X		
Estarían dispuestos a la implementación de herramientas para la mejora de los procesos	X			
OBSERVACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO	VALORACIÓN DEL DIAGNOSTICO			
No hay un control del proceso, carece de documentación y registro de los procesos, hay desorden en almacenamiento de materias primas e insumos, no se señala y separa el producto no conforme, no se controla el manejo de sustancias químicas.	Conceptos que cumplen:	4	28,6%	
	Conceptos que NO cumplen:	8	57,1%	
	Conceptos que no aplican:	2	14,3%	
	Totales:	14	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

### **8.3. Aplicación de las herramientas de control estadístico**

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico se va a desarrollar las siguientes herramientas de control estadístico, que tiene el propósito y/o objetivo para lograr la estandarización a todos los procesos de la Pyme Maju.

#### **8.3.1. Toma de tiempos de los procesos y clasificación por elementos**

Se visita el proceso para tomar tiempos del paso a paso de cada una de las actividades a realizar para la elaboración del zapato (tenis), para el registro de la información se construye modelo de tabla de estandarización, donde, se registra cada uno de los pasos de las actividades del proceso, las cuales a la vez se clasifican por elementos, se toma de 1 a n veces el tiempo, de cada una de las actividades. Con este modelo se pretende sacar el tiempo estándar de cada operación, teniendo en cuenta suplementos variaciones y desviación, como se indica en la tabla 7.

Tabla 7. Modelo de estandarización de procesos

PROCESO: Fabricación de Tenis						DESCRIPCION DE LA MAQUINA
OPERACIÓN	ELEMENTOS			MANUAL	MAQUINA	
	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO	INICIO	FIN			
corte de material sintético	Estender tela	Asir tela	Asir Molde	x		N.A
	Ubicar molde en material	Asir Molde	Asir cuchilla	x		N.A
	cortar molde	Asir Molde	suelta pieza cortada	x		N.A
cortar forro principal	ubicación de molde	Asir Molde	pocisionar cuchilla	x		N.A
	cortar forro principal	pocisionar cuchilla	suelta pieza cortada	x		N.A
Cortar forro principal de lengua	ubicación de molde	Asir Molde	pocisionar cuchilla	x		N.A
	cortar forro lengua	pocisionar cuchilla	suelta pieza cortada	x		N.A
Cortar forro delantero	ubicación de molde	Asir Molde	pocisionar cuchilla	x		N.A
	cortar forro delantero	pocisionar cuchilla	suelta pieza cortada	x		N.A
Marcar piezas laterales	Ubicación de molde a pieza	Asir molde y pieza	Posiciona mina	x		N.A
	Marcar	Posiciona mina	Coge siguiente pieza a marcar	x		N.A






Fuente: Elaboración propia



### **8.3.2. Curso grama analítico de procesos**

Con la información recolectada en la visita se realiza un diagrama de procesos que permite visualizar gráficamente el movimiento de la MP durante su transformación en el proceso como se muestra en la tabla 8, de este Coursograma obtendremos el tiempo por unidades a fabricar en cada proceso.

