

Reestructuración empresarial del proceso productivo y administrativo para el mejoramiento de la tabacalera “Mano de la Suerte” en Piedecuesta, Santander.

Leidy Patricia Delgado Cerón

Trabajo de grado para optar el título de ingeniera industrial

Director

Frank Nicolás Delgado Moreno

MSc-SM — MSc-CP — MBBLSS

Universidad Santo Tomás

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2016

Dedicatoria

A Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme sabiduría para culminar esta etapa de mi vida.

A mi abuelo, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como para mí.

A mis padres, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por su incondicional apoyo, todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Leidy Patricia Delgado Cerón

Agradecimientos

A mi madre, Nancy Patricia Cerón propietaria de la empresa Mano de la Suerte, por su dedicación y apoyo durante el desarrollo del trabajo de grado.

A mi madrina, Maritce Almeida Cardenas propietaria de la empresa Mano de la Suerte, por su apoyo incondicional todo el tiempo.

A mi director, Ingeniero Frank Nicolás Delgado Moreno quien con sus conocimientos y experiencia me guío y apoyo en todo el proceso académico.

Leidy Patricia Delgado Cerón

Tabla de contenido

Resumen	13
Introducción	14
1.1. Descripción del problema	16
1.2. Justificación del problema	25
1.3. Objetivos	26
1.3.1. Objetivo General	26
1.3.2. Objetivos Específicos	27
1.4. Alcance y limitaciones	27
1.4.1. Alcance del proyecto.....	27
1.4.2. Limitaciones	28
2. Marco referencial	28
2.1. Marco teórico	28
2.2. Marco conceptual.....	35
2.3. Marco legal.....	39
2.4. Marco histórico	40
3. Estado del arte	45
4. Metodología	47
5. Diseño de la metodología	48
6. Desarrollo de la metodología	49
6.1. Paso 1. Descripción del proceso productivo del producto tabaco tradicional.	49

6.2. Paso 2. Descripción del proceso administrativo del producto: tabaco tradicional.	56
6.3. Paso 1. Identificación de las principales herramientas de la calidad.	59
6.3.1. Tamaño de la muestra para proceso productivo.....	59
6.3.2. Tiempo de observación del proceso productivo.....	60
6.3.3. Principales defectos del proceso productivo de la empresa Mano de la Suerte	63
6.3.4. Herramientas de la calidad para defectos encontrado del proceso productivo.....	64
6.3.5. Tamaño de muestra para el producto: tabaco tradicional	65
6.3.6. Tiempo de observación para el producto: tabaco tradicional	65
6.3.7. Determinación de los defectos del producto; tabaco tradicional.	66
6.3.8. Herramientas de la calidad para defectos encontrado del producto: tabaco tradicional.	68
6.3.9. Tamaño de la muestra para proceso administrativo.....	69
6.3.10. Tiempo de observación del proceso administrativo	70
6.3.11. Determinación de los defectos encontrados en el proceso administrativo	70
6.3.12. Herramientas de la calidad para defectos encontrados del proceso administrativo.....	71
6.4. Paso 2. Determinación de las herramientas convenientes para la reestructuración de los procesos.	72
6.4.1. Evaluación comparativa de la utilidad de cada herramienta vs necesidad del problema para el proceso productivo y administrativo.	75
6.5. Paso 3. Diseño de herramientas para el estudio a realizar del proceso productivo, administrativo y del producto: tabaco tradicional.....	76
6.5.1. Diseño de la metodología del Pokayoke para el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y administrativo	80
6.5.1.1. Diseño del Pokayoke para el producto; tabaco tradicional en la empresa Mano de la Suerte.	80
6.5.1.2. Diseño del Pokayoke para el proceso administrativo en la empresa Mano de la Suerte.....	90

6.5.1.3. Diseño del Pokayoke para el proceso productivo en la empresa Mano de la Suerte.....	121
6.6. Paso 1. Identificación de los defectos del producto tabaco tradicional y del proceso productivo y administrativo.	141
6.6.1. Diagrama de Pareto para proceso productivo.....	141
6.6.2. Diagrama de Pareto para el proceso administrativo.....	142
6.6.3. Diagrama de Pareto para el producto; tabaco tradicional.....	143
6.7. Paso 2. Identificación de las causas de los defectos del producto: tabaco tradicional.	144
6.8. Paso 3. Propuestas de mejora para corregir los defectos encontrados del proceso del producto tabaco tradicional.	149
6.8.1. Análisis de las causas del defecto	149
6.8.2. Elaboración de propuestas.....	151
6.8.3. Matriz de priorización de evaluación para propuestas expuestas	156
7.1.1. Métricos primarios de los defectos del producto; tabaco tradicional	157
7.2. Paso 1. Identificación del estado actual del proceso administrativo y de producción.	158
7.2.1. Métricos primarios de los defectos del proceso administrativo.	158
7.2.2. Métricos primarios de los defectos del proceso productivo.	159
7.3. Paso 2. Identificación de las causas de las fallas del procedimiento administrativo y productivo.....	160
7.3.1.1. Identificación de criterios y valoración de las causas probables de la entrega de pedidos tarde en el proceso administrativo.	162
7.3.2.1. Identificación de criterios y valoración de las causas probables del despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado del proceso productivo.	165
7.4. Paso 3. Propuesta de herramientas que eliminen las causas de las fallas en los procesos administrativo y de producción.....	167
7.4.1. Mejora para corregir los defectos encontrados del proceso administrativo.	167

7.4.1.1. Análisis de la causas del defecto	167
9.3.2.1. Matriz de priorización de evaluación para propuestas 1 y 2 expuestas.....	170
9.3.3. Mejora para corregir los defectos encontrados del proceso productivo.	170
8. Resultados	172
9. Conclusiones	186
Referencias	187
Apéndices	194

Tabla de Figuras

Figura 1. <i>Ciclo PHVA</i> . Fuente: Autor del proyecto.....	29
Figura 2. Diagrama causa-efecto.	33
Figura 3. Historia del tabaco. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 4. Líneas de producción en la empresa Mano de la Suerte en Piedecuesta, Santander.	44
Figura 5. Diagrama de flujo del producto; tabaco tradicional de la empresa Mano de la Suerte. .	55
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.	58
Figura 7. Diagrama de Pareto defectos del tabaco tradicional.....	68
Figura 8. Diagrama de selección de metodologías.	73
Figura 9. Propósito de la causa raíz en acciones correctivas.	77
Figura 10. Pasos de aprobación para el diseño del Pokayoke acorde con los procesos de la organización.	79
Figura 11. Descripción de la metodología Pokayoke para el producto tabaco tradicional pasó a paso.	80
Figura 12. Sub pasos para la implementación del Pokayoke del proceso administrativo	91
Figura 13. Ejemplo de planeación de la producción en el programa M. Project.	102
Figura 14. Calculo documento maestro del pedido 1001.....	107
Figura 15. Planeación de la producción del pedido 1001-1003 en la empresa Mano de la Suerte	110
Figura 16. Planeación de la producción del pedido 1004-1006 en la empresa Mano de la Suerte	111
Figura 17. Planeación de la producción del pedido 1007-1009 en la empresa Mano de la Suerte	112
Figura 18. Planeación de la producción del pedido 1010-1012 en la empresa Mano de la Suerte	113
Figura 19. Planeación de la producción del pedido 1013-1015 en la empresa Mano de la Suerte.	114
figura 20. EDT de la planeación de producción agosto 2016 pedido 1001-108.....	116
figura 21. EDT de la planeación de producción agosto 2016 pedido 1009-1015.....	117

Figura 22. Tabla de registro de pedidos facturados de junio y julio de 2016 en la empresa Mano de la Suerte.	119
Figura 23. Sub pasos del sistema Pokayoke para el proceso productivo.	122
Figura 24. Estado actual de la maquina enrolladora del proceso productivo.	125
Figura 25. Rendering del Pokayoke del proceso productivo.	126
Figura 26. Diseño del mesón del Pokayoke para el proceso productivo.	127
Figura 27. Diseño para el mesón (medidas generales) del Pokayoke del proceso productivo. ...	128
Figura 28. Partes del Pokayoke de la maquina enrolladora del proceso productivo para la simulación	130
Figura 29. Planos técnicos del Pokayoke de la maquina enrolladora para el proceso productivo.	131
Figura 30. Comportamiento del proceso productivo sin la implementación del Pokayoke.	136
Figura 31. Comportamiento del proceso productivo después de la implementación del Pokayoke.	138
Figura 32. Maquina enrolladora vista frontal con implementación del Pokayoke.	139
Figura 33. Maquina enrolladora después de la implementación del sistema del Pokayoke.	140
Figura 34. Diagrama de Pareto para defectos del proceso productivo.	141
Figura 35. Diagrama de Pareto para defectos en proceso administrativo	143
Figura 36. Diagrama causa-efecto del defecto principal del producto; tabaco tradicional.	145
Figura 37. Priorización de las causas del defecto textura plana	148
Figura 38. SOP Para la fabricación del proceso del producto en el tabaco tradicional.	154
Figura 39. Diagrama de causa efecto del proceso administrativo y su principal defecto entrega tarde de pedidos	161
Figura 40. Diagrama de causa efecto del proceso productivo	165
Figura 41. SOP para el proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.	169

Lista de tablas

Tabla 1 Calculo tamaño de la muestra para poblaciones infinitas..	60
Tabla 2. Experimento del proceso productivo para el tiempo de observación	61
Tabla 3. Causas especiales del proceso productivo definidas en el muestreo inicial	64
Tabla 4. Factores del diseño del experimento tabaco tradicional.	66
Tabla 5 Defectos encontrados tabaco tradicional.	67
Tabla 6. Calculo tamaño de la muestra del proceso administrativo	69
Tabla 7. Defectos encontrados en el proceso administrativo	71
Tabla 8. Propósito de la causa raíz en acciones correctivas.	74
Tabla 9. Evaluación comparativa de las principales herramientas de la calidad vs la necesidad del problema de los procesos productivo y administrativo.	75
Tabla 10. Ficha técnica del SOP (standard operating procedure) para la estandarización del proceso del producto; tabaco tradicional.	82
Tabla 11. Formato de SOP (Pasos estandarizados para hacer el paquete de tabacos (50 rollos del tabaco tradicional)	83
Tabla 12. CHECKLIST de comprobación de los pasos del proceso del producto; tabaco tradicional.	85
Tabla 13. Registro del experimento con la implementación del SOP en el proceso del producto tabaco tradicional	86
Tabla 14. Resultado de la situación actual del producto; tabaco tradicional vs después de la implementación del SOP	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 15. Formato de registro de clientes de la empresa Mano de la Suerte	93
Tabla 16. Check List de comprobación de los pasos del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte	102
Tabla 17. Formato de pedidos registro de clientes.	105
Tabla 18. Resultado de los pedidos registrados en el cálculo documento maestro	108
Tabla 19. Tiempo de entrega de los pedidos solicitados	115

Tabla 20. Resultados de comprobación del método con implementación de la propuesta sistema del Pokayoke	120
Tabla 21. Escenario actual sin la implementación vs escenario después de la implementación. 120	
Tabla 22. SOP para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo.	123
Tabla 23. Formato SOP para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo.....	124
Tabla 24. Check List de comprobación de los pasos del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.	132
Tabla 25. Variables para la simulación.	132
Tabla 26. Condiciones de inicio del escenario actual	133
Tabla 27. Resultados sin implementación del sistema del Pokayoke.	135
Tabla 28. Resultados con implementación del sistema del Pokayoke.	137
Tabla 29. Resultados sin implementación del sistema del Pokayoke vs después de la implementación del sistema del Pokayoke en el proceso productivo.	138
Tabla 30. Criterios de evaluación para la valoración y priorización de las causas probables del despilfarro de materia prima.	145
Tabla 31. Matriz de priorización de las causas que impactan el problema textura plana del tabaco tradicional.....	147
Tabla 32. Requerimientos peso y errores de las actividades.....	150
Tabla 33. Peso y costo de los materiales del tabaco tradicional	156
Tabla 34. Criterios de clasificación para la evaluación de la matriz de priorización de las propuestas.....	156
Tabla 35. Matriz de priorización de las propuestas del tabaco tradicional	157
Tabla 36. Matriz de priorización de las causas que impactan el defecto entrega de pedidos tardes del proceso administrativo	163
Tabla 37. Matriz de priorización de las causas que impactan el despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado del proceso productivo.....	166
Tabla 38. Matriz de priorización para la evaluación de las propuestas de mejora proceso administrativo	170
Tabla 39. Métricos primarios del producto; tabaco tradicional y los procesos productivo y administrativo	172
Tabla 40. Situación actual de la empresa con base a los métricos primarios	172

Tabla 41. Herramientas que influyen en la calidad del producto; tabaco tradicional, procesos productivo y administrativo	173
Tabla 42. Herramientas de mejoramiento aplicables para el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y proceso administrativo.	174
Tabla 43. Resultado de los métricos primarios después dela implementación del sistema del Pokayoke en el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y administrativo.	185

Resumen

Dentro de este trabajo se lleva a cabo una reestructuración para el mejoramiento de los procesos productivo y administrativo en la empresa tabacalera Mano de la Suerte en Piedecuesta, Santander, orientada hacia la planeación de la producción del proceso administrativo, el control de calidad en el producto; tabaco tradicional y la disminución del despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado del proceso productivo, por medio de herramientas y metodologías que influyen en la calidad total de los procesos; esto se logró examinando la planta 1 y 2 de la empresa, identificando las causas que ocasionan los defectos y estableciendo propuestas de mejora utilizando la información recolectada.

Este proyecto se estructuro por medio de la metodología de observación directa, a través del conocimiento de la situación actual de los procesos administrativo y productivo de las plantas de la tabacalera; por medio de esta metodología, se llegó al conocimiento de las causas principales que ocasionan el defecto principal y con la información recolectada a través de la ejecución del mismo, se plantearon tres propuestas de mejora, implementando sistemas de Pokayoke para el mejoramiento de los procesos, determinando métricos primarios para medir el rendimiento de cada uno de ellos.

Introducción

Los conocimientos vistos y trabajados en ingeniería industrial permiten realizar métodos de investigación formativa para ser aplicados en las empresas potenciales de nuestro sector. En relación con lo indicado anteriormente, se plantea una propuesta de reestructuración empresarial de los procesos productivos y administrativos en una empresa tabacalera “Mano de la Suerte”, ubicada en el municipio Piedecuesta. Con el fin de mejorar la calidad de los productos y procesos. A través de estandarización de procesos, control de calidad en los productos y control financiero para la industria dedicada a la elaboración de tabacos artesanales de nuestra región.

El mercado nacional e internacional de este producto ha venido desarrollándose en la medida que ha crecido la oferta exportable y por ende su consumo. En el proyecto se tratarán temas relacionados con la elaboración de tabacos artesanales a nivel nacional e internacional específicamente metodologías y herramientas para mejorar la calidad en el producto y la estandarización de procesos. Se realiza una descripción del estado actual de la empresa “Mano de la Suerte”. Así como el análisis macroeconómico y microeconómico del sector.

El constante desarrollo económico y la alta competencia en el mercado han llevado a las empresas a enfocarse en ofrecer productos o servicios de calidad que satisfagan las necesidades del cliente logrando así el posicionamiento en el mercado y marcando la diferencia frente a otras empresas. Cumplir con los requerimientos del cliente y con sus expectativas no se puede alcanzar sin que los procesos productivos sean estandarizados y estén enfocados finalmente en la satisfacción plena del cliente.

En el proyecto se detalla la ejecución de una propuesta de reestructuración empresarial en los procesos productivo y administrativo de la empresa “Mano de la Suerte”. Con el fin, de mejorar la calidad del producto y por ende cumplir las expectativas del cliente; eliminando errores como es el despilfarro de materia prima, sobreproducción y pérdidas financieras. Aplicando herramientas, metodologías y procedimientos convenientes de acuerdo a los requerimientos del proceso.

Con el desarrollo del presente proyecto se busca reestructurar los procesos productivo y administrativo. Con el fin de aumentar ventas y mejorar la calidad del producto; tabaco tradicional. Inicialmente, se realiza la observación directa de todo el proceso para encontrar y priorizar el principal defecto del tabaco tradicional en la línea de producción. Además, se halla también el principal error que produce dicho defecto y las causas que provocan el error. Al finalizar el análisis, se exponen propuestas de mejora con el fin de reducir la cantidad de productos defectuosos y se simulan los resultados de la aplicación de estas para conocer cuál es la más eficiente a la hora de cumplir el objetivo trazado.

1. Reestructuración empresarial del proceso productivo y administrativo para el mejoramiento de la tabacalera “Mano de la Suerte” en Piedecuesta, Santander.

1.1. Descripción del problema

En Colombia, la elaboración de tabaco llegó a posicionarse tanto que las industrias han crecido exponencialmente como se indica en la tabla 1. Se tomó el ROA (rentabilidad operacional del activo) como indicador financiero en el periodo de los años 2005 hasta 2010.

Tabla 1.

ROA de empresas del sector, 2005-2010

Empresa	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA	ROA
COMPAÑÍA COLOMBIANA DE TABACO S.A.	5,21%	0,35%	-5,24%	3,47%	-14,64%	-6,73%
PRODUCTORA TABACALERA DE COLOMBIA S.A.S.	0,91%	0,58%	2,67%	6,19%	9,54%	9,76%
PROCESADORA NACIONAL CIGARRILLERA S.A.	2,73%	1,47%	3,39%	3,08%	4,41%	0,34%

Nota: Indicadores financieros del ROA en Colombia respecto al sector tabacalero. Adaptado: Severiche, L.P., Rivera H.A., (2011). *Documentos de Investigación: análisis estratégico del sector tabacalero en Colombia, 2005-2010* (p.15).

Posteriormente se calcularon los indicadores estadísticos del indicador ROA, y se obtuvieron los siguientes resultados como se indican en la tabla 2.

Tabla 2.

Cálculos estadísticos de la roa del sector 2005-2010.

Indicador/año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Media	2,95%	0,80%	0,27%	4,25%	-0,23%	1,12%
Mediana	2,73%	0,58%	2,67%	3,47%	4,41%	0,34%
Tercer cuartil	3,97%	1,03%	3,03%	4,83%	6,98%	5,05%

Nota: Media de los indicadores financieros ROA en el sector tabacalero en los años 2005-2010. Adaptado: Severiche, L.P., Rivera H.A., (2011). *Documentos de Investigación: análisis estratégico del sector tabacalero en Colombia, 2005-2010* (p.15).

Los datos anteriores proporcionan el comportamiento durante los 5 años que ha tenido el sector tabacalero en Colombia, la gráfica que se muestra a continuación es la evolución de la conducta del indicador estadístico del ROA a partir de la media, la mediana y el tercer cuartil.

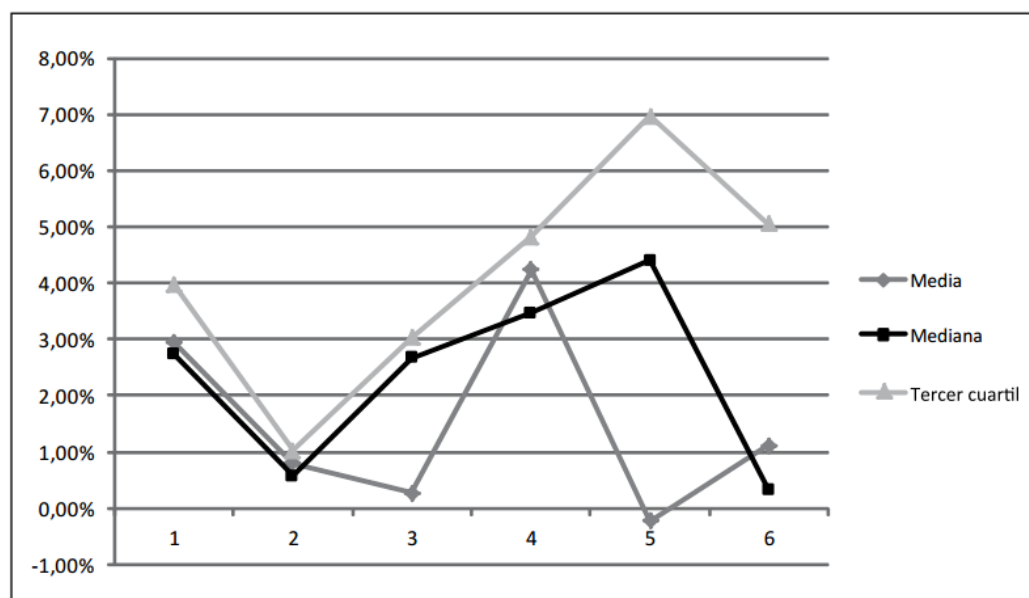


Figura 1. Evolución media, mediana y tercer cuartil. Fuente: Severiche, L.P., Rivera H.A., (2011).
Documentos de Investigación: análisis estratégico del sector tabacalero en Colombia, 2005-2010 (p.15).

Se puede concluir de los anteriores resultados del sector tabacalero, que el rendimiento se fluctúa entre valores negativos y positivos con rentabilidades promedio del 10% y resultados negativos del 14,64%. En el negocio, en otros países la fabricación de tabacos ha sido una industria que ha aportado un crecimiento en el sector tabacalero en la que ha generado mayor empleo y por ende ha contribuido al desarrollo del sector obteniendo un crecimiento en la economía [1].

Las empresas tabacaleras más destacadas a nivel nacional por la calidad de sus procesos y productos es la British American Tobacco con ventas de \$122.350 millones y un incremento del 1.3% (Morales, 2010). Al igual las ventas de la empresa COLTABACO, que pertenece a la empresa más importante de cigarros llamada la Philip Morris con ventas de \$368.751 millones e incrementaron un 85.5% en el 2007, posteriormente la Protabaco con ventas de \$264.410 millones y una disminución del 7.7% con respecto al año anterior.

Es importante resaltar que la empresa PROTABACO presento una situación crítica en el año 2006 del 7.7% en la disminución de ventas, el déficit contribuyo a la deficiente calidad en 4 tipos de tabacos más relevantes argumentaron los consumidores. Por lo tanto, la compañía utilizo estrategias de mejoramiento para recuperar el mercado. [2]

El proceso de fabricación de tabaco está compuesto por dos clases de eslabones, una es el sector primario; donde proviene la materia prima, hojas de tabaco rubio, semirubio y negro sin el paso del desvenado. Posteriormente el insumo que se le aplica dependiendo de la categoría del tabaco puede ser picadura de libro, vena, broza y tripa. En el segundo eslabón se continúa como tal la elaboración del proceso del tabaco para adquirir el producto terminado y poder fumarlo.

En el desarrollo de la economía internacional, es importante destacar la participación que tiene el sector tabacalero en mercados potenciales como; Japón, Francia, Italia, Alemania, Omán y China, son mencionados en revistas destacadas por las altas tasas de ventas que representan las empresas de tabaco más importantes a nivel mundial (Pérez, 2016). El estudio referido

anteriormente resulta siendo una gran fortaleza para los campesinos dedicados a la elaboración y cultivo de hoja tabaco en Colombia. De lo anterior se desprende, las oportunidades y planes de exportación en hoja de tabaco, materiales y productos a ofrecer a los anteriores países mencionados. Contribuyendo un beneficio a los campesinos nacionales, por ende, se cuenta con suficiente demanda y oferta para competir y posicionarse como una empresa sostenible en el sector.

Igualmente, en el sector Regional la calidad de los productos y un adecuado engranaje en la cadena de producción conllevaría un beneficio lucrativo alto, existe además, un interés de competitividad por conocer los diseños de los tabacos con mayor demanda en el mercado internacional, que hacen que los empresarios viajen a ferias en Cuba, y República Dominicana para actualizar sus conocimientos y poder aplicarlos en sus empresas.

Además, La falta de terreno para el cultivo de sus hojas conlleva altos costos de producción para las empresas tabacaleras. De lo anterior se hace referencia, el tema postcosecha en la hoja del tabaco, siendo un problema en el sector desde el año 2009, donde los campesinos no cuentan con un espacio cálido, seguro y eficiente para el proceso de materias primas, teniendo un descenso del 25% por problema de endeudamiento que los cultivadores presentan ante la DIAN (García, 2010), afectando la rentabilidad ya que el terreno es el principal pilar para iniciar el proceso de fabricación y obtener un producto terminado de calidad.

Las desventajas del tabaco desde el año 2005, ha tenido un impacto nefasto en la economía del sector, viéndose afectadas las empresas en las utilidades. Debido, a nuevas leyes que protegen la salud de los consumidores, empleados y medio ambiente. También, la publicidad e imágenes en Los productos indicando lo perjudicial, nocivo y los efectos que contiene el tabaco para la salud. Por lo tanto, las empresas se han dedicado a pagar cantidades de dinero para desarrollar estrategias que permitan realizar alianzas con corporaciones especializadas y mejorar la perspectiva en la imagen del producto.

Así mismo, existen teorías mencionando el problema del tabaco en la salud de las personas, una de ellas es con base a la nueva ley 28/2005 sobre la prohibición de fumar en espacios públicos

y las medidas sanitarias frente al tabaquismo, la regulación de la venta, el suministro y la publicidad del producto (Estado, 26). Ha producido variabilidad de opiniones desde el momento que fue anunciada públicamente.

El objetivo de la ley 28/2005 es la protección de la salud para los empleados, consumidores, no consumidores y medio ambiente. La finalidad de lo anterior mencionado, es evitar las consecuencias del consumo de tabaco para la salud de las personas, adquiriendo enfermedades a corto plazo como rinitis, conjuntivitis, tos y molestias de garganta. Asimismo, a largo plazo se conoce dificultades más graves, especialmente el aumento de padecer cáncer de pulmón, enfisema y problemas cardiovasculares.

De lo anterior, es importante resaltar la teoría de los impactos significativos que obtuvieron las empresas tabacaleras con respecto a la implementación de esta nueva ley, las industrias tabacaleras han mantenido un vigor fuerte para obstaculizarla y debilitarla con el fin de dificultar su aplicación efectiva, por lo tanto aplicaron una encuesta para obtener información del pensamiento de los fumadores con respecto a la nueva ley formulando algunas consideraciones importantes favoreciendo la parte macroeconómica y microeconómica del sector tabacalero.

Los agricultores se niegan adquirir tecnologías por los costos que implican y la mayoría de ellos no presentan conocimientos para poder manipularlas, y por ende deciden seguir prestando sus servicios de manera artesanal. Las empresas en Santander que cultiva la mayor parte de tabaco artesanal y tienen un alto posicionamiento en el mercado son Duque, Monseñor, Santa Lucía, Cigarros Gamo, Comandantes, Centauro, Cigarros Puyana, entre otras (Tabacalera, 2015).

En el proyecto se ha mencionado los problemas de endeudamiento que los campesinos han tenido con la DIAN, afectando la rentabilidad en el cultivo de la hoja del tabaco y por ende el proceso del producto. Además, se detectaron otras desventajas en el proceso del cultivo y son las plagas que atacan la hoja, conocidas como el “Bayo” y el “Pulgón” destruyendo las raíces y las hojas de las plantas. (Piedecuesta, 2013).

Al respecto conviene decir, que existen unas teorías con relación al tabaco y todas sus propiedades que lo contienen. En la universidad de Talca, la facultad de ciencias Agrarias realizó una investigación a respuesta del “Pulgón” en el tabaco bajo condiciones controladas realizaron experimentos, con el fin de encontrar la dosis de comercialización de insecticidas evaluando la eficacia del Organofosforado acefato (Orthene 75 PS), Piretroide Lambdacihalotrina (Karate 5 EC) y finalmente del Triazamato (Aztec 140 EW) para controlar la calidad de la *Myzus nicotianae* (Blackman) sobre el tabaco (Cayo , 2001).

A continuación, según el informe del ministerio de agricultura y desarrollo rural de Colombia, en el departamento de Santander, el cultivo de tabaco tradicional presento en el año 2003, un costo por hectárea de \$2.273.000, en tanto el tecnificado ascendió a \$3.437.150 registrando un 1.7% de productividad de toneladas por hectáreas. (Mojica, 2015). Lo anteriormente expuesto, es de gran beneficio porque representa un 50% de la producción tabacalera en Santander dedicada a la elaboración de tabaco negro o criollo, permitiendo mayores rendimientos por hectárea.

El Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Corpoica, Colciencias, Sena, Banco agrario entre otros. Son entidades de apoyo a campesinos para la fabricación y elaboración de tabaco artesanal, contribuyendo a mejorar la calidad de los productos y las expectativas de la cadena de valor. Así mismo, para que las líneas de producción y cadenas de valor obtengan resultados eficientes. La investigación sobre la rentabilidad y economía del tabaco originó el respaldo continuo de asociaciones. Lo anterior hace referencia respecto al informe que suministro el departamento de Santander en la última década.

El sector tabacalero cuenta actualmente, entre 14.000 y 11.000 hectáreas cultivadas en hoja de tabaco, razón por la cual la rentabilidad que lograría el tabaco en los próximos años es significativa de acuerdo con la información suministrada por la revista Equidad, al igual contribuirá al aumento de empleo en el departamento de Santander (Equidad, 2014).

En Piedecuesta, Encontramos un nicho de mercado amplio respecto al segmento del sector tabacalero, siendo una gran oportunidad para la comercialización de tabaco. Además, es

reconocida Piedecuesta como uno de los municipios principales en la elaboración de tabaco fino, extra fino y puro. Por ende, es importante la estandarización en los procesos de pequeñas y medianas empresas. Así mismo, aportando un desarrollo y crecimiento económico del sector.

La escasez de materia prima y el terreno para el cultivo de la hoja de tabaco, es una de las necesidades principales ya que el producto terminado surge de los insumos fabricados por los campesinos en el municipio de Piedecuesta. Con respecto a lo anterior conviene resaltar, la situación de dificultad que presentan las empresas en las épocas de inexistencia de materiales, afectando la línea de producción, alto costo del producto y jornada laboral. Por lo tanto, es necesario realizar una reestructuración en los procesos productivo y administrativo con el fin de conocer de manera estratégica una solución.

Los negocios en el sector tabacalero de Piedecuesta se dividen en dos partes, los “Fabriquines” donde existe un gerente o propietario y otras dos personas que hacen labores en los pasos del proceso de la elaboración del tabaco. Otras, llamadas “Fabricas” y están conformadas por personas con un alto nivel de experiencia, el número de sus empleados son de 20 o más personas y tienen un manejo de máquinas avanzadas.

Se propone exponer, algunas teorías y experiencias que han realizado empresas de tabacos importantes a nivel mundial y los beneficios que han contribuido a través de reestructuraciones empresariales, por ejemplo, la Universidad de California en San Diego realizó un estudio sobre la reestructuración productiva en la rama del tabaco después de la privatización de Tabamex. Con relación a lo anterior, la empresa de tabacos mexicanos S. A en busca de eficacia, eficiencia en los procesos productivos y calidad. Propone una reestructuración empresarial, con el fin de alcanzar la satisfacción de los clientes entregando productos de calidad. (Mackinlay, 1998).

Así mismo, W. Edwards Deming (Pulido, 2005), maestro de la calidad habla de la importancia de elaborar reestructuraciones en las industrias siempre y cuando sea necesario aplicarlas, algunas de sus ideas surgieron de su experiencia en Hawthorne donde propone pagar a los empleados de acuerdo a su eficiencia y eficacia, contribuyendo a las buenas prácticas en la

manufactura mundial. Se rigió por 14 principios para asegurar y mejorar la calidad aportando éxitos en las grandes empresas industriales.

También, Kaoru Ishikawa (Ishikawa, 2005), planteó un pilar principal en una reestructuración que es el diagrama de causa-efecto, también se denomina diagrama de Ishikawa, donde señala que el control de la calidad es uno de los fundamentales objetivos de la compañía, y solo es posible cuando la gerencia se compromete con el proceso y todo el personal se responsabiliza del autocontrol. El planteó siete herramientas básicas para la calidad, contribuyendo al control del proceso y a orientar en la búsqueda de causas para realizar mejoras.

Hay que mencionar, que existen organizaciones que certifican productos y servicios de calidad y son las normas ISO. Es una organización internacional independiente, no gubernamental. Con una membresía de 162 organismos nacionales de normalización. Con expertos para compartir conocimientos y desarrollar estrategias basadas en el consenso. Garantizan la calidad, seguridad y eficiencia. Son fundamentales para facilitar el comercio internacional. ISO ha publicado más de 19000 Normas Internacionales y documentos relacionados, que cubre casi la calidad de todas las industrias [2].

La idea central y con respecto a lo anterior expuesto, a continuación, se describe los problemas generales de la empresa MANO DE LA SUERTE. Según lo expresado verbalmente por la señora Nancy Patricia Cerón, Propietaria de la organización.

Este tipo de industrias manufactureras como MANO DE LA SUERTE necesita desarrollar un proceso de fácil adaptabilidad y acople a las necesidades del sector tabacalero para realizar cambios dentro de la empresa en cuanto a productos, servicios y procesos necesarios, para anticiparse a la competencia y a las necesidades del cliente p.138.

Mano de la Suerte, es una empresa de fabricación y comercialización de tabaco tradicional, tabaco Hammer y Tabaco Panelon. Hasta el presente, la empresa no ha realizado ninguna reestructuración en los procesos productivo y administrativo. Por consiguiente, la situación sigue afectando la calidad del producto, control financiero, administrativo y el nivel de ventas. El

mercado tabacalero es cada vez más competitivo y por ende los consumidores exigen productos con altos estándares de calidad y precio moderado.

Partiendo de lo anterior, la empresa no cuenta con ningún tipo de planeación de producción, puesto que el jefe de producción es la misma dueña y se encuentra constantemente resolviendo otro tipo de problemas diarios y no tiene conocimiento ni tampoco toma tiempo para la planeación. Continuando con los problemas de la empresa otro significativo es el proceso de elaboración del tabaco tradicional, Hammer y Panelon, no existe un control de calidad para los productos saliendo tabacos defectuosos. Además, no cuentan con un registro financiero y administrativo evidenciando los resultados y utilidades que genera la empresa.

También, la empresa no cuenta con suficientes datos históricos en ventas o situaciones que se presentan. Por lo tanto, es difícil describir a profundidad los problemas críticos en la parte financiera, administrativa y productiva. Por esta razón, surge la necesidad de investigar los problemas detallados de cada área de la compañía. Así mismo, otros obstáculos que están afectando la satisfacción del cliente a la hora de entrega del producto terminado.

Finalmente se establecerá una reestructuración en los procesos productivos y administrativos para contrarrestar los efectos perjudiciales en el proceso del tabaco tradicional que afectan la economía de las partes interesadas de la empresa tabacalera. Por lo tanto, se formula una investigación para el proyecto.

¿Qué propuesta y herramientas se puede plantear para la reestructuración en los procesos productivo y administrativo que influyan en el mejoramiento de la empresa Mano de la Suerte en Piedecuesta, Santander?

1.2. Justificación del problema

En primer lugar, las zonas con mayor número de proveedores de tabaco es la parte cálida, Bolívar, Magdalena, Tolima y especialmente Santander que produce más de la mitad del tabaco colombiano (ProductosdeColombia.com, 2016). En consecuencia, de lo anterior, conviene decir que las fortalezas que ha tenido el sector tabacalero en Santander con respecto al tema de la producción de tabaco son de alto beneficio. Es decir, las características del lugar de sembrado son idóneas para desarrollar una industria de calidad por su estado climático que permite el cultivo de diversidad en casi toda la zona del departamento.

Además, el sector tabacalero es un gran generador de empleo a madres cabezas de hogar, operarios, y demás personal en cada fábrica. Por otro lado, la producción de tabaco para el sector agropecuario e industrial es importante debido a la oportunidad de aplicar estrategias para países desarrollados contribuyendo a un gran aporte a la productividad del sector y crecimiento económico.

Con relación a la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) es importante resaltar la alta tasa de desempleo que existe en el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander. Obteniendo un porcentaje del 7.6% en los últimos años 2015-2016 (DANE, 2016). Por consiguiente, la reestructuración empresarial a realizar contribuiría a integrar mayor recurso humano, y por ende disminuir la tasa de desempleo en Piedecuesta, debido que la mayoría de la población se sustenta en el diario vivir con este empleo artesanal.

El proyecto propone la reestructuración empresarial para el mejoramiento de una tabacalera en los procesos productivo y administrativo. Surge con el objetivo de establecer una apropiada planeación, control y desarrollo. Especialmente en el uso de los insumos, maquinaria, equipo y recurso humano. Contribuyendo al control de producción, administración y ventas. Así mismo, logrando la satisfacción del cliente externo e interno de la empresa.

Con relación a las implicaciones que afectan el éxito del negocio se propone la reestructuración empresarial en los procesos productivo y administrativo en la organización Mano de la Suerte. Por lo tanto, se debe investigar herramientas y metodologías que influyan en el mejoramiento continuo de procesos y productos de la reestructuración empresarial.

La realización de este trabajo trae consigo la invaluable oportunidad para los estudiantes de ver materializado el conocimiento adquirido a través de los años de ejercicio académico y de experimentar cómo el desarrollo consciente del trabajo del ingeniero industrial puede impactar positivamente en la sociedad. En este mismo sentido, la evaluación del presente trabajo, por parte de la Universidad Santo Tomás, da la oportunidad de conocer el resultado del proceso de formación académica.

Además, la estudiante de la Universidad Santo Tomas partiendo de los conocimientos adquiridos durante la carrera como futura ingeniera industrial propone una reestructuración empresarial para el mejoramiento de la tabacalera Mano de la Suerte en Piedecuesta, Santander. Lo cual conllevaría la investigación e implementación de herramientas, metodologías que influyan en la parte de calidad, administración y control financiero en los procesos productivos y administrativos de la empresa.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de reestructuración empresarial del proceso productivo y administrativo para el mejoramiento de la tabacalera “mano de la suerte” ubicada en Piedecuesta, Santander, a través de la implementación de herramientas técnicas que influyan en el mejoramiento del producto y procesos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la situación actual en los procesos productivo y administrativo entorno al producto: tabaco tradicional, de la empresa tabacalera Mano de la suerte.
- Determinar las herramientas principales que influyen en la calidad del producto y procesos del Tabaco Tradicional de la empresa tabacalera Mano de la suerte.
- Exponer las mejoras aplicables a los procesos de calidad en torno al producto: tabaco tradicional, de la empresa tabacalera Mano de la suerte.
- Proponer la Reestructuración de los procesos administrativos y de producción de la empresa tabacalera Mano de la suerte.

1.4. Alcance y limitaciones

1.4.1. Alcance del proyecto

Piedecuesta, es un municipio del departamento de Santander. Se encuentra ubicado a 17 km de Bucaramanga, constituyendo su área metropolitana. Cuenta con un clima de 22°C, También se resalta las mesetas y montañas que lo conforman. Presenta una variabilidad climática en la zona. El municipio limita por el lado norte con Toná y Floridablanca. Por el sur con Guaca, Cepitá, Aratoca y la Mesa de los Santos. Por el oriente con Santa Bárbara. Finalmente, el occidente con Girón [3].

Se presenta la empresa MANO DE LA SUERTE, dedicada a la fabricación y comercialización de tabaco tradicional, tabaco Hammer y Tabaco Panelon. Está establecida en el

municipio de Piedecuesta, departamento de Santander. Cuenta con dos plantas; la planta 1, con domicilio en la calle 8 No 12-48 San Rafael, y la planta 2 en la calle 5 No 11-39 San Rafael.

El proyecto propone la reestructuración empresarial en los procesos productivo y administrativo para el mejoramiento de la tabacalera Mano de la Suerte en Piedecuesta. Enfocándose al mejoramiento de la calidad de los procesos y productos. En primer lugar, iniciara mediante la descripción del estado actual de la empresa y el proceso detallado del tabaco tradicional para identificar las causas que están afectando las ventas y estabilidad económica.

La compañía “MANO DE LA SUERTE” distribuye los productos y los comercializa en el norte, centro y suroccidente de Colombia, también ha logrado conquistar mercados venezolanos y peruanos. La empresa cuenta con una nómina de 50 trabajadores, todos oriundos del municipio de Piedecuesta.

1.4.2. Limitaciones

Para la elaboración de este proyecto la empresa MANO DE LA SUERTE debe comprometerse con el aporte de información, acceso a las plantas, disponibilidad de personal para la toma de muestras, experimentos, y control en las diferentes áreas de la misma.

2. Marco referencial

2.1. Marco teórico

En este numeral se mencionan algunas de las teorías más conocidas e implementadas dentro de las organizaciones empresariales. Con el fin de brindar al autor del proyecto en marcha una fundamentación teórica, la cual podría ser aplicada en la ejecución del proyecto.

Edwards Deming 2005, Estadístico y profesor estadounidense considerado el “padre de la calidad total”, definió la calidad como “Los productos con un grado predecible de uniformidad que proporciona fiabilidad a bajo costo en el mercado” lo que se abrevió como “Hacer las cosas bien, a la primera y siempre”, para lo que Joseph Juran, lo define como “la función que cumple el producto, pues la calidad representa la adecuación de producto al uso requerido”, estos expertos de la calidad crearon diferentes técnicas necesarias para el mejoramiento de la calidad, por medio de la eficacia de los procesos en la elaboración y fabricación de los productos en las organizaciones dando cumplimiento a las especificaciones que deben tener para evitar defectos que se puedan presentar en los productos finales (Carbellido, 2015).

Según Deming, el ciclo PHVA consiste en una herramienta para la mejora continua de los procesos la cual fue enseñada en el año 1950 por el padre de la calidad total. Así mismo, establece un ciclo de 4 pasos que consiste en Planificar (plan), Hacer (Do), Verificar (Check) y Actuar (Do), es necesaria para la implementación de un sistema de gestión de la calidad, de tal forma que, al aplicarla en la política y objetivos de la calidad los procesos al momento de evaluarlos obtengan el resultado esperando y por ende éxito. Las organizaciones al finalizar la implementación del ciclo PHVA permiten a una mejora en la eficacia de los productos y servicios para de esta forma mejorar los procesos de calidad, disminuyendo los impactos negativos que conllevan los defectos que puedan presentarse en los productos o servicios (Ilustración 1).

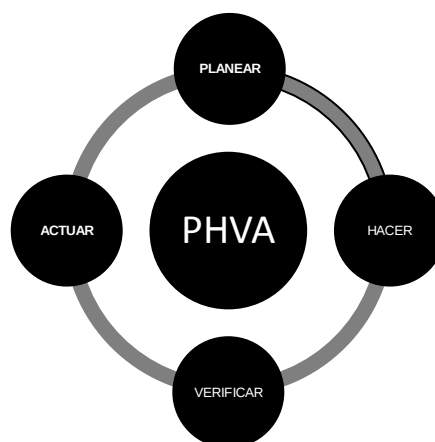


Figura 1. *Ciclo PHVA*. Fuente: Autor del proyecto

- **PLANIFICAR:** En esta etapa se definen los objetivos y cómo lograrlos, esto de acuerdo a políticas organizacionales y necesidades de los clientes. Puede ser de gran utilidad realizar grupos de trabajo, escuchar opiniones de los trabajadores y utilizar herramientas de planificación. Es importante resaltar esta etapa ya que permite el desarrollo eficiente de las otras etapas. Es decir, si no existe una planeación correcta los resultados en las otras 3 etapas no serán confiables [4].
- **HACER:** Es ejecutar lo planeado, en esta etapa es recomendable hacer prueba pilotos antes de implantar los procesos definidos. En su desarrollo se puede evidenciar los problemas que se tienen en la implementación, se identifican las oportunidades de mejora y su implementación [4].
- **VERIFICAR:** En esta etapa comprobamos que se hayan ejecutado los objetivos previstos mediante el seguimiento y medición de los procesos, confirmando que estos estén acorde con las políticas y a toda la planeación inicial [4].
- **ACTUAR:** Mediante este paso se realizan las acciones para el mejoramiento del desempeño de los procesos, se corrigen las desviaciones, se estandarizan los cambios, se realiza la formación y capacitación requerida y se define como monitorearlo [4].

La calidad es una palabra de naturaleza subjetiva, que con el paso del tiempo ha tenido diferentes interpretaciones; pero que al momento de llevar a cabo el concepto en el mercado tiene como punto de referencia excelentes resultados mencionan los expertos, Edwards Deming, Kaoru Ishikawa, Joseph Juran y Philip Crosby la calidad se centra en los diferentes métodos para alcanzar un desempeño organizacional de excelencia, la cual se divide en tres etapas: la inspección de la calidad, control estadístico de la calidad, aseguramiento de la calidad y la gestión de la calidad total.

Junto a la importancia que ha ido recobrando la calidad para las actividades de producción de bienes y servicios, cada vez es más notorio la competencia que existe en el mundo del mercado en cuanto a los diferentes sectores, lo que los lleva a buscar nuevas herramientas que los lleve a

conseguir la excelencia y mejora de los procesos para lograr un mejor posicionamiento y atraer más clientes lo cual genera mayores ingresos para la empresa.

Desde el enfoque del sector tabacalero, la empresa desea brindar un producto de calidad debido que cada vez es más importante ya que actualmente se cuenta con un gran número de organizaciones dispuestas a mejorar cada día para ubicarse en un mercado competitivo, partiendo de lo anterior la Universidad de California en San Diego realizó un estudio sobre la reestructuración productiva en la rama del tabaco después de la privatización de Tabamex.

Como se indicó anteriormente, la empresa de tabacos mexicanos S.A determinó cuál de los cambios en el proceso de reestructuración productiva en la rama del tabaco es el que más impactó el proceso productivo y los ingresos de los productores, sin duda sería el establecimiento de diversas calidades en la recepción del tabaco donde mencionaban que en la época Tabamex había un precio único por ende la producción solo se impedía en caso de ser realmente ineficaz. Las desventajas y amenazas que observaban en las encuestas por parte de los clientes externos era la disminución en ventas argumentando la deficiente calidad en los tabacos [5].

A continuación, otra teoría importante se conoce como “*Lean manufacturing* es una metodología enfocada en diseñar un sistema de producción robusto que sea responsivo, flexible, predecible y consistente. Esto conlleva a un sistema operativo enfocado en el mejoramiento continuo a través de una fuerza de trabajo auto dirigida y alineada con los requerimientos de rendimiento del consumidor.” [6].