Tabla 8. Curso grama analítico de procesos

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1			Operar. <input checked="" type="checkbox"/>	Mater. <input type="checkbox"/>	Maqui. <input type="checkbox"/>					
<b>Proceso:</b>		<b>RESUMEN</b>								
Fecha: 24/9/2015		<b>SÍMBOLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Act.</b>	<b>Pro.</b>	<b>Econ.</b>				
El estudio Inicia: INGRESO DE MATERIAL A CORTE			Operación	24						
Método: Actual: X Propuesto: _____			Transporte	3						
Producto: Zapato deportivo			Inspección	2						
Nombre del operario:			Espera	3						
Elaborado por: Alejandra Ballesteros			Almacenaje	1						
Tamaño del Lote: 1		Total de operaciones realizadas		33						
		Distancia total en metros		25						
		Tiempo min/hombre		0,0						
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	corte de material sintetico	2		77,3						
2	cortar forro principal	2		43,2						
3	Cortar forro principal de lengua	2		17,4						
4	Cortar forro delantero	2		20,3						
5	Marcar piezas laterales	2		13,9						
6	Marcar delanteros	2		38,3						
7	Llevar material a las maquinas	2	20,0	120,0						
8	Costura	2		104,8						
9	Unir delantero con laterales	2		72,2						
10	Unir todas las piezas	2		161,0						
11	Pulido	2		24,3						
12	Untar sacol	2		79,7						
13	Poner espuma al zapato	2		86,8						
14	Untar sacol al frente	2		14,5						
15	Pegar forro en la punta	2		16,8						
16	Pasar costura al frente	2		35,5						
17	Pulir zapato	2		91,1						
18	Hacer ojal de cordon	2		35,6						
19	Unir la lengua al corte	2		30,7						
20	llevar zapato para odena	2	1,0	0,2						
21	Figurar odena	2		26,0						
22	Montar Odena en la horma	2		23,5						
23	Duralor	2		1004,0						
24	Montar corte a la horma	2		176,2						
25	Montar suela al zapato	2		113,5						
26	Esperar que se seque la pega	2		44,2						
27	Quitar puntillas a que sostiene corte a horma	2		33,1						
28	Calentar suela en horno	2		26,2						
	Sacar zapatos de horno y llevar a repisa	2	1,0	0,2						
29	Esperar que se enfrie el zapato	2		300,0						
30	Sacar horma	2		14,4						
31	Terminación del zapato	2		395,8						
32	Almacenar	2	2,5	3,5						
		m		24,5	s		3.244,4			

Fuente: Elaboración propia

### 8.3.3. Ficha técnica del producto estudiado para definición de costo del producto

La ficha técnica del producto se realizó bajo el costo de un par de zapatos, donde se pudo analizar el costo de cada uno de los materiales que conllevan a la terminación del producto.

El objetivo principal es analizar el precio real del producto para garantizar una ganancia como mínimo del 25% para poder concluir que los precios están bajos los estándares establecidos por el comercio y se adquiere la ganancia requerida.

Tabla 9. Ficha Técnica del producto

FICHA TECNICA DEL PRODUCTO						
						
MATERIAL	UNIDAD	CONSUMO	COSTO		COSTO INDIVIDUAL	
1 SINTETICO	cm2	5	cm2	\$ 580,00	\$ 2.900,00	
2 MALLA	cm2	1	cm2	\$ 2.700,00	\$ 2.700,00	
3 SUELA	UNIDAD	2	Unidad	\$ 2.750,00	\$ 5.500,00	
4 FORRO	cm	6,25	m2	\$ 440,00	\$ 2.750,00	
5 CORDON	UNIDAD	2	Unidad	\$ 185,00	\$ 370,00	
6 ODENA	UNIDAD	1	Unidad	\$ 225,00	\$ 225,00	
7 HILO	UNIDAD	1	Unidad	\$ 100,00	\$ 100,00	
8 ESPUMA	UNIDAD	1	Unidad	\$ 160,00	\$ 160,00	
9 PEGANTE (SKOOL)	ml	5,5	ml	\$ 45,00	\$ 247,50	
10 PEGANTE (PVC)	ml	5,5	ml	\$ 63,00	\$ 346,50	
11 PEGANTE (AMARILLO)	ml	5,83	ml	\$ 120,00	\$ 699,60	
12 TINER	ml	1	ml	\$ 60,00	\$ 60,00	
13 CAMBRION	gr	18	gr	\$ 4,00	\$ 72,00	
14 DURALON	UNIDAD	1	Unidad	\$ 80,00	\$ 80,00	
15 MARQUILLAS	UNIDAD	2	Unidad	\$ 100,00	\$ 200,00	
16 PAPEL PERIODICO	gr	200	gr	\$ 0,20	\$ 40,00	
17 BOLSAS	UNIDAD	1	Unidad	\$ 16,00	\$ 16,00	
<b>CMP</b>					<b>\$ 16.466,60</b>	