“Las metodologías lean aplicadas a manufactura son una serie de técnicas en donde el tiempo de trabajo requerido para producir un producto se hace secuencialmente, un producto a la vez, con una tasa previamente formulada, sin tiempos de espera, de cola u otros retrasos. La meta de *lean manufacturing* es establecer y diseñar una línea de producción capaz de producir múltiples productos usando solo el tiempo mínimo requerido para fabricar un producto” [7].

Se pueden definir 5 conceptos básicos del *lean manufacturing*, los cuales llevan una secuencia que permite que la filosofía tenga éxito en el momento de ser implementada por las organizaciones, estos 5 elementos se definen como

- Organización: Se refiere al papel que realiza cada trabajador dentro de la implementación de la metodología. También comprende la comunicación dentro de la empresa
- Métrica: La forma como la empresa mide el cumplimiento de los objetivos planteados para el proyecto.
- Logística: Son las herramientas de planeación y control del flujo de insumos y de inventarios.
- Flujo de los procesos de manufactura: Se refiere a la transformación que va experimentando el producto a lo largo del proceso y a cómo se ajustan los estándares y el diseño de dicho proceso.
- Control de procesos: Es la forma cómo se monitorean, controlan y estabilizan las mejoras sobre los procesos

En cada uno de estos 5 elementos se debe tener en cuenta cada uno de los 5 principios de la metodología, estos principios son:

- El valor del producto lo define el cliente.
- El consumidor establece el sistema PULL, con el fin de producir solo lo que se demanda.
- Darle importancia al valor agregado por los empleados y personas relacionadas con el proceso.
- Eliminar cualquier desperdicio en la cadena de valor.
- Minimizar costos y tiempos maximizando seguridad y calidad del producto.

Las mejoras diseñadas e implementadas con base en la filosofía *lean manufacturing* usualmente impactan positivamente diferentes áreas de la empresa [8]. lo que es evidente al reconocer la cantidad y variedad de herramientas con diversos enfoques que contiene dicha metodología. Algunos de los más importantes beneficios producto de su implementación son:

- Tiempos de respuesta reducidos
- Reducción de inventarios
- Disminución en el requerimiento del capital de trabajo.
- Control visual y simplicidad.
- Reducción de costos de producción
- Mejoramiento de la calidad
- Reducción de desperdicios

La gran cantidad de beneficios que resultan de la utilización de la metodología *lean manufacturing*, la convierten en una de las mejores y más completas metodologías que actualmente se utilizan para la mejora de sistemas de producción [9].

Ahora bien, se menciona otra teoría principal y la plantea el ingeniero Kaoru Ishikawa 2005, plantea el diagrama de causa-efecto también es conocido como diagrama de espina de pescado por la forma característica que posee (Figura 2).

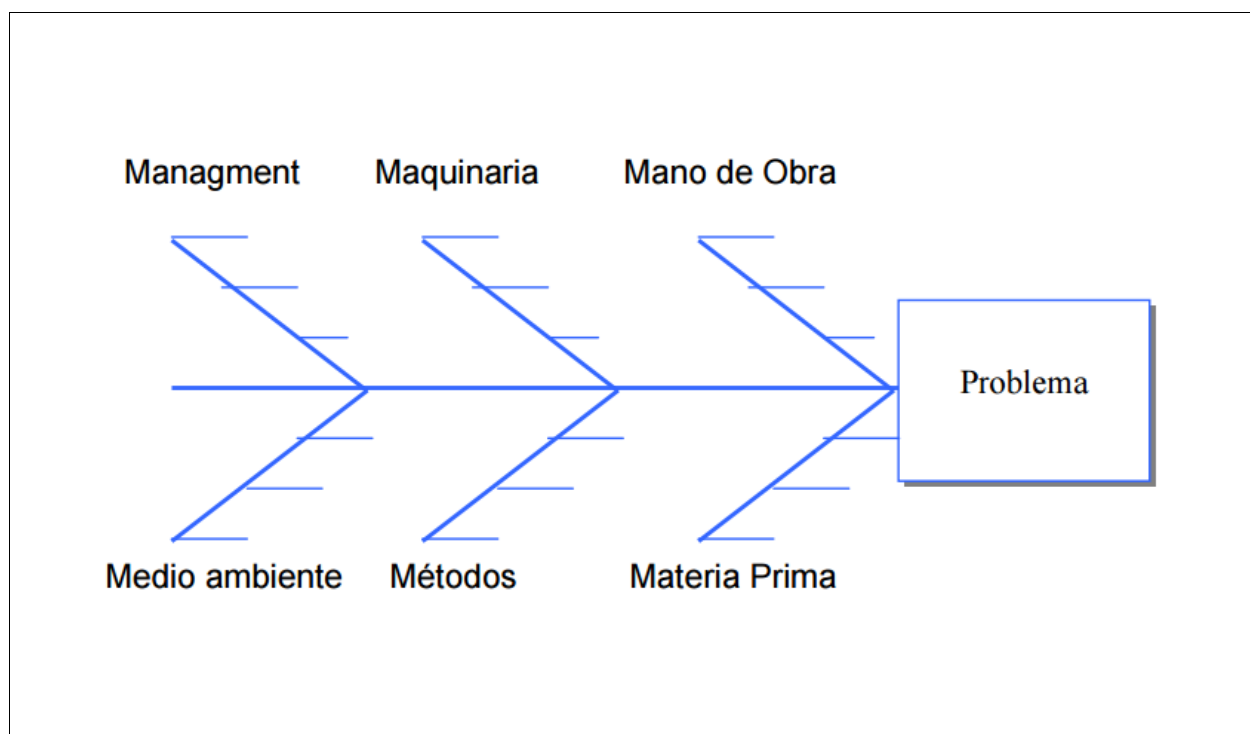


Figura 2. Diagrama causa-efecto.

Fuente: Adaptado de María Fernanda García Campana

Este diagrama es de gran utilidad para “representar gráficamente de una forma clara y precisa que factores afectan a un problema de calidad” (Pérez, 2016) Es un poco complicado darles solución a problemas, si no se tiene en cuenta este diagrama el cual “consta de una cadena de causas y efectos” (Kume, 2012), donde se puede “averiguar a través de un efecto las causa que lo motivan para luego poder tomar acciones correctivas” (Pérez, 2016).

El diagrama de causa y efecto brinda “bases para discusión de los factores que afectan a un problema y su interrelación y se utiliza principalmente en la solución de problemas de calidad, aunque también puede utilizarse sin limitaciones en la resolución de problemas en cualquier actividad: industrial, comercial, económica, social” (Pérez, 2016).

Es importante resaltar la diversa rivalidad con el tema del tabaco en la salud de las personas, también el impacto que ha creado decrecimiento económico del sector mencionando el problema que ofrece el tabaco, la Organización Mundial de la Salud (OMS) resalta la nueva ley 28/2005 sobre la prohibición de fumar en espacios públicos y las medidas sanitarias frente al tabaquismo, la regulación de la venta, el suministro y la publicidad del producto (Estado, 26). Ha producido variabilidad de opiniones desde el momento que fue anunciada públicamente.

ISO 2000, organización encargada de la certificación de la calidad de productos y servicios. La familia de normas ISO aborda diversos aspectos de la gestión de la calidad y contiene algunos de los estándares más conocidos de la ISO. Las normas proporcionan orientación y herramientas para las empresas y organizaciones que quieren asegurarse de que sus productos y servicios cumplen consistentemente con los requerimientos del cliente, y que la calidad se mejora constantemente [2].

Además, ISO ha publicado más de 19000 Normas Internacionales y documentos relacionados, que cubre casi todas las industrias, desde la tecnología, con la seguridad alimentaria, la agricultura y la salud. Normas Internacionales ISO impacto a todos, en todas partes. También es importante resaltar que, ISO no decide cuándo debe desarrollar un nuevo estándar, sino que responde a las peticiones de las industrias u otras partes interesadas, como las asociaciones de consumidores.

Al respecto conviene mencionar que, existen diferentes estudios teóricos donde afirman autores de la calidad que las normas ISO no miden la calidad de los productos y servicios de las organizaciones, es decir, no son normas que hace referencia al cumplimiento de un objetivo o resultado determinado, sino que son normas que sistematizan y formalizan una serie de actividades

y procesos organizacionales. Las normas ISO representan procedimientos estandarizados y documentados para transformar el producto que requiere el cliente [10].

En conclusión, esta herramienta tiene como función la sistematización de actividades para lograr una uniformidad del producto y la conformidad con el cumplimiento de los estándares por el cliente. Pero, no certifican que el producto final tenga calidad. Es decir, puede haber transformaciones dentro del proceso no conformes con estándares bajos en calidad y aun así la norma permita esos defectos y los apruebe.

La calidad es una estrategia empresarial a largo plazo, dirigida a proporcionar bienes y servicios para satisfacer plenamente tanto a clientes externos como internos para adaptarse a sus expectativas explícitas e implícitas, empleando el conocimiento y habilidades de todos los empleados para conseguir el beneficio de la organización en una sociedad particular y proporcionar ingresos financieros positivos a los accionistas o propietarios [10].

De lo anterior se resalta, la calidad como parte de la estrategia competitiva. De los cuales tres términos genéricos han sido utilizados incorporados a la calidad: Control de Calidad (Quality Control), Aseguramiento de la Calidad (Quality Assurance) y Gestión de Calidad Total (Total Quality Management). El control y aseguramiento ponen énfasis en que los procesos, productos y servicios se adecuen a los requerimientos estándares y satisfacer las necesidades de los clientes [10].

2.2. Marco conceptual

En la actualidad existen una gran variedad de conceptos relacionados con el enfoque del proyecto de reestructuración con el significado de cada una de ellas.

Reestructuración Empresarial: La reestructuración empresarial surge cuando una empresa se encuentra en una situación difícil, entonces la alta dirección toma la decisión de cambiar interna y externamente la compañía, se realiza cuando hay problemas financieros, y existe un deficiente flujo de caja.

Cliente: Término que define a la persona u organización que realiza una compra.

Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados

Mejora continua: las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

Satisfacción del cliente: Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos (9001, 2015).

Calidad: grado en que el conjunto que características inherentes cumple con los requisitos al 100% (Calidad, 2015).

Eficacia: Extensión en la que se realizan actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia: relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria (Calidad, 2015).

Proyecto: “Es un esfuerzo temporal que en forma gradual permite lograr un resultado único o entregable único” (ARBOLEDA, 2014).

Broza: desperdicio o desecho del tabaco especialmente los tallos de las hojas del tabaco.

Desvenado: acción y efecto de quitarle la vena a la hoja de capote.

Enrollado: es el paso donde se enrolla el insumo de picadura a la hoja del capote, luego será pasado por la maquina hasta obtener un rollo de forma cilíndrica.

Vena: es el residuo que sobra al desvenar la hoja de tabaco.

Picadura: también es llamado tripa es la división de la rama, a la que corresponden las hojas de tabaco que no pueden utilizarse como capas, y que constituirán el interior o relleno del tabaco.

Capa: Hoja de tabaco que, por su tersura y calidad, se destina a envolver el rollo formado por la tripa y el capote, dándole al cigarro la terminación exterior o vestidura (PURO, 2015).

Capote: Hoja de tabaco que se utiliza para envolver la tripa, antes de cubrirla con la capa. También se le llama banda o capillo.

Tabaco: rollo de hojas de tabaco terminado listo para fumar.

Demanda: La demanda es la cantidad de un bien que desean adquirir los consumidores.

Oferta: La oferta es la cantidad de producto que la compañía o productor está dispuesto a vender.

Nicho de mercado: En medida en que el productor subdivide sus productos, se observa en ellos características cada vez más singulares, los segmentos tienden a ser segmentos de nichos.

Mercado potencial: Conjunto de clientes que muestran un grado de interés suficiente en una oferta del mercado [11].

Segmento de mercado: Es un proceso mediante el cual se selecciona un grupo homogéneo de compradores, es decir se divide el mercado en diferentes grupos de acuerdo a los gustos y requerimientos de los compradores.

Control: Es asegurarse de que todo lo que ocurre está de acuerdo con las reglas establecidas y las instrucciones dadas (Mauricio, 2014).

Infraestructura: Sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una organización.

Despilfarro: desecho o desperdicio que genera el proceso de transformación de materia prima.

Cadena de valor: Forma de análisis de la actividad empresarial, a través de la cual se analiza la empresa en sus partes constitutivas, identificando las ventajas competitivas en aquellas actividades que generan valor en la empresa. La Cadena de Valor de una empresa está formada por todas las actividades que generan valor añadido a la misma y por los márgenes que éstas aportan. La empresa obtendrá una ventaja competitiva si logra desarrollar e integrar las actividades de su Cadena de Valor de forma menos costosa y de Manera más diferenciada que sus rivales. Se refiere a actividades necesarias para diseñar, desarrollar, producir, comercializar y proporcionar productos y servicios a los clientes (Guía para la creación de empresas, 2012).

Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto.

Materia prima: Son materiales que no han experimentado ninguna transformación importante en su estado natural, que se utilizan para ser integrados en un proceso productivo, destinado a la obtención de determinados productos (subproductos o productos terminados)

Conformidad: Cumplimiento de un requisito

No conformidad: incumplimiento de un requisito

Defecto: Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado. La distinción entre los conceptos defecto y no conformidad es importante por sus connotaciones legales, particularmente aquéllas asociadas a la responsabilidad legal de los productos puestos en circulación. Consecuentemente, el término “defecto” debería utilizarse con extrema precaución. El uso previsto tal y como lo prevé el cliente podría estar afectado por la naturaleza de la información proporcionada por el proveedor, como por ejemplo las instrucciones de funcionamiento o de mantenimiento.

Clientes internos: Representan el área, departamento, sección, personal, entre otros. Emplean o consumen los productos obtenidos, pero con la característica particular de pertenecer al conjunto de la organización. De este modo, dentro de la organización todos se convierten en clientes y proveedores a la vez

Clientes externos: Consumidor del bien o servicio, en el que se incluyen las personas, las empresas o el mercado en general y que tiene la característica de ser independiente a la organización. Es el destinatario del producto o servicio producido.

Competencia: Habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes.

2.3. Marco legal

La ley 28/2005 establece los parámetros que debe cumplir, las medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

Por otro lado, el capítulo II de la ley 28/2005 señala la limitación sobre la venta, suministro y consumo de los productos del tabaco. Así mismo se prohíbe la venta de tabacos a menores de edad. También la comercialización no provista de capa natural en unidades sueltas o empaquetamientos de menos de 20 unidades.

El artículo 5.4 de la Ley 1/2004, de 21 de diciembre, de horarios comerciales, que estén ubicadas en estaciones de servicio o que aporten certificación acreditativa de esa condición, expedida por la autoridad competente en materia de comercio, así como en aquellos locales permitan la vigilancia directa y permanente de su uso por parte del titular del local o de sus trabajadores (Estado, 26).

El capítulo I, habla sobre el etiquetado y empaquetado externo deben tener leyendas e imágenes donde muestren los efectos nocivos del consumo del producto de tabaco. Además, serán aprobadas y formuladas por la secretaria, serán de alto impacto por lo tanto deben ser visibles y legibles. También deberán ocupar menos del 30% de la cara anterior, 100% de la cara posterior del empaque del producto terminado (Unión, 2008).

La Norma Técnica Colombiana en el artículo 45 de la ley 2008 menciona las sanciones y castiga el incumplimiento a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones que emanen de ella, serán sancionados administrativamente por las autoridades sanitarias, sin perjuicio de las penas que correspondan cuando sean constitutivas de delitos (Unión, 2008).

El artículo 14 habla sobre el contenido de la publicidad del tabaco dirigidos al público, ninguna persona natural o jurídica, podrán hacer marketing por medios de cine, televisión, radio, medios escritos, periódicos, redes sociales, o cualquier tipo masiva, funciones musicales o grabadas, videos o comerciales sobre los productos con relevancia al tabaco (Colombia C. D., 2009).

2.4. Marco histórico

La revolución industrial y el constante desarrollo tecnológico en las diversas áreas productivas fue el punto que impartió el cambio de la manufactura artesanal a la manufactura en línea, lo cual esta última permite reducir costos ya que se elaboran productos con las mismas características permitiendo así la reducción de mano de obra y desperdicios de materia prima.

El auge competitivo entre empresas de carácter nacional e internacional, obligo a estas mismas a crear estrategias en liderazgo de costos es decir que se le brindara al consumidor final productos y servicios que satisfagan sus necesidades en términos de calidad, cantidad, tiempo y costo.

Todo esto permitió que las empresas de cualquier sector se enfocaran en generar un mejoramiento continuo en los procesos internos y de tal forma ofrecer óptimos beneficios a los consumidores o clientes finales, provocando así grandes resultados favorables para las organizaciones a nivel de posicionamiento, rentabilidad y calidad.

La aplicación de diferentes métricas o técnicas estadísticas han generado un gran impacto positivo alrededor de reestructuraciones de empresas con pilares importantes de control de calidad

y mejoramiento continuo ya que estas se pueden emplear en el análisis de actividades como: control de recepción, mejora de los procesos, medida de fiabilidad y toma y análisis de datos para la resolución de problemas dentro de los problemas de la empresa.

Inicio actividades en 1980 como micro empresa en el municipio de Piedecuesta en todo lo referente al proceso de tabaco, no teniendo una marca específica en esos momentos. En el año 2000, la compañía lanzó al mercado su marca “mano de la suerte” registrada ante la superintendencia de industria y comercio, y desde entonces años tras año ha adquirido nuevas tecnologías, y productos en procura de conseguir nuevos mercados, y calidad en sus productos para satisfacción de sus clientes.

La historia del tabaco atreves de los años ha sido conmovedora en la rama de economía, ya que es una planta elaborada por unas hojas llamadas Nicotina tabacum del continente americano, los pueblos aborígenes del continente fueron los primeros en cultivar y fumar la planta, las principales tribus indígenas llevaron el tabaco tanto a Sudamérica al igual que la parte de Norteamérica.

El ritual más profundo para ellos es el significado que tiene el tabaco, lo cual tenían como costumbre fumarlo solo en pipa, este hábito simboliza riqueza, y tranquilidad. La palabra tabaco afirma que se denominó por una isla del caribe llamada Tobago, y otros dicen que procede del estado de Tabasco, en México. A continuación, atreves de un estado del arte conoceremos los grandes cambios del tabaco con respecto al tiempo.

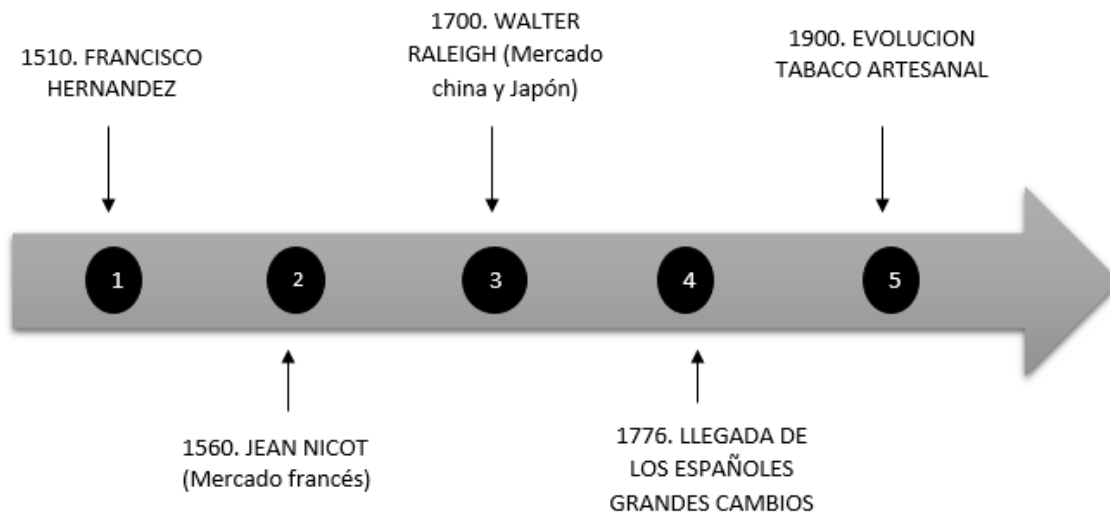


Figura 3. Historia del tabaco. Fuente: Elaboración propia

En el año 1510, Francisco Hernández de Toledo llevó la semilla a España los indígenas del Caribe fumaban el tabaco valiéndose de una caña en forma de pipa llamada Tobago, de donde deriva el nombre de la planta. Al parecer le atribuían propiedades medicinales y lo usaban en sus ceremonias. En 1510, Francisco Hernández de Toledo llevó la semilla a España

Cincuenta años después lo introdujo en Francia el diplomático Jean Nicot, al que la planta debe el nombre genérico (Nicotina). En 1585 lo llevó a Inglaterra el navegante sir Francis Drake; el explorador inglés sir Walter Raleigh inició en la corte isabelina la costumbre de fumar el tabaco en pipa. El nuevo producto se difundió rápidamente por Europa y Rusia, y en el siglo XVII llegó a China, Japón y la costa occidental de África (Andalucía, 2015).

En cada bocanada de humo el pasado indígena se une con el español y llega hasta hoy convertido en cigarrillo, puro o chicote. Todos están formados por hojas de capa o capote y

contiene nicotina tabacum, estas hojas crecen en terrenos secos y cálidos en las fincas campesinas colombianas y su mayoría de parte tierras Santandereanas.

Lo que rodea a esta planta se convierte en cantidad de historias y ritos, ya sea como parte de alguna antigua tribu indígena, o preparada por procesos para el consumo masivo del fumador. El tabaco refleja el cuidado y la parsimonia con la que los criollos campesinos se dedican a esta labor, y empleados que arman los puros y envuelven sus hojas con delicadeza para la calidad del tabaco.

La hoja sagrada de tabaco que los indios utilizaban en sus ceremonias proviene de tierras cálidas donde están bajo una temperatura entre los 25 y 30 grados centígrados, ellos hacían un ritual para estar en contacto con los dioses, al igual que la utilizaban como medicina, como antídoto para el veneno de las serpientes, antitetánico o narcótico.

A comienzos del siglo XIX el tabaco deja de ser una fuente medicinal y empieza a convertirse en economía, consumo y adicción por los fumadores ya que para ellos era un símbolo de tranquilidad y bienestar. Posterior a la llegada de los españoles, el producto se convirtió en un negocio y el 1776 la Corona monopolizo el comercio de la hoja. Así empezó la economía del tabaco.

Hacia el 2012 se crea el museo de tabaco en el municipio Piedecuesta, presentando todo lo elaborado con respecto al producto, las necesidades de materia prima y comercialización hasta las propiedades medicinales que la hoja contiene. El presidente de la Asociación de trabajadores de la producción Artesanal del cigarro (Santos, 2012) manifiesta; *“la mayoría de familias en la zona sostienen su hogar con este trabajo, la situación es sostenible, pero puede mejorar”*

Basándose en la historia del tabaco, Aquí conviene detenerse un momento a fin de presentar la empresa “Mano de la Suerte” ubicada en el municipio Piedecuesta, departamento de Santander. Las líneas de producción que ofrece se dividen de acuerdo a los requerimientos de los clientes, tabaco tradicional, tabaco Hammer, y tabaco Panelon. Además de lo anterior, cada uno de estos tipos de tabaco puede venir de materiales diferentes, y se les puede aplicar otro tipo de características especiales requeridas por el cliente.

LINEAS DE PRODUCTOS			
TIPOS DE TABACO	IMAGEN UNIDAD DEL PRODUCTO	IMAGEN DEL EMPAQUE PRODUCTO	MATERIA PRIMA REQUERIDA
TABACO TRADICIONAL			CAPA, CAPOTE, VENA, Y BROSA
TABACO HAMMER			CAPA, CAPOTE, BROSA, Y PAPEL PLOMO
TABACO PANELON			CAPA, CAPOTE, BROSA, ETIQUETAS, Y PAPEL CELOFAN

Figura 4. Líneas de producción en la empresa Mano de la Suerte en Piedecuesta, Santander.

Características especiales que requiere el cliente dependiendo el tipo de tabaco. “MANO DE LA SUERTE”, siendo el primer tabaco con aroma en el mercado.

- Aroma de vainilla
- Embalaje especial

“MANO DE LA SUERTE”, siendo el primer tabaco con aroma en el mercado.

3. Estado del arte

En Chile, Mackinlay, basó su investigación en una guía para diseñar una reestructuración en el departamento de calidad en la empresa tabacos en México, debido a la disminución en ventas por la amenaza de los consumidores argumentando que los productos estaban de deficiente calidad y los clientes externos tenían un grado alto de insatisfacción. La calidad la distribuyeron en cuatro grados, de 1993 a 1997 la calidad en el estudio de los tabacos obtuvo un grado de 7, para 1994-1995 ya eran 12 grados, en 1995-1996 se mantuvo la misma gradación, especialmente en tabacos Burley Semi sombra, Burley sombra Mata, y por ultimo Virginia Sarta Sol.

Están obligados a producir en forma mucho más eficiente, sin que ello se traduzca, para los que logran hacerlo, en una mejoría de sus remuneraciones ya que los precios tuvieron una tendencia a la baja desde principios de la década y solamente empezaron a recuperarse después de la devaluación del peso en diciembre de 1994. Trabajan más para apenas obtener el mismo nivel de ingresos o incluso uno menor. Los que, por diversos motivos, no pueden mejorar la calidad de su producto, llegan a obtener ganancias mínimas e incluso pérdidas, es decir, menos de lo que representaba el importe de la habilitación a inicios del ciclo (Mackinlay, 1998).

En Piedecuesta, Santander, un municipio que depende de la mata del tabaco, LEONIDAS CASTRO decidió transformar una pequeña empresa de chicotes en una de cigarros de alta calidad. “la necesidad me llevo a ser más creativo y a buscar un mercado nuevo, algo que hasta ahora no había sido muy explorado en el país”. Hoy produce 10.000 puros al mes, exporta la mitad y cumple con los estándares internacionales. Si se quiere fumar un buen Churchill, Corona o Julieta, no hay que recurrir a los cigarros cubanos o dominicanos. (Bedoya, 2015).

La tesis de grado titulada, Propuesta de mejoramiento de la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de maquinaria en el proceso de Elaboración de Filtros de Tabacalera Andina S.A., TANASA, elaborada por Cisneros Tituaña & Roberto Edward es una propuesta de mejora

en la gestión del mantenimiento en un proceso industrial, específicamente en el proceso de Elaboración de Filtros de la empresa Tabacalera Andina S. A. TANASA, con herramientas que ayudan a disminuir paros imprevistos en las máquinas, planificando tareas y actividades En los Resultados y Discusiones, se determina las áreas a realizar las mejoras en la gestión, generando planes y programas de mantenimiento acordes al proceso en estudio. En las Conclusiones y Recomendaciones, se establecen conclusiones acerca de la propuesta presentada, en base a un sistema de mejora continua (Cisneros & Edward, 2013).

El artículo, Diseño de un plan de mejoras para la reducción del desperdicio de tabaco en el proceso de desvenado de una industria tabacalera, autoría de Jorge Carpio Freire¹ & Rosa Rada, presenta un diagnóstico que permitió definir algunos índices de gestión de los procesos. Asimismo, los autores explican que se procedió a analizar las posibles causas del problema en estudio mediante el uso de herramientas como la Lluvia de ideas, Diagrama causa – efecto / Diagrama del Árbol. También, se realizó una descripción de la Situación Actual de la empresa desde el punto de vista de gestión de calidad y de enfoque de sus procesos operativos. Luego de esto se procedió a realizar un diagnóstico del desempeño actual de los procesos de Compra y desvenado de tabaco, a través del análisis de datos históricos de la compañía. Se utilizó herramientas como del Diagrama de Pareto (Freire & Rada, 2010).

4. Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará una metodología de tipo cuantitativa, descriptiva y explicativa [12]. En la siguiente tabla se presenta la ficha técnica, de la metodología de la investigación.

FICHA TÉCNICA	
FECHA DE REALIZACIÓN	Marzo- abril 2016
TIPO DE INVESTIGACIÓN UNIVERSO	Investigación Cuantitativa, descriptiva y Explicativa. Área de estudio para un solo proceso de producción de la empresa tabacalera Mano de la Suerte en Piedecuesta, Santander.
TAMAÑO DE LA MUESTRA	Investigación de metodologías y herramientas que influyan en el mejoramiento de los procesos administrativos y productivos.
CARACTERÍSTICAS DE ANÁLISIS	Fuentes Primarias: Información y observación directa del proceso de producción y administrativo del tabaco tradicional.
TIPO DE INFORMACIÓN	Fuentes Secundarias: Documentos e información interna facilitados por la empresa y que son de interés para la investigación, artículos, tesis, referencias, y bibliografías.

5. Diseño de la metodología

El desarrollo del presente proyecto consta de cuatro fases, por medio de las cuales se busca lograr el principal objetivo de este trabajo. Cada una de las fases se lleva a cabo mediante actividades específicas, como se muestra en la siguiente figura.

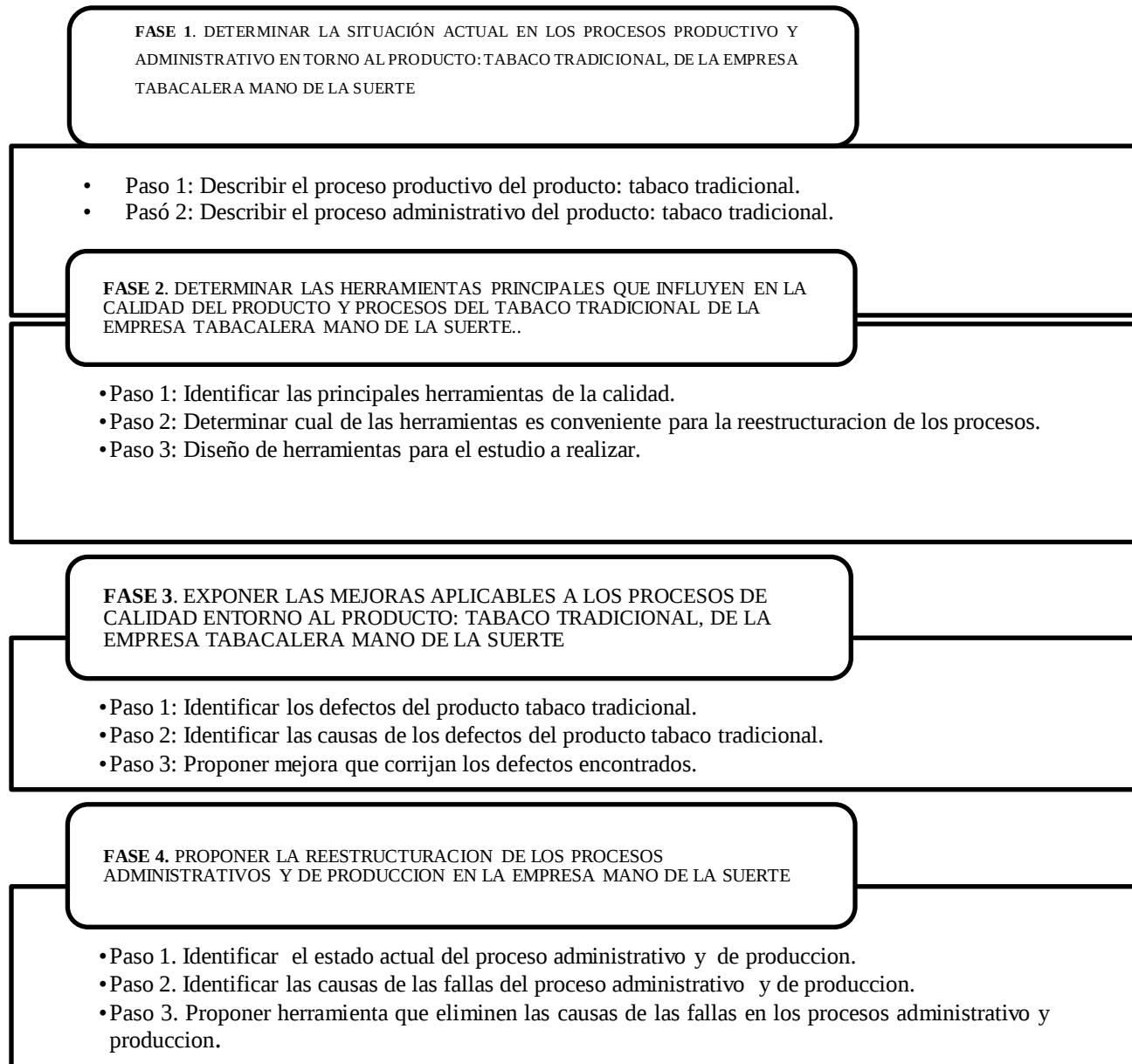


Figura 6. Diseño de la Metodología. Fuente: elaboración propia.

6. Desarrollo de la metodología

Fase 1. Determinar la situación actual de los procesos productivo y administrativo entorno al producto; tabaco tradicional, de la empresa tabacalera Mano de la Suerte.

Se efectuó un estudio por medio del método de observación directa la descripción paso a paso del proceso productivo y administrativo del tabaco tradicional en la empresa Mano de la Suerte, durante un recorrido por la planta 1 y 2, con el fin de ejecutar la descripción detallada de las actividades que se realizan en los procesos, así mismo, identificando puntos del proceso que generen los principales defectos del tabaco tradicional, perjudicando la productividad de la empresa; después de realizar los recorridos por las dos plantas se procede a diseñar el diagrama del proceso productivo y administrativo con base a la recolección de información, permitiendo identificar puntos de trabajo en los que se presentan los defectos más significativos, los cuales puedan llegar a ser susceptibles a cambios de mejora.

6.1. Paso 1. Descripción del proceso productivo del producto tabaco tradicional.

La descripción del diagrama de procesos se realizó desde la planta 1 donde se efectúa la primera fase del proceso y la planta 2 continuando el proceso obteniendo el producto terminado, a continuación, La descripción del proceso dividida en áreas de producción, se sintetiza en el siguiente resumen:

El proceso inicia en la planta 1 de la empresa Mano de la Suerte, con la llegada de compra de materiales que se realiza en el Coliseo en el municipio de Piedecuesta, Santander.

1. Área del picado

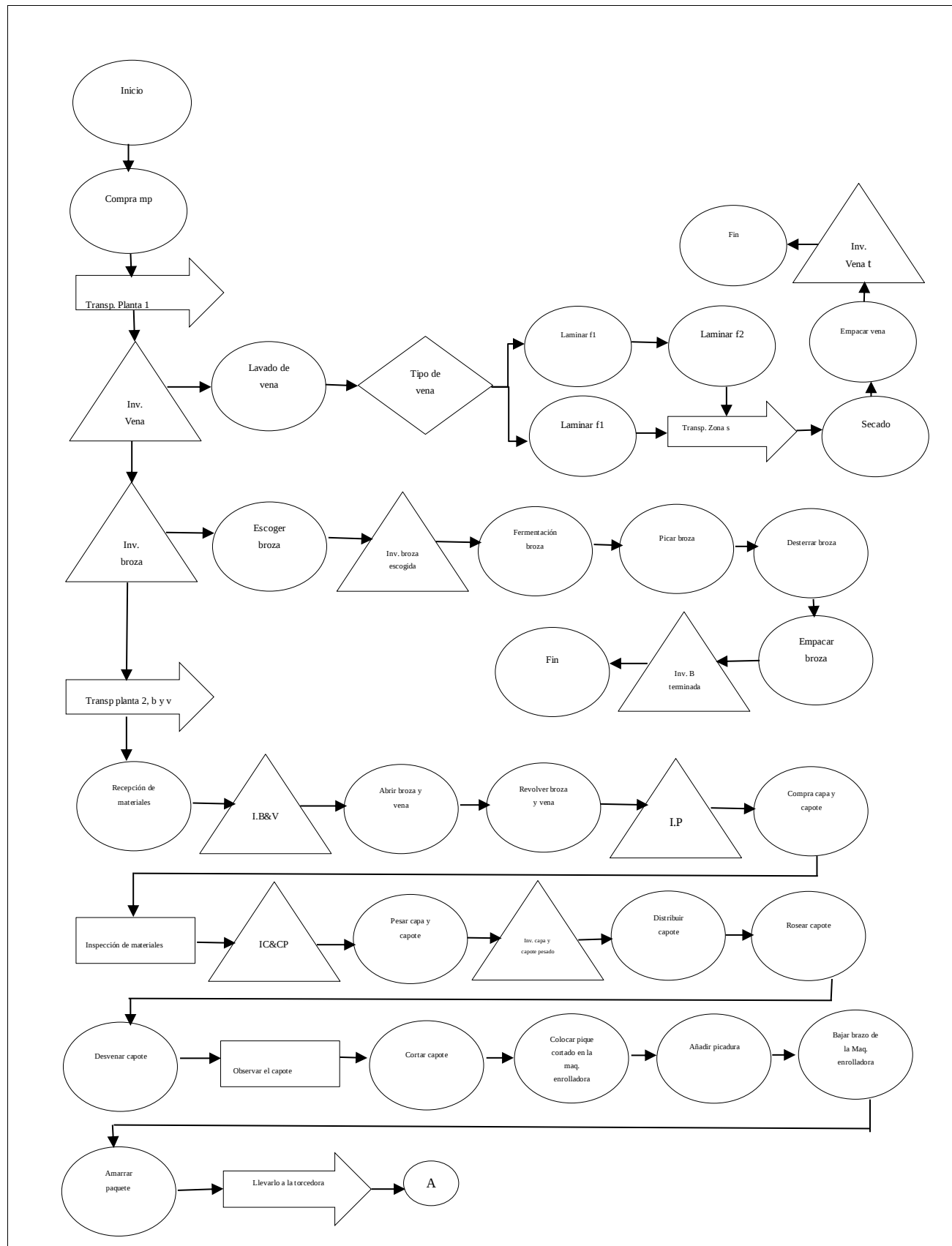
- Se compran los materiales broza, vena, capa y capote en el Coliseo de Piedecuesta que traen los camiones, cada camión aproximadamente contiene 30 toneladas de cada uno de los materiales; esta cifra depende de la producción del campesino. Se calcula un tiempo aproximado de descargue de los camiones, de 45 minutos.
- Se descargan los materiales de los camiones y se ubican en el stand de venta de cada campesino dentro del coliseo.
- Abren las puertas del coliseo a las 2:00 am e ingresa los interesados en comprar los materiales empezando la cadena del proceso de venta.
- Se compra la cantidad necesaria de la empresa al proveedor del material, esta cifra depende de la producción semanal que tiene la empresa, por lo general, la empresa compra 10 toneladas semanalmente de cada material.
- Se transporta a la planta 1 el material comprado.
- Un operario descarga y ubica el material en pilas en el área de almacenamiento, se realiza un inventario de vena, lista para aplicar un proceso adicional y finalmente utilizarla.
- Seguido, dos operarios realizan un lavado en la vena para eliminar las impurezas que contiene.
- Se cuenta con dos tipos de vena; americana y normal, en este paso del proceso se utiliza la vena dependiendo del requerimiento del cliente.
- El operario ingresa la vena americana en la maquina laminadora 2, se efectúa el procedimiento de corte en el material.
- Seguido, se procede a la laminadora 1, donde nuevamente se realiza un sub-corte en partículas menores que la fase anterior.
- Se lamina la vena normal en la laminadora 1.
- Se transporta a la zona de secado de la empresa.
- Se realiza el secado en el área de la empresa, la capacidad del área de secado es de 675 kg, el tiempo de secado es de 8 horas continuas de jornada laboral.
- El operario procede a empacar la vena en sacos, cada saco tiene capacidad de 45 kg.
- Finalmente, se coloca la vena terminada en el inventario.
- Continuando por la línea principal del proceso, se desplaza el siguiente material que es la Broza a inventario.

- Se procede a escoger la broza, el operario en este sub-proceso escoge la broza en la maquina anejo, purificándola y eliminando todas las impurezas que contenga, la capacidad máxima del anejo es de 45 kg/h.
 - La broza escogida pasa seguidamente a fermentación, este paso consiste en aromatizar el material con una mezcla de fluidos, por cada 1000 kg de broza, se necesita una mezcla de 5 L que contiene los siguientes ingredientes, 2.5 L de agua, 2.5 L de melaza.
 - En la línea del sub-proceso de broza, continua otro operario para realizar el picado de broza en la maquina hebra, la capacidad de esta máquina es de 1kg/min.
 - Se ingresa la broza picada a desterrar, este paso consiste en eliminar toda la tierra que contiene la broza en la maquina Desterradora, la capacidad de la maquina es de 1kg/min.
 - Se empaca la broza en sacos, cada saco empacado contiene 45 kg de broza terminada.
 - Finalmente, se ingresa como inventario de broza terminada al área de almacenamiento.
 - La broza y la vena terminada se trasladan a la planta 2, donde se utilizarán los insumos para continuar con el proceso de tabaco tradicional.
-
- Área de enrollado
 - Los operarios ingresan la vena y la broza de la planta 1, ubicando los insumos recibidos en el área de enrollado para iniciar el proceso.
 - Dependiendo de la producción diaria se utiliza los kg requeridos, los demás sacos se dejan en inventario.
 - El operario abre el saco de la broza y de la vena para continuar el proceso.
 - Seguido, revuelven la broza y la vena, este paso se realiza dependiendo el requerimiento del cliente, por lo general, se utiliza 50%-50% de insumo, es decir, 22.5 kg de broza y 22.5 kg de vena.
 - La mezcla entre la broza y la vena es llamada picadura, se procede a dejar la mezcla en inventario, solo se ingresa la requerida por la producción diaria a la máquina enrolladora.
 - A continuación, se intercede la compra de materiales capa y capote mediante una llamada telefónica al proveedor.
 - Un trabajador realiza una inspección dentro del interior de cada material con el fin de verificar que no tengan ningún defecto.
 - Ahora, se deja en inventario la capa y el capote, se verifica que el lugar sea fresco para evitar el deterioro del material.

- Se procede a pesar los materiales, la capa es pesada y amarrada por bultos de 1kg, luego, es ubicada en pilas; las pilas hacen referencia a masas rectangulares o cuadradas de tabaco en gavillas, matules o al hilo, almacenada después del acopio, el capote, es pesado por arrobas; cada arroba es ubicada en el inventario de material pesado.
- se ingresa al área de almacenamiento como inventario de material pesado.
- La gerente distribuye el capote al operario enrollador, la cantidad de material distribuido al operario depende de la capacidad diaria que el operario elabore.
- El operario inicia el paso de enrollado, rosea los kg de capote que le suministraron, es decir, toma un recipiente de 250 ml de agua, distribuye el agua uniformemente en el material capote, con el fin de obtener el nivel húmedo requerido.
- Ahora, el operario se encarga de desvenar el capote, este paso consiste en quitar la vena central de la hoja de tabaco.
- Se realiza una inspección directa al capote, con el fin de verificar que no le haya quedado ninguna vena a la hoja de tabaco y este húmedo al nivel que lo requiere el proceso.
- El operario corta la hoja de capote manualmente en pedazos, el tamaño del corte depende del tamaño de la hoja de capote.
- Seguido, el operario coloca el pedazo cortado en la maquina enrolladora.
- Se agrega manualmente 20g de picadura a la maquina enrolladora.
- El operario haciendo presión baja el brazo de la maquina enrolladora para obtener el rollo terminado.
- Se amarra el paquete con una pita o cabuya de 40cm de largo, cada paquete tiene 50 rollos terminados, el operario lo realiza manualmente.
- Se transporta hacia el área de torcido.
- Área de torcido
- El operario desvena 1 kg de capa, es decir, le quita la vena central a la hoja de tabaco.
- Seguido, la operaria dobla la capa.
- Se transporta hacia el área de lavado.
- El operario sumerge la capa en un recipiente de 3 L de agua por 1 minuto, la capa debe quedar totalmente húmeda.
- La capa húmeda, se extiende uniformemente durante 10 minutos.

- Seguido, el operario revisa la contextura de la capa, la capa debe estar de contextura dúctil y flexible lista para continuar.
- Se traslada la capa hacia el área de torcido.
- El operario utiliza una pacora, bisturí, o cuchilla para cortar cada mitad de la hoja en pequeños pedazos, por lo general, sale 3 o 4 pedazos por cada mitad de hoja de capa.
- Se coloca el pedazo cortado en la tabla de la maquina cortador, seguido, el operario envuelve manualmente el rollo en el pedazo o pique cortado, cubriendo totalmente el rollo.
- Se corta los dos extremos del rollo envuelto en la maquina cortador, por lo general, el largor del tabaco tradicional es de 11.3 cm, esto depende del requerimiento del cliente.
- El operario hace la perilla manualmente, este paso consiste en cortar un círculo de capa de tamaño pequeño y adicionarlo dándole un giro de 360° alrededor del extremo superior del tabaco.
- Se agrega un pegante llamado goma a la parte superior del tabaco, con el fin de dar brillo al tabaco y mayor duración de pegado.
- Se amarra el paquete con una pita o cabuya de 40cm de largo, cada paquete contiene 50 tabacos terminados, el operario lo realiza manualmente.
- Se perfila el paquete manualmente, golpeando dos veces la parte de las perillas con una bolsa plástica.
- Seguido, se embala el producto terminado en canastas o cajas de 1000 tabacos, es decir 20 paquetes de 50 tabacos, para ser lista a entregar al cliente.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso completo de la empresa Mano de la Suerte.



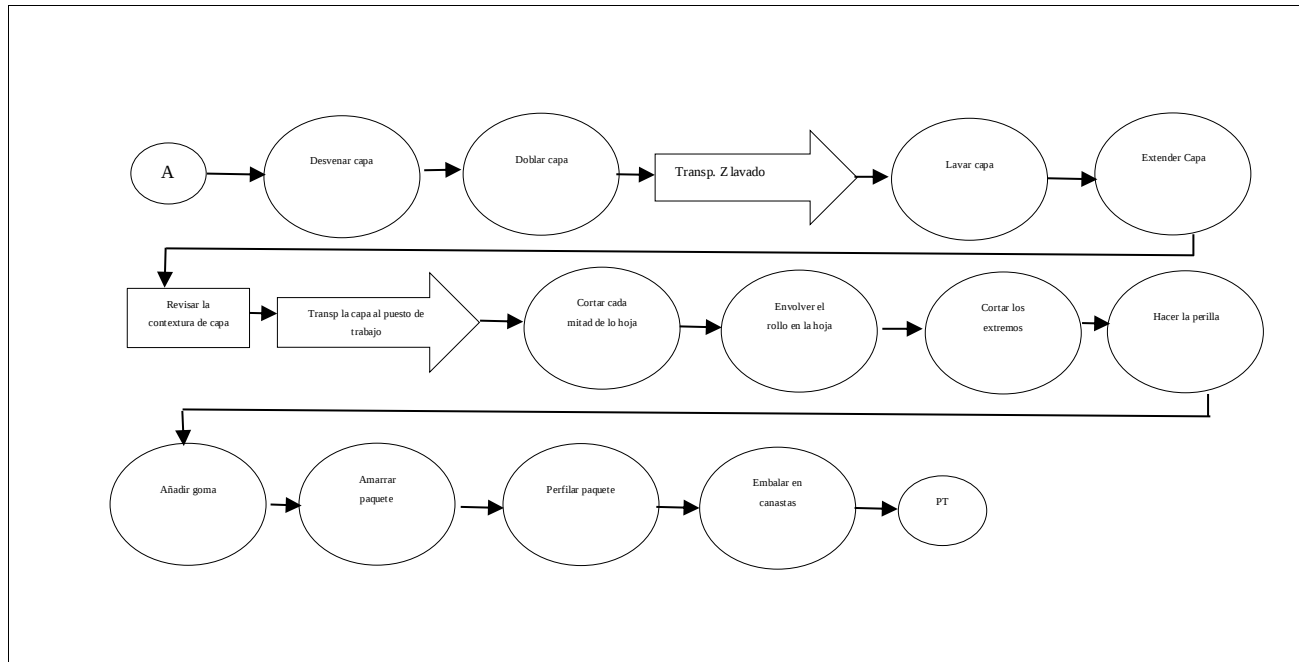


Figura 5. Diagrama de flujo del producto; tabaco tradicional de la empresa Mano de la Suerte.

Nota: las abreviaturas I.B&V significa; inventario de broza y vena, IC&CP; inventario de capa y capote, IP; inventario de picadura, PT; producto terminado.

6.2. Paso 2. Descripción del proceso administrativo del producto: tabaco tradicional.

La descripción del diagrama de proceso administrativo se realizó desde la planta 2 donde se efectúa todas las operaciones administrativas, despacho de pedido y contacto con los clientes. A continuación, se describe el proceso administrativo, se realiza desde la llamada del cliente hasta el despacho del pedido, se sintetiza en el siguiente resumen:

El proceso se efectúa en la planta 2 de la empresa Mano de la Suerte, con la recepción de llamadas de los clientes, la empresa tiene una producción bajo pedido.

- El proceso administrativo se inicia con la llamada del cliente interesado en comprar la mercancía o tabaco tradicional.
- Se registra la llamada en una agenda y el nombre del cliente.
- Se registra la solicitud del pedido, este paso consiste en registrar la cantidad, el valor, verificar si la empresa cuenta con los materiales necesarios para iniciar la producción.
- Seguido, la gerente le pregunta al cliente sobre los requerimientos y especificaciones del producto, grosor, largor, aroma, peso y el tipo de insumo y la cantidad que se agregara; broza o vena.
- Informar el medio de pago al cliente, la forma de pago de la mercancía de la empresa es con base a unas políticas, por lo general, se cancela el 50% de la mercancía al inicio y al final se cancela el saldo.
- Se procede el acuerdo con el cliente de los requerimientos y la forma de pago.
- La empresa trabaja bajo pedido, pero, en ocasiones se tiene inventario, por lo tanto, se realiza una verificación si la mercancía solicitada cumple con lo que hay en inventario, con el fin de eliminar el inventario.
- Si, la empresa cuenta con la mercancía, se procede a inspeccionar los tabacos grosor, aroma, peso y largor.
- Se elaboran las facturas manualmente, con el valor, destinatario, dirección y fecha del pedido, por lo general los clientes son a nivel nacional.
- Finalmente, se despacha la mercancía.

- No, la empresa no cuenta con la mercancía solicitada, entonces, se procede a ordenar la producción.
- Ordenar la producción, la empresa no cuenta con planeación, sin embargo, todas las semanas se despachan pedidos sin parar la producción.
- Se elaboran las facturas manualmente, con el valor, destinatario, dirección y fecha del pedido, por lo general los clientes son a nivel nacional.
- Seguido, se alistan los documentos de viaje, el paz y salvo de la cámara de comercio, permiso de la DIAN, el terno guía y la factura de venta.
- Se procede a inspeccionar los tabacos; grosor, aroma, peso y largor.
- Seguido, se llama al distribuidor de la mercancía a la ciudad de origen, se contrata, para trasladar el viaje y cumplir el pedido al cliente.
- Se llama al cliente, con el fin de informar que su mercancía fue despachada y pronto será entregada.
- Se entregan los documentos de viaje y legales al distribuidor, con el fin de evitar problemas en el transcurso de la carretera.
- Finalmente, se despacha la mercancía.

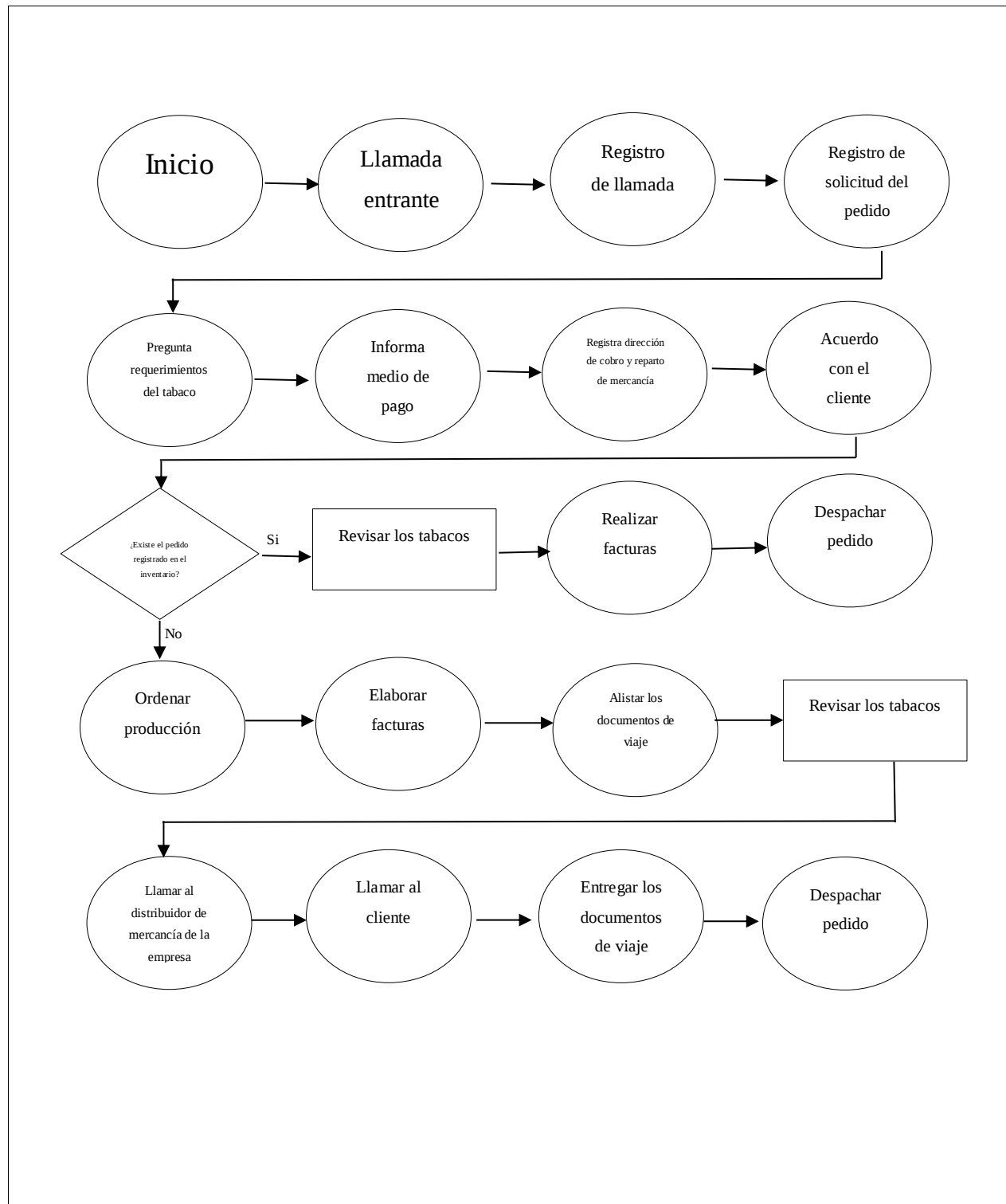


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.

Fase 2. Determinar las herramientas principales que influyen en la calidad del producto y procesos del tabaco tradicional de la empresa tabacalera mano de la suerte.

Habiendo conocido detalladamente el proceso productivo y administrativo de la planta 1 y 2 por medio de la observación directa y la descripción de cada subproceso que conforma el proceso de la empresa Mano de la Suerte como se indica en el paso anterior, es posible enlistar las herramientas principales que influyen en la calidad del producto; tabaco tradicional.

6.3. Paso 1. Identificación de las principales herramientas de la calidad.

6.3.1. Tamaño de la muestra para proceso productivo

El tamaño de la muestra se calculó para obtener información de la cantidad de tabacos necesarios para el experimento, se presenta a continuación la fórmula que se utilizó para determinar la prevalencia o incidencia de los defectos del tabaco tradicional durante el proceso, es por esta razón que para poder determinar el tamaño de la muestra de esta investigación se hizo uso de la respectiva fórmula para población finita “La fórmula para calcular el tamaño de la muestra para una población finita se utiliza cuando la población es menor a 100.000 personas o elementos” [13].

Tabla 1.

Calculo tamaño de la muestra para poblaciones infinitas.

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$	
Datos	Valores
N	400
e	0,05
σ	0,5
Nivel de confianza	95
Area de izquierda	0,025
Z	1,96
n	196

Nota: El tamaño de muestra del experimento es un valor de 196 muestras, la población total fue de 400 tabacos tradicionales con un nivel de confianza de 95%. Fuente: elaboración propia, adaptado de Erinc Mateu, Jordi Casal 2003 pág. 8-14

En la tabla anterior se puede observar el desarrollo de la fórmula adecuada para la determinación del tamaño de la muestra, el cálculo se realizó con un nivel de confianza del 95%, con una proporción de la variable en la población del 50% y un error máximo permisible del 5%. En total la población de esta investigación es de 196 tabacos para el experimento.

6.3.2. Tiempo de observación del proceso productivo

El tiempo de observación del experimento para identificar los principales defectos del tabaco tradicional y del proceso productivo se realizó en tres días de producción, en turnos de 8 horas diarias, en la planta 2, de la empresa Mano de la suerte. Se presentaron inconvenientes de tiempo debido que la empresa en la planta 2 no contaba con una maquina necesaria en el experimento llamada prensa y, por consiguiente, era necesario trasladar las muestras de tabaco tradicional a la planta 1 donde estaba ubicada la máquina.

Igualmente, el experimento se elaboró con el fin de encontrar los principales defectos del proceso productivo, Para ejecutar este paso entramos a alizar cada uno de los subprocesos que se relacionan con la presencia del defecto o despilfarro, de estos se realizó una observación directa basada en las formas adecuadas de ejecutar dichos subprocesos y de los requerimientos ideales que se necesitan para elaborarlo correctamente.

A continuación, en la tabla 2 se puede contemplar el tiempo de observación que se presentó durante el experimento, con respecto al proceso productivo y producto tabaco tradicional, el día 1 se identificó el defecto textura plana en el tabaco tradicional, con una frecuencia de 8 tabacos por cada 15 y 20 minutos. Así mismo, se presentó para el día 2 identificando el defecto 20 mm o + y el día 3 se determinó el defecto cilindro recto, en turnos de 8 horas.

Tabla 2

Experimento del proceso productivo para el tiempo de observación.

EXPERIMENTO PROCESO PRODUCTIVO	
DÍA 1,2,3	
frecuencia	tiempo de observación
tabaco 1 - 8	15 minutos
tabaco 9 - 16	20 minutos
tabaco 17 - 24	15 minutos
tabaco 25 - 33	20 minutos
tabacos 33-41	15 minutos
tabacos 41-48	20 minutos
tabacos 49-57	15 minutos
tabacos 57-65	20 minutos
tabacos 65-73	15 minutos
tabacos 73-81	20 minutos
tabacos 81-89	15 minutos
tabacos 89-97	20 minutos
tabacos 97-105	15 minutos
tabacos 105-113	20 minutos
tabacos 113-121	15 minutos

(Tabla 2). Continuación.

tabacos 121-129	20 minutos
tabacos 129-137	15 minutos
tabacos 137-145	20 minutos
tabacos 145-153	15 minutos
tabacos 153-161	20 minutos
tabacos 161-169	15 minutos
tabacos 169-177	20 minutos
tabacos 177-185	15 minutos
tabacos 185-193	20 minutos
tabacos 193-196	15 minutos

Nota: La tabla muestra el tiempo de observación del experimento, el total de tabacos tradicionales observados fueron 196 en un lapso de tiempo de 15 a 20 minutos, durante 3 días. Fuente: elaboración propia

6.3.3. Principales defectos del proceso productivo de la empresa Mano de la Suerte

Se procede a enlistar los defectos durante el proceso productivo, para esto, se conoce detalladamente la descripción del proceso con el fin de tener datos que permitan identificar las

actividades que más repercuten en la presencia del despilfarro. A continuación, por medio de un diagrama de Pareto se identificará cual es el defecto más representativo en el proceso productivo del producto tabaco tradicional, en la tabacalera Mano de la Suerte.

Tabla 3

Causas especiales del proceso productivo definidas en el muestreo inicial.

Causas especiales proceso productivo
Despilfarro de materia prima “Picadura” en el enrollado
Despilfarro de materia prima “capa” en el torcido
Despilfarro de pegante “goma” en la parte de perilla
Despilfarro de materia prima “recorte” en el torcido
Insumos exonerados

Nota: se describen las 5 causas especiales en el proceso productivo de la empresa Mano de la suerte. Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 relaciona las falencias encontradas al realizar el análisis del proceso productivo del tabaco tradicional; donde encontramos que en la muestra de 196 tabacos elaborados se presentó el despilfarro de materia prima “picadura”, que es la causa de inestabilidad del proceso y en la que se enfocara el estudio. Para la priorización y análisis de los defectos encontrados se utilizó un diagrama de Pareto.

6.3.4. Herramientas de la calidad para defectos encontrado del proceso productivo

El defecto en el proceso productivo se solucionará; utilizando herramientas de la calidad operativa convenientes para que la solución al problema específico sea consistente, de manera que se logre estructurar, disciplinar y controlar los procesos operacionales, a través de sistemas de calidad y productividad. A continuación, se enlistará las herramientas con base al diagrama de DECARLO.

- Process management
- Just do it
- DMAIC
- Lean
- Statistical tools
- Kaizen event
- DFSS
- 3P
- R&D

6.3.5. Tamaño de muestra para el producto: tabaco tradicional

El tamaño de la muestra para el producto tabaco tradicional fue el mismo del proceso productivo (ver tabla 1.). El experimento se realizó con el fin de identificar los principales defectos del proceso productivo y producto tabaco tradicional que afectan el éxito del negocio.

6.3.6. Tiempo de observación para el producto: tabaco tradicional

Se elaboró un experimento para identificar los defectos del tabaco tradicional, así mismo, encontrar el tabaco ideal requerido por el cliente. A continuación, se presenta el experimento del tabaco tradicional, con un tamaño de muestra de 196 tabacos, tiempo de observación 3 días consecutivos en turnos de 8 horas e intervalos de tiempo por minutos (ver Apéndice 1).

El experimento se ejecutó con base de unos factores investigados por los mejores tabacos elaborados a nivel mundial [14].

La tabla 4, describe el diseño del experimento realizado, los factores que influyen en el tabaco ideal son; la humedad del capote, humedad de la capa, diámetro inicial, presión en el elemento, tiempo de presión, movimientos de la prensa y la cantidad de presión que se le aplicara. Así mismo,

es conformado por niveles y numero del nivel, es decir, la cantidad de componentes que se suministrara.

Tabla 4

Factores del diseño del experimento tabaco tradicional.

Diseño del experimento tabaco tradicional		
Factor	Nivel	No de nivel
Humedad del capote	1 roseada	2
	2 roseada	
	3 roseada	
Humedad de capa	1 pasada	2
	2 pasadas	
Diámetro inicial del rollo	22	2
	23	
Presión en el elemento	rollo	2
	tabaco	
tiempo de presión	15 min	2
	20 min	
Movimientos de la prensa	1 movimiento	2
	2 movimiento	
Cantidad de presión	presión 1	2
	presión 2	

Nota: Se describe los factores principales para obtener un buen resultado del experimento, el nivel significa la cantidad y método en el cual se desarrollará y el No, es el número de nivel que se debe repetir el método y la cantidad. Fuente: elaboración propia.

6.3.7. Determinación de los defectos del producto; tabaco tradicional.

Se conoció detalladamente el proceso productivo de la planta 1 y 2 por medio de la observación directa y la descripción de cada paso que conforma el proceso de tabaco tradicional en la empresa Mano de la Suerte. A continuación, se enlista los principales defectos que se pueden presentar en el embalaje al salir el tabaco del área de torcido:

- Textura plana
- Cilindro recto
- Diámetro 20 mm o +

Estos son los defectos que se presentan en el producto durante el proceso productivo del tabaco, los cuales están generando insatisfacción al cliente; Teniendo ya los defectos que se presentan al final del área de embalaje, por medio de un diagrama de Pareto hallamos los principales defectos que afecta el proceso, se identificó la textura plana como el defecto en el producto más representativo.

La tabla 4, deja en evidencia que el principal defecto que debe ser corregido para disminuir las devoluciones de ventas en la empresa Mano de la Suerte es “textura plana”, por causa de baja “eficiencia de mano de obra” de los operarios de la actividad, el tamaño de muestra observada fue de 196 tabacos tradicionales, con un porcentaje 48% del defecto.

Tabla 5

Defectos encontrados tabaco tradicional

Defectos encontrados tabaco tradicional			
Defecto	Tabacos que NO cumplen	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Textura plana	53	48%	48%
Cilindro recto	52	47%	94%
Diámetro 20 mm o +	6	5%	
Total	111	100%	100%

Nota: tabacos que no cumplen con; textura plana, cilindro recto, y diámetro de 20 mm o más, el porcentaje y el porcentaje acumulado para realizar el Pareto. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra como evidencia el diagrama de Pareto, el defecto principal del tabaco tradicional es la textura plana con porcentaje del 48%, además, se observaron otros defectos como; el cilindro recto y los tabacos que salían con diámetro después de 20 mm, es decir, el problema prioritario es la textura plana que está generando la insatisfacción en los clientes.

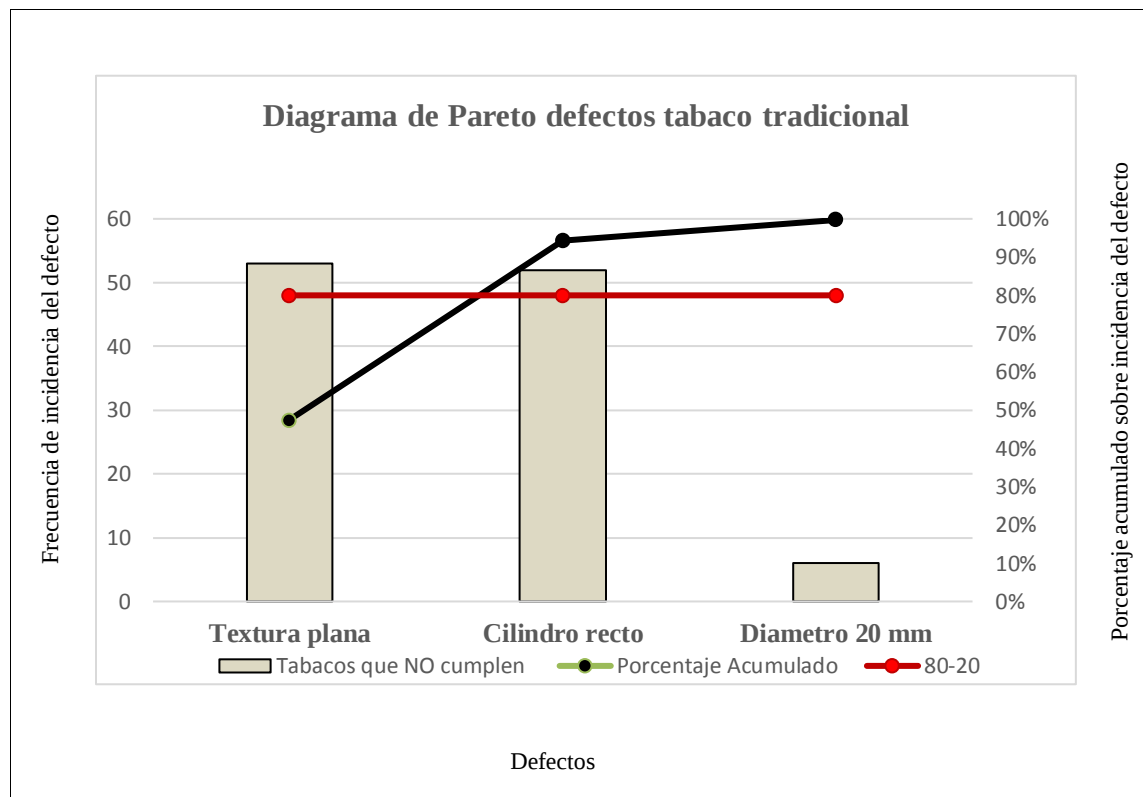


Figura 7. Diagrama de Pareto defectos del tabaco tradicional.

6.3.8. Herramientas de la calidad para defectos encontrado del producto: tabaco tradicional

Con base en el libro [15], las herramientas de la calidad para defectos encontrados que se utilizarán para los tres procesos; proceso productivo, trabajo tradicional y proceso administrativo son las mismas para los tres casos, con el fin de encontrar cual es la más conveniente para implementarla en el proyecto. A continuación, se enlistarán las herramientas a diseñar.

- Process management
- Just do it
- DMAIC
- Lean

- Statistical tools
- Kaizen event
- DFSS
- 3P
- R&D

6.3.9. Tamaño de la muestra para proceso administrativo

Para la realización del proyecto se definió un estudio corto [15], esto quiere decir que se elaboró observando la planta 1 y 2 tres días consecutivos de producción tabaco tradicional, adicional el proceso administrativo. Según la información suministrada por la empresa Mano de la Suerte la producción de tres días consecutivos es de 15000 tabacos tradicionales. “La población es el conjunto de medidas de los elementos de un universo sobre el que se desea sacar conclusiones o tomar decisiones. Constituyen la base de cualquier estudio estadístico” [16]. Se determinó que la población es finita “es finita cuando se compone de un número de elementos o unidades y, en la mayoría de los casos, considerado como relativamente pequeño” [17].

A continuación, en la tabla 6, se presenta el cálculo tamaño de la muestra para calcular el número de tabacos necesarios para observar el proceso de administrativo de la empresa Mano de la Suerte, la población se calculó con base en la demanda de los tres días consecutivos de producción.

Tabla 6

Calculo tamaño de la muestra del proceso administrativo

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$	
Datos	Valores
N	15000
e	0,05
σ	0,5
<i>Nivel de confianza</i>	95
<i>Area de izquierda</i>	0,025
Z	1,96
n	375

Nota: El cálculo tamaño de muestra para el proceso administrativo fue con una población de 15000, un nivel de confianza del 95% y un tamaño de muestra (n) de 375 tabacos tradicionales. Fuente: elaboración propia. Adaptado de Erinc Mateu, Jordi Casal 2003 pág. 8-14

6.3.10. Tiempo de observación del proceso administrativo

El tiempo de observación del proceso administrativo se realizó durante tres días consecutivos en la planta 1 y 2, en turnos de 8 horas diarias. Así mismo, se tomó nota de cada defecto observado en el transcurso del día laboral.

6.3.11. Determinación de los defectos encontrados en el proceso administrativo

La tabla 7, muestra el número de defectos en el proceso administrativo durante la observación directa del experimento, se percibe la incidencia continua. Dentro de los 375 tabacos observados se deja en evidencia que el principal defecto es la entrega de pedidos tardes con observación de 150 tabacos tradicionales y un porcentaje de 40%, así mismo, se detectó las pérdidas de facturas de venta, perdidas del registro de materiales ingresados, perdidas del registro de tabacos elaborados por los empleados, perdidas del registro de llamadas de clientes y perdidas del registro de materiales entregados a los empleados, como se relacionan a continuación. (ver apéndice B)

Tabla 7.

Defectos encontrados en el proceso administrativo

Defectos	Frecuencia de incidencia del defecto	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Entrega de pedidos tarde	150	40%	40%
Perdidas de facturas de venta	40	11%	51%
Perdidas del registro de materiales ingresados	46	12%	63%
Perdidas del registro de tabacos elaborados por los empleados	63	17%	80%
Perdidas del registro de llamadas de clientes	11	3%	83%
Perdidas del registro de materiales entregado a empleados	65	17%	100%
Total, de tabacos observados	375	100%	

Nota: defectos encontrados en el proceso administrativo. Fuente: elaboración propia.

6.3.12. Herramientas de la calidad para defectos encontrados del proceso administrativo

El proceso de elaboración del tabaco tradicional en la línea de administrativa es uno de los procesos más importantes dentro de las operaciones de la empresa por la naturaleza de su actividad, el buen desempeño de este proceso depende la satisfacción del cliente y el beneficio de los recursos

invertidos en el inventario. Por consiguiente, se utilizarán las herramientas de la calidad total anteriores del proceso productivo y el producto.

6.4. Paso 2. Determinación de las herramientas convenientes para la reestructuración de los procesos.

Las herramientas convenientes para la reestructuración de los procesos productivo y administrativos se hallaron con base en metodologías de la calidad total, las herramientas expuestas en el marco teórico y el diagrama DeCarlo.

Analizando los defectos encontrados se debe encontrar un dominio acotado de conocimiento con el fin de aplicar las técnicas de calidad y mejorar el desempeño competitivo de la organización en los procesos, la metodología Lean Six Sigma mediante sus elementos más visibles, muestra las herramientas del sistema y organiza teniendo en cuenta los aspectos sistemáticos y subjetivos del diagrama DeCarlo.

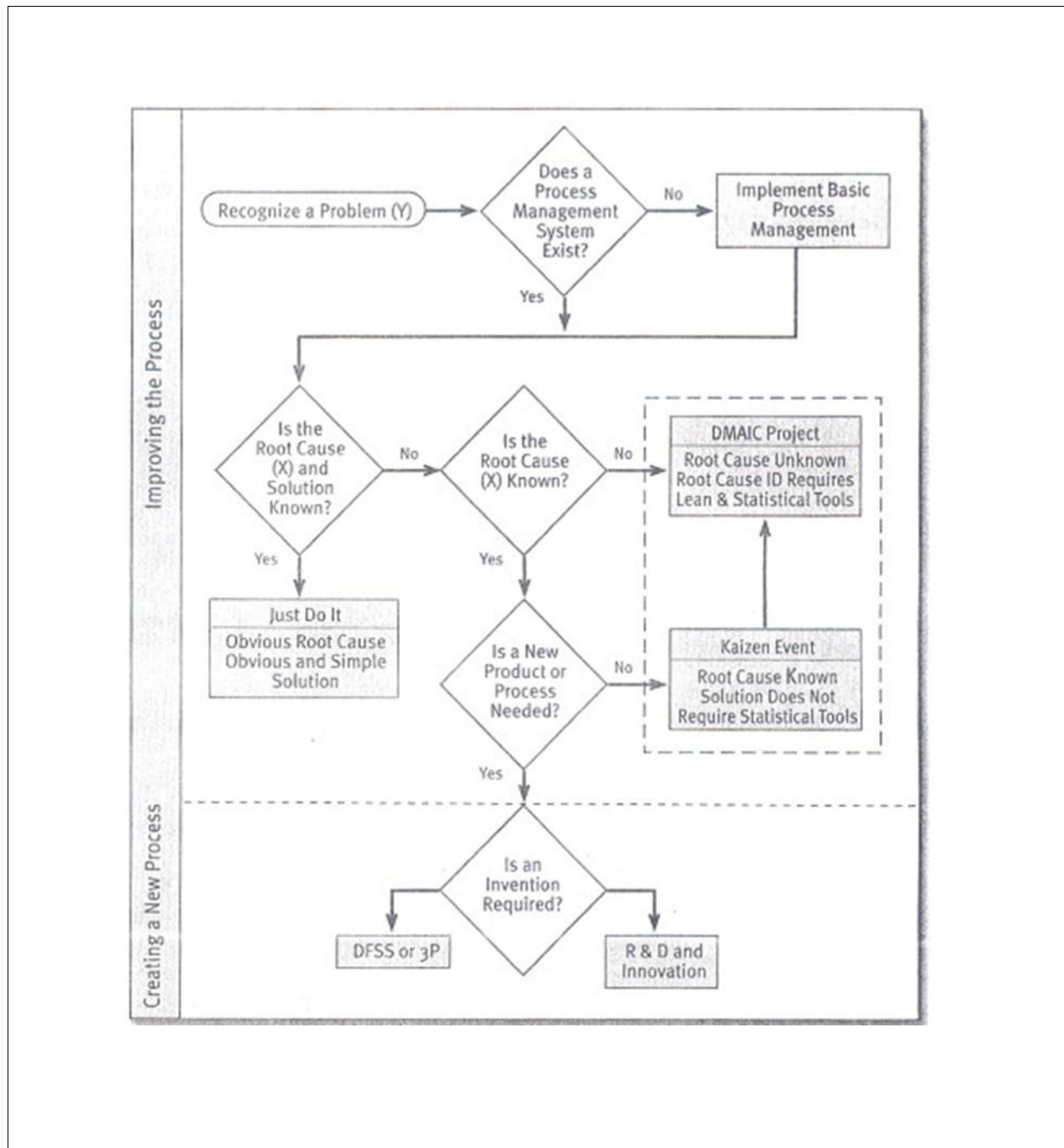


Figura 8. Diagrama de selección de metodologías.

Fuente: Breakthrough Management Group. DeCarlo, (2011). *The complete idiot's guide to en Usa, Lean Six Sigma 2005-2010* (p.110).

La figura 8, muestra el diagrama de DeCarlo para el mejoramiento de procesos, con base en el diagrama se procede a escoger la metodología y herramientas más convenientes para los defectos encontrados de los procesos de la empresa Mano de la Suerte.

Seguido, se muestra en la tabla 8, los beneficios, nivel de problemas que pueden solucionar, el propósito y el tamaño de problema de cada una de las metodologías del diagrama de DeCarlo.

Tabla 8

Propósito de la causa raíz en acciones correctivas

METODOLOGÍAS	NIVEL DEL PROBLEMA	TAMAÑO DEL PROBLEMA	PROPOSITO	NECESIDAD DEL PROBLEMA
Process managment	Facil: muchos sevicios no utilizan herramientas para analizar los datos, mas bien, se mueve de los sintomas hasta la solución	Moderado	Resolver problemas esporadicos dia a dia	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
Just do it	Facil: ya que no es tan recomendable, es facil de hacer, no hay otros metodos	Alto	Toma de decisiones diarias sobre la base que ya se conoce	Resolver problemas de la empresa eliminando el desperdicio
DMAIC	alta: grandes problemas de alcance dificiles que requiere habilidades diagnosticas y expertos	Alto	Resolver problemas grandes, cronicos y multifuncionales	Disminuir la variabilidad en el proceso al controlar la variabilidad de las entradas
LEAN	baja: el proposito es la identidad de residuos y sus causas que tienden hacer bien entendido	Moderado	Resolver problemas esporadicos dia a dia	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
Statics tool	Facil: muchos sevicios no utilizan herramientas para analizar los datos, mas bien, se mueve de los sintomas hasta la solución	Moderado	Toma de decisiones diarias sobre la base que ya se conoce	analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
Kaizen Event	baja: el proposito es la identidad de residuos y sus causas que tienden hacer bien entendido	Moderado	Resolver problemas esporadicos dia a dia	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
DFFS	alta: grandes problemas de alcance dificiles que requiere habilidades diagnosticas y expertos	Alto	Resolver problemas grandes, cronicos y multifuncionales	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
3P	alta: grandes problemas de alcance dificiles que requiere habilidades diagnosticas y expertos	Alto	Resolver problemas grandes, cronicos y multifuncionales	analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
R&D	Complejo: debido que es investigacion y desarrollo, por esta razon, la metodologia abarca muchas areas	Alto	Su utilidad es de investigacion muy amplia todas las anteriores las podria tener	analisis de datos para la solucion de problemas administrativos

Nota: principales herramientas de la calidad que influyen en los procesos productivo y administrativo. Adaptado de: “Breakthrough Management Group. DeCarlo, (2011). *The complete idiot’s guide to en Usa, Lean Six Sigma 2005-2010 (p.110)*”

6.4.1. Evaluación comparativa de la utilidad de cada herramienta vs necesidad del problema para el proceso productivo y administrativo.

Tabla 9

Evaluación comparativa de las principales herramientas de la calidad vs la necesidad del problema de los procesos productivo y administrativo.

Nombre de la herramienta	Utilidad	Necesidad del problema
Process managment	Resolver problemas esporadicos dia a dia	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
Just do it	Toma de decisiones diarias sobre la base que ya se conoce	Resolver problemas de la empresa eliminando el desperdicio
DMAIC	Resolver problemas grandes, cronicos y multifuncionales	Disminuir la variabilidad en el proceso al controlar la variabilidad de las entradas
LEAN	Resolver problemas esporadicos dia a dia	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
Staticals tool	Toma de decisiones diarias sobre la base que ya se conoce	analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
Kaizen Event	Resolver problemas esporadicos dia a dia	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
DFFS	Resolver problemas grandes, cronicos y multifuncionales	Analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
3P	Resolver problemas grandes, cronicos y multifuncionales	analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
R&D	Su utilidad es de investigacion muy amplia todas lasanteriores las podria tener	analisis de datos para la solucion de problemas administrativos
SMED	Aumento de la productividad por disminucion de tiempos de proceso	Disminuir tiempos en cambio de produccion
JUST IN TIME	Concentizacion y apropiacion de la filosofia de produccion esbelta por parte de los operarios	Disminuir inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado
Poka Yoke	Identificacion y correccion de las principales causas de error en el proceso	Disminuir los errores en el proceso productivo debido a los errores humanos
5S's	Mejor aprovechamiento del espacio en la planta	Organización y eliminacion del desperdicio
VSM	Facil acceso a la informacion de la compañía, gracias a la previa organización y su documentación	Organización de la informacion referente a los procesosde la compañía

Nota: Evaluación comparativa de las principales herramientas de la calidad vs la necesidad del problema de los procesos productivo y administrativo. Adaptado de: “Breakthrough Management Group. DeCarlo, (2011). *The complete idiot's guide to in Usa, Lean Six Sigma 2005-2010* (p.110)”.

6.5. Paso 3. Diseño de herramientas para el estudio a realizar del proceso productivo, administrativo y del producto: tabaco tradicional.

Durante el desarrollo del proyecto se identificó en la tabla 8, las principales herramientas de la calidad que influían en el proceso productivo, administrativo y del producto; tabaco tradicional, para reducir o eliminar el error o causas que están ocasionando el defecto al final del producto tabaco tradicional, se pretende diseñar un Pokayoke, con el fin de eliminar el error para siempre. Para esto, se expone a continuación el diseño metodológico del Pokayoke.

A continuación, se muestra en la figura 9 el diagrama de DeCarlo, la metodología ideal para diseñar el Pokayoke, “A prueba de errores”, es otra de las más conocidas y utilizadas en el desarrollo de procesos para prevenir errores desde la fuente.

Es un sistema de producción orientado al mercado que descansa enteramente en el fundamento de servir las necesidades del cliente. Las palabras “*Just In Time*” se refieren a que los artículos se entregan a las líneas de producción Justo a Tiempo de usarse, justamente en las cantidades inmediatamente necesarias y justo cuando los procesos de producción los necesitan.

Para implementar estos sistemas, es necesario realizar ciertas mejoras. Éstas se enuncian a continuación: fabricación de flujo, manejo multiproceso, kanban, reducción del personal, control visual, cambio de útiles, asegurar la calidad, operaciones estándares” [18]

Se inicia, con la pregunta ¿reconoce el problema?; el problema del proceso productivo de la empresa Mano de la Suerte es el despilfarro de materia prima, el proceso administrativo es la falta de planeación de la producción y el problema del producto; tabaco tradicional, son los tabacos que no salen con textura plana al final del proceso, los defectos anteriores mencionados se hallaron mediante un diagrama de Pareto. Seguido, ¿existe un sistema de gestión de procesos?, el sistema de gestión de procesos es una metodología corporativa de gestión en la empresa, la tabacalera no cuenta con dicha metodología, por lo tanto, se requiere diseñarla con el fin de mejorar la eficiencia, eficacia, optimización de los procesos y productividad en la organización, ¿la causa y solución es

conocida?, mediante el recorrido por la empresa y la observación directa del proceso productivo, producto y administrativo, se identificaron defectos que presentaban los procesos, así mismo, los errores que los causaban perjudicando el éxito de la empresa y la satisfacción del cliente.

Finalmente, para proceder a diseñar el Pokayoke para los procesos productivo, administrativo y producto; tabaco tradicional, el diagrama DeCarlo nos muestra si conocemos la causa y la solución. Se conoce la causa y por ende el siguiente paso es aplicar JUST DO IT, se evidencia en la figura del diagrama de DeCarlo y para conocer la solución es necesario aplicar un Pokayoke eliminando el error para siempre [19].

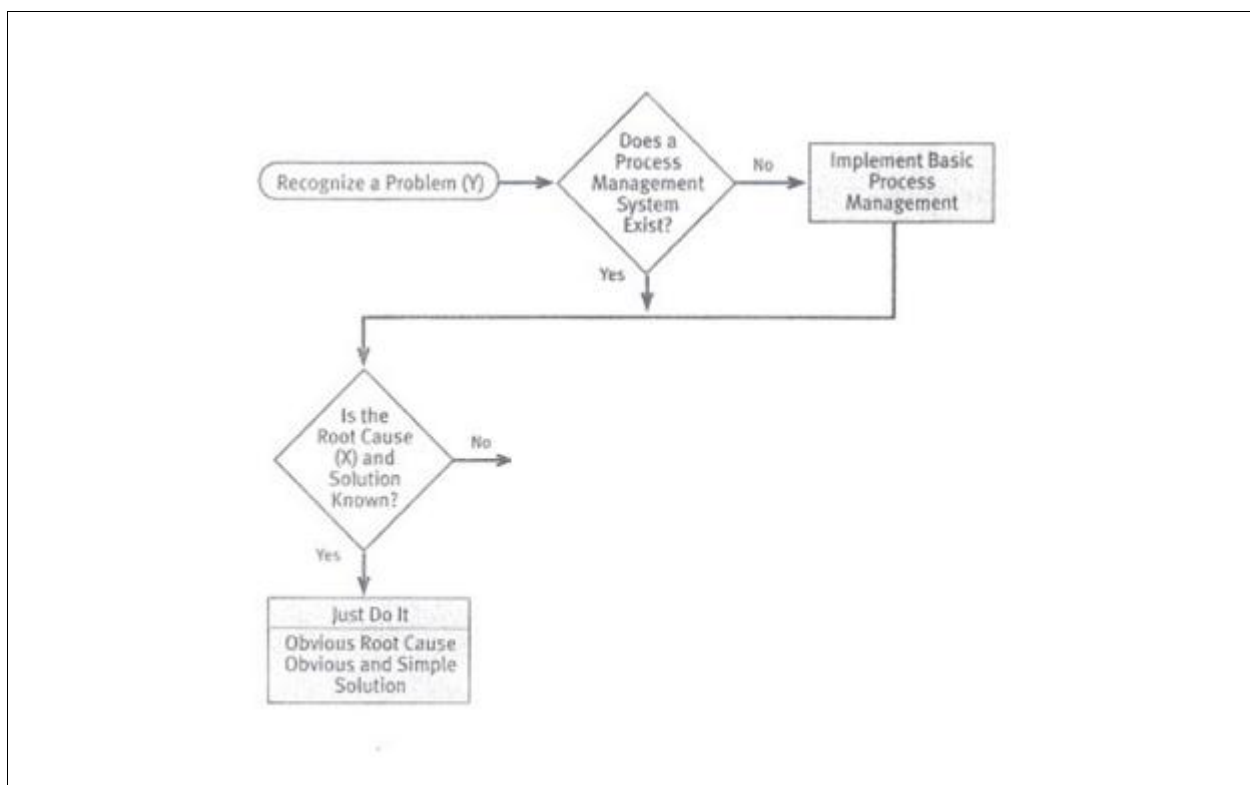


Figura 9. Propósito de la causa raíz en acciones correctivas.

Fuente: Breakthrough Management Group. DeCarlo, (2011). *The complete idiot's guide to en Usa, Lean Six Sigma 2005-2010* (p.110)

Es importante resaltar en que momento es necesario utilizar un Pokayoke, en el proyecto se desarrollara la metodología para diseñar el Pokayoke en los procesos productivo, administrativo y el producto; tabaco tradicional, los elementos producidos deben tener una gran precisión en la

toma de datos, el análisis de datos y procesos se hará en las dos plantas de producción de la empresa Mano de la Suerte.

La estrategia que demuestra que el método puede ser utilizado por cualquier defecto y es creado como un resultado de un error humano. El objetivo del sistema de control de calidad y técnicas Pokayoke es garantizar producto de 100% y su entrega al cliente tan pronto como sea posible disminuyendo los costos, sin embargo, no es siempre es el 100% de eliminación de probabilidad de todos los errores en algunos casos, pero si la detención pronta de los principales como sea posible. [20].

A continuación, en la figura 10, se presenta los pasos para la aprobación y verificación del porque la metodología Pokayoke es necesaria y se debe diseñar en la empresa tabacalera Mano de la Suerte, con el objetivo de disminuir un porcentaje de error alto y por ende contribuir la productividad día a día, enfocándose en la reestructuración de los procesos productivo y administrativo.

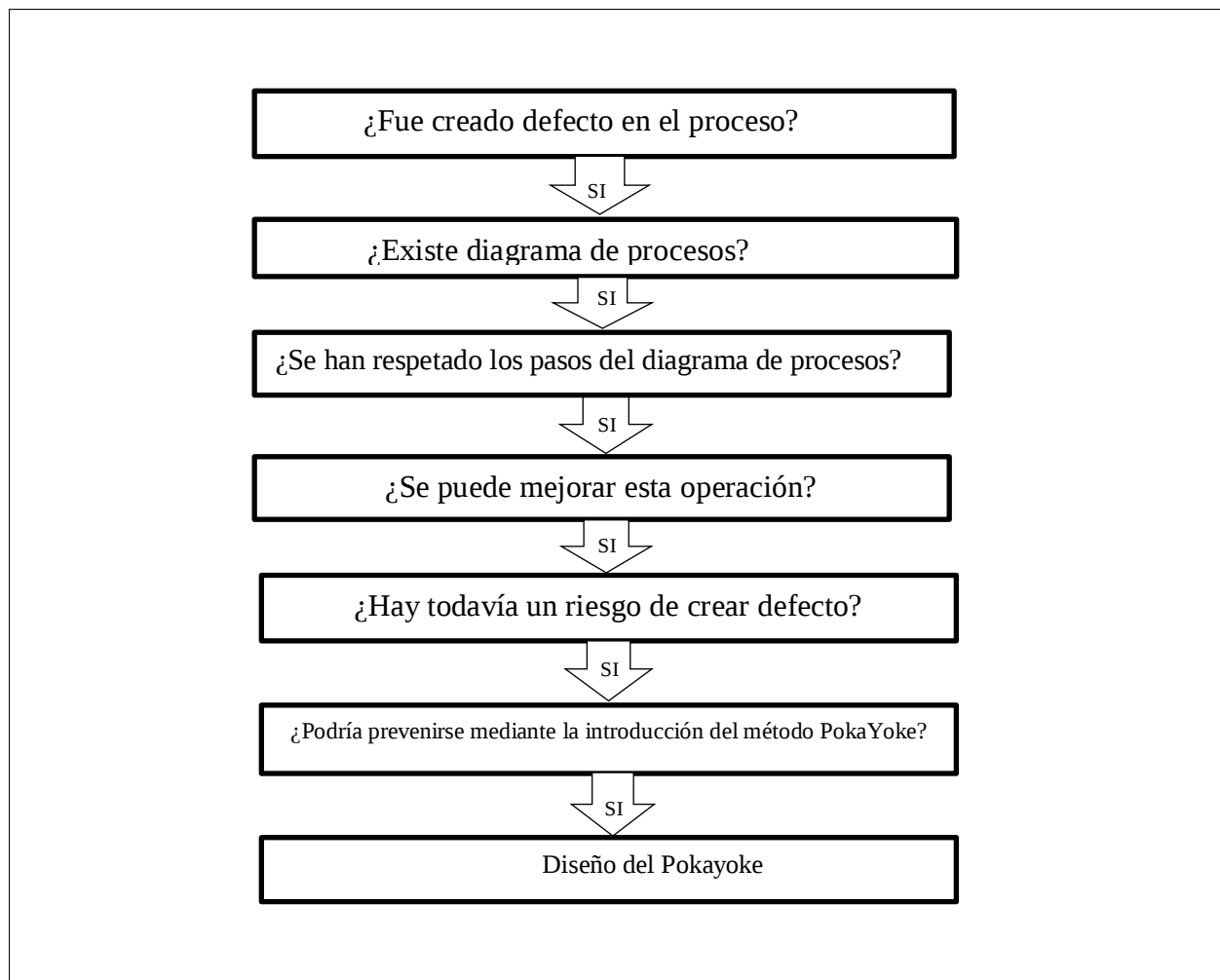


Figura 10. Pasos de aprobación para el diseño del Pokayoke acorde con los procesos de la organización.