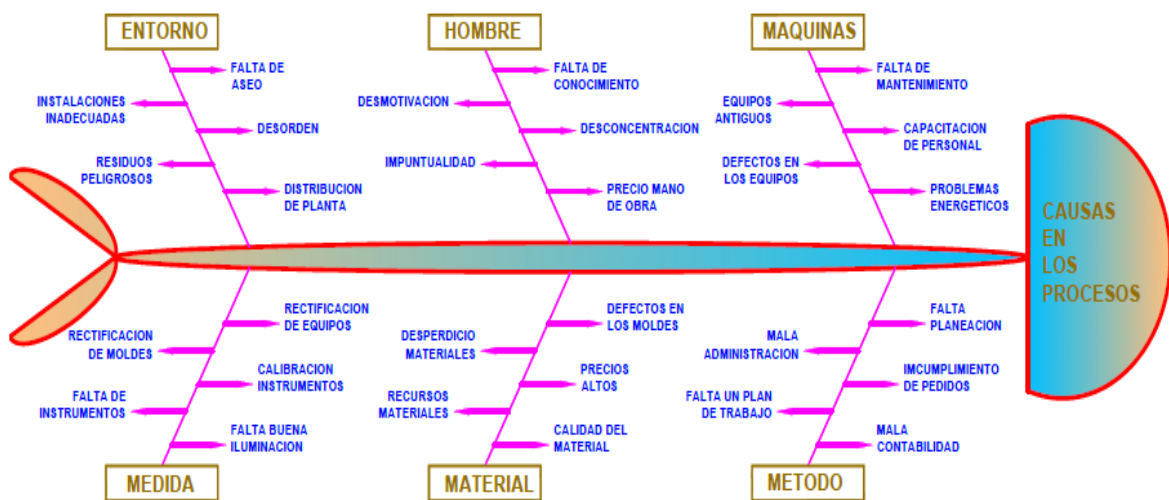
Fuente: Elaboración propia

### 8.3.4. Espina de pescado

La herramienta que se va utilizar es espina de pescado, logrando el análisis de fallas en el proceso de producción, y su objetivo es determinar las posibles causas de las fallas más relevantes identificadas en el análisis de Pareto del proceso productivo en la PYME.

Luego de realizado el análisis mediante el diagrama se pudo estimar un sin número de fallas que provocan retrocesos en los diferentes procesos estipulados por la PYME, los cuales deberán ser intervenidos para poder lograr el rendimiento requerido.

Figura 18: Diagrama de pescado.



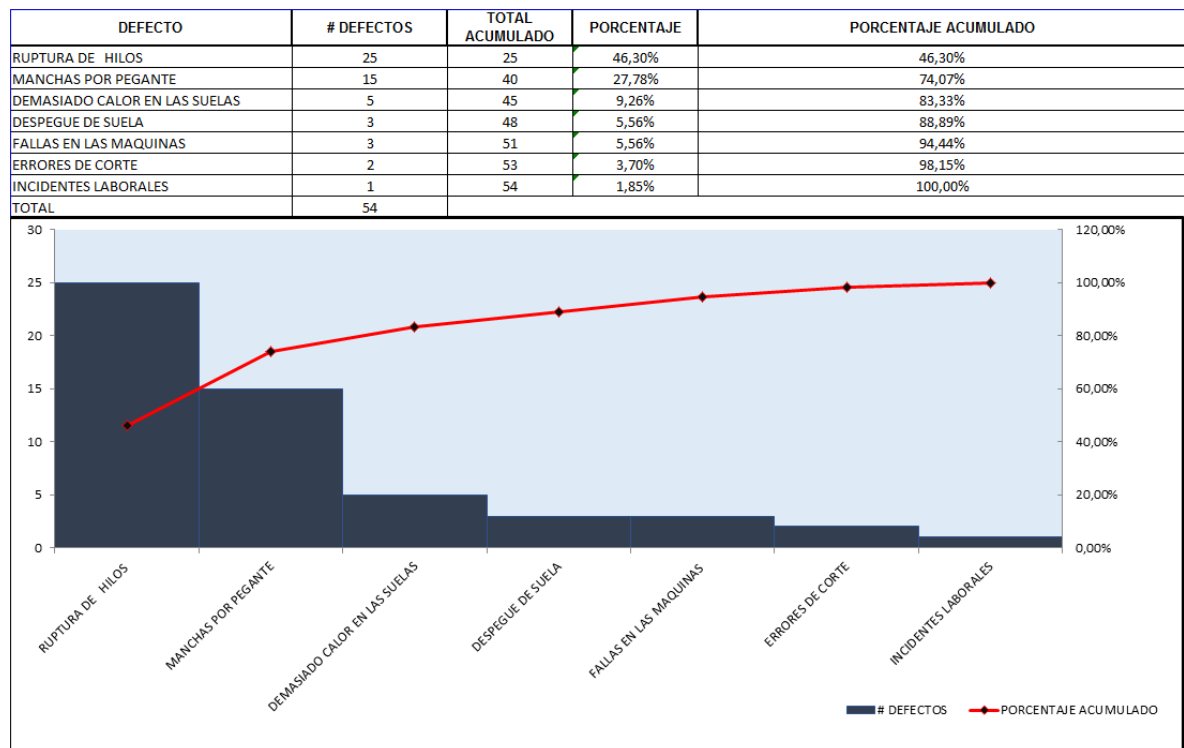
Fuente: Elaboración propia

### 8.3.5. Diagrama de Pareto

Mediante la representación de un diagrama de Pareto realizado en el momento de fabricación del producto, donde se pudo tomar las diferentes muestras o defectos instantáneos en cada uno de los procesos que afectan la terminación.

Para lograr un proceso correcto se deben establecer estrategias de punto en cada una de las fallas para minimizarlas lo mayor posible, y evitar retrasos en el proceso.

Tabla 10. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

### **8.3.6. Formato de control y seguimiento de la producción**

Se crea formato (tabla 11 y 12), para el control de la producción, el libro de Excel consta de dos hojas, en una hoja se codifica cada una de las actividades en la elaboración de los zapatos, (tabla 11), relacionadas con su respectivo tiempo estándar resultado de la tabla 6, en la segunda hoja se registra la producción programada y contiene campos para llenar con el reporte de la producción, (tabla 12), datos que nos permiten saber que tan productivo fue cada uno de los procesos con respecto a lo esperado.

**Unidades realizadas**  
**Unidades programadas**

Este formato se diseña para la planificación y el registro de la producción, de donde vamos a poder sacar la medición del indicador de productividad, la intención es poder controlar, por lo que necesitamos medir, lo que no se mide no se controla, lo que no se controla no tiene como mejorar.

Tabla 11. Tabla de tiempo estándar

TABLA DE TIEMPOS ESTANDAR			
Codigo	Producto	Especificación	estan/min
100	corte de material sintético	Cortar material según mdeeria de referencia a trabajar	77,34
101	cortar forro principal	se corta el forro principal del zapato	21,6
102	Cortar forro principal de lengua	Cortar forro que cubre lengua del zapato	17,4
103	Cortar forro delantero	Cortar el forro que cubre la parte delantera del zapato	20,32
104	Marcar piezas laterales	Se marcan las piezas para la costura de los apliques del diseño del zapato	13,92
105	Marcar delanteros	Se marca piezas delanteras según diseño del zapato	38,31
106	COSTURA	Se pasa costura pegando los aplques del diseño	104,78
107	Unir delantero con laterales	Se une la parte delantera del zapato con los dos laterales	72,22
108	Unir todas las piezas	Se pasa costura uniendo todas las piezas del zapato	161
109	Pulido	Cortar ebras sobrantes de las costuras	24,34
110	Untar sacol	Untar sacol a las partes delantero y laterales del zaapto	79,73
111	Poner espuma al zapato	Se pega en laterales y parte tresera espuma al zapato	86,77
112	Untar sacol al frente	Untar sacol en la parte delantera del zaapto	14,52
113	Pegar forro en la punta	Pegar forro en la punta del zapato	16,84
114	Pasar costura al frente	Se pasa costura en la parte delantera	35,54
115	Pulir zapato	Quitar ebras sobrantes	91,11
116	Hacer ojal de cordón	Con una punta y un maso se hace los hojales a cada lado del zapato	35,64
117	Unir la lengua al corte	Se pasa costura uniendo la lengua del zapato	30,65
118	Figurar odena		25,96
119	Montar Odena en la horma		23,5
120	Duralor		1004,07
121	Montar corte a la horma		176,23
122	Montar suela al zapato		517,09
123	Sacar horma		14,35
124	Terminación del zapato		395,77

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Programación planta

PROGRAMACION DE PLANTA					FECHA:	lunes, 02 de noviembre de 2015	HORA:	15:31:44						
					AREA:									
					OPERARIO:	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCION								
fecha de entrega	pedido	codigodel producto	producto	especificacion	cantidad programada	cantidad producida	estandar/ minutos	total horas	hora de inicio	hora final	horas reales	eficiencia en horas	eficiencia en unidades	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
			0	0			0	0,00			0	0%	0%	
					0	0		0,00			0	0%	0%	

Fuente: Elaboración propia



### 8.3.7. Registro de asistencia

Se crea formato (tabla 13), para poder llevar el respectivo registro de cada uno de los empleados para poder llevar una contabilidad de horas laboradas que nos permitirá realizar los análisis con respecto al tiempo laborado.