Nota: Aprobación para el diseño del Pokayoke acorde con los procesos de la organización. Adaptado: M. Duke-Burlikowska, The Pokayoke method as an improving quality tool of operations in the process, Journal of achievements in materials and manufacturing engineering.

La empresa Mano de la Suerte, cumple con los pasos adecuados para escoger la metodología Pokayoke y aplicarla para eliminar los errores que están causando ese defecto para

siempre en el producto; tabaco tradicional, en el proceso productivo y administrativo. También, se tomará el tamaño de la muestra con base del experimento de la fase 2 del punto 1. (Ver tabla 6).

6.5.1. Diseño de la metodología del Pokayoke para el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y administrativo

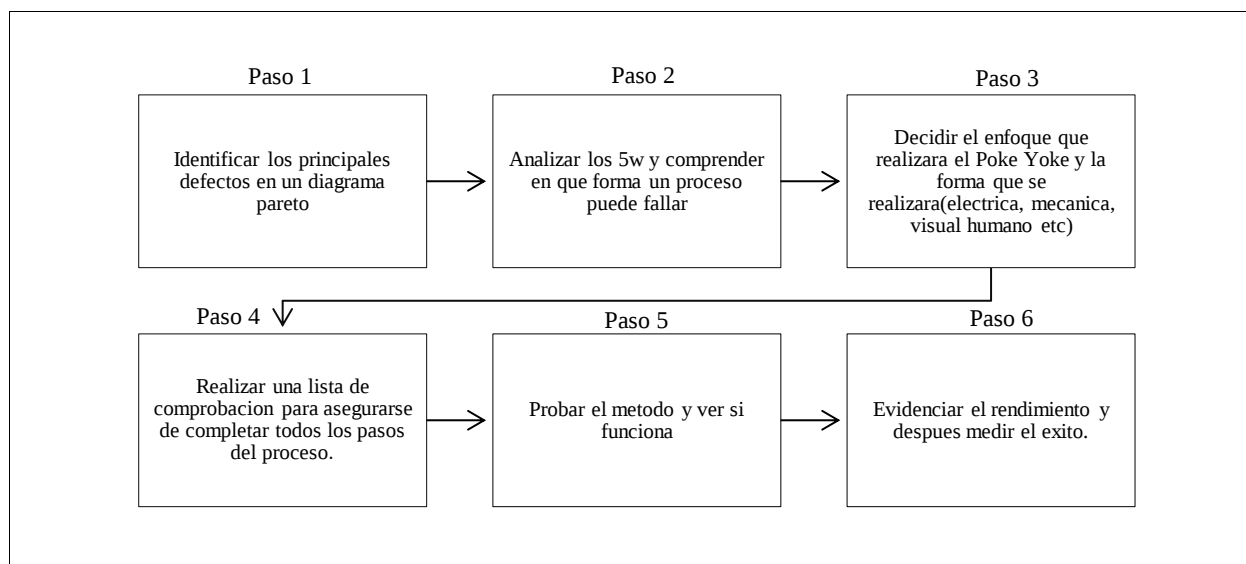


Figura 11. Descripción de la metodología Pokayoke para el producto tabaco tradicional paso a paso.

6.5.1.1. Diseño del Pokayoke para el producto; tabaco tradicional en la empresa Mano de la Suerte.

Esta sección contiene los siguientes pasos para el diseño e implementación del Pokayoke basados en la figura 11.

- Paso 1. Identificar los principales defectos en un diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto “representa unos de los primeros pasos que deben darse para realizar mejoras. Efectivamente ayuda a definir las áreas prioritarias de intervención y atrae la atención de

todos sobre las prioridades y facilita la creación del consenso” [21]. El diagrama de Pareto esencialmente consiste en “la clasificación de los elementos o factores que intervienen en un proceso por su orden de importancia para poder tratar cada una de ellos de una forma distinta según su peso específico, aplicando la atención a los pocos asuntos vitales, se consigue la máxima eficacia y rendimiento de los esfuerzos dedicados; está en una frase célebre de Pareto donde quiere decir que pocas causas son las que producen los defectos [22].

El principal defecto del producto; tabaco tradicional, se evidencio mediante un diagrama de Pareto. Es importante resaltar, que al realizar un Pokayoke es necesario descubrir las causas o errores que están afectando el proceso [23], por lo tanto, el primer paso es la identificación de defectos que afectan el producto, se realizó mediante un diagrama de Pareto y se muestra a profundidad en la fase 2 en el paso 1 del proyecto, se conoce que el principal defecto del producto es la Textura plana perjudicando la presentación del mismo, se procede, a diseñar la metodología para corregir las causas que generan el defecto distinguido.

- Paso 2. Analizar los 5w y comprender en que forma un proceso puede fallar.

Al revisar la descripción del diseño de la metodología el siguiente paso es el análisis de los 5 why? o los 5 ¿Por qué?, lo anterior hace referencia a las causas o errores que están ocasionando el principal defecto, para identificar las causas o errores se procede a realizar un diagrama de fisbone o causa efecto. Este diagrama es de gran utilidad para “representar gráficamente de una forma clara y precisa que factores afectan a un problema de calidad” [22]. Es un poco complicado darles solución a problemas, si no se tiene en cuenta este diagrama el cual “consta de una cadena de causas y efectos”, donde se puede “averiguar a través de un efecto las causa que lo motivan para luego poder tomar acciones correctivas”

En atención a lo citado, se aplicará con profundidad el diagrama de causa efecto en el producto; tabaco tradicional, con el fin de conocer todas las causas que genera el defecto principal y proponer mejoras a los defectos encontrados, es necesario conocer las causas, lo cual aún no son conocidas, por esta razón este paso se realiza en el paso 2 de la fase 3.

- Paso 3. Decidir el enfoque que realizara el Pokayoke y la forma que se realizara (eléctrica, mecánica, visual humano, etc.)

En el mismo orden de ideas se observa el siguiente paso que tiene la descripción de la metodología, para elaborar un Pokayoke es necesario conocer las causas y el método de eliminación, además, es importante las propuestas de mejoras para eliminar el defecto encontrado, por esta razón el ítem se realiza a profundidad en el paso 3 de la fase 4 donde ya se ha realizado el Pokayoke y se pueden explicar los métricos, enfoque, rendimiento y productividad.

Por medio de la relación entre los requerimientos de las actividades involucradas en el defecto, el Pokayoke en la empresa Mano de la suerte se realizará físico con el fin de eliminar el error para siempre, con base a lo anterior, se realizará un SOP (standard operating procedure) para el producto; tabaco tradicional, el objetivo del SOP es la estandarización en el proceso del producto, a continuación, se describe el Pokayoke a realizar.

Tabla 10

Ficha técnica del SOP (standard operating procedure) para la estandarización del proceso del producto; tabaco tradicional.

Nombre de la empresa: Mano de la Suerte	Área: Producción
SOP: No 1	
Título: Proceso de estandarización del producto; tabaco tradicional	Etapa: proceso producto; tabaco tradicional
Graduar los límites del producto: tabaco tradicional enfocado en la parte del ROLLO con el fin de aplicar la estandarización del proceso adecuado para a este producto	Fecha de elaboración: agosto 2016

(Tabla 10). Continuación

PROPÓSITO	
Con el fin de estandarizar el procedimiento tabaco tradicional, se explicará cada uno de los pasos, las medidas, materiales y los elementos requeridos que un empleado debe tener en cuenta para el cumplimiento de la tarea al 100%. Se dará a conocer al operario cuales son las medidas de los parámetros establecidos por medio de un manual de instrucciones, buscando prevenir la variación de medida de calibración la cual ocasiona la variación de textura plana, también evitar el mal uso de la máquina enrolladora y así cumplir con los requerimientos del cliente.	
ÁMBITO	

El SOP es diseñado para un proceso de elaboración de tabaco tradicional bajo los pasos de la línea de producción que son: enrollado y torcido

MATERIALES Y EQUIPOS

- Picadura
- Capote
- Capa
- Cabuyas
- Aparatos (maquina)
- Cortador (maquina)
- Enrolladora (maquina)
- Moldes para prensar
- Prensa (maquina)

FIRMA DE AUTORIZACIÓN

Firma de aprobación:

Supervisor de producción:

Operario:

Nota: la ficha técnica del SOP (standard operating procedure). La parte del procedimiento se describe a continuación en la tabla 11. Fuente: elaboración propia.

La ficha técnica de SOP en la empresa es muy importante ya que nos permite el control del Pokayoke, además, se deben entregar resultados de éxito al gerente de la empresa por lo tanto la ficha técnica del SOP debe ir aprobada y aceptada por él.

A continuación, se presenta el formato del SOP, la forma y los pasos que se deben tener en cuenta durante el proceso fabricación del producto; tabaco tradicional, el operario debe realizar el procedimiento como el formato lo indica, con el objetivo de estandarizar el proceso, así mismo, eliminar el defecto textura plana, contribuyendo a la excelente presentación y productividad.

Durante el proyecto se realizó un experimento expuesto en el paso 1 de la fase 2, donde se tomaron factores importantes que influían en la elaboración del tabaco tradicional, con base en ese experimento, se escogió el mejor tabaco, por medio de la técnica que se aplicó durante el estudio, así mismo, para realizar el SOP del Pokayoke se tuvo en cuenta la técnica escogida.

Tabla 11

Formato de SOP (Pasos estandarizados para hacer el paquete de tabacos (50 rollos del tabaco tradicional)

FORMATO SOP PARA EL PRODUCTO TABACO TRADICIONAL

1.

Alistar exactamente 750 gramos de picadura. (Pesar en la balanza digital)

(Tabla 11). Continuación

2.
Alistar exactamente 100 gramos de capote y 50 gramos de capa. (Pesar en la balanza digital)
3.
Humedecer los 100 g de capote término medio con agua a temperatura (20° C).
4.
Pesar en la balanza digital 2 gramos de capote y ponerlo en la enrolladora.
5.
Pesar en la balanza digital 15 gramos de picadura y ponerlo encima del capote que está en la enrolladora.
6.
Hacer el rollo con la máquina. (Girar la máquina 180° grados)
7.
Coger el rollo y pasarlo al molde de prensado
8.
Coger el molde de prensado y llevarlo a la Maq. prensadora
9.
Girar 4 veces a 180° el brazo de la maquina prensadora
11.
Retirar el molde de la Maq prensadora
12.
Humedecer los 50 gramos de capa término medio a temperatura de (15° C)
13.
Pesar en la balanza digital 1 gramo de capa.
14.
Enrollar capa al rollo. (pegar la hoja de capa al rollo)
15.
Cortar los extremos del tabaco
16.
Ingresar los tabacos al molde de prensado
17.
Llevar el molde a la maquina prensadora
18.
Prensar los tabacos (Girar el brazo de la maquina prensadora 4 veces a 360°)
19.
Esperar exactamente 20 minutos
20.
Sacar los tabacos del molde y girarlos a 360°
21.
Introducir los tabacos al molde en la dirección contraria de la ya prensada
22.
Prensar los tabacos (girar el brazo de la maquina prensadora 4 veces a 360°)
23.
Esperar exactamente 20 min

(Tabla 11). Continuación

24.
Retirar los tabacos prensados del molde
25
Iniciar embalaje

Nota: los pasos para la estandarización del producto; tabaco tradicional se debe entregar a cada operario al inicio del día laboral o pegarlo en el puesto de trabajo de manera que sea visual. Fuente: elaboración propia.

- Paso 4. Realizar una lista de comprobación para asegurarse de completar todos los pasos del proceso.

Tabla 12

CHECKLIST de comprobación de los pasos del proceso del producto; tabaco tradicional.

PASOS	DESCRIPCIÓN	CHECKLIST
1	Alistar exactamente 750 gramos de picadura.	
2	Alistar exactamente 100 gramos de capote y 50 gramos de capa.	
3	Humedecer los 100 g de capote término medio con agua a temperatura	
4	Pesar en la balanza digital 2 gramos de capote y ponerlo en la enrolladora.	
5	Pesar en la balanza digital 15 gramos de picadura y ponerlo encima del capote que está en la enrolladora.	
6	Hacer el rollo con la máquina	
7	Coger el rollo y pasarlo al molde de prensado	
8	Coger el molde de prensado y llevarlo a la Maq. prensadora	
9	Girar 4 veces a 180° el brazo de la maquina prensadora	
10	Esperar exactamente 20 minutos	
11	Retirar el molde de la Maquina prensadora	
12	Humedecer los 50 gramos de capa término medio a temperatura de (15° C)	
13	Pesar en la balanza digital 1 gramo de capa	
14	Enrollar capa al rollo. (pegar la hoja de capa al rollo)	
15	Cortar los extremos del tabaco	
16	Ingresar los tabacos al molde de prensado	

(Tabla 12).

Continuación

17	Llevar el molde a la maquina prensadora
18	Prensar los tabacos (Girar el brazo de la maquina prensadora 4 veces a 180°)
19	Esperar exactamente 20 minutos
20	Sacar los tabacos del molde y girarlos a 180°
21	Introducir los tabacos al molde en la dirección contraria a la que ya fue prensada
22	Prensar los tabacos (girar el brazo de la maquina prensadora 4 veces a 180°)
23	Esperar exactamente 20 minutos
24	Retirar los tabacos prensados del molde

Nota: registro y control del proceso el producto tabaco tradicional, en la columna Check List; el operario debe marcar los pasos del proceso que se han realizado y comprobado. Fuente: Elaboración propia.

▪ Paso 5. Probar el método y ver si funciona

Se elaboró un experimento para probar el método del Pokayoke, implementando lo expuesto en el SOP del producto, se tomó un tamaño de muestra de 375 tabacos tradicionales para observar cuales tabacos al final del producto salían con textura plana después de la implementación del SOP, al iniciar el desarrollo de la metodología del proyecto, en la tabla 1, se realizó un experimento para encontrar en el producto los principales defectos, por lo tanto, ahora se diseña nuevamente el experimento para medir el rendimiento después de la implementación del Pokayoke.

Con base en la información expuesta de la tabla 1, se tomará nuevamente el mismo tamaño de muestra 196 tabacos, población de 400 y un nivel de confianza del 95%, con el fin, de implementar el SOP y medir el rendimiento de los resultados respecto a la textura plana del producto; tabaco tradicional.

Tabla 13

Registro del experimento con la implementación del SOP en el proceso del producto tabaco tradicional

 Registro del experimento con implementación del SOP

Número del evento	1-196
Humedad capa °C	15 °C
Gramos de Picadura en el rollo	15 g
Gramos de material capote para el rollo	2 g
Gramos de material capa para el tabaco	1 g
Presión en el elemento	Rollo o Tabaco
Tiempo de presión	20 minutos
Cantidad de presión sobre el elemento (rollo o tabaco)	4 Vueltas (4 giros de 360°)
Cantidad de presión al tabaco en el sobre presando	4 Vueltas (4 giros de 360°)
Tabacos al final con textura plana	190 tabacos tradicionales

Nota: La tabla 13 muestra los factores que se tuvieron en cuenta para realizar el experimento, el total de tabacos elaborados fue de 196. Fuente: elaboración propia.

Durante el desarrollo del experimento se implementó el SOP diseñado en el Pokayoke del producto; tabaco tradicional. la fabricación de los 196 tabacos implementando el diseño del SOP en el experimento, se observaron 190 tabacos al final del proceso del producto; con textura plana, lo anterior mencionado significa el rendimiento que obtuvo la propuesta del Pokayoke, se expone los resultados de rendimiento a profundidad en el paso 6 del desarrollo de la metodología del Pokayoke del producto; tabaco tradicional.

Paso 6. Evidenciar el rendimiento y después medir el éxito.

El métrico de tabacos con textura plana (TCP), en él se está midiendo; el porcentaje de tabacos que salen con textura plana al final del producto; tabaco tradicional entre total de tabacos elaborados en el proceso. Los métricos que se extraen en el producto; tabaco tradicional es con base a las propuestas de mejoras que se fundamentan en el punto 3 de la fase 3.

Con base al primer experimento, el tamaño de la muestra fue de 196 tabacos, observando 53 tabacos que no cumplían con textura plana, por lo tanto, se propuso diseñar e implementar un SOP durante el proceso para eliminar el error, con el fin, de estandarizarlo y por ende disminuir el índice de tabacos que no cumplían con el requerimiento. A continuación, se expone el métrico propuesto:

Métrico 1. Tabacos con textura plana en el producto; tabaco tradicional

$$TCP = \left(\frac{\# \text{ de tabacos con textura plana al final del proceso del producto}}{\text{total de tabacos procesados en el proceso del producto}} \right) \quad (1)$$

- Escenario actual, sin la implementación del Pokayoke

$$TCP = \left(\left(\frac{143}{196} \right) * 100\% \right) = 72.95$$

- Escenario después, con la implementación del Pokayoke.

$$TCP = \left(\left(\frac{190}{196} \right) * 100\% \right) = 96.93$$

La ecuación 1, representa el métrico del producto; tabaco tradicional. Con el fin, de medir el de la implementación del Pokayoke para rendimiento antes y después estandarizar el proceso.

A continuación, se muestra la relación del métrico 1 con el escenario actual del experimento y el escenario del experimento después de la implementación del SOP para estandarizar el proceso.

Tabla 14.

Resultado de la situación actual del producto; tabaco tradicional vs después de la implementación del SOP

Resultado experimento tabacos con textura plana en el producto		
Actual sin implementación del SOP	$\frac{143}{196}$	72.95%
Después de implementación del SOP	$\frac{190}{196}$	96.93%

Nota: la tabla muestra el resultado de la situación actual del producto; tabaco tradicional vs la situación después de la implementación del SOP.

En la tabla 14, se muestra el estado actual del producto; tabaco tradicional con un rendimiento del 72,95% de tabacos tradicionales que no cumplen con textura plana al final del producto. Así mismo, se evidencia un 96,93% de rendimiento del producto que sale al final con textura plana después de la implementación del SOP, lo anterior indica que existe un 23,98% superior respecto al escenario actual sin implementación del SOP.

6.5.1.2. **Diseño del Pokayoke para el proceso administrativo en la empresa Mano de la Suerte**

- **Paso 1.** Identificar los principales defectos en un diagrama de Pareto.

Se elaboró un diagrama de Pareto para conocer los defectos que afectaban al proceso administrativo en la empresa Mano de la suerte, en la fase 3 del paso 1 del proyecto se analiza con profundidad los defectos, el principal defecto fue distinguido con un porcentaje alto es; la entrega de pedidos tarde, de lo anterior se desprende, la demora en la entrega de pedidos, afectando la entrega del pedido el día que el cliente lo solicito y por ende insatisfacción con la organización.

- **Paso 2.** Analizar los 5w y comprender en que forma un proceso puede fallar.

El diagrama de causa efecto o fis bone de la característica proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte, donde se tomó como punto de partida las 6m las cuales son mano de obra, método, medio ambiente, maquinaria, medida y material y cada una de las causas que generan variación se profundiza en el paso 2 de la fase 4. Como se dijo anteriormente los operarios tienden a no cumplir los procedimientos vigentes en cuanto al proceso administrativo, haciendo lo que ellos creen correcto; el defecto potencial es la entrega de pedidos tarde, a través de la matriz de priorización se detectaron las causas y sub causas con mayor puntaje de error, la causa es el manejo de producción y las sub causas son la falta de capacitación y no cuentan con un registro de producción para cada pedido.

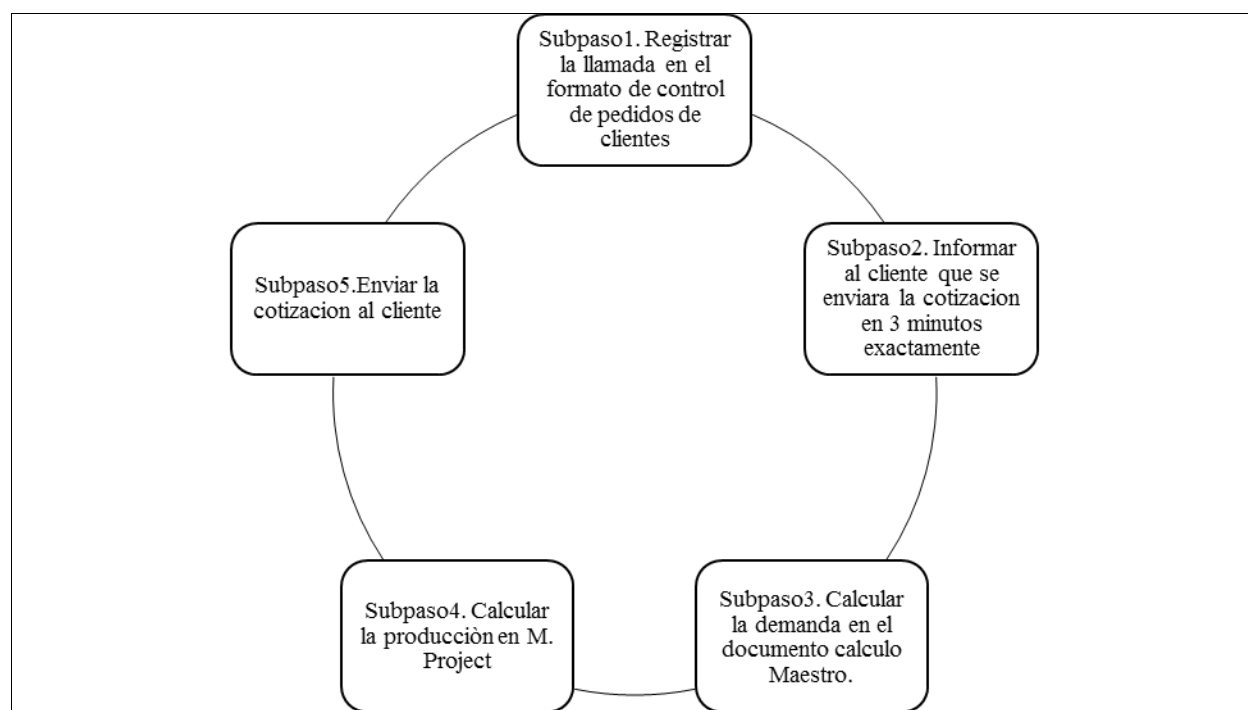
- **Paso 3.** Decidir el enfoque que realizara el Pokayoke y la forma que se realizara (eléctrica, mecánica, visual humano, etc.)

Con base al defecto principal; entrega de pedidos tarde, la causa y sub causa que están generando se promueve a diseñar un Pokayoke para eliminar el error; falta de manejo de la producción del proceso, a continuación, el Pokayoke en el proceso administrativo se realizará con enfoque físico, para ello, a continuación, se observa en la figura 14, el diseño de un sistema con 5 sub pasos en el que se describe los formatos y documentos para el control y eliminación del error que está causando ese defecto.

Se describe a continuación los pasos para el diseño del sistema del Pokayoke, con el fin, de eliminar el error para siempre.

- **Sub paso 1.** Registrar la llamada en el formato de control de registro de pedidos de clientes.

Figura 12. Sub pasos para la implementación del Pokayoke del proceso administrativo



La entrada de llamadas de los clientes es donde se inicia el sistema control del Pokayoke que se quiere implementar para eliminar el error (manejo de la producción) en el proceso administrativo. Por lo tanto, es muy importante la capacitación y habilidad con que se realice la operación. El proceso se describe así, Cuando entre una llamada un cliente se inicia con el registro de la llamada en el formato de control de pedidos de clientes, a continuación, en la tabla 15, se observa el formato de registro de llamadas de clientes explícito con cada parte que lo conforma.

Durante el registro del pedido, se pide al cliente la cantidad de tabaco que solicita, el tipo de tabaco que busca en este caso; tabaco tradicional, los requerimientos principales que debe

llevar; grosor, aroma, textura y largor, seguido, de la fecha máxima de entrega en la que se debe entregar el pedido.

Tabla 15

Formato de registro de clientes de la empresa Mano de la Suerte.

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES			
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>			
Nombre del cliente			
Numero celular			
Correo electrónico			
Dirección			
REGISTRO DEL PEDIDO			
<u>Cantidad</u>	<u>Tipo de tabaco</u>	<u>Requerimientos</u>	<u>Fecha Máxima de entrega</u>
Observaciones del producto:		Total:	

Nota: el formato de registro de pedidos contiene los datos del cliente y el registro de la toma del pedido, este formato se debe diligenciar cada vez que un cliente llame a la empresa Mano de la Suerte. Fuente: elaboración propia.

- **Sub paso 2.** Pedir que se enviara la cotización en 3 minutos exactamente.

El propósito del paso 2, después de haber registrado los datos del cliente, la petición formal al cliente de esperar 3 minutos exactamente indicando que se le devolverá la llamada y se le enviará un correo electrónico notificando la cotización del pedido, durante esos 3 minutos se realiza la cotización del pedido, con el fin, de satisfacer la necesidad de la demanda que solicito junto el tiempo máximo de fecha de entrega.

- **Sub paso 3.** Calcular la demanda en el documento Calculo Maestro

La entrega de pedidos tarde, es preocupante, por lo tanto, se propone un documento maestro, se describe a continuación el diseño del documento, para una mejor percepción se anexa en el proyecto. (Ver apéndice 2).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mano de la Suerte - Documento Maestro de control																													
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg brosa en coliseo)	Costo de la demanda comprando brosa para Mano de la Suerte	insumos necesarios 5 días según demanda	Unidades de los insumos necesarios según demanda	Costo total de la demanda comprando brosa para Mano de la Suerte	Costo de la demanda comprando brosa con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (día = 8 horas)	Días trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo Rh + costos fijos)	Valor de la demanda	Ganacia	Recursos para layout	No de recursos del layout	Cantidad recursos para layout x 1 día	capacida en 5 días (habiles)	Elementos necesarios para 5 días hábiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo
Tradicional			Brosa pura Mano de la Suerte																				roseador						
			meson 33"40																										
			aparato enrollado																										
			aparato torcido																										
			cabuya																										
			maquina enrolladora																										
			operario enrollado																										
			Operario torcido																										
			Operario prensado																										
			Operario embalaje																										
			pasora																										
			silla torcido																										
			meson torcido																										
			silla enchuspe																										
			meson prensado																										
			Prensadora																										
capacidad maxima (en 7 días hábiles)			50000	tradicional			tiempo de fabricación			10 días hábiles			tiempo de transporte			2 días hábiles			tiempo total de entrega			12 días hábiles							

Nota: La tabla muestra la descripción del Pokayoke físico que se diseñó para la eliminación del defecto entrega de pedidos tarde del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte, los números del 1 al 30 situado en la parte superior de la tabla son explicados a continuación.

Se describe a continuación, el contenido de cada número descrito en la parte superior de la tabla.

1. **Producto:** aquí se habla del producto que está ofreciendo en el momento que registra el pedido solicitado por el cliente, en el caso del proyecto en esta casilla se habla del producto; tabaco tradicional.
2. **Unidad de venta:** la unidad de venta que la empresa maneja es de 1000 unidades.
3. **Demanda (variable):** la demanda puede variar dependiendo del cliente, en la casilla solo se coloca la demanda solicitada por el cliente.
4. **Componentes:** los componentes que tiene el tabaco es broza o picadura (vena y broza), por lo tanto, en esta casilla se registra los componentes
5. **Cantidad del componente requerido por unidad (kg):** el principal componente del tabaco tradicional es la broza, por lo tanto, en esta casilla se controla la cantidad de componente necesario para cumplir la demanda solicitada por el cliente.
6. **Precio del componente por (kg) en el coliseo:** en el coliseo de Piedecuesta Santander, vende el componente broza con tierra, es decir, sin transformarla, en la empresa mano de la suerte, la broza, es transformada lista para iniciar, entonces, esta casilla se refiere al precio por kilogramo que el gerente la compra en el coliseo.
7. **Costo de la demanda comprando broza Mano de la suerte:** la empresa Mano de la Suerte, también, es una de las compañías del sector tabacalero en Piedecuesta que se dedica a la transformación de los componentes; Broza y vena. Por lo tanto, el costo de la demanda comprando broza Mano de la suerte significa el valor que sale realizando el proceso de transformación.
8. **Insumos necesarios 5 días según la demanda:** el insumo es todo lo que se necesita para esos 5 días en los empleados están laborando el pedido del cliente.
9. **Unidades de los insumos necesarios según la demanda:** dependiendo de la demanda y el tiempo en el que se acordó la entrega del pedido al cliente, se utilizan la cantidad de insumos nombrados en la anterior casilla (ver casilla 9).
10. **Costo total de la demanda comprando broza pura Mano de la Suerte:** la casilla 10 se refiere al costo de la demanda comprando broza y transformándola en la planta.

11. **Costo total de la demanda comprando broza con tierra del coliseo:** existe otro tipo de costo de la demanda y es cuando la broza la compran en el coliseo con tierra, y, no le realiza ningún otro proceso de transformación.
12. **Paso del proceso:** es cada paso que realiza el proceso del producto tabaco tradicional, esta casilla se adiciono con el fin de asignar el recurso humano para cada paso del proceso.
13. **Recurso humano (RH):** la casilla recurso humano es para saber cuánto personal se necesita para la demanda que pidió el cliente, además, es útil para controlar cuánto es el valor del sueldo que generan los operarios.
14. **Costo (1000):** es el valor de mil unidades dependiendo de la tarea que realice el operario.
15. **Capacidad por 1000 unidades (8 horas día laboral):** los operarios en la empresa Mano de la Suerte, no trabajan por una tarea asignada, trabajan a destajo, entonces, la capacidad por 1000 unidades es la cantidad de tarea que un operario es capaz de realizar durante el día.
16. **Días trabajados en un mes:** son los días que los operarios trabajan durante todo el mes, entonces, se agregó esta casilla para saber el control del porcentaje de días en el mes que trabaja cada operario, con el fin, de poder tomar decisiones si un cliente llama y necesita un pedido de alta prioridad.
17. **Cantidad producida mensual:** es el valor de producción que realizo cada empleado en la empresa.
18. **Costo por recurso humano (RH):** es el valor total del costo de cada empleado, el costo del recurso humano depende de la labor y cantidad que realice cada operario en la empresa.
19. **Costos fijos:** los costos fijos se tuvieron en cuenta ya que la empresa no los estaba registrando durante el mes, es importante resaltar, que las 2 plantas de producción son de propiedad de la gerente, por lo tanto, no se tuvo en cuenta el arriendo como costo fijo, en esta casilla se nombran todos los costos fijos que tiene la empresa.
20. **Total, costos fijos:** es el total del valor de cada costo fijo que tiene que pagar la empresa en el periodo mensual.

21. **Costo total:** el costo total es la suma del costo de la demanda, más costos del recurso humano, más el costo fijo total.
22. **Valor de la demanda:** en esta casilla se entiende como valor de la demanda, a la cantidad que se registra cuando el cliente solicita el pedido; como se había mencionado en la casilla 3, adicionalmente, se multiplica la cantidad por el valor de cada caja, el valor de cada caja es variable dependiendo de los requerimientos del cliente.
23. **Ganancia:** en el documento maestro la ganancia que va a generar la empresa, es el valor total de la demanda menos el costo de la demanda, es decir, el costo de la demanda se refiere al total de costo de recurso humano, costos fijos y costos variables que genera la fabricación de tabaco tradicional.
24. **Recursos para layout:** en esta casilla se nombran los recursos, personal, maquinaria e insumos que se necesitan para elaborar la demanda que el cliente pidió, con el fin, de saber la cantidad que la empresa va necesitar cada vez que un cliente solicite un pedido.
25. **Numero de recursos para layout:** es la cantidad que se registra de personal, recursos, maquinaria e insumos de la empresa Mano de la Suerte para cumplir una demanda.
26. **Cantidad de recursos para layout por un día:** el principal defecto en el proceso de administración es la falta de planeación de la producción, por tal razón, se tuvo en cuenta el tiempo de entrega del pedido, los pedidos llegan después del tiempo que el cliente solicita, causando insatisfacciones y pérdidas de dinero, con el fin de eliminar ese error, se propone esta casilla para saber el control sobre la cantidad de operarios, recursos, maquinaria e insumos que se necesitan para cumplir la demanda cuando el cliente solicita el pedido de un día para otro.
27. **Capacidad en 5 días hábiles:** se propone esta casilla para saber el control sobre la cantidad de personal, recursos, maquinaria e insumos que se necesitan para cumplir la demanda cuando el cliente solicita el pedido y se debe entregar en 5 días hábiles.
28. **Elementos necesarios para 5 días hábiles:** es la cantidad aproximada de recursos, personal, maquinaria e insumos para los 5 días hábiles en el que el cliente solicito el pedido.
29. **Precio unitario del elemento:** esta casilla se realiza con el fin de saber el precio unitario de los recursos, maquinaria e insumos. El recurso humano, no se tiene en cuenta ya que se calculó en la casilla 18, además, en caso de pérdida o deterioro de cada

elemento es importante saber su valor para oportunidades comprarlo nuevamente si es necesario.

30. **Valor total del equipo:** el valor total del equipo, es igual al precio unitario de cada recurso, maquinaria e insumo multiplicado con la casilla 28 elementos necesarios para el layout de 5 días hábiles.

- **Sub paso 4.** Calcular la producción en M. Project.

Después, de haber registrado la demanda en el documento cálculo Maestro, se procede, a realizar una planeación de la producción en el programa M. Project. El sistema Microsoft Project; consiste en la planificación de procesos para realizar el alcance total del esfuerzo de la producción, utilizando adecuadamente el recurso humano y maquinaria, alcanzando los objetivos trazados, el beneficio clave de la planeación del proceso es delinear la estrategia y tácticas, así como el curso de la acción o la ruta del éxito del proyecto o fase [24].

A continuación, se describe un ejemplo de planeación de 3 pedidos solicitados en la empresa Mano de la suerte.

1. Preparación del layout: el pedido No 1, inicia el martes 5 de abril de 2016 y se finaliza el jueves 7 de abril del mismo año, el cliente solicito una demanda de 50 mil tabacos tradicionales, la preparación del layout significa, todo lo que necesita la empresa de recurso humano, materiales y maquinaria para cumplir esa demanda, entonces, con base al documento calculo maestro se analizó la capacidad máxima de tarea de cada empleado, la disponibilidad de maquinaria y el horario laboral, con el fin de saber la cantidad de personal, maquinaria e insumo que se debe contratar para realizar el pedido de los 50 mil tabacos para la preparación del layout.
2. El tiempo de fabricación: el pedido No 2, inicia el mismo día del pedido No 1 y finaliza el jueves 14 de abril del 2016, por lo tanto, se debe tener en cuenta el recurso humano y maquinaria durante la planeación de la producción, en el cuarto día los empleados y la maquinaria del pedido No 1 ya están disponibles, por consiguiente, es un dato importante que nos arroja el programa M. Project para saber la cantidad necesaria de personal y maquinaria a utilizar en el pedido No 2. Lo anterior mencionado, se refiere

al tiempo de fabricación que esta la empresa Mano de la Suerte laborando para cumplir la demanda de 80 mil tabacos tradicionales.

3. Embarque: se refiere al tiempo de distribución del producto, es importante resaltar que el tiempo de embarque depende de la distancia de la ubicación del cliente, además, se debe tener en cuenta el paro nacional o accidentes laborales durante el recorrido de distribución.
4. Predecesoras: las actividades predecesoras son las que depende de otra tarea o actividad para poder desarrollarse, las predecesoras durante los tres pedidos son específicamente para saber la disponibilidad del recurso humano y maquinaria. En el grafico del
5. Grafico Pedido No 1: el pedido No 1 no tiene actividades o tareas predecesoras, por lo tanto, su grafico es constante y no se observa ninguna interrupción en el transcurso de la producción.
6. Días no laborales: durante el transcurso de la planeación del proyecto registrado en el programa M. Project es importante asignar los días que no son laborales en la empresa Mano de la Suerte, por ejemplo, los sábados, domingos y festivos.
7. Final del proceso: la imagen en el No 7 muestra la finalización del proceso de planeación de la producción que se inició y se finalizó, cumpliendo a tiempo con los tres pedidos solicitados en el tiempo asignado por los clientes.

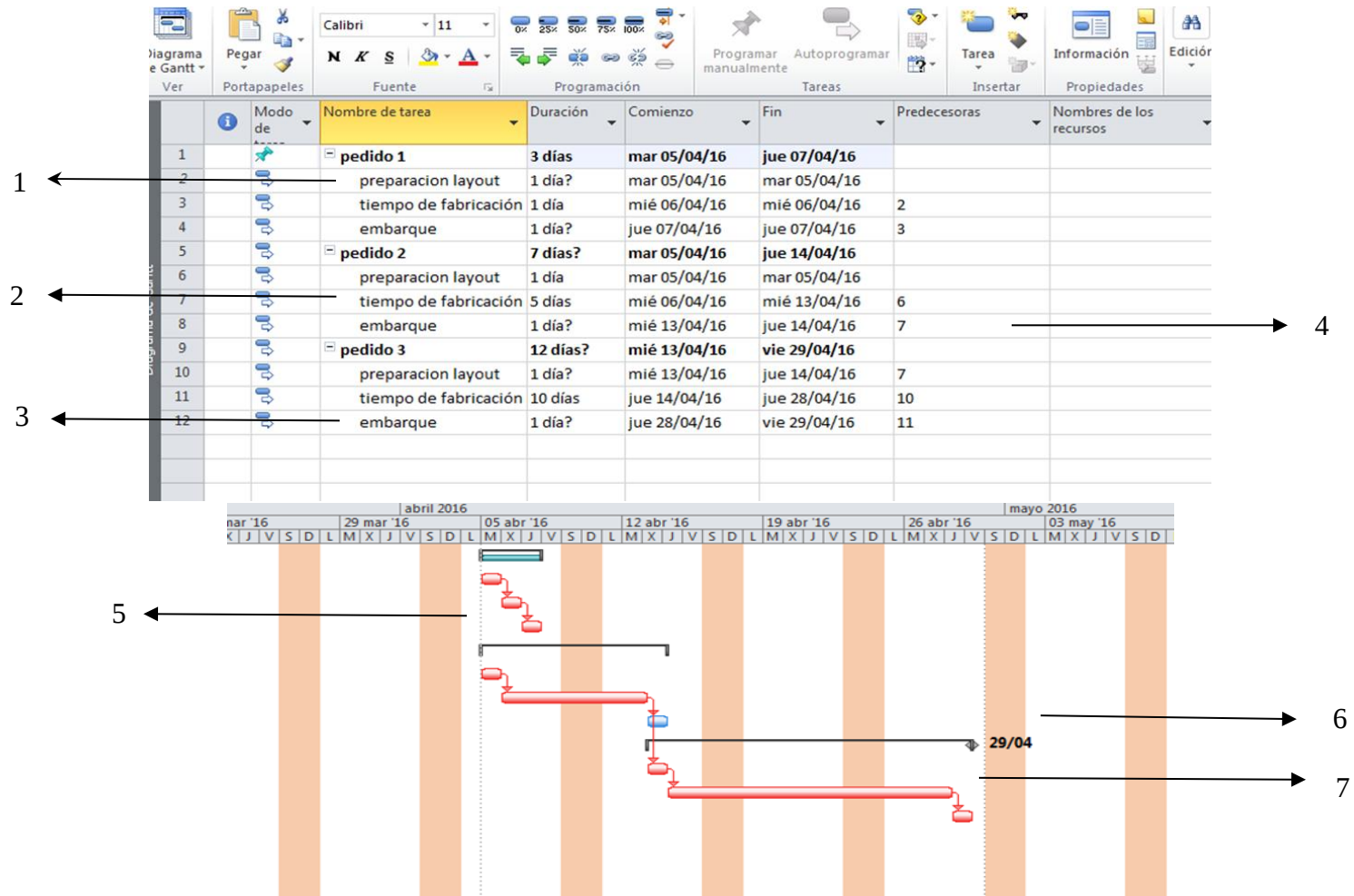


Figura 13. Ejemplo de planeación de la producción en el programa M. Project.

- **Sub paso 5.** Enviar la cotización al cliente.

El paso 5, consiste en abrir el formato de registro del cliente, llamar a ese cliente indicando la cotización del pedido que solicito, además, mencionar las políticas de la empresa para la forma de pago, indicar el medio de transporte en el que llegara el pedido, finalmente, se enviara un correo evidenciando la información entregada por teléfono, si el cliente acepta y cancela el dinero solicitado según las políticas de la empresa, se da inicio a la producción.

El siguiente aspecto trata, de la continuación de los pasos principales para el diseño de la metodología del Pokayoke.

- **Pasó 4.** Realizar una lista de comprobación para asegurarse de completar todos los pasos del proceso.

Tabla 16

Check List de comprobación de los pasos del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.

PASOS	DESCRIPCIÓN	CHECKLIST
1	Verificar que el documento maestro este en la carpeta administrativa de la empresa	
2	Realizar pruebas en el documento para verificar que todos los cálculos estén correctos	
3	Recibir la llamada del cliente	
4	Registrar llamada, nombre del cliente y teléfono	
5	Abrir el documento maestro de la carpeta administrativa de la empresa	
6	Registrar el producto solicitado, en este caso tabaco tradicional	
7	Indicar al cliente la unidad de venta que maneja la empresa	
8	Registrar la demanda requerida por el cliente	
9	Mencionar al cliente los componentes que se utilizan en el proceso, o registrar los componentes que el cliente requiere	
10	Verificar exactamente los kg de componente según la demanda	
11	Verificar el precio de componente comprando los materiales en el coliseo	

(Tabla 16).**Continuación**

12	Verificar el costo de la de demanda con los materiales transformados en la empresa Mano de la Suerte
13	Verificar los insumos que se necesitan según la demanda
14	Verificar el costo total de la demanda con componentes fabricados por la empresa
15	Verificar el costo total de la demanda con componentes comprados en el coliseo
16	Elegir los pasos del proceso del producto tabaco tradicional
17	Ingresar los nombres de los operarios que conformaran el recurso humano
18	Verificar el costo por 1000 unidades que produzca cada operario
19	Ingresar la capacidad de cada operario en el horario laboral 8 horas
20	Ingresar los días trabajados en un mes de cada operario
21	Verificar la cantidad producida mensual de cada operario
22	Verificar el costo total del recurso humano necesitado para cumplir con la demanda
23	Ingresar los costos fijos de la empresa
24	Verificar el total de costos fijos
25	Verificar el costo total, la suma del costo de la demanda, más costos del recurso humano, más el costo fijo total.
26	Verificar el dato del valor de la demanda del producto tabaco tradicional
27	Verificar los datos de la ganancia del pedido solicitado por el cliente
28	Ingresar los recursos para layout del tiempo de entrega del pedido solicitado por el cliente.
29	Verificar el Numero de recursos del layout
30	Verificar el valor de la cantidad de recursos para cumplir la demanda en 1 día.
31	Verificar el valor de la cantidad de recursos para cumplir la demanda en 5 días.
32	Verificar el dato de aproximación con los elementos que se necesitan para cumplir la demanda en los 5 días

(Tabla 16).**Continuación**

33	Ingresar el precio unitario de la cotización de cada elemento
34	Verificar el valor total del equipo
35	Indicar al cliente el tiempo de entrega de la demanda que solicito
36	Indicar al cliente el valor de cada caja
37	Registrar el pedido en M. Project
38	Informar al cliente de las políticas de la empresa y la forma de pago
39	Iniciar la producción

Nota: Lista de comprobación para cumplir todos los pasos del Pokayoke para el proceso administrativo. Fuente: elaboración propia.

▪ **Paso 5.** Probar el método y ver si funciona

Se probaron quince casos de estudio con los subprocesos del sistema del Pokayoke (figura 12), los resultados son mostrados a continuación.

Se describe, el escenario actual con implementación del manejo de la producción con las herramientas y metodología del Pokayoke propuesta. Con base al sistema de Sub Pasos de la figura 12, el primer Sub paso, fue el registro de la llamada del primer cliente, durante el mes de agosto, debido al corto tiempo se tomó toda la población de pedidos realizados en ese mes, es decir, se realizó el registro e implementación del sistema en los 15 pedidos durante los 30 días del mes agosto del año 2016. A continuación, se muestra el formato de registro del cliente diligenciado.

▪ Sub paso 1: registro del cliente 1

Tabla 17

Formato de pedidos registro de clientes.

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES			
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>			
Nombre del cliente	Jaime Parra Durahn		
Numero celular	3112101298		
Correo electrónico	Jaimeparraduran@gmail.com		
Dirección	calle 10 No 14-58 Piedecuesta		
Numero de registro	1001	Fecha	01/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
<u>Cantidad</u>	<u>Tipo de tabaco</u>	<u>Requerimientos</u>	<u>Fecha Máxima de entrega</u>
20.000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diametro 20 mm Textura plana	4 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	4 cajas de tabaco		

Nota: el registro de formato de clientes, se diligencio el día 1 de agosto de 2016 en la empresa Mano de la Suerte, los demás formatos de registro se encuentran en los apéndices del 3-17. Fuente: elaboración propia.

- Sub paso 2. Devolver la llamada en 3 minutos exactamente .

- Sub paso 3: cálculo del documento maestro del cliente 1

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			20000		tradicional		tiempo de fabricación			4		tiempo de transporte			1 dia		tiempo total de entrega		4		10											
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broza en coliseo)	Costo de la demanda comprad o broza para Nancy	insumos necesitados 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesitados segun demanda	Costo total de la demanda comprad o broza para Nancy	Costo de la demanda comprad o broza con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dis = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gasolina	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacida en 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo				
Tradicional	1000	20	Broza nancy para	3	2000	320000	100	kilos	1164800	804800	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	860000	urricado	0	2254800	2300000	645200	rescador	1	6	1	1	2000	2000			
			Broza coliseo con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,532	18	28,656		agua	50000				micros 33"40	1	6,28338	1	2	85000	133522			
																							apareto carabido		6,28338	1	2	3000	4712,54			
																							apareto torcido		12,5628	1	1	3000	2093,8			
			Broza col con tierra (precio efectivo)	0	0	244800																		luz	80000	cabuya	1	1	5	5	500	2500
			capa	1	12000		20	kilos			EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000	gas	20000	maquina carrolladora				1	6,28338	1	2	185000	230606				
			capote	2	8000		40	kilos									internet	80000	operario carabido				1	6,28338	1	3		0				
			vena	0	0													230000	Operario torcido				1	12,5628	1	3		0				
			cajas	4	2000		4	cajas											Operario embalaje				1	1	1	0		0				
			goma - kilo	1	4000		20	kilos											pacoroso				1	12,5628	1	3		0				
			ranchos -100 mts (5 mts x caja)	0,01	19000		20	metros											cilla torcido				1	12,5628	1	3	15000	47110,6				
			cabuya - kg	0,05	1000		5	pacos											micros torcido				1	12,5628	3	3	15000	47110,6				
			tabaco x bulto cabuya unidad 1000	20																												
COSTO DE PRODUCCIÓN (COSTO DEMANDA+RH+FUJOS)						\$ 2.254.800,00																										
GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCIÓN						\$ 645.200,00																										

Figura 14. Calculo documento maestro del pedido 1001

Nota: la figura 14 muestra el pedido 1001, los demás pedidos calculados se encuentran en los apéndices 17-30 en la sección de apéndices.

Tabla 18.

Resultado de los pedidos registrados en el cálculo documento maestro

No de pedido	Demanda (mil)	No. Cajas	Materiales	Cantidad de materiales (Kg)	Operarios	No. Operarios	Fecha de Registro del pedido	Fecha de entrega del pedido
1001	20	4	Broza	180	Enrollador	3	01/08/2016	04/08/2016
			Capa	20	Torcedora	3		
			Capote	40	Embalaje (prensa)	1		
1002	40	8	Broza	360	Enrollador	6	01/08/2016	04/08/2016
			Capa	40	Torcedora	6		
			Capote	80	Embalaje (prensa)	6		
1003	20	4	Broza	180	Enrollador	3	04/08/2016	06/08/2016
			Capa	20	Torcedora	3		
			Capote	40	Embalaje (prensa)	1		
1004	10	2	Broza	90	Enrollador	6	08/08/2016	09/08/2016
			Capa	10	Torcedora	6		
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		
1005	10	2	Broza	90	Enrollador	6	08/08/2016	09/08/2016
			Capa	10	Torcedora	6		
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		
1006	60	12	Broza	540	Enrollador	38	09/08/2016	10/08/2016
			Capa	60	Torcedora	38		
			Capote	120	Embalaje (prensa)	1		
1007	20	4	Broza	180	Enrollador	6	10/08/2016	13/08/2016
			Capa	20	Torcedora	6		
			capote	40	Embalaje (prensa)	1		
1008	20	4	Broza	180	Enrollador	6	15/08/2016	15/08/2016
			Capa	20	Torcedora	13		
			Capote	40	Embalaje (prensa)	1		

Nota: la tabla resultado del registro de pedidos en el documento maestro continúa hasta el pedido No. 15

(Tabla 18). Continuación.

			Broza	90	Enrollador	3		
1009	10	2	Capa	10	Torcedora	6	16/08/2016	16/08/2016
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		
			Broza	180	Enrollador	6		
1010	20	4	Capa	20	Torcedora	13	17/08/2016	17/08/2016
			Capote	40	Embalaje (prensa)	1		
			Broza	270	Enrollador	9		
1011	30	6	Capa	30	Torcedora	9	17/08/2016	19/08/2016
			capote	60	Embalaje (prensa)	1		
			Broza	90	Enrollador	1		
1012	10	2	Capa	10	Torcedora	1	19/08/2016	24/08/2016
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		
			Broza	90	Enrollador	3		
1013	10	2	Capa	10	Torcedora	3	22/08/2016	24/08/2016
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		
			Broza	90	Enrollador	6		
1014	10	2	Capa	10	Torcedora	6	24/08/2016	25/08/2016
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		
			Broza	90	Enrollador	1		
1015	10	2	Capa	10	Torcedora	1	25/08/2016	31/08/2016
			Capote	20	Embalaje (prensa)	1		

Nota: se utilizó un solo operario de embalaje (prensado) por toda la producción mensual, debido a la capacidad laboral que cumplía con toda la demanda, en el anexo de los documentos maestro se registra la capacidad del operario de embalaje.

- Sub paso 4 cálculo del M. Project

Subproyecto Insertar Información del proyecto Campos personalizados Propiedades Vínculos entre proyectos EDT Cambiar tiempo de trabajo Calcular proyecto Establecer línea base Mover proyecto Programación Fecha de estado: 31/10/16 Estado Informes visuales Informes Comparar proyectos Informes ABC Ortografía Revisión										
Gantt de redistribución			Modo de	EDT	Nombre	Retraso por redistrib.	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras
	1	✓		A	pedido 1001	0 días	3,89 días	lun 01/08/16	jue 04/08/16	
	2	✓		A.1	preparacion layout	0 días	0 días	lun 01/08/16	lun 01/08/16	
	3	✓		A.2	tiempo de fabricació	0 días	3 días	lun 01/08/16	jue 04/08/16	4
	4	✓		A.3	embarque	0 días	1 día	jue 04/08/16	jue 04/08/16	
	5	✓		B	pedido 1002	0 días	3,89 días	lun 01/08/16	jue 04/08/16	
	6	✓		B.1	preparacion layout	0 días	0 días	lun 01/08/16	lun 01/08/16	
	7	✓		B.2	tiempo de fabricació	0 días	3 días	lun 01/08/16	jue 04/08/16	8
	8	✓		B.3	embarque	0 días	1 día	jue 04/08/16	jue 04/08/16	
	9	✓		C	pedido 1003	0 días	3 días	jue 04/08/16	sáb 06/08/16	
	10	✓		C.1	preparacion layout	0 días	0 días	jue 04/08/16	jue 04/08/16	
	11	✓		C.2	tiempo de fabricació	0 días	3 días	jue 04/08/16	sáb 06/08/16	12
	12	✓		C.3	embarque	0 días	0 días	sáb 06/08/16	sáb 06/08/16	

Figura 15. Planeación de la producción del pedido 1001-1003 en la empresa Mano de la Suerte

Subproyecto Información del proyecto Campos personalizados Vínculos entre proyectos EDT Cambiar tiempo de trabajo Calcular proyecto Establecer línea base Mover proyecto Fecha de estado: 31/10/16 Informes visuales Informes Comparar proyectos ABC Ortografía										
Insertar Propiedades Programación Estado Informes Revisión										
Gantt de redistribución		i	Modo de	EDT	Nombre	Retraso por redist.	Duración	Comienzo	Fin	Sucesoras
	13	✓	📌	D	pedido 1004	0 días	2 días	lun 08/08/16	mar 09/08/16	
	14	✓	📌	D.1	preparacion layout	0 días	0 días	lun 01/08/16	lun 01/08/16	
	15	✓	📌	D.2	tiempo de fabricación	0 días	1,89 días	lun 08/08/16	mar 09/08/16	16
	16	✓	📌	D.3	embarque	0 días	0 días	mar 09/08/16	mar 09/08/16	
	17	✓	📌	E	pedido 1005	0 días	2 días	lun 08/08/16	mar 09/08/16	
	18	✓	📌	E.1	preparacion layout	0 días	0 días	lun 08/08/16	lun 08/08/16	
	19	✓	📌	E.2	tiempo de fabricación	0 días	2 días	lun 08/08/16	mar 09/08/16	20
	20	✓	📌	E.3	embarque	0 días	0 días	mar 09/08/16	mar 09/08/16	
	21	✓	📌	F	pedido 1006	0 días	2 días	mar 09/08/16	mié 10/08/16	
	22	✓	📌	F.1	preparacion layout	0 días	1 día	mar 09/08/16	mar 09/08/16	23
	23	✓	📌	F.2	tiempo de fabricación	0 días	1 día	mié 10/08/16	mié 10/08/16	24
	24	✓	📌	F.3	embarque	0 días	0 días	mié 10/08/16	mié 10/08/16	

Figura 16. Planeación de la producción del pedido 1004-1006 en la empresa Mano de la Suerte

Subproyecto Insertar Información del proyecto Propiedades Campos personalizados Vínculos entre proyectos EDT ▾ Cambiar tiempo de trabajo Calcular proyecto Programación Establecer línea base ▾ Mover proyecto Fecha de estado: 31/10/16 Estado Informes visuales Informes Comparar proyectos Informes ABC Ortografía Revisión										
Gantt de redistribución		i	Modo de ▾	EDT ▾	Nombre ▾	Retraso por redist. ▾	Duración ▾	Comienzo ▾	Fin ▾	Sucesora
	25	✓		G	pedido 1007	0 días	4 días	mié 10/08/16	sáb 13/08/16	
	26	✓		G.1	preparacion layout	0 días	0 días	mié 10/08/16	mié 10/08/16	
	27	✓		G.2	tiempo de fabricación	0 días	3 días	mié 10/08/16	vie 12/08/16	28
	28	✓		G.3	embarque	0 días	1 día	vie 12/08/16	sáb 13/08/16	
	29	✓		H	pedido 1008	0 días	0 días	lun 15/08/16	lun 15/08/16	
	30	✓		H.1	preparacion layout	0 días	0 días	lun 15/08/16	lun 15/08/16	
	31	✓		H.2	tiempo de fabricación	0 días	0 días	lun 15/08/16	lun 15/08/16	32
	32	✓		H.3	embarque	0 días	0 días	lun 15/08/16	lun 15/08/16	
	33			I	pedido 1009	0 días	0 días	mar 16/08/16	mar 16/08/16	
	34			I.1	preparacion layout	0 días	0 días	mar 16/08/16	mar 16/08/16	
	35			I.2	tiempo de fabricación	0 días	0 días	mar 16/08/16	mar 16/08/16	36
	36			I.3	embarque	0 días	0 días	mar 16/08/16	mar 16/08/16	

Figura 17. Planeación de la producción del pedido 1007-1009 en la empresa Mano de la Suerte

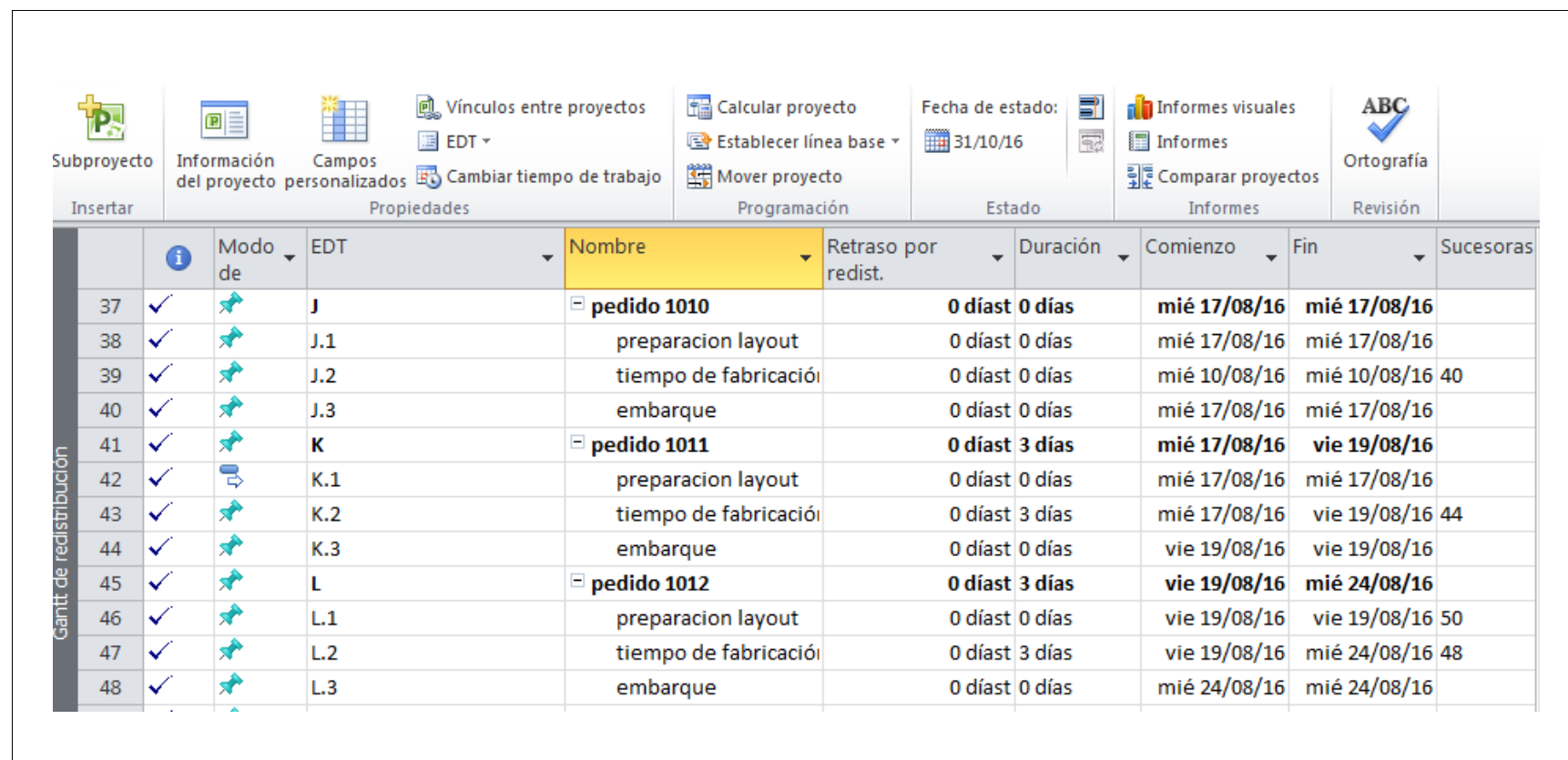


Figura 18. Planeación de la producción del pedido 1010-1012 en la empresa Mano de la Suerte

 Subproyecto Insertar  Información del proyecto  Campos personalizados Propiedades  Vínculos entre proyectos EDT ▾ Cambiar tiempo de trabajo  Calcular proyecto Establecer línea base ▾ Mover proyecto Programación Fecha de estado: 31/10/16 Estado  Informes visuales Informes Comparar proyectos Informes  Ortografía Revisión										
			Modo de ▾	EDT ▾	Nombre ▾	Retraso por redist. ▾	Duración ▾	Comienzo ▾	Fin ▾	Sucesoras
Gantt de redistribución	49	✓		M	pedido 1013	0 días	3 días	lun 22/08/16	mié 24/08/16	
	50	✓		M.1	preparacion layout	0 días	1 día	lun 22/08/16	lun 22/08/16	
	51	✓		M.2	tiempo de fabricación	0 días	2 días	mar 23/08/16	mié 24/08/16	52
	52	✓		M.3	embarque	0 días	0 días	mié 24/08/16	mié 24/08/16	
	53	✓		N	pedido 1014	0 días	2 días	mié 24/08/16	jue 25/08/16	
	54	✓		N.1	preparacion layout	0 días	0 días	mié 24/08/16	mié 24/08/16	
	55	✓		N.2	tiempo de fabricación	0 días	2 días	mié 24/08/16	jue 25/08/16	56
	56	✓		N.3	embarque	0 días	0 días	jue 25/08/16	jue 25/08/16	
	57	✓		O	pedido 1015	0 días	4,89 días	jue 25/08/16	mié 31/08/16	
	58	✓		O.1	preparacion layout	0 días	0 días	jue 25/08/16	jue 25/08/16	
	59	✓		O.2	tiempo de fabricación	0 días	4 días	jue 25/08/16	mié 31/08/16	60
	60	✓		O.3	embarque	0 días	0 días	jue 25/08/16	jue 25/08/16	

Figura 19. Planeación de la producción del pedido 1013-1015 en la empresa Mano de la Suerte.

Las figuras anteriores arrojan los siguientes resultados:

Tabla 19.

Tiempo de entrega de los pedidos solicitados

No de pedido	Tiempo de entrega de pedido (días)
1001	4
1002	4
1003	3
1004	2
1005	2
1006	2
1007	4
1008	0
1009	0
1010	0
1011	3
1012	3
1013	3
1014	2
1015	5

Nota: No; número de pedido.

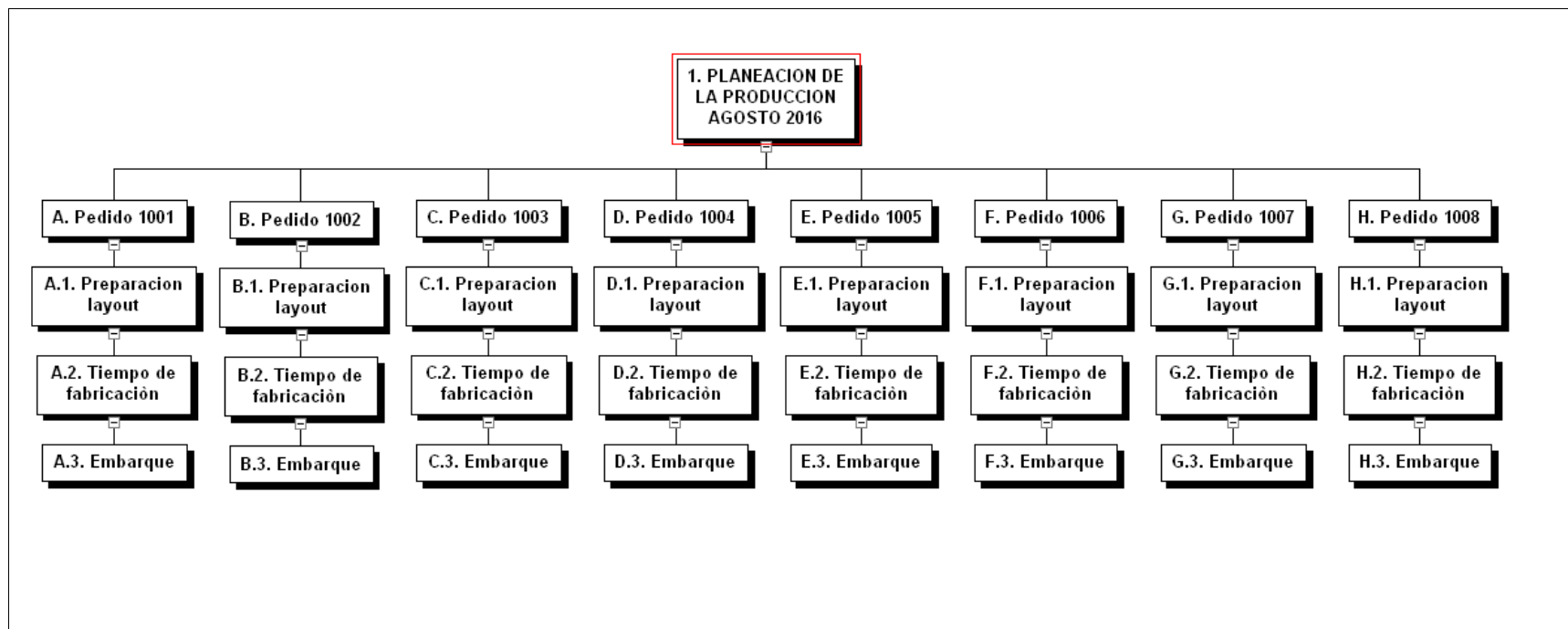
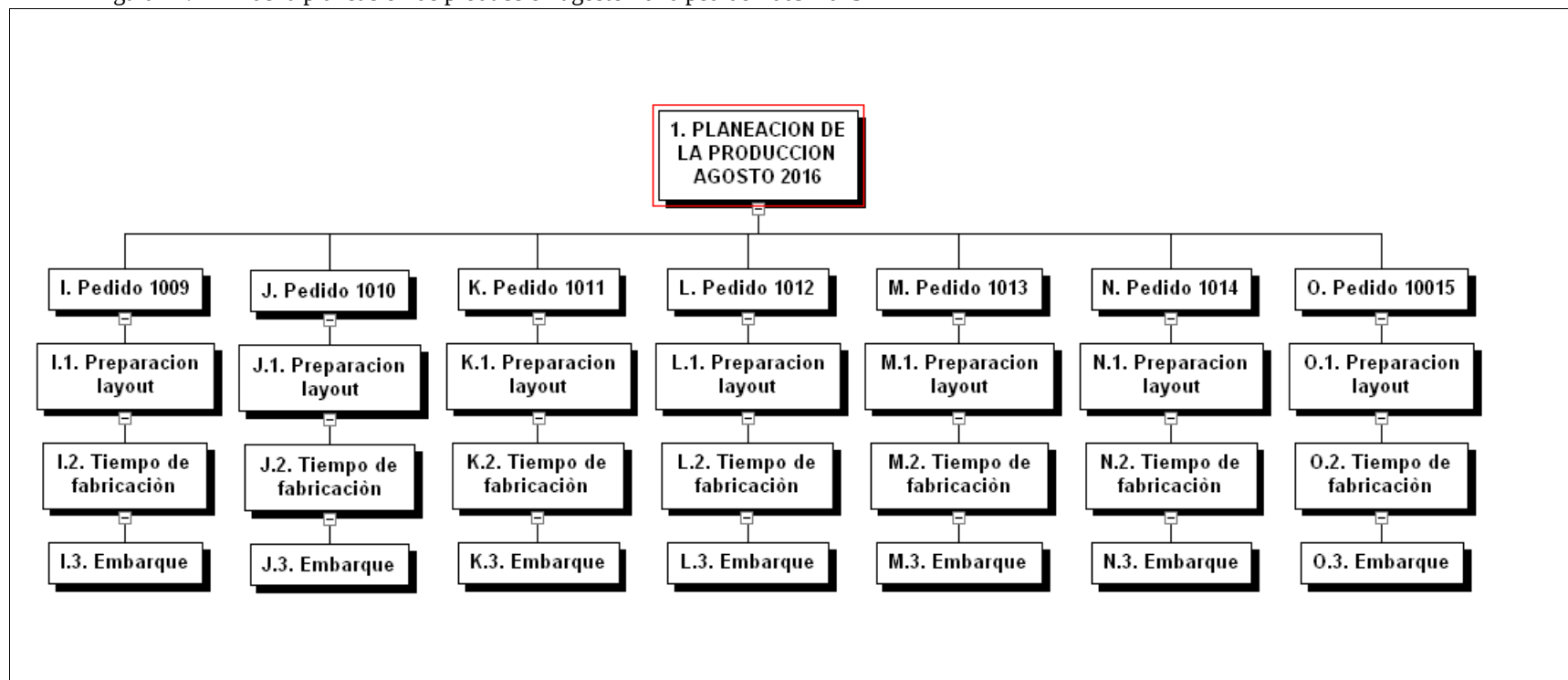


Figura 20. EDT de la planeación de producción agosto 2016 pedido 1001-108

Figura 21. EDT de la planeación de producción agosto 2016 pedido 1009-1015



- Sub paso 5. Enviar cotización al cliente

Se procede, a llamar a los clientes, informar el tiempo de entrega, número de pedido, valor y políticas de la empresa a cada cliente que solicito el pedido.

- Paso 6. Evidenciar el rendimiento y después medir el éxito.

Con base en el principal defecto; entrega de pedidos tarde, se elaboró un diagrama de causa efecto con el fin de analizar el por qué se estaba presentado el defecto principal frecuentemente, cual eran las causas y sub causas de su origen, el departamento donde surgió la primordial causa fue en la medida del proceso administrativo, adicional, la causa principal; manejo de la producción, las sub causas con mayor porcentaje en la matriz de priorización fueron; no hay un registro de producción y falta de capacitación en el manejo de la producción. Por lo tanto, a continuación, se propone un métrico para medir el rendimiento del proceso administrativo.

Métrico 2. Entrega de pedidos tarde (EPT).

$$EPT = \left(\frac{\# \text{ de pedidos entregados tardes}}{\text{total de pedidos entregados}} \right) \quad (2)$$

- Escenario actual sin la implementación del sistema de Pokayoke.

$$EPT = \left(\left(\frac{8}{15} \right) * 100\% \right) = 53.33$$

- Escenario después de la implementación del Pokayoke.

$$EPT = \left(\left(\frac{1}{15} \right) * 100\% \right) = 6.66$$

La ecuación 2, muestra el métrico del proceso administrativo, en el escenario actual sin la implementación del sistema del Pokayoke, y el escenario después de la implementación del sistema de Pokayoke para el mejoramiento del proceso administrativo, se observaron 15 pedidos durante los 30 días del mes de agosto.

A continuación, se muestra la información que suministro la gerente de la empresa respecto a los pedidos registrados en las facturas de venta del mes junio y julio del año 2016, de dos clientes nacionales.

AÑO 2016									
FECHA	CLIENTE	DIRECCION	TIPO DE TABACO	No DE CAJAS	CAPACIDAD CAJA	VALOR VENTA CAJA	UNIDADES VENDIDAS	PEDIDOS DEVUELTOS POR ENTREGA TARDE	TOTAL
01/06/2016	Orlando Mayor	Ipiates-Nariño	Tradicional	30	5000	\$ 700.000	150000		\$ 21.000.000
04/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	8	5000	\$ 594.000	40000	X	\$ 4.752.000
04/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	10	5000	\$ 594.000	50000	X	\$ 5.940.000
06/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	8	5000	\$ 594.000	40000	X	\$ 4.752.000
10/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	4	5000	\$ 594.000	20000	X	\$ 2.376.000
10/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	20	5000	\$ 594.000	100000	X	\$ 11.880.000
21/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	13	5000	\$ 594.000	65000		\$ 7.722.000
23/06/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	10	5000	\$ 594.000	50000	X	\$ 5.940.000
04/07/2106	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	11	5000	\$ 594.000	55000		\$ 6.534.000
07/07/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	33	5000	\$ 594.000	165000	X	\$ 19.602.000
14/07/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	15	3000	\$ 375.000	45000		\$ 5.625.000
18/07/2016	sergio	Maicao	Tradicional	13	5000	\$ 680.000	65000		\$ 8.840.000
20/07/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	9	3000	\$ 375.000	27000		\$ 3.375.000
22/07/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	1	2000	\$ 250.000	2000	X	\$ 250.000
26/07/2016	Jhon Vega	Palmira- Valle	Tradicional	9	5000	\$ 625.000	45000		\$ 5.625.000

Figura 22. Tabla de registro de pedidos facturados de junio y julio de 2016 en la empresa Mano de la Suerte.

Nota: La información fue tomada desde el registro de facturas de venta número 0085-1000 de la empresa Mano de la Suerte.

Con base en la información de la figura 20, se registraron 15 pedidos en las facturas de venta, de los cuales 8 llegaron tarde y fueron devueltos. Se procede, a realizar un cuadro comparativo del rendimiento del escenario actual sin la implementación del Pokayoke en la empresa y después de la implementación.

Tabla 20.

Resultados de comprobación del método con implementación de la propuesta sistema del Pokayoke

No. Pedido	Fecha de entrega inicial	Fecha de entrega Final	Dias habiles para entrega de pedido	Pedidos entregados tarde	Tiempo de demora
1001	01/08/2016	04/08/2016	3	0	
1002	01/08/2016	04/08/2016	3	0	
1003	04/08/2016	06/08/2016	2	0	
1004	08/08/2016	09/08/2016	1	0	
1005	08/08/2016	09/08/2016	1	0	
1006	09/08/2016	10/08/2016	1	0	
1007	10/08/2016	13/08/2016	3	0	
1008	15/08/2016	15/08/2016	0	0	
1009	16/08/2016	16/08/2016	0	1	1 día
1010	17/08/2016	17/08/2016	0	0	
1011	17/08/2016	19/08/2016	2	0	
1012	19/08/2016	24/08/2016	5	0	
1013	22/08/2016	24/08/2016	2	0	
1014	24/08/2016	25/08/2016	1	0	
1015	25/08/2016	31/08/2016	6	0	

Nota: 15 fue el total de pedidos registrados durante el mes de agosto, además, se muestra el tiempo de demora (1 día) del pedido que fallo en el método.

A continuación, se muestra la tabla de resultados del necesario actual sin la implementación del método vs el escenario después de la implementación.

Tabla 21.

Escenario actual sin la implementación vs escenario después de la implementación

.

Resultados del escenario actual sin implementación vs escenario después de la implementación		
Escenario actual sin implementación del Pokayoke	$\frac{8}{15}$	53.33%
Después de la implementación del Pokayoke	$\frac{1}{15}$	6.66%

Nota: La tabla muestra el resultado de la situación actual de la entrega de pedidos tarde vs la situación después de la implementación del sistema de Pokayoke.

En la tabla 21, se muestra el estado actual de la entrega de pedidos tarde del proceso administrativo, con un rendimiento del 53,33% de los 15 pedidos registrados sin la implementación del sistema del Pokayoke. Así mismo, se evidencia un 6,66% de rendimiento de los pedidos entregados después de la implementación del sistema, lo anterior indica que existe un 46,67% inferior respecto al escenario actual sin implementación del sistema.

6.5.1.3. **Diseño del Pokayoke para el proceso productivo en la empresa Mano de la Suerte.**

- **Paso 1.** Identificar los principales defectos en un diagrama de Pareto.

Iniciando la observación durante el proceso productivo de la planta 1 y 2 se identificaron una serie de defectos que perjudican a la empresa Mano de la Suerte, así mismo, se realizó a profundidad en la fase 3 en el punto 1, un diagrama de Pareto (ver figura 12) para identificar cuál de todos los defectos era el más relevante, el defecto con mayor porcentaje y más distinguido fue el despilfarro de materia prima, ocasionando pérdidas de dinero e insatisfacción por parte de los clientes, debido que los productos llegan con el peso no requerido por el cliente y por ende el producto es devuelto.

- **Paso 2.** Analizar los 5w y comprender en que forma un proceso puede fallar.

Se propone presentar, el análisis del diagrama causa efecto y comprender los 5 w del defecto principal, el defecto destacado en el proceso productivo de la empresa Mano de la Suerte, es el despilfarro de materia prima “picadura” en el proceso del enrollado, es importante resaltar, las causas y sub causas que se encontraron al realizar el diagrama, la causa principal fue la desactualización de la maquinaria en la planta 1 y 2. Sin embargo, se analiza a profundidad en el paso 2 de la fase 4 del proyecto.

- **Paso 3.** Decidir el enfoque que realizara el Pokayoke y la forma que se realizara (eléctrica, mecánica, visual humano, etc.)

El enfoque del Pokayoke del proceso productivo se realizará físico, debido, al defecto principal; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado y la causa; desactualización de la maquinaria, se procede a diseñar una herramienta de control que elimine el error para siempre, con el fin, de aumentar la productividad, eliminar el desperdicio y aumentar la rentabilidad de la empresa.

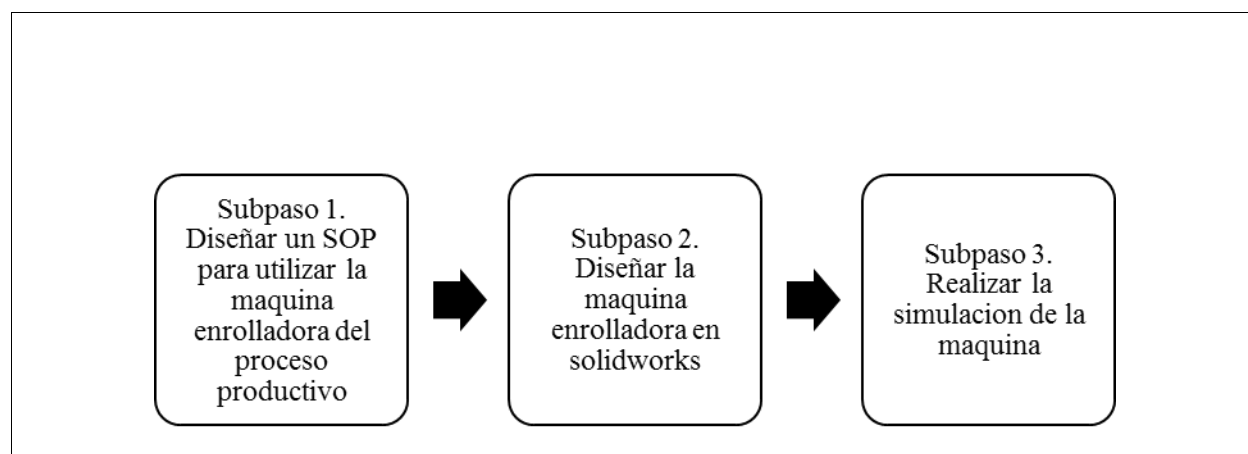


Figura 23. Sub pasos del sistema Pokayoke para el proceso productivo.

En la figura 23, muestra el procedimiento del sistema Pokayoke para el proceso productivo de la empresa Mano de la Suerte, a continuación, se describe los Sub pasos.

- **Sub paso 1.** Diseñar un SOP para utilizar la maquina enrolladora del proceso productivo.

Tabla 22.

SOP para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo.

Nombre de la empresa: Mano de la Suerte	
SOP: No 2	Área: producción
Título: Proceso de estandarización para el manejo de la maquina enrolladora en el proceso productivo	Etapas: proceso productivo
Estandarizar el manejo de la maquina enrolladora en el proceso productivo, con el fin, de disminuir el despilfarro de materia prima.	Fecha de elaboración: agosto 2016
PROPÓSITO	
Con el fin de estandarizar el manejo de la maquina enrolladora, se explicará cada uno de los pasos, las medidas, materiales y los elementos requeridos que un empleado debe tener en cuenta para el cumplimiento del manejo de la maquina enrolladora 100%. Se dará a conocer al operario cuales son las medidas de los parámetros establecidos por medio de un manual de instrucciones.	
ÁMBITO	
El SOP es diseñado para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo. Bajo los pasos de la línea de producción que son: enrollado	
MATERIALES Y EQUIPOS	
• Picadura • Aparatos • Cabuyas • Maquina enrolladora • Mesón maquina enrolladora	
FIRMA DE AUTORIZACIÓN	
Firma de aprobación: Supervisor de producción: Operario:	

Nota: El procedimiento del SOP se explica en la tabla 22.

A continuación, se explica el procedimiento para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo

Tabla 23.

Formato SOP para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo.

FORMATO SOP PARA EL MANEJO DE LA MAQUINA ENROLLADORA PROCESO PRODUCTIVO
1. Alistar la maquina enrolladora
2. Agregar aceite a la maquina enrolladora (5ml)
3. Verificar que la maquina tenga la medida exacta 11 cm para elaborar el tabaco tradicional
4. Agregar al cajón del material 3 kg exactamente el componente picadura
5. Iniciar el sub proceso del enrollado
6. Limpiar la maquina al finalizar la jornada laboral

- **Sub paso 2.** Diseñar la maquina enrolladora en solidworks

Situación actual de la maquina enrolladora en el proceso productivo

A continuación, se puede observar la estructura y organización actual de la máquina enrolladora del subproceso del tabaco tradicional.



Figura 24. Estado actual de la maquina enrolladora del proceso productivo.

La figura 24, se observa la maquina actual en la empresa Mano de la Suerte, en el sub proceso de enrollado, además, se evidencia en la imagen el despilfarro de materia prima “picadura” que se está generando durante el proceso.

A continuación, se muestra el nuevo diseño para la maquina enrolladora, el contenido (medidas, nombre, material) del diseño se explica en cada imagen adjuntada.

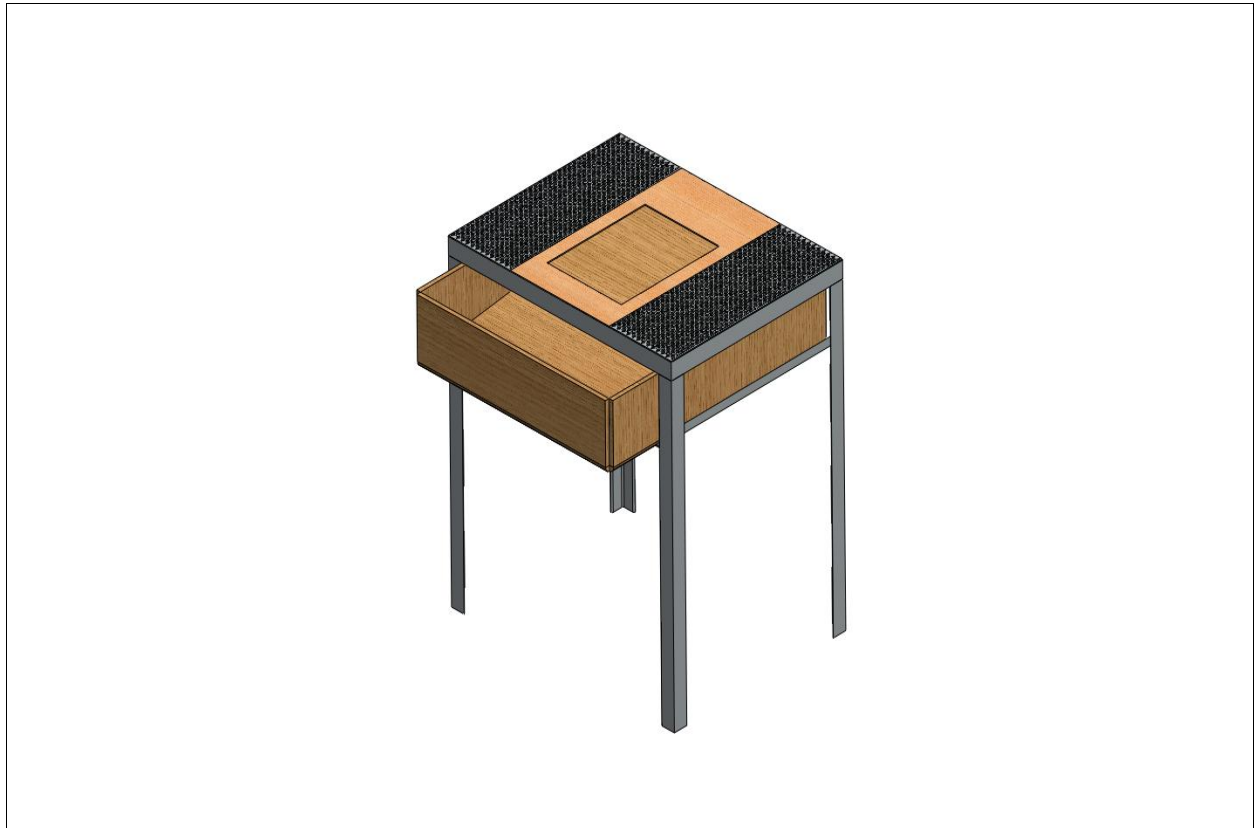


Figura 25. Rendering del Pokayoke del proceso productivo

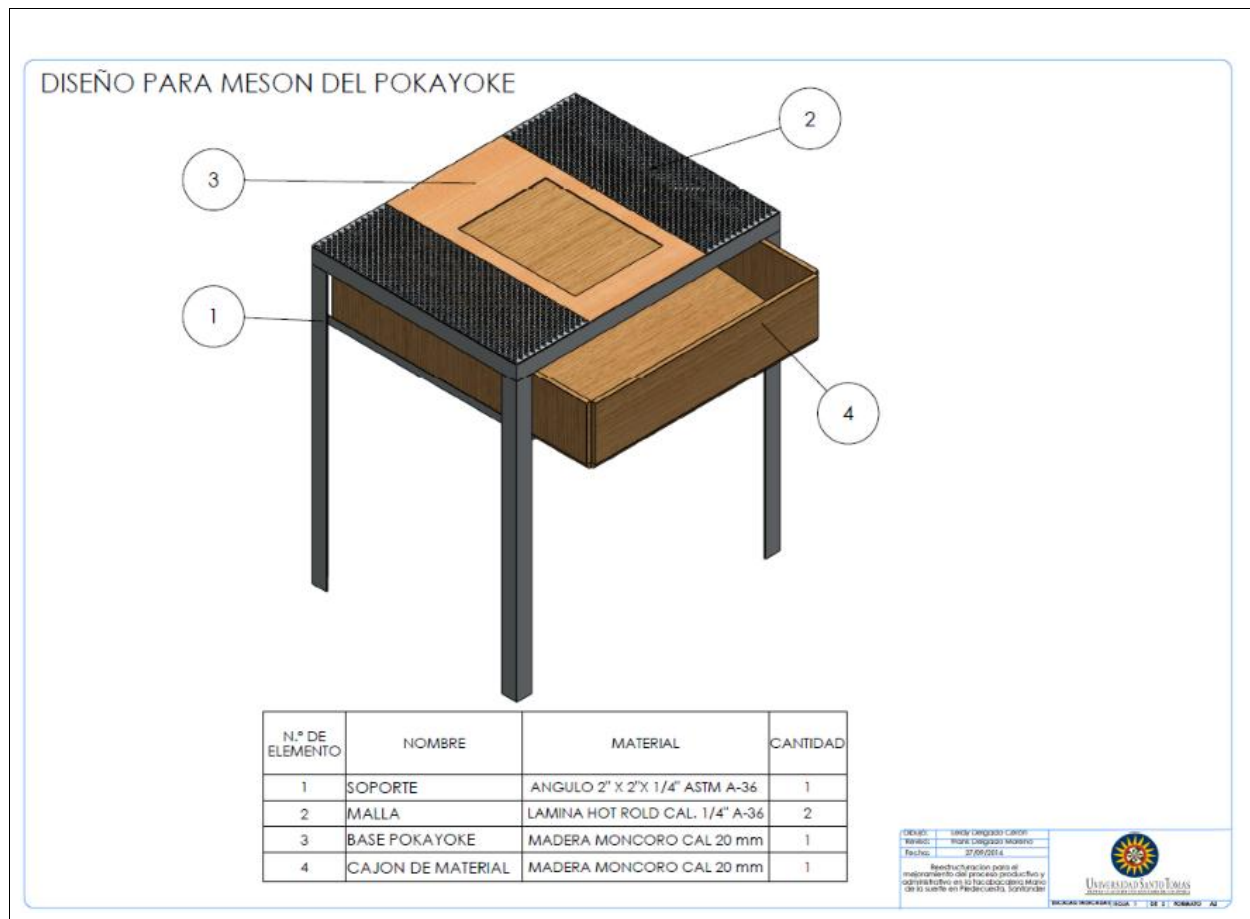
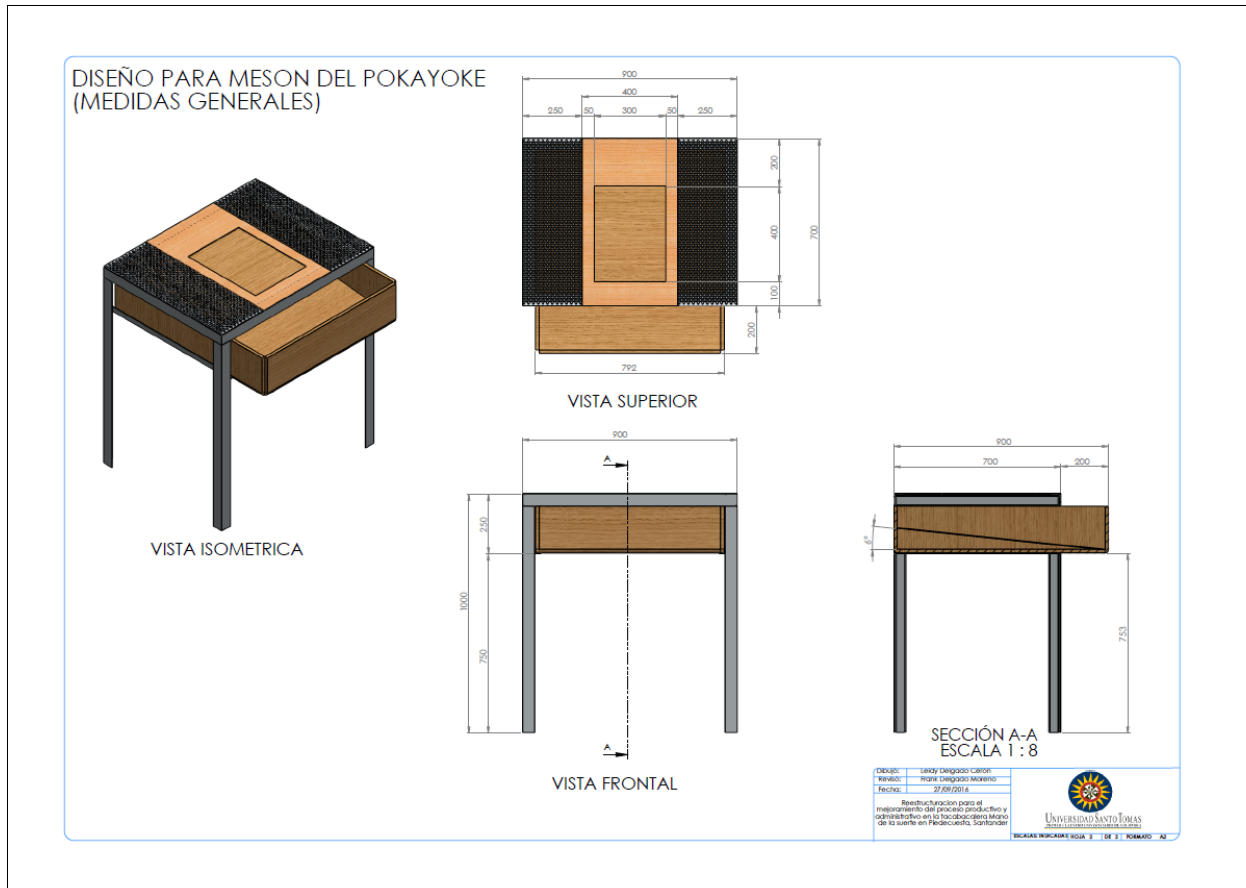


Figura 26. Diseño del mesón del Pokayoke para el proceso productivo.