Tabla 13. Registro de asistencia

REGISTRO DE ASISTENCIA				
TEMA:				
FACILITADOR (ES):				
FECHA:		HORA INICIO	HORA FINAL	
	NOMBRE	DOCUMENTO	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Fuente: Elaboración propia

### **8.3.8. Capacitación de personal**

Se crea formato (tabla 14), donde daremos como propósito lograr que el personal asuma un papel importante en la pyme que nos permitirá lograr un proceso de producción más allá de los que podemos dar, y tendrán la posibilidad de aportar nuevas ideas que se analizarán en su momento.

Tabla 14. Capacitación de Personal

<p><b>Diapositiva N°1</b></p> 	<p><b>Diapositiva N°2</b></p> <p>Pazcuallino de corazón :)</p>  <p>TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN CULTURA Y VIDA.</p> <p>BIENVENIDOS</p>	<p><b>Diapositiva N°3</b></p> <p>ESTANDARIZACIÓN DE PROCESO PRODUCTIVO PARA PYME DE CALZADO "MAJU"</p> <p>REALIZADO POR</p> <p>Milena Rodríguez Jiménez Estudiante Tecnología Producción Industrial</p> <p>Yvdi Alejandra Ballesteros Estudiante Tecnología Producción Industrial</p>
<p><b>Diapositiva N°4</b></p> <p>¿Qué modelo se puede establecer para la optimización de tiempos perdidos en la PYME, y la búsqueda del balanceo de la planta de producción?</p>	<p><b>Diapositiva N°5</b></p> <p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Desarrollar métodos de estandarización, a través de herramientas de control estadístico aplicados a los procesos productivos de la PYME "Maju".</p>	<p><b>Diapositiva N°6</b></p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnosticar situación actual de los procesos, de la PYME Maju, para tener un reconocimiento actual de las actividades.</li> <li>2. Implementar herramientas de control estadístico para la estandarización de los procesos, y lograr procesos productivos</li> </ol>
<p><b>Diapositiva N°7</b></p> <p><b>Registro fotográfico y audiovisual</b></p>  <p>Desarrollo 1º Objetivo Específico – Diagnóstico – Actividad #1</p>	<p><b>Diapositiva N°8</b></p> <p><b>Registro fotográfico y audiovisual</b></p>  <p>Desarrollo 1º Objetivo Específico – Diagnóstico – Actividad #1</p>	<p><b>Diapositiva N°9</b></p> <p><b>Lista de Chequeo</b></p> <p>Grafica de resultado de lista de chequeo</p> <p>Items evaluados en la empresa</p>  <p>Observaciones especiales del analista</p> <p>Desarrollo 1º Objetivo Específico – Diagnóstico – Actividad #2</p>
<p><b>Diapositiva N°10</b></p> <p><b>CONCLUSIÓN DIAGNOSTICO</b></p> <p>Se evidencia la falta de control de los procesos, no cuenta con documentos y Procedimientos Operativos Estándar (POE), no hay planes preventivos de la producción, los tiempos no están controlados por el sistema, también se puede concluir la falta de organización y orden que afecta directamente la eficiencia en los procesos y el mal manejo de la materia prima la que causa subsecuentes en los productos.</p> <p>Desarrollo 1º Objetivo Específico – Conclusión</p>	<p><b>Diapositiva N°11</b></p> <p><b>CLASIFICAR LOS PROCESOS POR ELEMENTOS</b></p>  <p>Cada operación realizada para la realización del calzado se divide por elementos (actividades) que se aplican en el desarrollo del proceso; no debe superar más de 5 min, pero al tener duración de tiempo medible.</p> <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #1</p>	<p><b>Diapositiva N°12</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se toma tiempo de cada elemento</li> <li>2. Se documenta en Excel</li> <li>3. Se afecta con el % de suplementos</li> <li>4. Se saca tiempo estándar del proceso</li> </ol>  <p>Es muy importante tomar los tiempos en diferentes horarios, tomar el tiempo de trabajo del colaborador de medio promedio, en el mes que le corresponda.</p> <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #2</p>