En las figuras anteriores (17, 18,19), se propone diseñar un Pokayoke mecánico para el subproceso enrollado del proceso productivo, con el fin, de disminuir el despilfarro de materia prima. Se diseña la maquina en el programa solidworks, así mismo, se enumeran las partes y se describen a continuación.

1. Soporte: el soporte tiene un ángulo de 2''X2''X1/4 de material metálico con el fin de apoyo para sostener el cajón para el material.
2. Malla: se elaboró dos láminas hot rold calibre ¼'' a los lados derecho e izquierdo del mesón de la máquina, con el propósito de disminuir el despilfarro de materia prima ya que el componente “picadura” traspasa la malla cayendo a la caja del material.
3. Base del Pokayoke: la base es donde se instala la maquina enrolladora para iniciar el proceso, por lo tanto, se diseñó de material madera moncoro calibre 20 mm para sostener la maquina enrolladora.
4. Cajón del material: el cajón del material se diseñó inclinado con ángulo de 6°, con el fin, que el componente “picadura” traspase la malla y facilite el trabajo del operario, el componente picadura teniendo el cajón un ángulo de inclinación bajara el componente en menos tiempo facilitando el trabajo del operario, por lo tanto, el material resistente al peso del componente fue la madera moncoro calibre 20 *mm* (milímetro).

Así mismo, en la posterior figura se muestra todas las vistas y medidas que se utilizaron en el diseño del Pokayoke en el programa solidworks.

- Sub paso 5. Realizar la simulación de la máquina.

Se adjunta el link, donde se encuentra la simulación realizada en solidworks de la maquina enrolladora del Sub paso enrollado. El objetivo de la simulación, es para saber el rendimiento de la maquina al momento de implementarla.

- Link simulación del Pokayoke de la maquina enrolladora en el proceso productivo.

<https://www.youtube.com/watch?v=j5SajkG75wo>

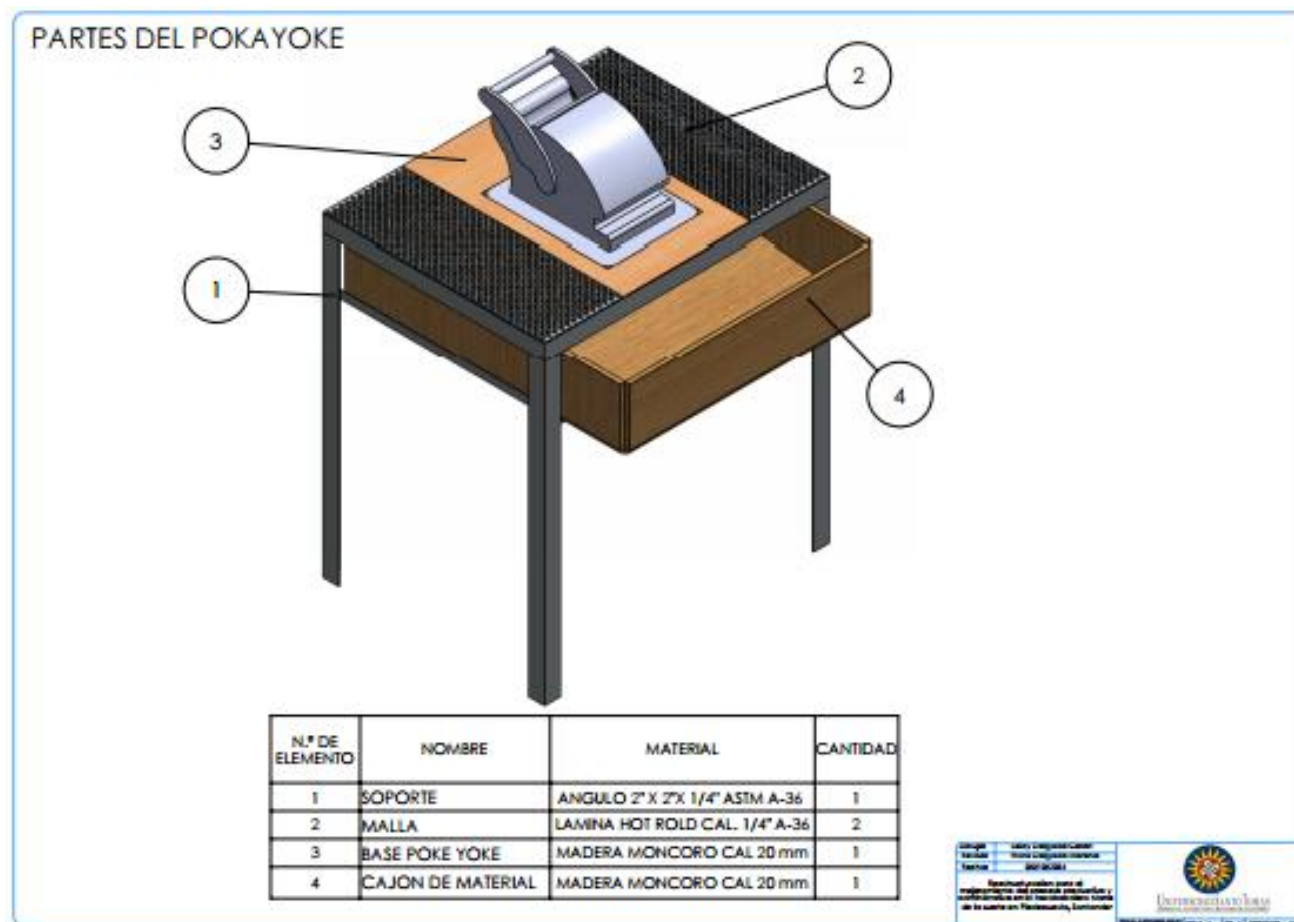


Figura 28. Partes del Pokayoke de la máquina enrolladora del proceso productivo para la simulación

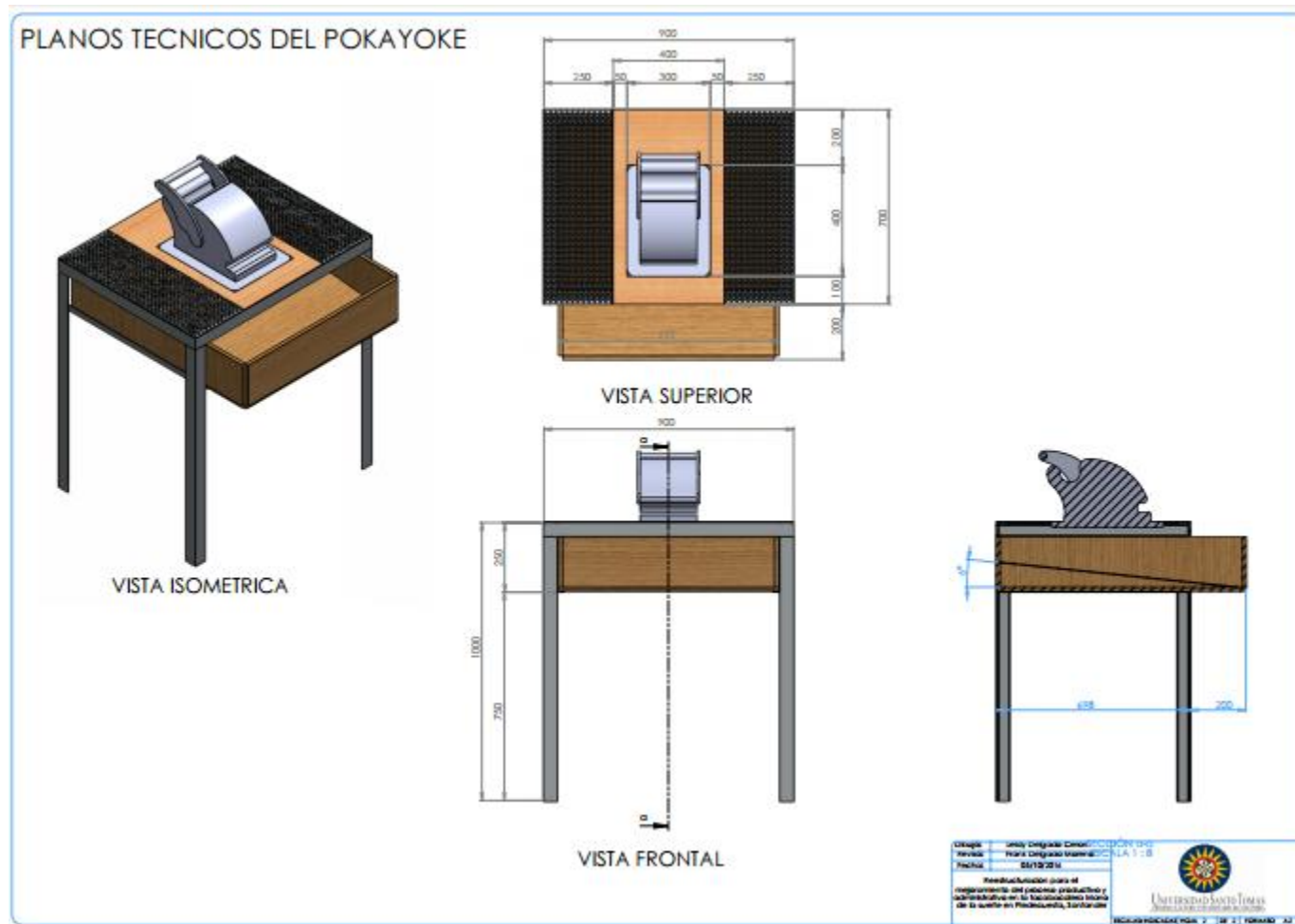


Figura 29. Planos técnicos del Pokayoke de la maquina enrolladora para el proceso productivo.

- **Pasó 4.** Realizar una lista de comprobación para asegurarse de completar todos los pasos del proceso.

Tabla 24

Check List de comprobación de los pasos del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.

PASOS	DESCRIPCIÓN	CHECK LIST
1	Alistar la maquina enrolladora	
2	Agregar aceite a la maquina enrolladora	
3	Verificar que la maquina tenga la medida exacta 11 cm para elaborar el tabaco tradicional	
4	Agregar al cajón del material 3 kg exactamente el componente picadura	
5	Iniciar el sub proceso del enrollado	
6	Limpiar la maquina al finalizar la jornada laboral	

Nota: la tabla del Check List es para comprobación del diseño del Pokayoke para el proceso productivo, se deber diligenciar y verificar por la persona encargada del control al iniciar la jornada laboral.

- **Paso 5.** Probar el método y ver si funciona

Con el fin de desarrollar la simulación de la propuesta sistema del Pokayoke, se identifican las siguientes variables que inciden en los resultados a obtener de la actividad que se pretende mejorar.

Tabla 25

Variables para la simulación.

Variable	Valor (unidad)
Cantidad de componente (Picadura) inicial en la maquina enrolladora	5 (gramo)
Tiempo en el que cae el despilfarro a la caja de material.	0,2 (segundos)

(tabla 25). Continuación

Cantidad de componente recuperado en la caja de material	1(gramo/segundo)
Densidad del material picadura	0.5 g/cm ³
Angulo de inclinación	6°

Nota: las variables se identificaron para observar en la simulación 5 g de picadura.

En la tabla 25, se identificaron las variables a tener en cuenta en la simulación adjuntada, se observó en la simulación 1 kg de picadura, el tiempo en el que cae el despilfarro de materia prima picadura a la caja del material y la cantidad de componente recuperado en la caja de material.

A continuación, en el link adjunto se puede observar la estructura y organización actual de la maquina enrolladora del subproceso de enrollado.

- Link de la maquina enrolladora del proceso productivo actual de la empresa sin implementación del Pokayoke.

<https://www.youtube.com/watch?v=Mgmp0Ss069o>

En el archivo adjuntado anterior, se observa el puesto de trabajo del subproceso de enrollado, la cantidad de operario (1 operario) y el despilfarro de materia prima que se identifica en el puesto de trabajo de la maquina enrolladora.

En la siguiente tabla se identifican las condiciones de inicio del escenario actual sin implementación del Pokayoke.

Tabla 26

Condiciones de inicio del escenario actual

Condición	Valor (unidades)
Velocidad del operario	Entre 500 y 1000 (tabacos por hora)
Promedio de g de despilfarro de picadura en el puesto de trabajo	1 g/ segundo

(tabla 26). Continuación.

Numero de operarios en la maq. enrolladora

1 (operario)

Nota: las condiciones de la tabla, es el estado actual que se encuentra la maquina enrolladora sin la implementación del Pokayoke.

En el paso 6, se muestra el rendimiento de la simulación respecto a la maquina enrolladora en la empresa Mano de la Suerte.

- **Paso 6.** Evidenciar el rendimiento y después medir el éxito.

Con base en el principal defecto, que se identificó mediante el diagrama de Pareto en el proceso productivo fue; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado, por lo tanto, se propone un métrico para medir el rendimiento, a continuación, se expone el métrico propuesto de despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado (DMPE).

Métrico 3. Despilfarro de materia prima de picadura en el enrollado. (DMPE).

$$DMP E = \left(\left(1 - \frac{\text{Total de tabacos producidos con 1 kg de picadura}}{375 \text{ tabacos pronosticados}} \right) * 100 \right) \quad (3)$$

En la ecuación 3, muestra el métrico del proceso productivo; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado, con el fin, de medir el rendimiento antes y después de la implementación del sistema del Pokayoke.

Se diseña un experimento con una población de 15.000 tabacos, un nivel de confianza de 95% y un tamaño de muestra de 375 tabacos pronosticados, para verificar el escenario antes de la implementación del Pokayoke y después de la implementación. El numerador del métrico significa; el total de tabacos producidos con un 1kg que suministra la empresa, y el denominador

son los 375 tabacos pronosticados por el tamaño de muestra que arrojó el experimento. (ver apéndice AJ)

Se elaboró un antes y un después con base en la herramienta baseline performance; es la línea base de referencia al rendimiento de un proceso, se realiza antes de implementar las mejoras y posterior de realizarlas para verificar la línea de rendimiento [15]. La observación duró 2 días en turnos de 8 horas. A continuación, se expone el baseline antes y después de la implementación.

- Escenario actual, sin la implementación del sistema de Pokayoke para el mejoramiento del proceso productivo.

Tabla 27.

Resultados sin implementación del sistema del Pokayoke.

Datos sin implementación del sistema del Pokayoke				
Turno (8 horas)	Hora de observación	Total, de tabacos producidos con 1kg de picadura	Total, tabacos pronosticado	DMPE
día 1	1	40	375	89,33
	2	42	375	88,80
	3	35	375	90,67
	4	18	375	95,20
	5	25	375	93,33
	6	26	375	93,07
	7	15	375	96,00
	8	25	375	93,33
	9	15	375	96,00
	10	18	375	95,20
día 2	11	36	375	90,40
	12	41	375	89,07
	13	35	375	90,67
	14	31	375	91,73
	15	27	375	92,80
	16	32	375	91,47

Nota: DMPE (despilfarro de materia prima picadura en el enrollado), el porcentaje DPME se halló con la ecuación del métrico 3.

La tabla 27, muestra el total de tabacos producidos con 1 kg de picadura, el porcentaje de despilfarro de materia prima en el enrollado y los tabacos pronosticados que fueron 375 del tamaño de la muestra del experimento, a continuación, se expone la gráfica del baseline para determinar el escenario actual de la empresa sin la implementación de la mejora.

- Grafica del comportamiento del baseline del proceso productivo sin la implementación del sistema del Pokayoke.

A continuación, se presenta en la gráfica 28 el comportamiento del proceso productivo sin la implementación del diseño del Pokayoke, se observó, durante dos turnos de 8 horas, un baseline del 28,81% respecto al despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado,

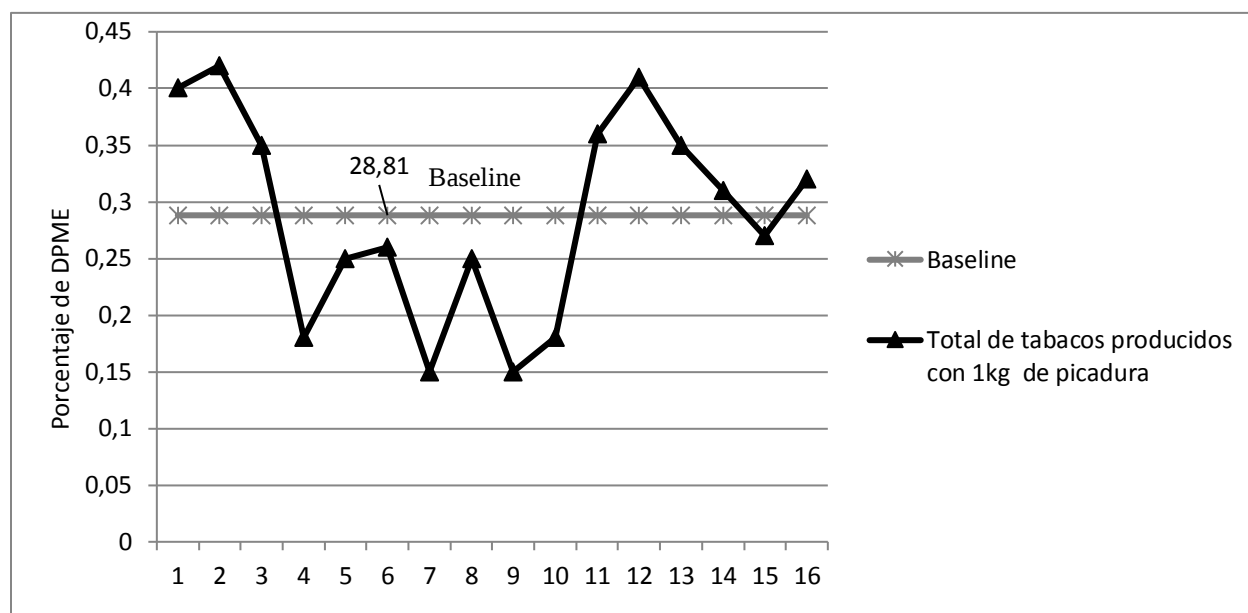


Figura 30. Comportamiento del proceso productivo sin la implementación del Pokayoke.

A continuación, se presentan los datos en la tabla 28 del experimento implementando el sistema del Pokayoke, para el mejoramiento del despilfarro de materia prima “picadura” en el

enrollado, se observó, durante 2 días, turnos de 8 horas, la cantidad de tabacos que elaboraba el operario con un 1kg de componente “picadura” en la maquina enrolladora mejorada.

Tabla 28.

Resultados con implementación del sistema del Pokayoke.

Datos con implementación del sistema del Pokayoke				
Turno (8 horas)	Hora de observación	Total, de tabacos producidos con 1kg de picadura	Porcentaje de frecuencia	DMPE
Día 1	1	80	375	78,67
	2	85	375	77,33
	3	70	375	81,33
	4	100	375	73,33
	5	90	375	76,00
	6	95	375	74,67
	7	99	375	73,60
	8	87	375	76,80
	9	74	375	80,27
	10	84	375	77,60
Día 2	11	78	375	79,20
	12	80	375	78,67
	13	82	375	78,13
	14	82	375	78,13
	15	87	375	76,80
	16	90	375	76,00

Nota: DMPE (despilfarro de materia prima), el porcentaje DMPE se halló con la ecuación del métrico 3.

- Grafica del comportamiento del baseline del proceso productivo después de la implementación del sistema del Pokayoke.

En la figura 29, se muestra el comportamiento del métrico; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado, después de la implementación del Pokayoke, se observó, un baseline del 85,18%. Es decir, mejoro respecto al escenario anterior (ver grafica 28)

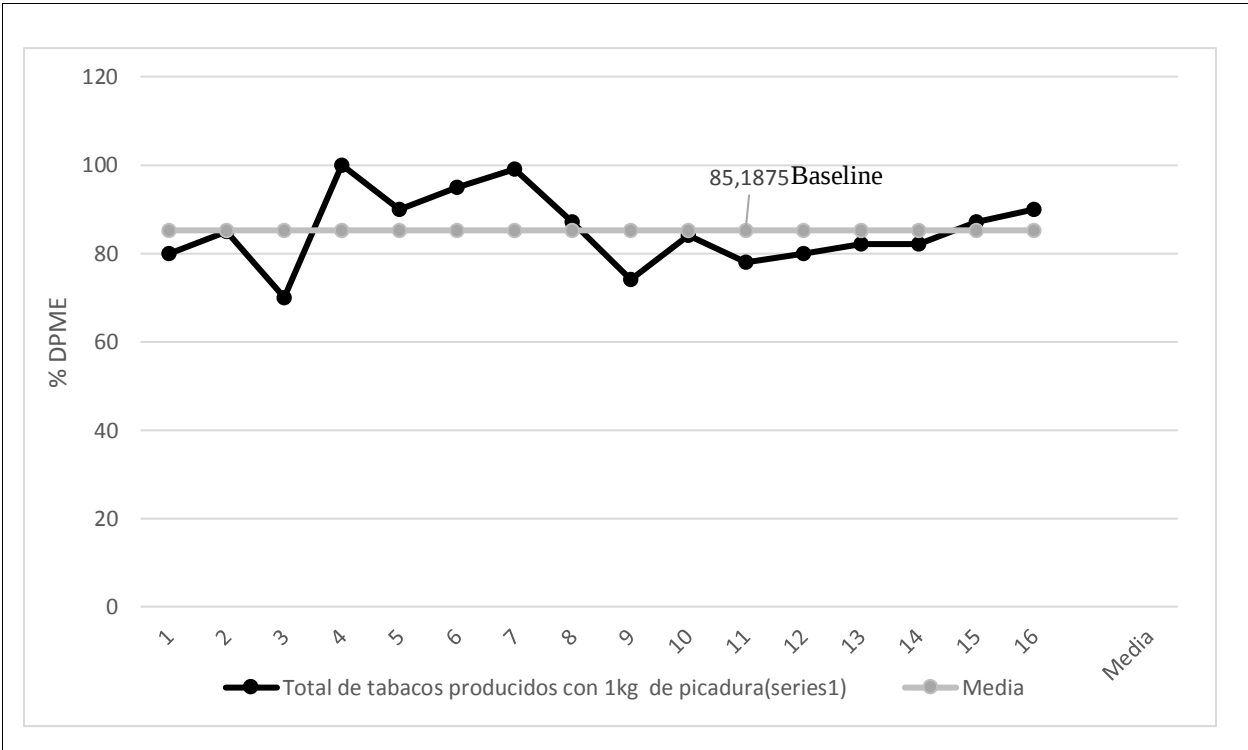


Figura 31. Comportamiento del proceso productivo después de la implementación del Pokayoke.

Tabla 29.

Resultados sin implementación del sistema del Pokayoke vs después dela implementación del sistema del Pokayoke en el proceso productivo.

Resultados	Antes de implementación	Después de la implementación
Baseline	28.81%	85.18%
% de mejora		56.37%

Nota: el porcentaje (%) de mejora del sistema del Pokayoke para el proceso productivo fue del 56,37%

A continuación, se evidencia el Pokayoke físico que se implementó en la empresa Mano de la Suerte.



Figura 32. Maquina enrolladora vista frontal con implementación del Pokayoke.



Figura 33. Maquina enrolladora después de la implementación del sistema del Pokayoke.

Fase 3. Exponer las mejoras aplicables a los procesos de calidad entorno al producto: tabaco tradicional, de la empresa Mano de la Suerte.

6.6. Paso 1. Identificación de los defectos del producto tabaco tradicional y del proceso productivo y administrativo.

6.6.1. Diagrama de Pareto para proceso productivo

En la figura 32, se puede observar el diagrama de Pareto de los defectos del proceso productivo, el defecto principal se escogió del porcentaje más representativo, por lo tanto, el mayor defecto pronunciado es el despilfarro de materia prima “picadura” durante el proceso productivo.

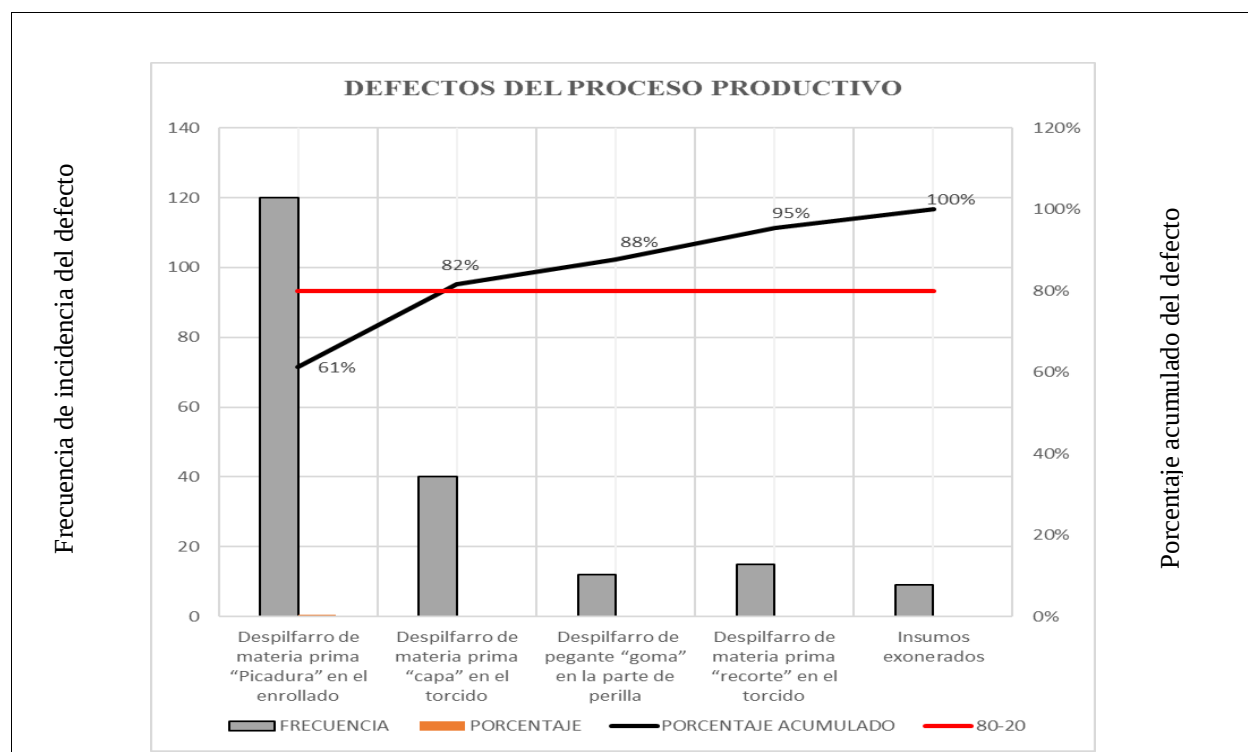


Figura 34. Diagrama de Pareto para defectos del proceso productivo.

Fuente: elaboración propia.

A partir de la figura anterior se puede afirmar que el defecto del despilfarro de materia prima esta alrededor del 61% del total de los tabacos tradicionales experimentados, el 20% es el porcentaje de defecto del despilfarro de la materia prima “capa” en el proceso productivo, el 6% el despilfarro de pegante “goma” en la perilla del tabaco, en el proceso de torcido existe otro defecto de despilfarro de recorte representando un porcentaje de 8% y finalmente, los insumos exonerados que el gerente no tiene un control de ellos tienen un defecto del 5%. Donde el 61% de despilfarro de materia prima “picadura” es el mayor porcentaje de error que la empresa Mano de la Suerte tiene en el proceso productivo respectivamente.

6.6.2. Diagrama de Pareto para el proceso administrativo

En la figura 33, se observa el diagrama de Pareto para el proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte, en el diagnóstico del proceso por la autora del proyecto se pudo identificar que los principales defectos dentro del proceso administrativo que generan variación en el producto terminado son: entrega de pedidos tarde, perdidas de facturas de venta, perdida del registro de materiales ingresados, perdida del registro de tabacos elaborados por los empleados, perdidas del registro de llamadas de clientes y perdida del registro de materiales entregados, el defecto con mayor porcentaje de error; es la entrega de pedidos tarde con un porcentaje de 40%.

A continuación, de acuerdo a la figura de diagrama de Pareto en donde se puede apreciar los resultados a los defectos del proceso administrativo se puede afirmar que el mayor porcentaje de defectos durante la observación directa del proceso administrativo es la entrega de pedidos tarde con un porcentaje acumulado del 40%, segundo perdida del registro de materiales entregado a empleados 57%, el tercer porcentaje pertenece al 74% perdida registro de materiales ingresados, el 86% al defecto pérdida del registro de tabacos elaborados por los empleados, seguido el 97% perdida del registro de llamadas de clientes y finalmente perdida del registro de materiales entregado a empleados con un porcentaje del 17%.

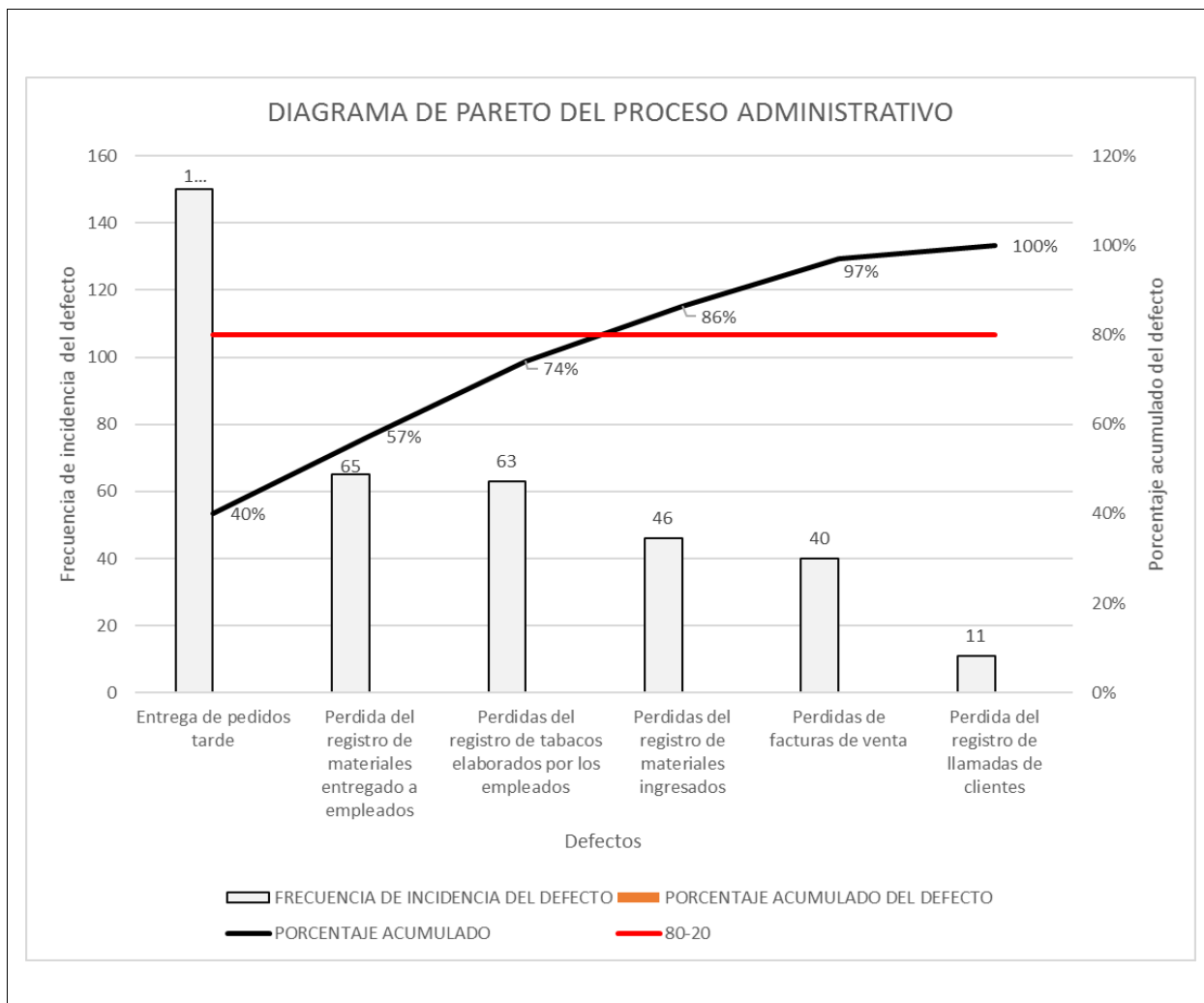


Figura 35. Diagrama de Pareto para defectos en proceso administrativo

Fuente: elaboración propia.

6.6.3. Diagrama de Pareto para el producto; tabaco tradicional.

El diagrama de Pareto para el producto; tabaco tradicional se expuso en el paso 1 de la fase 2, con base a la información tomada por el experimento que se realizó con el fin de identificar los defectos que estaba causando la insatisfacción del cliente, en la figura 9, se exponen los defectos mediante un diagrama de Pareto, el defecto más representativo fue los tabacos que no cumplían

con textura plana el 48%, seguido el cilindro recto con porcentaje de 47% y cilindro de 20 mm o más con 5%, de lo anterior mencionado, se escoge el defecto textura plana como el más significativo.

6.7. Paso 2. Identificación de las causas de los defectos del producto: tabaco tradicional.

La empresa Mano de la Suerte en el momento del proceso de producción del tabaco tradicional presenta alteraciones, específicamente en la textura plana, entre otros, siendo generados por varios factores, para el desarrollo del proyecto se implementó el diagrama causa efecto para cada una de las particularidades mencionadas anteriormente, el cual permitirá la identificación de las posibles causas que están generando las alteraciones, a continuación, se presenta el diagrama.

6.7.1. Diagrama causa-efecto del producto: tabaco tradicional.

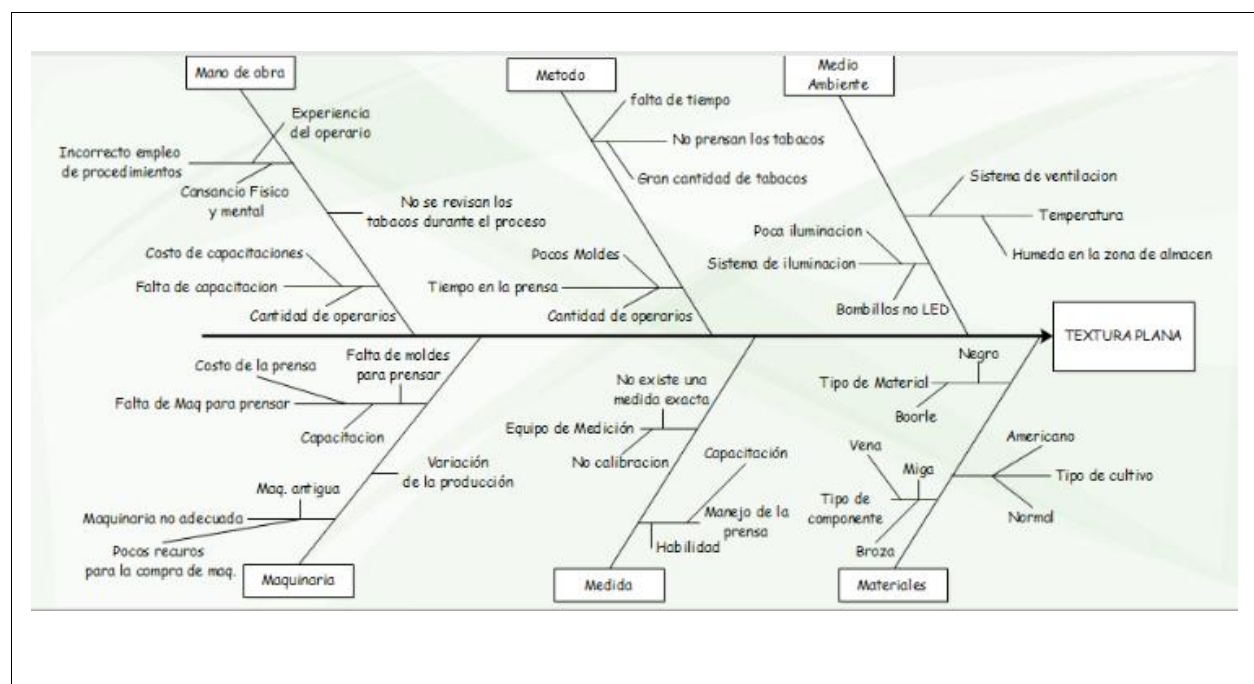


Figura 36. Diagrama causa-efecto del defecto principal del producto; tabaco tradicional.

Fuente: elaboración propia

En la figura 36, se puede observar el diagrama causa efecto o fish bone que se realizó con base en información y conocimiento científico aplicado a la calidad total [19], la principal particularidad fue la textura plana en el tabaco tradicional, donde se tomó como punto de partida las 6m las cuales son mano de obra, método, medio ambiente, maquinaria, medida y material. También, cada una de las causas que están generando variación de la textura plana en el tabaco tradicional.

Las causas se describen a continuación así; los operarios tienden a estar mal capacitados y, por ende, no cumplen los procedimientos necesarios en cuanto al proceso de producción. Además, la falta de experiencia que algunos operarios suelen tener perjudica el proceso productivo, es necesario e importante utilizar la maquina prensadora para obtener una textura plana ideal, la empresa Mano de la Suerte no cuenta con la máquina, ya que su costo es alto, la producción de la planta varia con frecuencia, los operarios no cuentan con suficiente tiempo para adicionar un paso nuevo, la maquinaria esta desactualizada, es decir, la maquinaria que existe en la planta 2 su vida útil ya caduco.

El método también es una causa de la textura plana, durante el recorrido detallado del proceso productivo se observó que no tienen un proceso estandarizado, así mismo, con la maquinaria, la medida y los materiales, no existen un control en la medida de materia prima para cada tabaco tradicional, cuentan con maquinaria antigua y la variabilidad de los materiales perjudica la producción.

Tabla 30.

Criterios de evaluación para la valoración y priorización de las causas probables del despilfarro de materia prima.

ORDEN DE JERARQUIA	CRITERIOS PARA CALIFICACION		CRITERIOS PARA X		DEPARTAMENTOS
0= No importante	No.	Nivel	CTC	C. para costo	Mano de obra

(tabla 30). Continuación

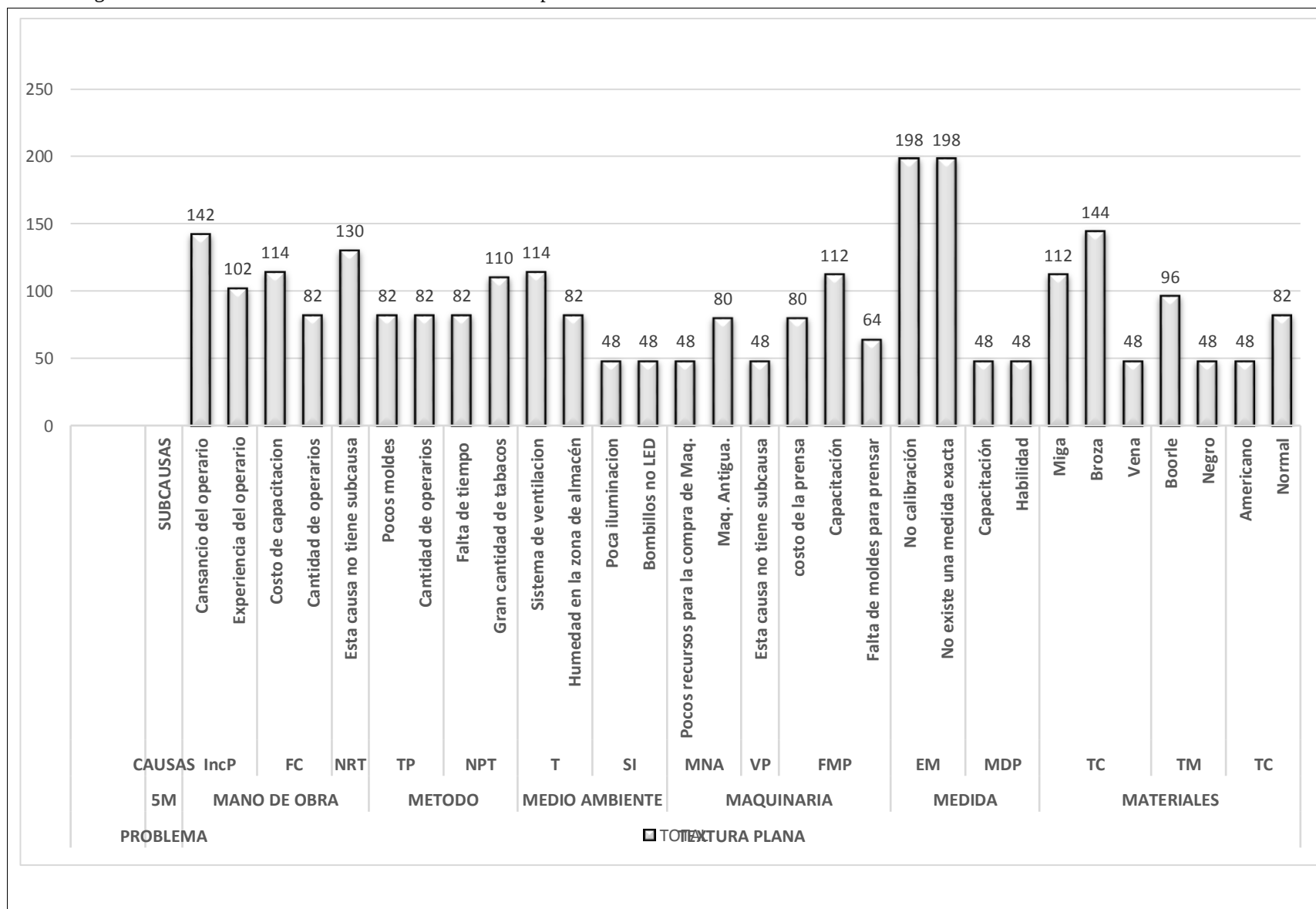
	0	Nada			Método
	3	Bajo	CTD	C. para distribución	Maquinaria
9= Muy importante	5	Medio			Medida
	9	Alto	CTQ	C. para calidad	Materiales
					Medio ambiente

Tabla 31

Matriz de priorización de las causas que impactan el problema textura plana del tabaco tradicional.

MATRIZ DE PRIORIZACION DE LAS CAUSAS QUE IMPACTAN EL DEFECTO				PUNTUACION DE CRITERIOS			TOTAL
DEFECTO	6M	CAUSAS	SUBCAUSAS	$\frac{g}{CTC}$	$\frac{g}{CTD}$	$\frac{g}{CTQ}$	
TEXTURA PLANA	Mano de obra	Incorrecto empleo de procedimientos	Cansancio del operario	5	5	9	142
			experiencia del operario	5	5	9	142
		falta de capacitación	costo de capacitacion	9	3	3	114
			cantidad de operarios	9	3	3	114
		No se revisan los tabacos durante el proceso	Esta causa no tiene subcausa	5	3	9	130
			pocos moldes	3	3	5	82
		Tiempo en la prensa	cantidad de operarios	5	5	5	110
			Falta de tiempo	5	3	3	82
	Metodo	No presnan los tabacos	gran cantidad de tabacos	5	5	5	110
			Sistema de ventilacion	3	3	9	114
		Temperatura	Humedad en la zona de almacen	3	3	5	82
			Poca iluminación	3	0	3	48
		Sistema de iluminación	Bombilos no LED	3	0	3	48
			Pocos recursos para la compra de maq	3	0	3	48
		Maquinaria no adecuada	cantidad de operarios	5	3	3	82
			Maquinaria antigua	5	0	5	80
		variacion de la produccion	Esta causa no tiene subcausa	5	5	5	110
			No existe una medida exacta	9	9	9	198
	Medida	Equipo de medición	No tiene calibracion	9	9	9	198
			Capacitacion	3	3	3	66
		Manejo de la prensa	habilidad	3	5	3	78
			Boorle	9	0	3	96
		Tipo de material	Negro	3	0	3	48
			Miga	5	0	0	40
	Materiales	Tipo de componente	broza	9	0	9	144
			Vena	3	0	3	48
		Tipo de cultivo	Americano	3	0	3	48
			Normal	5	3	3	82

Figura 37. Priorización de las causas del defecto textura plana



En la figura 37, se observa el diagrama de barras de la característica textura plana en el producto: tabaco tradicional, las causas calificadas están de forma abreviada y su significado es el siguiente; incorrecto empleo de procedimientos (IncP), falta de capacitación (FC), no se revisan los tabacos durante el proceso (NRT), tiempo en la prensa (TP), no prensan los tabacos (NPT), temperatura (T), sistema de iluminación (SI), maquinaria no adecuada (MNA), variación de la producción (VP), falta de máquina para prensar (FMP), equipo de medición (EM), manejo de la prensa (MDP), tipo de componente (TC), tipo de material (TM), tipo de cultivo (TC).

Realizado el diagnóstico se pudo identificar que las principales causas dentro del proceso que generan la deformidad en la textura plana en el producto terminado de acuerdo a la puntuación de criterios (ver tabla 9) dada de forma apreciativa, la causa que lo produce es; el equipo de medida y la sub-causas son; la no calibración con un puntaje de 198 y la otra sub causa es que no existe una medida exacta de insumo para elaborar el tabaco tradicional con el mismo puntaje verificados y expuestos en la tabla 9 de criterios y verificación.

6.8. Paso 3. Propuestas de mejora para corregir los defectos encontrados del proceso del producto tabaco tradicional.

Escogidas las causas y sub causas con mayor incidencia sobre el defecto textura plana del producto; tabaco tradicional, se procede a realizar las propuestas de mejora; en este paso, se proponen y exponen acciones que contrarresten o eliminen las fuentes de error.

6.8.1. Análisis de las causas del defecto

Las causas y sub causas de la textura plana del producto; tabaco tradicional, son producidas por una serie de errores por parte de la empresa y el operario encargado de ese proceso, lo cual están

perjudicando la rentabilidad del negocio, por consecuencia de lo anterior mencionado, se ha perdido la fidelización de los clientes afectando su satisfacción en el producto.

A continuación, se presenta en la tabla 10, la relación entre los requerimientos de las actividades involucradas en el defecto y los requerimientos de cliente, se pudieron identificar que la causa principal que aporó mayor medida a la presencia del defecto textura plana fue; equipo de medición con dos sub causas destacadas durante el proceso productivo:

- No existe una medida exacta
- No calibración

Tabla 32

Requerimientos peso y errores de las actividades

ACTIVIDAD	CAUSA	SUB CAUSA	ERROR	PESO DEL PAQUETE (25 Tabacos) REQUERIDO POR EL CLIENTE (g)	PESO PAQUETE ACTUAL g	DIFERENCIA g
Agregar insumo "picadura" a la maquina enrolladora	Equipo de medición	No existe una medida exacta	No existe un proceso estandarizado	230	279	49

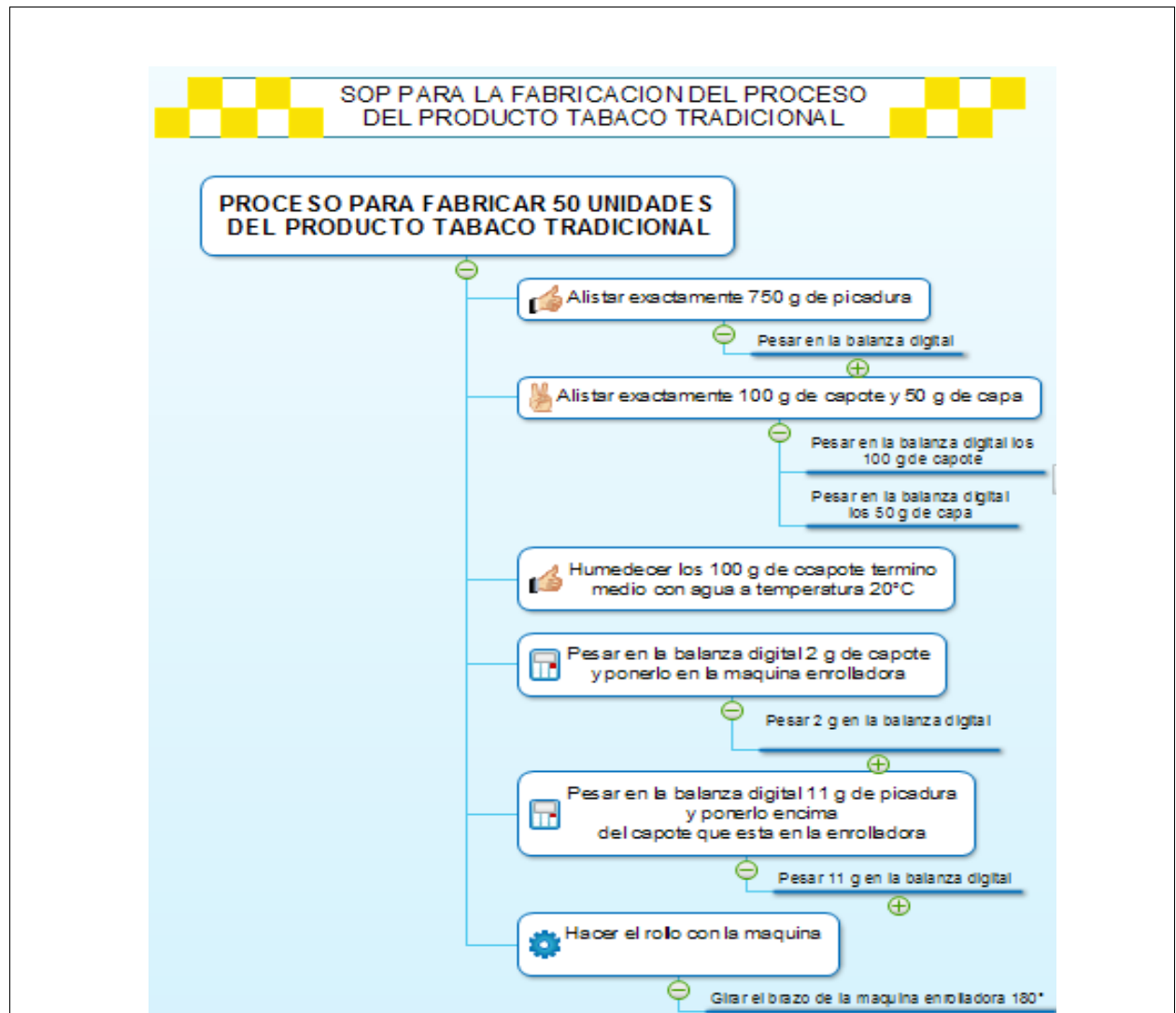
Fuente: elaboración propia.

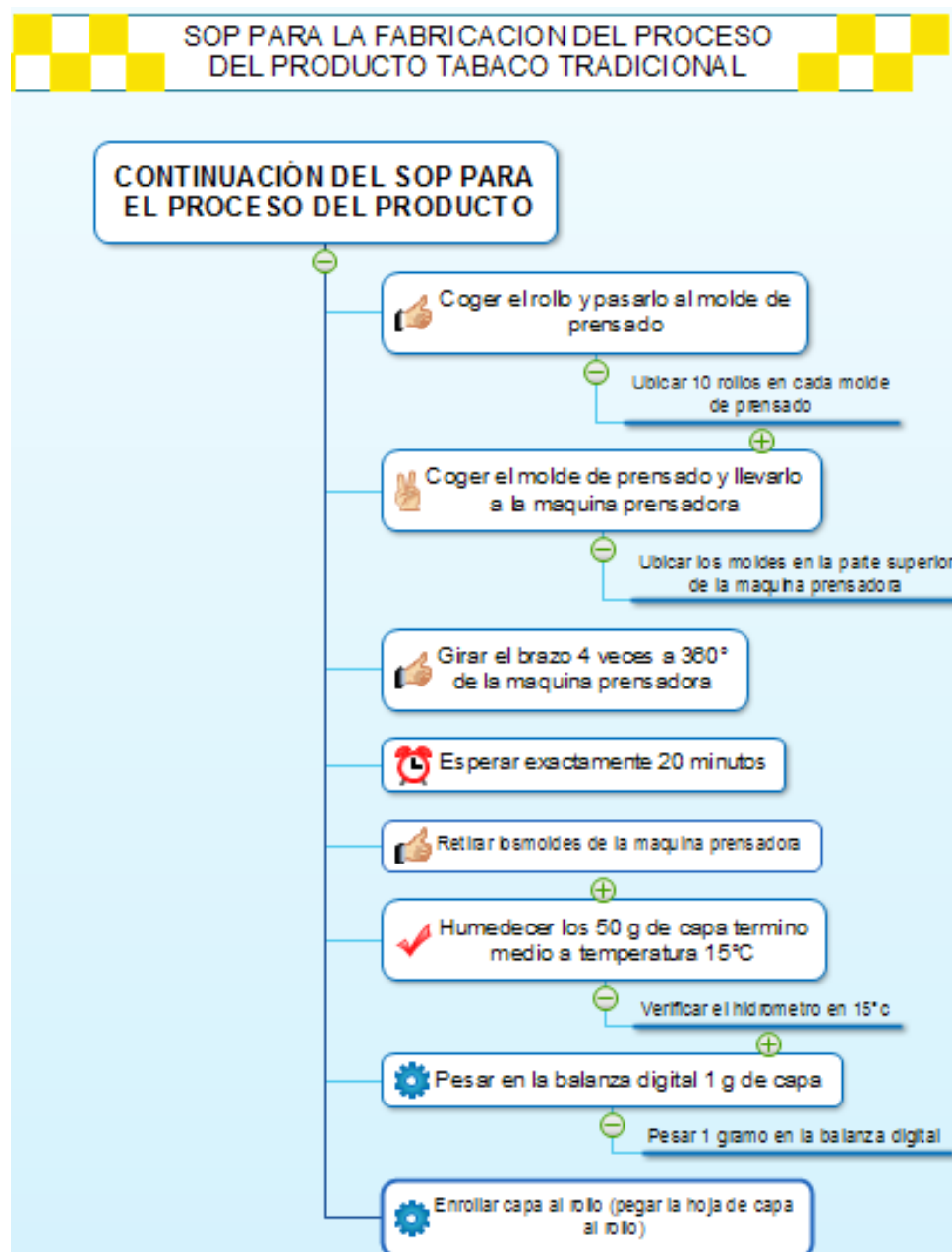
En la anterior tabla se evidencia los requerimientos del cliente respecto al tabaco tradicional, la actividad donde sucede el defecto es en el paso del proceso de fabricación; agregar insumo “picadura” a la maquina enrolladora, existe un error identificado por medio de la observación directa es el uso de componente de broza como insumo para fabricar el rollo, con un peso de requerimiento del cliente de 230 gramos por 25 tabacos, es decir, un paquete. Sin embargo, la empresa Mano de la Suerte está despachando pedidos con paquetes de 25 tabacos con un peso de 279 gramos y una diferencia de 49 g por paquete, perjudicando la satisfacción del cliente y el éxito del negocio.

6.8.2. Elaboración de propuestas

Para reducir o eliminar la baja calidad de presentación del tabaco obteniendo una textura plana y presentable, se pretende estandarizar el proceso de la elaboración del producto tabaco tradicional, aumentando la eficiencia de equipo de medición del personal de elaboración del proceso enrollado. Para esto, se expone unas propuestas a continuación:

Propuesta de mejora 1: Escogidas las causas con mayor incidencia sobre el defecto, se procede a realizar la/las propuestas de mejora; En esta fase, se proponen y exponen acciones que contrarresten o eliminen las fuentes de error. Además, se elabora un SOP (Standard operating procedure) para estandarizar el proceso del producto tabaco tradicional, con el fin de conocer los efectos de la implementación, el insumo que lleva el tabaco tradicional se llama picadura, sin embargo, el componente dentro de la picadura puede ser Broza, Miga, Vena o combinaciones, en este caso, la empresa Mano de la Suerte maneja la broza como picadura en el producto tabaco tradicional.





Nota: Continuación del SOP para la fabricación del proceso del producto tabaco tradicional



Figura 38. SOP Para la fabricación del proceso del producto en el tabaco tradicional.

El anterior SOP, se diseñó para la implementación de las 3 mejoras del proceso del producto, lo diferente de cada mejora es, el componente de insumo que utiliza para fabricar el

tabaco, por lo tanto, a continuación, se muestran las otras propuestas para la empresa Mano de la Suerte.

Propuesta de mejora 2: elaborar un SOP del proceso del producto; tabaco tradicional, con el fin de estandarizar el proceso, además, utilizar otro componente como insumo para agregarle al rollo en el paso; enrollado. Es decir, utilizar componente “Miga” de tabaco para mejorar la calidad del producto y por ende el peso requerido por los clientes, el material de tabaco miga, o también conocido como rape es uno de los componentes más viejos conocidos en Europa, hoy se usa tanto el rape húmedo como el seco al sur de Escandinavia, al norte de África, Estados Unidos y en ciertas zonas de Colombia [25].

Asegurando así que la totalidad de estos pasen a la siguiente área cumpliendo con los requisitos de calidad y también reduciendo la cantidad de unidades que cada operario debe devolver porque no cumplen con el peso requerido. A continuación, se evidencia la razón por la cual se escoge y se remplazara el componente “Miga” como insumo del tabaco tradicional, se experimentó con otros componentes y la más conveniente para la empresa por precio, costo y calidad fue la “miga”.

A continuación, en la tabla 33, se presenta los datos del peso y el costo que implica los componentes utilizados para la fabricación de tabaco tradicional, los componentes internos son; Broza, Miga, Vena y Recorte, con un porcentaje de pureza del 100%, es decir, no se adiciono ninguna combinación al tabaco solo se utilizó totalmente ese componente.

Igualmente, es importante resaltar que en el eje superior se tuvo en cuenta el peso de cada componente, el peso de un solo tabaco terminado, el peso de 25 tabacos o del paquete, el peso sin envolver el tabaco en el material Capa, además, el costo de cada componente, por tabaco y por paquete. Finalmente se concluyó, que el ideal fue el componente Miga para el tabaco tradicional, ya que sus costos y peso eran de gran beneficio para la empresa Mano de la Suerte

Tabla 33.

Peso y costo de los materiales del tabaco tradicional

TABLA DE DATOS DEL EXPERIMENTO DEL PESO Y COSTO DE LOS MATERIALES								
COMPONENTES	PORCENTAJE DE PUREZA	PESO DEL COMPONENTE (g)	PESO DE UN TABACO TERMINADO (g)	PESO DEL PAQUETE TERMINADO (25 tabacos)	PESO DEL COMPONENTE DEL PAQUETE ELEGIDO SIN ENVOLVER (g)	VALOR DEL COMPONENTE POR KG	VALOR DE COMPONENTE g POR CADA TABACO T	VALOR TOTAL DEL COMPONENTE POR CADA 25 TABACOS T
Broza	100%	15	15	375	310	\$ 3.000	\$ 3	75
Miga	100%	9	9	225	160	\$ 2.000	\$ 2	50
Vena	100%	20	20	500	435	\$ 2.000	\$ 2	50
Recorte	100%	12	12	300	235	\$ 2.000	\$ 2	50

Nota: la anterior tabla es el registro del experimento del peso de cada componente y el costo de los materiales. Fuente: elaboración propia.

6.8.3. Matriz de priorización de evaluación para propuestas expuestas

Tabla 34.

Criterios de clasificación para la evaluación de la matriz de priorización de las propuestas.

Criterios de Clasificación	
1	Bajo
3	Medio
9	Alto

Nota: la tabla muestra los criterios de clasificación para el valor de los requerimientos en la matriz de priorización para escoger la propuesta de mejora más conveniente.

Tabla 35.

Matriz de priorización de las propuestas del tabaco tradicional

Matriz de priorización	5	10	3	8	
Criterios	Costos	Presentación (Textura plana)	Sabor	Satisfacción del cliente	Total
Propuestas					
Propuesta 1	9	3	3	3	108
Propuesta 2	3	9	9	9	204

Nota: la tabla 35 muestra la evaluación de las propuestas de mejora del producto; tabaco tradicional,

Con base a lo anterior, se exponen 2 mejoras con el fin de conocer mediante unos criterios y requerimiento cual es la más conveniente para la empresa Mano de la Suerte. La propuesta de mejora con mayor puntuación fue la propuesta 2, con un valor de 204 por lo tanto se escoge la propuesta 2 con el fin de aumentar el rendimiento del Pokayoke en la empresa Mano de la Suerte.

7. Fase 4. Proponer la reestructuración de los procesos productivo y administrativo en la empresa de la Mano de la Suerte.

7.1.1. Métricos primarios de los defectos del producto; tabaco tradicional

Se identificaron las causas y el defecto principal de tabaco tradicional; la textura plana, se expuso unas propuestas de mejora y se diseñó un SOP como Pokayoke para eliminar para siempre el error que estaba causando insatisfacciones de los clientes. Por lo tanto, ahora, se elabora un métrico para medir el rendimiento y el éxito del diseño de la herramienta. A continuación, se muestra el métrico primario a profundidad y se explica el escenario actual del índice de defecto en la empresa Mano de la Suerte.

Métrico 1. Tabacos con textura al final del producto: tabaco tradicional (TCP)

$$TC P = \left(\frac{\# \text{ de tabacos con textura plana al final del producto tabaco tradicional}}{\text{Total de tabacos procesados}} \right) \quad (1)$$

Con base del experimento que se elaboró en el paso 1 de la fase 2 del proyecto, Se realizó un análisis mediante la observación directa, con el fin de saber cuántos tabacos tradicionales salían con textura plana al final del proceso del producto, el resultado se evidencia en el apéndice, al final del proyecto, sin embargo, a continuación, se muestra la operación realizada con el escenario actual de la empresa con base en el experimento, se tomó como tamaño de muestra 196 tabacos con un nivel de confianza de 95%.

$$TC P(\text{escenario actual}) = \left(\frac{143 \text{ tabacos con textura plana}}{196 \text{ tabacos procesados}} \right)$$

Lo anterior representa la operación que se realizó durante la observación del experimento, también se muestra en la tabla 5, los tabacos que no cumplían con textura plana durante el proceso, así mismo, se observaron 143 tabacos con textura plana entre los 196 total de observados que arrojó el tamaño de la muestra del estudio.

$$TC P(\text{escenario actual}) = 0,7295$$

Lo anterior, nos muestra el 72,95% de tabacos que salen con textura plana durante el proceso del producto tabaco tradicional, por lo tanto, a través de las propuestas expuestas se debe corregir ese defecto para aumentar la eficiencia del proceso.

7.2. Paso 1. Identificación del estado actual del proceso administrativo y de producción.

7.2.1. Métricos primarios de los defectos del proceso administrativo.

El principal defecto en el proceso administrativo, es la entrega de pedidos tarde, con base en ese defecto se extrajo un métrico primario, con el fin, de mostrar la relación del optimo manejo de producción con respecto a la cantidad de pedidos entregados en el tiempo requerido por el cliente, con base en los Pokayoke y resultados de las propuestas de mejora; la fórmula del métrico para el estado actual será expuesto y calculado a continuación, para permitir la comparación que facilite la toma de decisiones:

Métrico 2. Entrega de pedidos tarde.

A continuación, se muestra la ecuación para el métrico primario para el proceso administrativo, con respecto al principal defecto; entrega de pedidos tarde, la gerente suministro información de los pedidos tardes que se habían entregado durante el mes junio y julio del año 2016, también, todos los pedidos devueltos por el cliente por motivo de entrega tarde del producto.

$$\textit{Entrega de Pedidos Tarde} = \frac{\# \textit{ de pedidos entregados tardes}}{\textit{total de pedidos entregados}} \quad (2)$$

El estado actual del proceso administrativo, se realizaron 15 pedidos de tabaco tradicional en la empresa Mano de la Suerte, se evidenciaron 8 pedidos entregados tarde. Lo anterior expuesto se muestra en la figura 14 del proyecto.

7.2.2. Métricos primarios de los defectos del proceso productivo.

El principal defecto en el proceso productivo, por medio de la observación directa, diagrama de Pareto (ver figura 20) y criterios mediante una matriz de priorización, identificando las causas

destacadas en el método; no existe un proceso estandarizado y desactualización de la maquinaria, con lleva a exponer el siguiente métrico primario en el proceso productivo.

Métrico 3. Despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado (DMPE)

A continuación, se muestra la fórmula, el despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado, se observaron 375 tabacos, población (N) de 15.000 tabacos, un nivel de confianza de 95% y resultado del tamaño de la muestra (n) fue de 375 tabacos para observar.

$$DMPE \left(= \frac{\text{Total tabacos producidos con 1kg de picadura}}{375 \text{ tabacos producidos}} \right) \quad (3)$$

Durante el experimento se observó, la cantidad de kg de despilfarro de materia prima en el paso enrollado, por lo tanto, la formula se planteó como el total de tabacos producidos con 1kg de picadura entre los 375 tabacos producidos, de manera que, tabacos producidos se cancele en la operación y el resultado final muestre la cantidad de porcentaje en g de desperdicio de “picadura” en el enrollado. Además, es importante resaltar, que el insumo “picadura” puede ser cualquier componente anteriormente mencionado (broza, vena, miga) o las combinaciones, en este caso, el producto tabaco tradicional se le agrega broza.

Con base en información investigada de una fuente confiable del sector tabacalero, el peso estándar de un tabaco debe ser de valor máximo de 11,4 g, y el peso máximo del paquete de 25 tabacos es de 285g, [26], Es importante resaltar lo anteriormente citado, la gerente de la empresa Mano de la Suerte.

7.3. Paso 2. Identificación de las causas de las fallas del procedimiento administrativo y productivo.

7.3.1. Diagrama causa-efecto del proceso administrativo.

La compañía Mano de la Suerte presenta también variaciones de sus procedimientos en el proceso administrativo que hacen referencia a las falencias presentadas al momento de realizar el proceso del despacho del pedido de tabaco tradicional; esta variación se presenta por múltiples factores que alteran la estabilidad, para ello, se implementó un diagrama de causa-efecto para identificar las causas que promueve la variación del proceso administrativo.

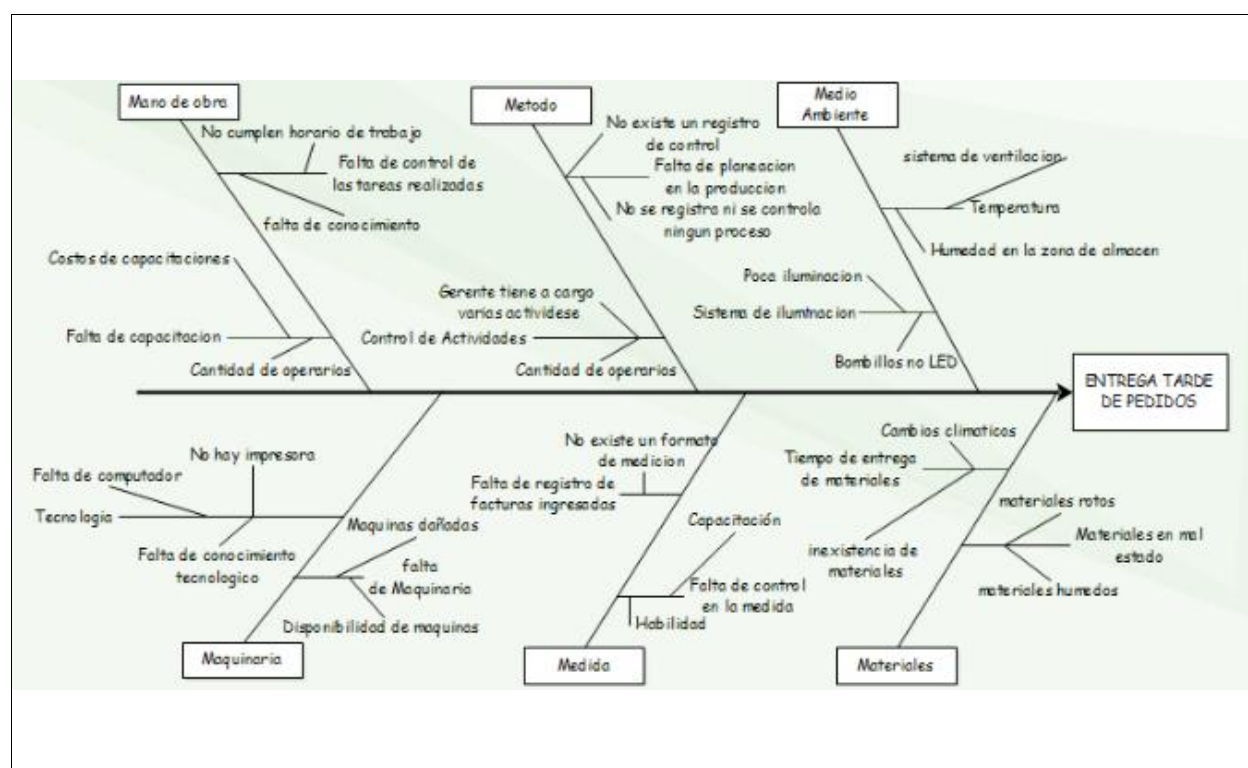


Figura 39. Diagrama de causa efecto del proceso administrativo y su principal defecto entrega tarde de pedidos

En la figura 37, se describe el diagrama de causa efecto o fish bone, con respecto a la entrega de pedidos tarde, al jefe encargado del área administrativa se evidencio que no se tiene un registro inicial de los pedidos que van a ser entregados al cliente, el personal carece de falta de capacitación sobre la correcta utilización de insumos, lo que genera que el personal no cumpla con horarios laborales y tareas asignadas diariamente.

Igualmente, el personal no cuenta con el tiempo necesario para realizar la preparación de la maquina por lo cual ocasiona que durante el proceso de transformación de materia prima se presenten complicaciones con los materiales. Durante el proceso de elaboración de tabaco tradicional se evidencio que el gerente no lleva un control de los materiales entregados al operario, además, no lleva un registro de control de cada pedido que el cliente solicita, por tanto, al realizar la contratación de personal e insumos a utilizar no se tiene un recuento exacto, pues el gerente realiza este conteo mentalmente y en repetidas ocasiones quedan materiales, personal e insumos sin registrar en el reporte obteniendo perdidas de materiales exageradas y por ende dinero.

En el subproceso de facturación se evidencio que la persona encargada de realizar la factura del pedido que se va a despachar cuenta con diversidad de tareas que no le permiten mantener su concentración en la realización de la factura, omitiendo cantidad de cajas de tabacos tradicionales o agregando cantidades, igualmente existen varios factureros donde se registran los pedidos y al final olvidan en cuál de todos los factureros se registró el pedido, se presenta fallas constantes ocasionando la perdida de información que se está registrando.

7.3.1.1. Identificación de criterios y valoración de las causas probables de la entrega de pedidos tarde en el proceso administrativo.

En el diagrama de causa efecto se indicó los criterios de evaluación para la medición del impacto de las causas identificadas, se procedió a realizar la matriz de priorización para el defecto principal entrega de pedidos tarde, en el proceso administrativo, en la que se identifican las causas detectadas en el diagnóstico y su orden de importancia de acuerdo a la calificación realizada. A continuación, se puede visualizar esta valoración.

Tabla 36.

Matriz de priorización de las causas que impactan el defecto entrega de pedidos tardes del proceso administrativo

MATRIZ DE PRIORIZACION DE LAS CAUSAS QUE IMPACTAN EL DEFECTO				PUNTUACION DE CRITERIOS			TOTAL	
DEFECTO	GM	CAUSAS	SUBCAUSAS	8 CTC	6 CTD	8 CTQ		
ENTREGA DE PEDIDOS TARDE	Mano de obra	Falta de capacitación	costos de capacitaciones	3	5	3	78	
			cantidad de operarios	3	3	9	114	
		Falta de control en las tareas realizadas	No cumplen horario de trabajo	5	3	9	130	
			Falta de conocimiento	9	5	9	174	
		Control de actividades	Gerente tiene a cargo varias actividades	3	3	3	66	
			cantidad de operarios	5	5	9	142	
	Metodo	Falta de planeacion de la producción	No existe un registro de control	9	9	9	198	
			No se registra ni se controla ningun proceso	5	9	9	166	
		Temperatura	Sistema de ventilación	9	0	5	112	
			Humedad en la zona de almacen	5	3	5	98	
		Sistema de iluminación	Poca iluminación	9	0	9	144	
			Bombilos no LED	5	0	3	64	
	Maquinaria	Tecnologia	Falta de computador	5	3	3	64	
			No hay impresora	5	3	3	82	
		Falta de maquinaria	Falta de conocimiento tecnologico	3	0	3	48	
			Disponibilidad de maquinaria	5	5	5	110	
		Medida	Falta de registro de facturas ingresadas	Maquinas dañadas	5	5	5	110
				No existe un formato de medición	5	0	9	112
	Falta de control en la medida de produccion		Falta de habilidad	3	3	3	66	
			Capacitacion	3	5	3	78	
	Materiales		Tiempo de entrega de materiales	Cambios climaticos	3	3	3	66
				Inexistencia de materiales	3	5	9	126
		Materiales en mal estado	Materiales rotos	5	3	3	82	
			Materiales humedos	3	3	5	82	

Nota: matriz de priorización para identificar las causas con mayor porcentaje que inciden en el defecto principal. Fuente: elaboración propia.

Las causas y sub causas se describen a continuación así; los operarios tienden a estar mal capacitados y, por ende, no cumplen los procedimientos necesarios en cuanto al proceso administrativo. Además, la falta de experiencia que algunos operarios suelen tener perjudica el proceso, las inspecciones que la propietaria o gerente deben realizar no se cumplen en la empresa Mano de la suerte, debido a que el responsable cuenta con más tareas y no realiza un control diario.

La medida es el principal departamento donde está ocurriendo la causa y la sub causa que dan origen al defecto; entrega de pedidos tarde, durante el recorrido detallado del proceso administrativo se observó que no tienen un registro de control de producción para cada pedido, al igual, la falta de capacitación de los directivos y operarios de la organización, son las causas más representativa que se evidenciaron en la matriz de priorización, con base a esas sub causas se diseñó la propuesta para la eficiencia del proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.

7.3.2. Diagrama causa efecto del proceso productivo.

El diagrama de causa efecto o fish bone en el proceso productivo se realizó con el fin, de analizar a profundidad las causas y sub causas que producían el defecto principal; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado, a continuación, se presenta el diagrama 5 w.

En la posterior figura se puede visualizar el diagrama del defecto despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado del proceso productivo, donde se tomó como punto de partida las 6m las cuales son mano de obra, método, medio ambiente, maquinaria, medida y material y cada una de las causas que generan despilfarro de materia prima, como se dijo anteriormente el recurso humano, materiales, maquinaria e insumos tienden hacer parte del defecto.

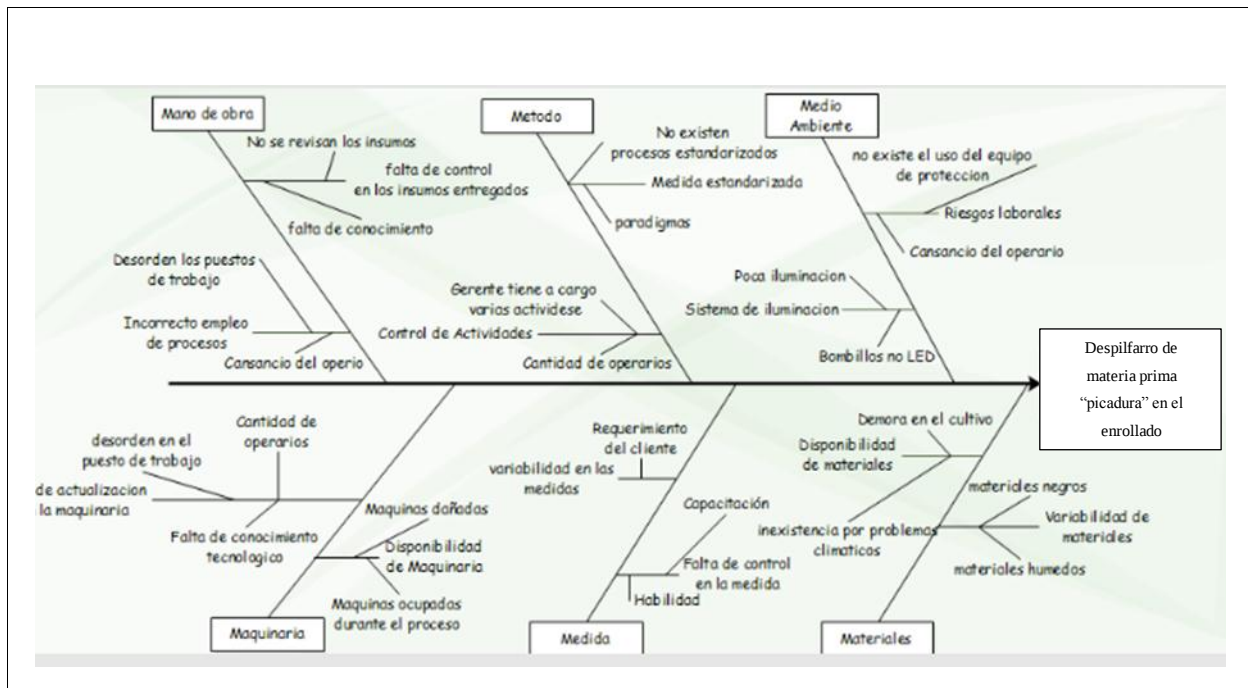


Figura 40. Diagrama de causa efecto del proceso productivo

7.3.2.1. Identificación de criterios y valoración de las causas probables del despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado del proceso productivo.

La identificación de criterios y evaluación de las causas y sub causas en el proceso productivo genero la razón y análisis del principal defecto, en el departamento del método se encontró una causa destacada con un porcentaje alto de 198 es falta de estandarización en el proceso y desactualización de la maquinara, por tal razón, se propone un sistema de Pokayoke que elimine ese error para siempre, así mismo, destituya el defecto principal que está perjudicando el proceso productivo.

Tabla 37.

Matriz de priorización de las causas que impactan el despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado del proceso productivo.

MATRIZ DE PRIORIZACION DE LAS CAUSAS QUE IMPACTAN EL DEFECTO				PUNTUACION DE CRITERIOS			TOTAL	
DEFECTO	6M	CAUSAS	SUBCAUSAS	8 CTC	6 CTD	8 CTQ		
DESPILFARRO DE MATERIA PRIMA "PICADURA" EN EL ENROLLADO	Mano de obra	Falta de control en los insumos entregados	falta de conocimiento	3	5	3	78	
			No se revisan los insumos	3	3	9	114	
		Incorrecto empleo de procesos	Cansancio del operario	5	3	9	130	
			Desorden en los puestos de trabajo	9	5	9	174	
			Gerente tiene a cargo varias actividades	5	5	9	142	
		control de actividades						
	Metodo		cantidad de operarios	3	3	3	66	
			No existen procesos estandarizados	9	9	9	198	
		Medida estandarizada						
	Medio Ambiente		Paradigmas	5	3	9	130	
			No existe el uso del equipo de proteccion	9	0	5	112	
		Riesgos laborales						
			Cansancio del operario	5	3	5	98	
		Sistema de iluminaci3n		Poca iluminaci3n	9	0	9	144
	Maquinaria		Bombilos no LED	5	0	3	64	
			Desorden en los puestos de trabajo	9	9	9	198	
		Desactualizacion de Maquinaria		cantidad de operarios	5	3	3	82
			Falta de conocimiento tecnologico	3	0	3	48	
		Disponibilidad de maquinaria		Maquinas da1adas	5	5	5	110
	Medida		Maquinas ocupadas durante el proceso	5	5	5	110	
		Variabilidad en las medidas		Requerimiento del cliente	5	0	9	112
Falta de control en la medida			Falta de habilidad	3	3	3	66	
		Capacitacion	3	5	3	78		
Materiales								
	Disponibilidad de materiales		Demoras en el cultivo	3	3	3	66	
		Inexistencia por problemas climaticos	3	3	3	66		
		Materiales negros	5	3	3	82		
	Variabilidad de materiales		Materiales humedos	3	5	5	94	

Nota: La tabla anterior expuesta muestra las causas y sub causas más representativas con base al diagrama de causa y efecto. Fuente: elaboración propia.

7.4. Paso 3. Propuesta de herramientas que eliminen las causas de las fallas en los procesos administrativo y de producción.

7.4.1. Mejora para corregir los defectos encontrados del proceso administrativo.

Mediante la matriz de priorización se escogieron las causas y sub causas con mayor incidencia sobre el defecto entrega de pedidos tarde en el proceso administrativo, se procede a realizar las propuestas de mejora; adicional, se proponen y exponen acciones que contrarresten o eliminen las fuentes de error.

7.4.1.1. Análisis de las causas del defecto

Los errores que comenten los directivos y operarios de la empresa Mano de la Suerte afectan la eficiencia del proceso, además, las causas y sub causas de la entrega de pedidos tarde del proceso administrativo influyen en la incidencia del defecto, lo cual están perjudicando la satisfacción de los clientes al recibir el producto en la fecha no requerida por ellos.

A continuación, se presenta la relación entre los requerimientos de las actividades involucradas en el defecto y los requerimientos de cliente, se pudieron identificar que la causa principal; es la entrega de pedidos tarde para el proceso administrativo.

Con el fin de eliminar la incidencia de entrega de pedidos tarde, se procede a estandarizar el proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte, aumentando la rentabilidad de la organización y por ende disminuyendo la pérdida financiera que genera la devolución de pedidos. Por lo tanto, con base a lo anterior, se expone unas propuestas de mejora a continuación:

Propuesta de mejora 1: Escogidas las causas con mayor incidencia sobre el defecto, se procede a realizar la/las propuestas de mejora; En esta fase, se diseña un Pokayoke mediante un

SOP (Standard operating procedure) para estandarizar el proceso administrativo, a continuación, se adjunta el diseño, es importante resaltar, que, en el contenido de los pasos del SOP, se encuentra herramientas que controlan el buen manejo de la planeación para eliminar el defecto; entrega de pedidos tarde.

Se propone además dentro del SOP, un documento calculo maestro para el registro del pedido solicitado por el cliente, seguido, se planteó la planeación de la producción en un programa M. Project, con el fin, de saber el tiempo exacto en el que se puede entregar el pedido, los recursos disponibles y las actividades predecesoras durante el proceso.

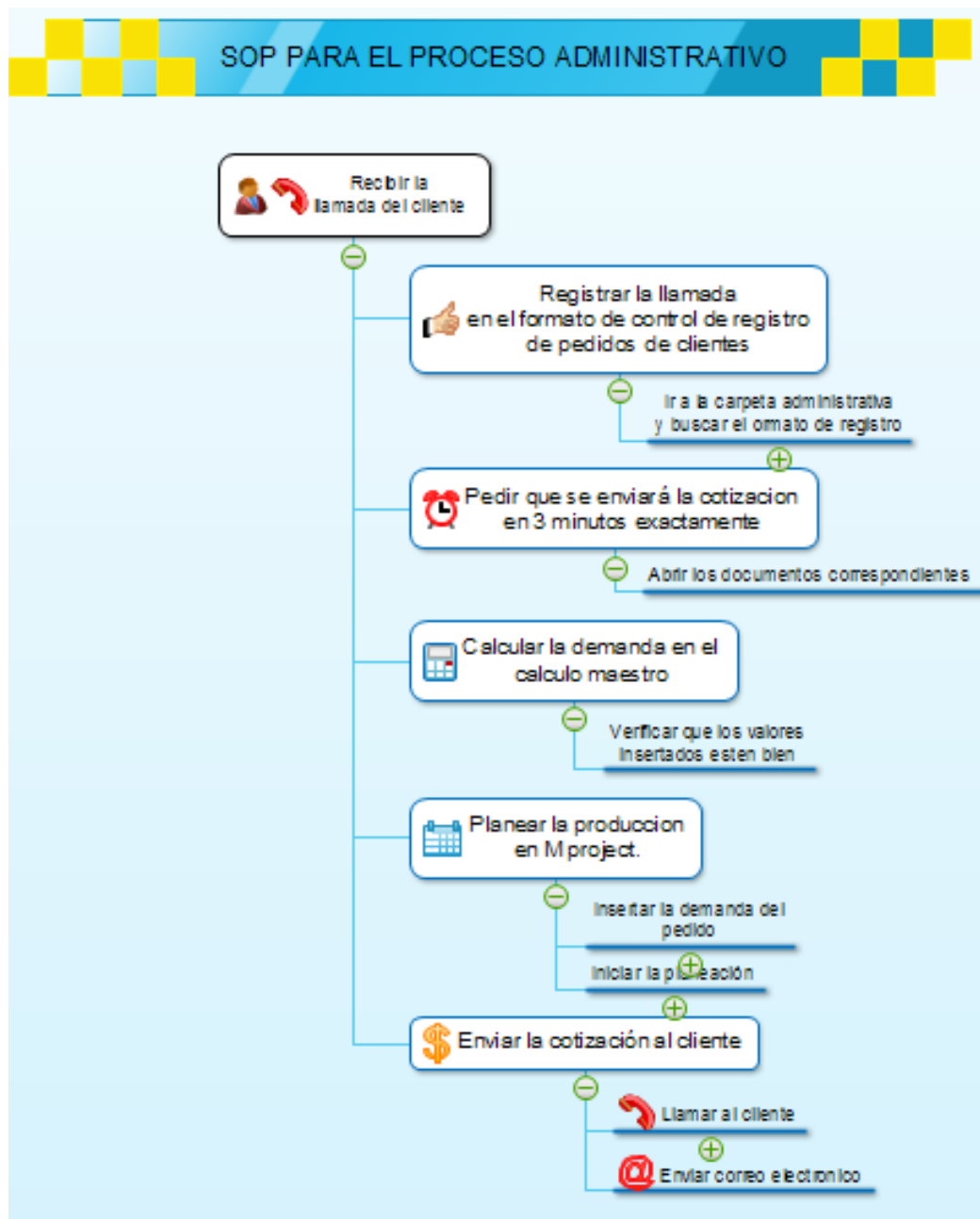


Figura 41. SOP para el proceso administrativo de la empresa Mano de la Suerte.

Propuesta de mejora 2: elaborar un documento calculo maestro en el área administrativa para calcular la planeación cada vez que el cliente llame a la empresa a realizar un pedido, de manera que, el documento registre el pedido y calcule de una vez el tiempo de entrega del producto terminado.

9.3.2.1. Matriz de priorización de evaluación para propuestas 1 y 2 expuestas.

Tabla 38

Matriz de priorización para la evaluación de las propuestas de mejora proceso administrativo

Matriz de priorización	5	10	3	8	
Criterios	Costos	Entrega del producto a tiempo	Calidad	Satisfacción del cliente	Total
Propuestas					
Propuesta 1	9	9	3	9	216
Propuesta 2	3	9	3	3	138

Nota: la tabla muestra la matriz de priorización para evaluar la propuesta 1 y 2 y escoger la más conveniente para el proceso administrativo. Fuente: elaboración propia.

La propuesta de mejora con mayor puntaje fue la propuesta 1, por lo tanto, se escoge esa propuesta para eliminar el error del defecto entrega de pedidos tarde, contribuyendo al mejoramiento del proceso administrativo.

9.3.3. Mejora para corregir los defectos encontrados del proceso productivo.

En este paso se muestra las herramientas que se diseñaron para corregir los defectos encontrados del proceso productivo, con base al principal defecto; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado y las dos causas destacadas en el método; no existe un proceso estandarizado y desactualización de la maquinaria, se diseñó un sistema de Pokayoke con el fin de eliminar la cantidad de despilfarro de materia prima.

Así mismo, el sistema de Pokayoke consiste en reestructurar la maquina enrolladora, seguido, elaborar una simulación para comprobar el método expuesto. Para esto, se expone el diseño de la actualización de la maquina en solidworks.

Propuesta de mejora 1.

La propuesta de mejora 1, para el proceso productivo es la implementación de un sistema de Poka yoke para el mejoramiento del defecto; despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado. Con base a lo anterior, se expone en la fase 3 paso 3, el sistema del Pokayoke a profundidad.

8. RESULTADOS

En esta sección del documento se presenta los resultados más importantes producto del trabajo realizado.

Fase 1. Determinar la situación actual en los procesos productivo y administrativo en torno al producto: tabaco tradicional, de la empresa tabacalera mano de la suerte

A través, de observación directa fueron diseñados los diagramas de proceso productivo y administrativo de la empresa Mano de la suerte, expuestos en el paso 1 y 2 del desarrollo de la metodología. Además, se extrajeron los métricos primarios más importantes para determinar la situación actual, los cuales son determinados a lo largo de las fases siguientes.

Tabla 39.

Métricos primarios del producto; tabaco tradicional y los procesos productivo y administrativo

Métricos Primarios	Formula
Producto; tabaco tradicional (TCP)	$TCP = \frac{\# \text{ de tabacos con textura plana al final del producto tabaco tradicional}}{\text{Total de tabacos procesados}}$
Proceso productivo (DMPE)	$DMPE = \frac{\text{Total tabacos producidos con 1kg de picadura}}{375 \text{ tabacos producidos}}$
Proceso administrativo (EPT)	$\text{Entrega de Pedidos Tarde} = \frac{\# \text{ de pedidos entregados tardes}}{\text{total de pedidos entregados}}$

Nota: los métricos expuestos son cuales son determinados a lo largo de las fases siguientes.

Tabla 40.

Situación actual de la empresa con base a los métricos primarios

Métricos Primarios	Formula estado actual
Producto; tabaco tradicional (TCP)	72.95%
Proceso productivo (DMPE)	28.81%
Proceso administrativo (EPT)	53.33%

Nota: Los métricos primarios muestran el porcentaje actual de la empresa con base a las formulas de la tabla 35.

Fase 2. Determinar las herramientas principales que influyen en la calidad del producto y procesos del tabaco tradicional de la empresa tabacalera mano de la suerte.

Fueron seleccionadas a través de la metodología propuesta del (capítulo 6), se identificaron las principales herramientas que influyen en la calidad del producto; tabaco tradicional y procesos productivo y administrativo estos son:

Tabla 41.

Herramientas que influyen en la calidad del producto; tabaco tradicional, procesos productivo y administrativo

Procesos	Herramientas principales
Producto; tabaco tradicional	Just do it
	Pokayoke (ver capítulo 6)
Proceso Productivo	Just do it
	Pokayoke (ver capítulo 6)
Proceso Administrativo	Just do it
	Pokayoke (ver capítulo 6)

Fase 3. Exponer las mejoras aplicables a los procesos de calidad entorno al producto: tabaco tradicional, de la empresa tabacalera mano de la suerte.