<p><b>Diapositiva N°13</b></p> <p><b>CURSO GRAMA ANALITICO DE PROCESOS</b></p> <p>Con la información recolectada en la tabla se realiza un diagrama de procesos que permite visualizar gráficamente el movimiento de la MP durante su transformación en el proceso como se muestra en la tabla 7, de este Curso grama obtenemos el tiempo por unidades a fabricar en cada proceso.</p> <p>Tabla 7: Curso grama del proceso</p>  <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #2</p>	<p><b>Diapositiva N°14</b></p> <p><b>FICHA TECNICA DEL PRODUCTO</b></p> <p>La ficha técnica del producto se realizó bajo el costo de un par de zapatos, donde se pudo analizar el costo de cada uno de los materiales que conforman a la terminación del producto.</p> <p>El objetivo principal es analizar el precio real del producto para garantizar una ganancia como mínimo del 25% para poder competir que los precios están bajos los estándares establecidos por el comercio y se adquiere la ganancia requerida.</p>  <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #2</p>	<p><b>Diapositiva N°15</b></p> <p><b>DIAGRAMA CAUSA-EFECTO</b></p> <p>La herramienta que se va utilizar es espina de pescado, logrando el análisis de fallas en el proceso de producción, y su objetivo es determinar las posibles causas de las fallas más relevantes identificadas en el análisis de Flujido del proceso productivo en la PYME.</p> <p>Luego de realizado el análisis mediante el diagrama se pudo estimar un sin número de fallas que provocan retrocesos en los diferentes procesos estipulados por la PYME, las cuales deberán ser intervenidas para poder lograr el rendimiento requerido.</p>  <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #2</p>
<p><b>Diapositiva N°16</b></p> <p><b>DIAGRAMA DE PARETO</b></p> <p>Mediante la representación de un diagrama de Pareto realizado en el momento de fabricación del producto, donde se pudo tomar las diferentes muestras o defectos instantáneos en cada uno de los procesos que afectan la terminación.</p> <p>Para lograr un proceso correcto se deben establecer estrategias de punto en cada uno de las fallas, para minimizarlas lo mayor posible, y evitar retrasos en el proceso.</p>  <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #2</p>	<p><b>Diapositiva N°17</b></p> <p><b>FORMATO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN</b></p> <p>Se crea formato (tabla 11 y 12), para el control de la producción, el libro de Excel control de los procesos, en el libro se clasificó cada una de las actividades en la producción de los zapatos, (tabla 11), relacionadas con el tiempo requerido para realizar el resultado de la tabla 6, en la producción programada y contiene campos para llenar con el reporte de la producción, (tabla 12), datos que nos ayudan a saber que tan productivo fue cada uno de los procesos con respecto a lo esperado.</p>  <p>Desarrollo 2º Objetivo Específico – Aplicación Herramientas – Actividad #2</p>	<p><b>Diapositiva N°18</b></p> <p>GRACIAS</p> <p>Pazcuallino de corazón :)</p>

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

- Gracias al registro audio visual, se pudo observar las oportunidades de mejora de cada uno de los procesos, que conllevan a las pérdidas de la Pyme.
- La lista de chequeo permitió analizar cada una de las falencias que no permiten el desarrollo y crecimiento de la Pyme.
- Se observó falta de organización interna en cada uno de los procesos, en los cuales se encuentra la pérdida de tiempo y desperdicio de material.
- En la gráfica de Pareto se puede estimar que la causa más relevante que genera retrasos en la producción es la ruptura de hilos que se presenta durante la fabricación.
- Se pudo observar en la ficha técnica del producto, que la MP que incide y altera el costo del PT (Producto terminado), son las suelas y mallas debido a que sus costos varían en el mercado.
- El estudio de tiempo, mediante el sistema de muestreo, con la ayuda de un cronometro y videos, se toma los tiempos de cada operación del proceso, se adiciona tiempos suplementarios de descansos y fatigas, para establecer el tiempo optimo en que se debe realizar las operaciones.

- Gracias a la gráfica generada de Causa-Efecto, podemos establecer las causas más relevantes que generan las situaciones desfavorables para el buen desarrollo de la producción en la Pyme.
- En el curso grama analítico podemos concluir que los tiempos de espera pueden ocasionar retrasos en la terminación del producto y permitió identificar tiempos innecesarios en transportes de la MP (Materia Prima), dentro del proceso.
- El registro de asistencia es la evidencia de la divulgación, del proyecto realizado en la empresa, las herramientas utilizadas, las conclusiones, y recomendaciones que se dejan a la empresa y la manera de como documentar la orden de pcc (herramienta propuesta en el proyecto).
- La orden de producción que se propone llevar puede facilitar el seguimiento y control de la pcc.

## **RECOMENDACIONES**

- Capacitar al personal, y realizar actividades de motivación.
- Elaborar un plan de limpieza y orden semanal del sitio de trabajo, para asegurar a los colaboradores un sitio de trabajo adecuado.
- Dotar a los empleados con herramientas, instrumentos y ropa adecuada, para facilitar su trabajo.
- Realizar un análisis de Pareto mensual para verificar las falencias en cada proceso.
- Llevar el registro de orden de producción, para el adecuado seguimiento y control de la producción.
- Aplicar herramientas trabajadas en este proyecto cada año, para la verificación del avance en los proceso de la Pyme.
- Actualización seguimiento análisis y gestión de indicador de eficiencia de horas y productividad de manera mensual.
- Utilizar herramienta causa y efecto (espina de pescado), para análisis de indicadores.

## BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFÍA

- UNE-EN-ISO 9001:2008: Sistemas de Gestión de la Calidad.  
(Cuarta edición 2008-11-15)
- FUNDIBEQ. (s.f.). FUNDIBEQ. Disponible en: <http://www.fundibeq.org>
- Amat, O. (1992). Costes de calidad y de no calidad.  
Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000, S.A.
- Aragón, G. N. (1999). Proceso para alcanzar el mejoramiento de la calidad en biofábricas, Tesis de doctor en Ciencias Técnicas.  
Universidad Central de las Villas, Santa Clara, Cuba.
- Badia A. (1999): Técnicas para la gestión de Calidad.  
Madrid, España: Ediciones Tecnos, 1999
- El Santuario: Desarrollo con Equidad, (16 de octubre de 2012)  
Santuario: Alcaldía del Santuario,  
Disponible en: <http://elsantuario-antioquia.gov.co/presentacion.shtml>
- Generalidades, Disponible en:  
[http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/ingMet1/POLILIBRO/2%20PORTAL/P4%20CURSOGRAMA%20ANALITICO/GENERALIDADES\\_4.htm](http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/ingMet1/POLILIBRO/2%20PORTAL/P4%20CURSOGRAMA%20ANALITICO/GENERALIDADES_4.htm)
- Técnicas para identificar la causa - raíz de los problemas (Boletín No. 011  
Septiembre - Octubre de 2013)  
Instituto de educación técnica profesional INTEP  
[http://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/file/Control\\_Interno/2013-1/Internotas/INTERNOTAS%20SEPTIEMBRE%20-%20OCTUBRE.pdf](http://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/file/Control_Interno/2013-1/Internotas/INTERNOTAS%20SEPTIEMBRE%20-%20OCTUBRE.pdf)
- Espina de pescado (4 de abril de 2010), Publicado por Paola Rincón  
Disponible en: <http://fti500paolarincon.blogspot.com.co/2010/04/espina-de-pescado.html>
- Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve, (4 de febrero de 2014), OBS  
Disponible en: <http://www.obs-edu.com/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

## **ANEXOS**

*Anexo 1. Registro Fotográfico*

*Anexo 2. Tabla de Diagnostico*

*Anexo 3. Lista de Chequeo*

*Anexo 4. Estandarización*

*Anexo 5. Ficha técnica*

*Anexo 6. Diagrama de Causa-Efecto*

*Anexo 7. Diagrama de Pareto*

*Anexo 8. Orden de Producción*

*Anexo 9. Registro de Asistencia*

*Anexo 10. Capacitación de Personal*