Se identificaron las mejoras aplicables a través de la metodología (ver capítulo 6) estas fueron:

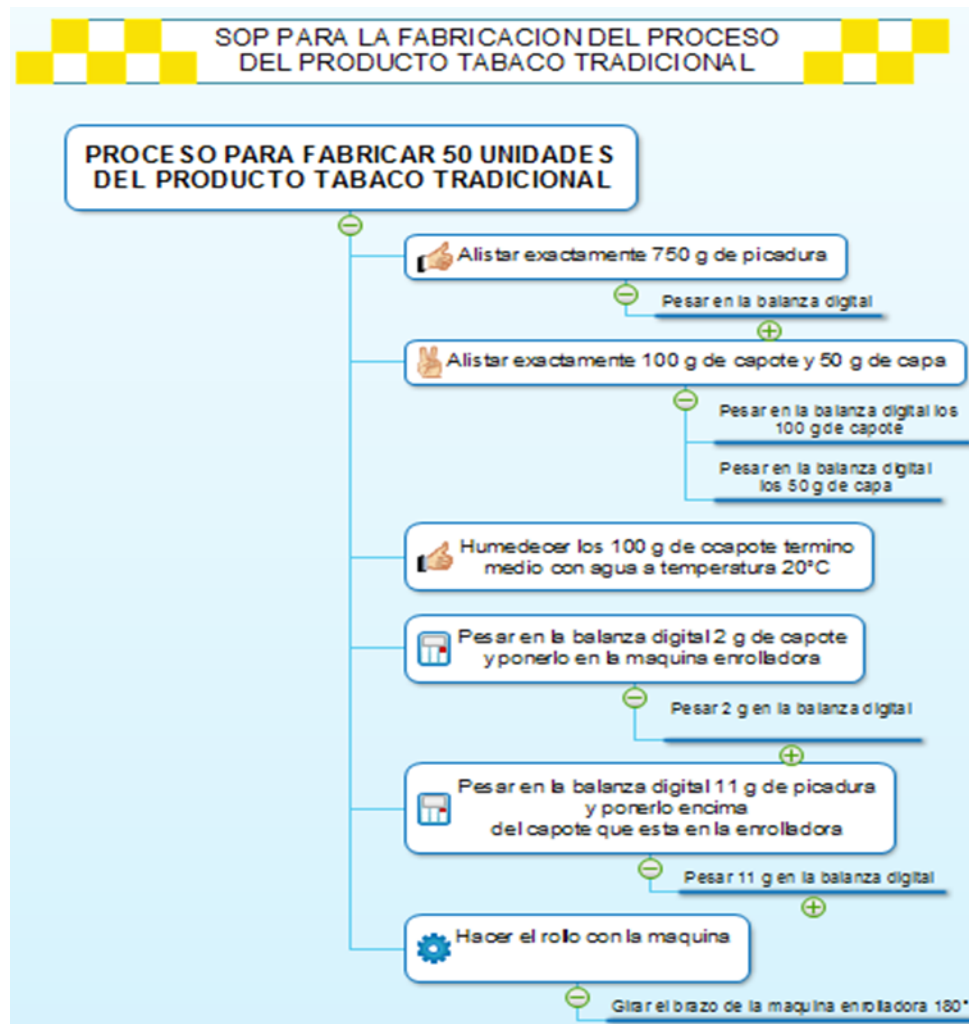
Tabla 42.

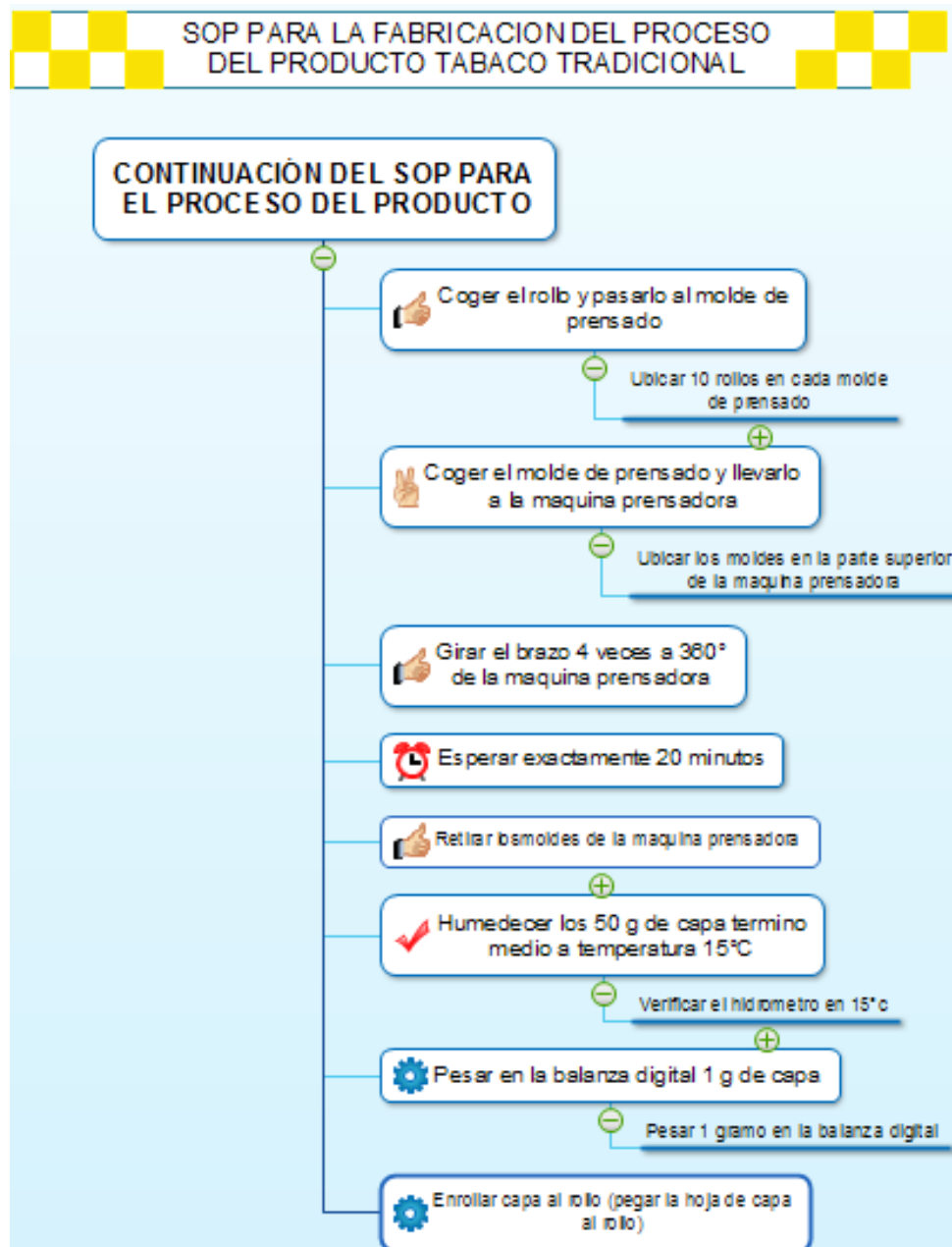
Herramientas de mejoramiento aplicables para el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y proceso administrativo.

Procesos	Propuestas de mejora
Producto; tabaco tradicional	Se diseñó un SOP 1 con el fin de estandarizar el producto; tabaco tradicional, con el fin de apoyar las mejoras de calidad cuando se estandariza un proceso (Ver figura 36)
Proceso productivo	Se diseñó un sistema de Pokayoke para mejorar la calidad del proceso productivo, incluyendo el SOP 2 y una maquina en solidworks. (Ver figura 21)
Proceso administrativo	Se diseñó un sistema de Pokayoke para mejorar la calidad del proceso administrativo, incluyendo unos sub pasos, (ver figura 12)

Nota: SOP (Standard operating procedure).

- Propuesta de mejora para el producto; Tabaco tradicional.



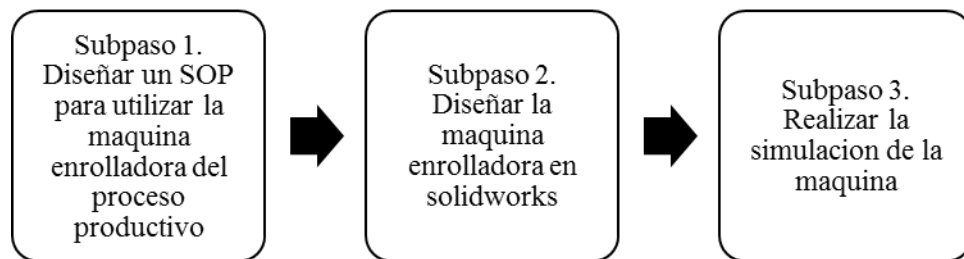




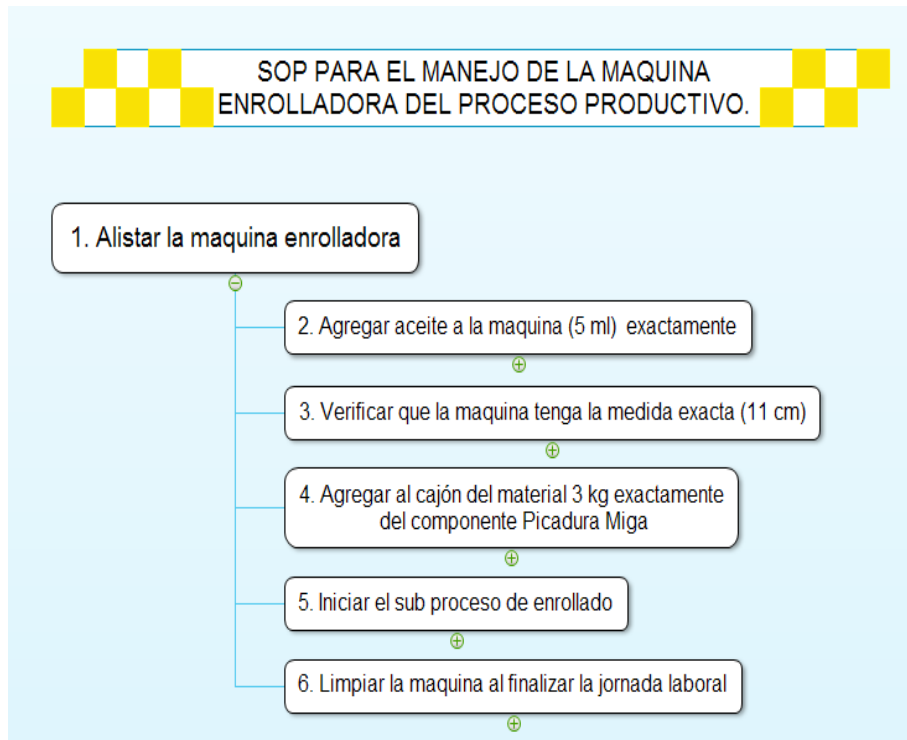
La mejora que se implementó para el producto; tabaco tradicional con defecto de textura plana, fue un SOP y el componente picadura “Miga” ya que era la más conveniente para la empresa a través de una matriz de priorización con base a unos criterios.

- Propuesta de mejora para el proceso productivo.

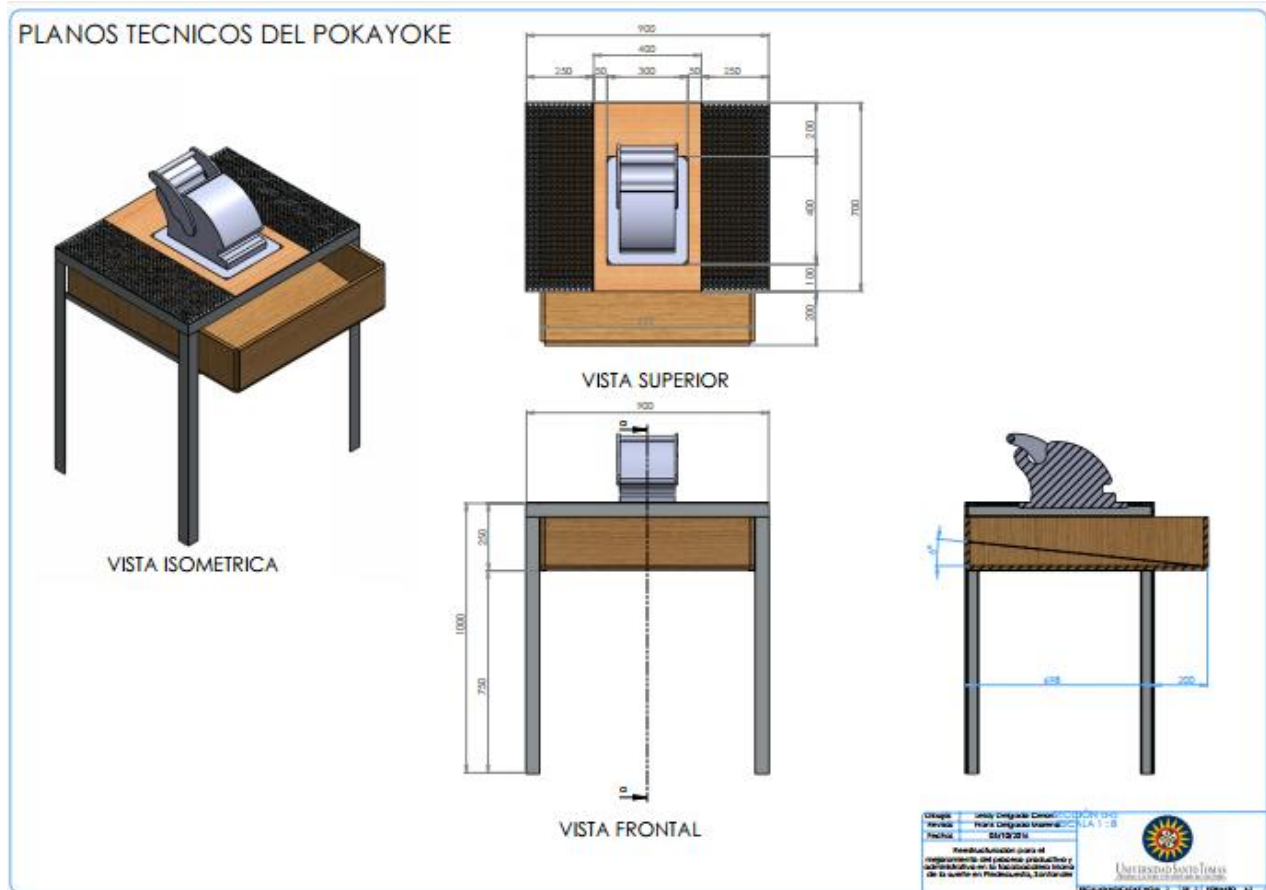
A continuación, se muestra un sistema de Pokayoke para el mejoramiento del proceso productivo en la empresa Mano de la Suerte.



SOP para el manejo de la maquina enrolladora del proceso productivo.



Diseño de la maquina en solidworks



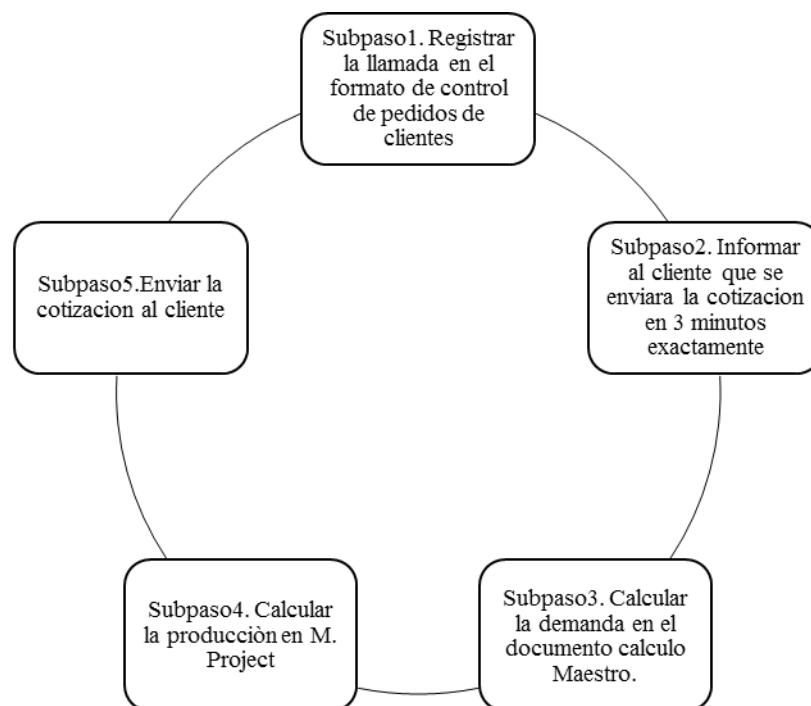
Simulación de la implementación del Pokayoke.

<https://www.youtube.com/watch?v=j5SajkG75wo>

- Propuesta de mejora para el proceso administrativo.

Para el mejoramiento del proceso administrativo se planteó un sistema de Pokayoke para el defecto principal; entrega de pedidos tarde, a continuación, se expone el sistema diseñado para el mejoramiento.

Sistema de Pokayoke para el mejoramiento del proceso administrativo.



Formato de registro de clientes de la empresa Mano de la Suerte.

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES			
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>			
Nombre del cliente			
Numero celular			
Correo electrónico			
Dirección			
REGISTRO DEL PEDIDO			
<u>Cantidad</u>	<u>Tipo de tabaco</u>	<u>Requerimientos</u>	Fecha Máxima <u>de entrega</u>
Observaciones del producto:		Total:	

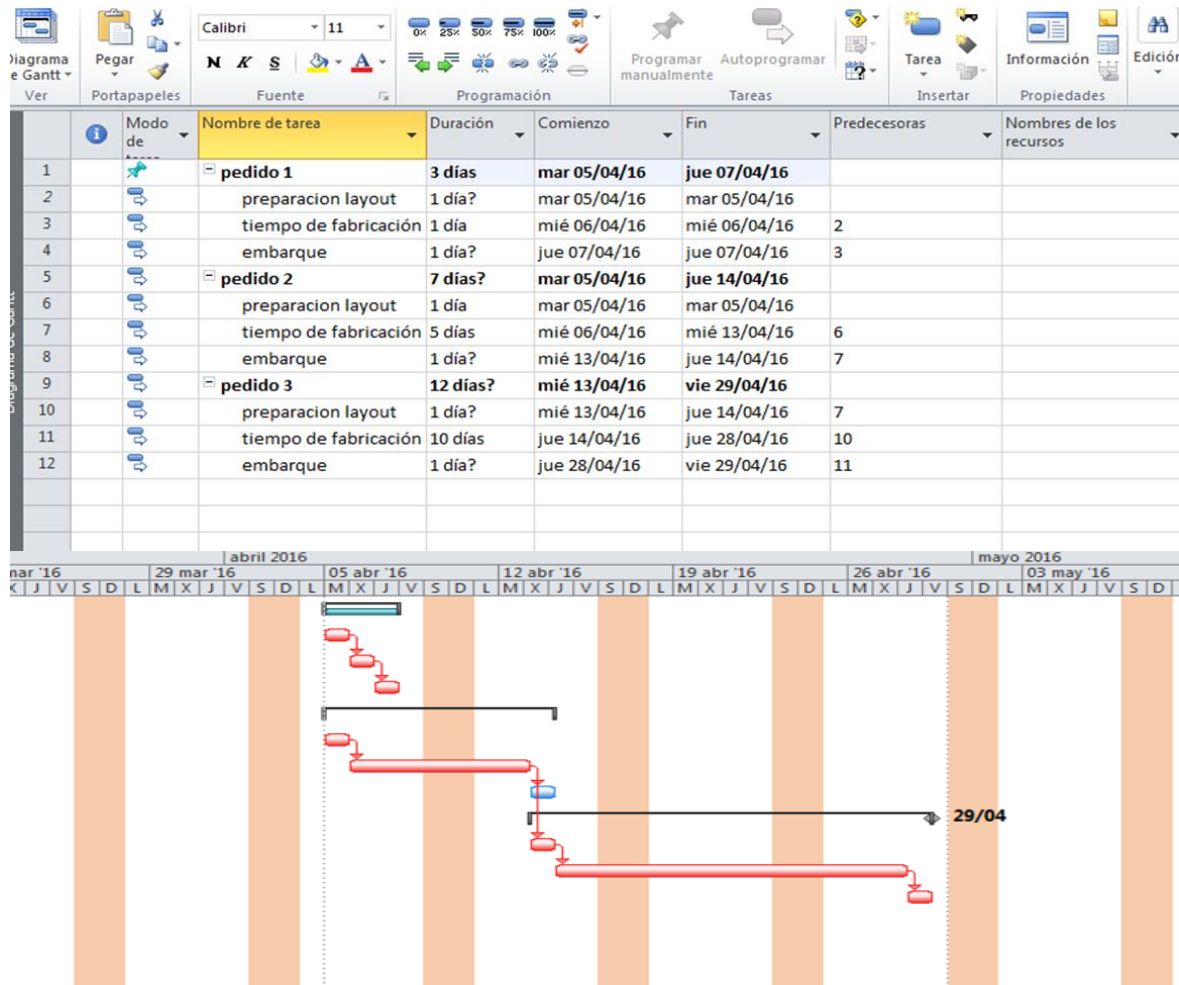
Fuente: elaboración propia.

Formato, calculo documento maestro.

Mano de la Suerte - Documento Maestro de control																													
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg brosa en coliseo	Costo de la demanda comprando brosa para Mano de la Suerte	insumos necesarios 5 dias según demanda	Unidades de los insumos necesarios según demanda	Costo total de la demanda comprando brosa para Mano de la Suerte	Costo de la demanda comprando brosa con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dia = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo Rh + costos fijos)	Valor de la demanda	Ganacia	Recursos para layout	No de recursos del layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacida en 5 dias (habiles)	Elementos necesarios para 5 dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo
Tradicional			Brosa pura Mano de la Suerte																				roseador						
			meson 33*40																										
			aparato enrollado																										
			aparato torcido																										
			cabuya																										
			maquina enrolladora																										
			operario enrollado																										
			Operario torcido																										
			Operario prensado																										
			Operario embalaje																										
			pacora																										
			silla torcido																										
			meson torcido																										
silla enchuspe																													
meson prensado																													
Prensadora																													
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			50000	tradicional		tiempo de fabricación			10 dias habiles			tiempo de transporte			2 dias habiles			tiempo total de entrega			12 dias habiles								

Nota: la descripción y explicación de cada casilla del documento maestro se encuentra en el paso 3 de la fase 2 del proyecto.

Calculo de la producción programa Ms. Project.



Nota: la descripción y explicación de cada casilla del documento maestro se encuentra en el paso 3 de la fase 2 del proyecto.

Fase 4. Proponer la reestructuración de los procesos administrativos y de producción en la empresa mano de la suerte.

con base en la información de la fase 3 y las propuestas de mejora más convenientes para la empresa Mano de la Suerte, se exponen los métricos principales después de la implementación del sistema del Pokayoke para el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y administrativo mostrados a continuación se evidencian.

Tabla 43.

Resultado de los métricos primarios después de la implementación del sistema del Pokayoke en el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y administrativo.

Métricos Primarios	Resultado antes de la implementación	Resultado después de la implementación
Producto; tabaco tradicional (TCP)	72.95	96.93
Proceso productivo (DMPE)	28.81	85.18
Proceso administrativo (EPT)	53.33	6.66

Nota: El porcentaje evidenciado en la tabla se explica a profundidad en el paso 3 de la fase 2.

La anterior tabla, muestra el resultado de rendimiento después de la implementación del sistema del Pokayoke para las 3 mejoras son; para la mejora 1 del producto tabaco tradicional, obtuvo un 96,93%, para el proceso productivo un 85.18% y para el proceso administrativo disminuyó al 6,66%.

9. Conclusiones

- Se encuentra, por medio del cálculo de los métricos primarios el rendimiento de la actividad producto; tabaco tradicional, procesos productivo y administrativo, con base a lo anterior, se determinó el porcentaje de rendimiento y el estado actual de la empresa; Mano de la Suerte. El métrico principal del producto; tabaco tradicional se encuentra con un porcentaje de rendimiento del 72,95%, el proceso productivo 85.18% y el proceso administrativo 53,33%.
- Se identificaron las causas que ocasionan el defecto principal en el producto; tabaco tradicional, proceso productivo y administrativo que son: para el producto es la textura plana en los tabacos al final del proceso, para el proceso productivo; es el despilfarro de materia prima “picadura” en el enrollado y finalmente para el proceso administrativo es la entrega de pedidos tarde. Hallándose también que la principal sub-causa de dicha causa directa es la eficiencia de mano de obra, que se relaciona con el riesgo de enfermedad musculo-esquelética que a su vez depende de seis factores multiplicadores de los cuales el más influyente sobre la eficiencia de mano de obra en el punto de revisión final, es la cantidad de esfuerzos por minuto que realiza el operario. Evidencia de lo anterior, es el valor del indicador de incidencia del error principal (que es “canales sin ser revisados al final del área de eviscerado) sobre el defecto, que es igual al 50%. con base a lo anterior, se determinaron las principales herramientas que influyen en la calidad de los procesos y producto, con el fin de mejorarlos.
- Se propone, la reestructuración del producto; tabaco tradicional y los procesos productivo y administrativo en la empresa Mano de la Suerte, con base a los principales defectos hallados de los diagramas de Pareto en la fase 3 del desarrollo de la metodología (capítulo 6). Se implementaron tres sistemas de Pokayoke con el fin de estandarizar el proceso en el producto tabaco tradicional, controlar la producción en el proceso administrativo para disminuir el defecto entrega de pedidos tarde, y finalmente, el diseño de un Pokayoke para el proceso productivo contribuyendo a eliminar el desperdicio de materia prima “picadura” en el enrollado.

Referencias

- [1] L. R. H. Severiche, «análisis estratégico del sector tabacalero en Colombia, 2005-2010,» 11 09 2011. [En línea]. Available: <file:///C:/Users/Estudiante/Desktop/tabla%20tabaco.pdf>.
- [2] ISO, «ISO,» 12 10 2000. [En línea]. Available: <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>.
- [3] M. D. PIEDECUESTA, «ALCALDIA DE PIEDECUESTA,» 01 01 2016. [En línea]. Available: http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=180:resena&catid=140&Itemid=482. [Último acceso: 12 03 2016].
- [4] ISO 9001 Calidad, *Sistema de gestion de la calidad, Normas ISO 9001*, 2015.
- [5] H. Mackinlay, «La reestructuración productiva en la rama del tabaco después de la privatización de tabamex,» 24 09 1998. [En línea]. Available: <http://lasa.international.pitt.edu/LASA98/Mackinlay.pdf>. [Último acceso: 12 01 2016].
- [6] W. M. FELD, « Techniques ans how to use them,» *Lean manufacturing. Tools.*, p. 6p, 2000.
- [7] D. P. HUBBS, *Lean manufacturing impletmentation. A clompete execution manual for any size manufactures.*, Mexico: J. Ross Publishing, 2003, p. 3p.
- [8] H. D, *Lean Manufacturing Implementation A complete execution manual for any size manufacturer*, Mexico: Cap 1, 2015.
- [9] H. QUESADA-PINEDA, 9 mayo 2013. [En línea]. Available: <https://pubs.ext.vt.edu/4>.
- [10] R. Hurtado, «IMPACTO EN LOS BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD ISO EN LAS EMPRESAS,» *FACULTAD DE INGENIERIA*, pp. 17-29, 2009.

- [11] G. I. Industrial, «Productividad,» 2 5 2105. [En línea]. Available: <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/productividad/info/8/1.pdf>. [Último acceso: 11 2 2016].
- [12] R. SAMPIERI HERNANDEZ y C. y. B. P. FERNANDEZ, Metodología de la Investigación, Mexico, D.F.: McGraw-Hill Interamericana., 2003.
- [13] J. C. Erinc Mateu, «TAMAÑO DE LA MUESTRA,» *Rev. Epidem*, pp. 8-14, 2003.
- [14] R. Gayol, EL LIBRO DEL FUMADOR DEL PURO, London: Diana S.A., 1998.
- [15] DeCarlo, the complete idiot's guide to, USA: ALPHA, 2005.
- [16] G. R. T. J. Cadoche L, Elementos de matemáticas y estadística, Santa Fe: ISBN, 2005.
- [17] C. MARTINEZ, Estadística y muestreo, Santa Fe de Bogotá: Ecoe Ediciones, 1998.
- [18] Tecnología., «Memorias de la 9º,» de *CONFERENCIA LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, Medellin, 2011.
- [19] E. Escalante, Seis Sigma metodologías y técnicas, Mexico: limusa S.A., 2008.
- [20] M. Dudek-Burlikowska, «The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process.,» *Journal of achievements in materials and manufacturing engineering*, p. 12, 2009.
- [21] A. GALGANO, Los siete instrumentos de la calidad total, Madrid, D.C.: Ediciones Díaz de Santos, S. A., 1995, pp. 171 ISBN 84-7978-230-7..
- [22] H. KUME, Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad., Colombia, bogota: grupo editorial norma, 1992.
- [23] K. Ishikawa, ¿que es la calidad total?, Tokio: McGrawHill, 2005.
- [24] P. M. Institute, Project management body of knowledge, America National Standard: Monarka, 2013.
- [25] A. B. Estrada, «Usos del tabaco,» 11 12 1997. [En línea]. Available: <http://www.siceditorial.com/ArchivosObras/obrapdf/TA00262332005.pdf>.
- [26] Ecoembes, «Cigarrillos, puros y tabacos,» 11 12 2015. [En línea]. Available: <https://www.ecoembes.com/sites/default/files/tabaco.pdf>.

- [27] ProductosdeColombia.com, «ProdcutosdeColombia,» 09 febrero 2016. [En línea]. Available: <http://www.productosdecolombia.com/main/Colombia/Tabaco.asp>.
- [28] J. Perez, «AGRONET,» 02 marzo 2016. [En línea]. Available: <http://www.agronet.gov.co/Paginas/Agrocadenas.aspx>.
- [29] Ecos, «ecologia ambiental,» 24 09 2013. [En línea]. Available: <http://ambientebogota.gov.co/politicas-ambientales>. [Último acceso: 2015 06 29].
- [30] Energizandonos, «Energizandos,» 11 10 2012. [En línea]. Available: <http://energizandonos.blogspot.com/2012/10/por-que-se-debe-cuidar-la-energia.html>. [Último acceso: 29 06 2015].
- [31] I. H. GONZALES, «CALIDAD Y GESTIION,» 11 SEPTIEMBRE 2012. [En línea]. Available: https://calidadgestion.wordpress.com/2012/09/11/mejora_continua-diagrama_de_pareto/. [Último acceso: 10 MARZO 2016].
- [32] M. S. TABACALERA, «MESA SECTORIAL SANTANDER,» 10 11 2015. [En línea]. Available: <http://mssectorialsder.blogspot.com.co/>. [Último acceso: 30 03 2016].
- [33] A. Mojica, «Economía Regional,» *Banco de la Republica*, p. 35, 2015.
- [34] P. d. d. r. c. equidad, «Ministerio de agricultura y desarrollo rural,» 12 11 2014. [En línea]. Available: <http://www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/Programa-Desarrollo-Rural-con-Equidad-DRE.aspx>. [Último acceso: 03 30 2016].
- [35] A. d. Piedecuesta, «Alcaldia de Piedecuesta,» 13 05 2013. [En línea]. Available: http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=183:economia&catid=45&Itemid=179. [Último acceso: 30 03 2016].
- [36] s. Santos, «Vanguardia liberal,» 28 02 2012. [En línea]. Available: <http://www.vanguardia.com/santander/area-metropolitana/145455-piedecuesta-abrira-museo-del-tabaco>. [Último acceso: 30 03 2016].
- [37] DANE, 31 03 2016. [En línea]. Available: <http://www.dane.gov.co/index.php/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>. [Último acceso: 12 04 2016].

- [38] A. R. Cayo L, «Respuesta del pulgon del tabaco *Myzus nicotianae* (Blackman) bajo condiciones controladas a la acción de insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides,» *Instituto de Investigaciones Agropecuarias, (INIA), Chile*, p. 41, 2001.
- [39] J. d. Estado, «Servicio de Información sobre Discapacidad,» 2005 12 26. [En línea]. Available: <http://sid.usal.es/leyes/discapacidad/8583/3-1-2/ley-28-2005-de-26-de-diciembre-de-medidas-sanitarias-frente-al-tabaquismo-y-reguladora-de-la-venta-el-suministro-el-consumo-y-la-publicidad-de-los-pro.aspx>. [Último acceso: 14 05 2016].
- [40] J. R. V. A. V. Esteve Saltó, «Regulatory Policies and Public Opinion: The Case of Smoking,» *Revista Española de Salud Pública*, p. 3, 12 05 2006.
- [41] MEN, «EDUCACIÓN DE CALIDAD,» 10 Noviembre 2010. [En línea]. Available: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-237397_archivo_pdf.pdf. [Último acceso: 19 Agosto 2015].
- [42] W. d. VRIES, UNIVERSIDAD CONTEMPORÁNEA, Calidad, eficiencia y evaluación de la educación superior, C. SECO, Ed., España: Netbiblo, S.A., pp. 326-377.
- [43] A. PASCAL, OCDE. POLÍTICAS NACIONALES DE EDUCACIÓN. Aseguramiento de la calidad en la educación superior, Chile, 2013.
- [44] R. PERÉZ JUSTE, F. LÓPEZ RUPÉREZ, D. PERTALTA ORTIZ y P. MUNICIO FERNÁNDEZ, HACIA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD. Gestión, instrumentos y evaluación, 3a ed., Madrid: Narcea, S.A., 2004.
- [45] J. M. Sarmiento, «CICLO PHVA,» 24 Noviembre 2009. [En línea]. Available: <http://nolimitsquality.blogspot.com.co/2009/11/el-ciclo-phva.html>. [Último acceso: 22 Septiembre 2015].
- [46] I. THOMPSON, «Definición de cliente,» Julio 2009. [En línea]. Available: <http://www.promonegocios.net/clientes/cliente-definicion.html>. [Último acceso: 24 Septiembre 2015].
- [47] H. GONZALEZ, «CALIDAD Y GESTIÓN,» 11 Marzo 2013. [En línea]. Available: <https://calidadgestion.wordpress.com/2013/03/11/enfoque-basado-en-procesos-como-principio-de-gestion/>. [Último acceso: 24 Septiembre 2015].

- [48] SATANDER, «ALCALDÍA DE BUCARAMANGA,» [En línea]. Available: <http://www.bucaramanga.gov.co/Contenido.aspx?Param=9>. [Último acceso: 18 Agosto 2015].
- [49] UNICEF, «EDUCACIÓN DE BUENA CALIDAD PARA TODOS,» [En línea]. Available: http://www.unicef.org/spanish/publications/files/quality_education_sp.pdf. [Último acceso: 20 Septiembre 2015].
- [50] J. MEDINA y M. GONZALBES BALLESTER, CALIDAD , PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD, Madrid: DÍAZ DE SANTOS S.A., 1989, pp. 394-397.
- [51] M. UDAONDO DURÁN, «GESTIÓN DE LA CALIDAD,» Madrid, Diaz de Santos,S.A., 1992.
- [52] Á. MARHESI y E. M. PÉRES, «CIE, CENTRO DE INNOVACION EDUCATIBA,» [En línea].
- [53] G. D. PURO, «GLOSARIO DEL PURO,» 2 02 2015. [En línea]. Available: <http://desde2001.50webs.com/4glosario/glosario.html>. [Último acceso: 12 01 2016].
- [54] B. Mauricio, «Mantenimiento Industrial,» 2 4 2014. [En línea]. Available: <http://manteingdus.blogspot.com.co/p/glosario-de-terminos-tecnicos-de-la.html>. [Último acceso: 12 01 2016].
- [55] M. P. y P. VERDOY., Bucaramanga: Op, 2010.
- [56] J. D. ESTADO, «NOTICIAS JURIDICAS,» 27 12 2005. [En línea]. Available: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l28-2005.html.
- [57] C. d. D. c. d. l. Union, «Ley general para el control del tabaco,» 30 05 2008. [En línea]. Available: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCT.pdf>.
- [58] C. D. COLOMBIA, «ley 1335 de 2009 antitabaco,» 21 07 2009. [En línea]. Available: http://www.eserafaeluribe.gov.co/web2013/salud_publica/LEY%201335%20DE%202009%20antitabaco.PDF.
- [59] H. G. Pulido, Calidad Total y Productividad., mexico: McGrawHill, 2005.
- [60] R. García, «Tabacalera Huila, rentabilidad actividades,» Informa tecnico y gestion, Huila, 2010.

- [61] M. Jairo, «Empresa COLTABACO,» de *tobacco*, mexico, alpha, 2010, p. 122.
- [62] *Glosario Terminologia Sobre Sistemas de Gestión de la Calidad*, s.d..
- [63] *Guia para la creacion de empresas*, 2012.
- [64] Junta de Andalucía, *Drogas Legales e Ilegales*, 2015.
- [65] Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de colombia, *Información de la AGencia*, 1993.
- [66] G. Arboleda, *Proyectos Identificacion, formulacion, evaluacion y gerencia*, Bucaramanga: Alfaomega, 2014.
- [67] J. Bedoya, *El Tabaco*, R. Semana, Ed., 2006.
- [68] Alcaldía de Bucaramanga, «Programa de Gobierno 2010-2015,» [En línea]. Available: <http://www.bucaramanga.gov.co/documents/PlanDeGobierno.pdf>. [Último acceso: 19 Agosto 2015].
- [69] Vanguardia Liberal, «Estos son los sectores donde vive más gente,» mayo 2009.
- [70] Expero, «Definicion de requisito, Glosario,» 24 09 2015. [En línea]. Available: http://www.expero2.eu/expero1/hypertext/documenti/govaq/GLOSARIO_DE_TERMINOLOGIA_SOBRE_CALIDAD.pdf. [Último acceso: 12 02 2016].
- [71] C. N, ¿Qué es la calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales, Mexico: Editorial Limusa S.A, 2005.
- [72] C. A. R. S. Miranda F, introducción a la gestión de la calidad, España: Jacaryam S.A., 2007, pp. 253-257.
- [73] Michael, «Gestión de indicadores de calidad para mejora de procesos,» *Ciencias de la Informacion*, p. 3, 2014.
- [74] Ministerio de Educación Nacional, «Educación de Calidad,» 10 Noviembre 2010. [En línea]. Available: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-259478.html>.
- [75] C. J, «Brevas,» 15 AGOSTO 2015. [En línea]. Available: <http://www.cigarrosbrevas.com/>.
- [76] Instituto de Auditores Internos de Colombia, «Instituto de Auditores Internos de Colombia,» 17 Junio 2000. [En línea]. Available:

- http://www.theiia.org/chapters/pubdocs/123/Normas_TheIIA.pdf. [Último acceso: 23 Septiembre 2015].
- [77] Alcaldía de Bucaramanga, *Secretaría de Educación*.
- [78] C. M, ¿Qué es calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales, 1a ed., G. NORIEGA, Ed., México: Limusa,S.A..
- [79] Lanota, *Ranking empresas productos de tabaco de Colombia*, 2009.
- [80] Consejo Nacional de Acreditación, *Sistema Nacional de Acreditación en Colombia*.
- [81] Ministerio de Educación, *Decreto 1525, por el cual se establece la esctrutura y funcionamiento de la junta administradora del Fondo de Finaciamento de la Infraesctrutura educativa, Presscolar,Ba´sica y media y se adiciona el Decreto 1075 de 2015-*, 2015.
- [82] Ministerio de Educación Nacional, *Articulación de la educación con el mundo productivo. Competencias laborales generales*, Serie Guía No. 21. Aportes para la Construcción de Currículos Pertinentes, s.d..
- [83] COLOMBIA, «Normatividad Sistema de Educación,» 25 abril 2008. [En línea].
- [84] ICONTEC, «Norma Técnica Colombiana,» [En línea]. Available: <http://icontec.org/index.php/es/sectores/educativo>. [Último acceso: Septiembre 2015].
- [85] S. P. Durán V, «Sistema De Gestión De Calidad , Para La Institucion Educativa "Colegio Santander" Bajo Los Lineamientos De La Norma Iso 9001,» [En línea].

Apéndices

Apéndice 1

TABLA DEL EXPERIMENTO TABACO TRADICIONAL											
Número del evento	Humedad Capote	Humedad capa	Diámetro inicial rollo	presión en el elemento	tiempo de presión	Movimientos	cantidad de presión sobre el elemento (rollo ó tabaco)	Cantidad de presión sobre la capa	Resultado de los eventos del experimento (variable o atributo)		
									CILINDRO RECTO	TEXTURA PLANA	DIAMETRO 20 mm O +
1	1	1	21	rollo	15 minutos	Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si

2								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
3							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
4								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
5						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
6								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
7							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
8								presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
9					20 minutos	Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
10								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
11							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
12								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
13						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
14								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si

15							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
16								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
17							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
18								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
19							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
20								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
21							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
22								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
23							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
24								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
25							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
26								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
27							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si

28								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
29								presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
30								presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
31								presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
32								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
33								presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
34								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
35								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
36								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
37								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
38								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
39								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
40								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si

41							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
42						Movimeinto 1		presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
43							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
44					20 minutos			presión 2 (2 ladrillos)	no	no	no
45							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
46						Movimiento 2		presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
47							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
48								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
49							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
50						Movimeinto 1		presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
51				Tabaco	15 minutos		presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
52								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
53						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si

54								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
55							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si
56								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
57					20 minutos	Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
58								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
59							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
60								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
61						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si
62								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
63							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
64								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
65		2	21	rollo	15 minutos	Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
66								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si

67							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
68								presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
69						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
70								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
71							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
72								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
73							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
74								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
75							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
76					20 minutos			presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
77							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
78								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
79							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si

80								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
81								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
82								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
83						Movimiento 1		presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
84								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
85					15 minutos			presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
86								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
87						Movimiento 2		presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
88								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
89								presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
90					20 minutos			presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
91						Movimeinto 1		presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
92								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si

93							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
94						Movimiento 2	presión 1	presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
95							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
96							presión 2	presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
97							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
98						Movimeinto 1	presión 1	presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
99							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
100							presión 2	presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
101							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
102						Movimiento 2	presión 1	presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
103							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
104							presión 2	presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
105					20 minutos	Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si

106								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
107								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
108								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
109								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
110								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
111								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
112								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
113								presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
114								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
115								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
116								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
117								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
118								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si

119							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si
120								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
121							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
122								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
123							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	no
124								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
125							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
126								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
127							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
128								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
129							presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
130								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
131							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si

132								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si	
133							Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
134									presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
135								presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
136									presión 2 (2 ladrillos)	no	no	n
137							Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
138									presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
139								presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
140						presión 2 (2 ladrillos)			si	si	si	
141						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si	
142								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si	
143							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si	
144								presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si	

145							presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
146						Movimeinto 1	presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
147							presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si
148					15 minutos		presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
149							presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
150						Movimiento 2	presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
151							presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
152							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
153							presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
154						Movimeinto 1	presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
155					20 minutos		presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
156							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
157						Movimiento 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si

158							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si	
159							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
160								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
161						Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
162								presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
163							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si
164								presión 2 (2 ladrillos)	si	no	si
165						Movimiento 2	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
166								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
167							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
168								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
169						Movimeinto 1	presión 1	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
170								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si

171							presión 2	presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
172								presión 2 (2 ladrillos)	no	si	si
173								presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
174								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
175								presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
176								presión 2 (2 ladrillos)	no	no	si
177								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
178								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
179								presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
180								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
181								presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
182								presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
183								presión 2 (1 ladrillo)	si	no	si

184							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
185							presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
186							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
187							presión 1 (1 ladrillo)	no	no	si
188							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
189							presión 1 (1 ladrillo)	no	si	si
190							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
191							presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
192							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
193							presión 1 (1 ladrillo)	si	no	si
194							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si
195							presión 1 (1 ladrillo)	si	si	si
196							presión 2 (2 ladrillos)	si	si	si

Apéndice 2

Mano de la Suerte- Documento de control																																
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (45 kg brosa en coliseo)	Costo de la demanda comprando brosa pura Nancy	insumos necesitados 5 días según demanda	Unidades de los insumos necesitados según demanda	Costo total de la demanda comprando brosa pura Nancy	Costo de la demanda comprando brosa con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (día = 8 horas)	Días trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo Rh + costos fijos)	Valor de la demanda	Ganacia	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 día	capacida en 5 días (habiles)	Elementos necesitados para 5 días habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo				
Hammer	0	0	Brosa nancy pura	0	0	0	0	kilos	0	0	ENROLLADO	ALEXIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	roseador	0	0	0	0	0	0		
			Brosa coliseo con tierra	0	0		TORCIDO	ANAY			0	0	0	0	agua	0								meson 33*40	0	0	0	0	0	0		
																aparato enrollado								0	0	0	0	0	0			
																aparato torcido								0	0	0	0	0	0			
																aparato enchusgado								0	0	0	0	0	0			
			capa	0	0		EMBALAJE	JULIAN			0	0	0	0	gas	0								maquina enrolladora	0	0	0	0	0	0		
			capote	0	0										internet	0								operario enrollado	0	0	0	0	0	0		
			vena	0	0											0								Operario torcido	0	0	0	0	0	0		
			goma - kilo	0	0																			Operario embalaje	0	0	0	0	0	0		
			sunchos -100 mts (5 mts x caja)	0	0																			pacorao	0	0	0	0	0	0		
			cabuya - kg	0	0																			silla torcido	0	0	0	0	0	0		
			tabaco x bulto cabuya unidad 1000	0																				meson torcido	0	0	0	0	0	0		

Apéndice 3

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente	Fabián Sandoval
--------------------	-----------------

Numero celular	3045452113
----------------	------------

Correo electrónico	No tiene
--------------------	----------

Dirección	calle 8 No 6-58 Piedecuesta
-----------	-----------------------------

Número de registro	1002	Fecha	01/08/2016
--------------------	------	-------	------------

REGISTRO DEL PEDIDO

Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
----------	----------------	----------------	-------------------------

40,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	4 de agosto de 2016
-----------------	-------------	---	---------------------

Observaciones del producto:	8 cajas
-----------------------------	---------

Apéndice 4

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES			
DATOS DEL CLIENTE			
Nombre del cliente	John Mejía		
Numero celular	3145378813		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Piedecuesta		
Número de registro	1003	Fecha	04/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
20,000 unidades	Tradicional	Longitud: 11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	6 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	4 cajas		

Apéndice 5

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES			
------------------------------	--	--	--

DATOS DEL CLIENTE			
Nombre del cliente	Angelmiro Vargas		
Numero celular	3158078939		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Piedecuesta		
Número de registro	1004	Fecha	08/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
10,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	9 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	2 cajas		

Apéndice 6

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES	
DATOS DEL CLIENTE	
Nombre del cliente	John Mejía

Numero celular	3145378813		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Piedecuesta		
Número de registro	1005	Fecha	08/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
10,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	9 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	2 cajas		

Apéndice 7

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente

John Mejía

Numero celular	3145378813		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Piedecuesta		
Número de registro	1006	Fecha	09/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
60,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	10 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	12 cajas		

Apéndice 8

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente	Carlos niño
Numero celular	3106664448

Correo electrónico

Carlos78humo@gmail.com

Dirección

Piedecuesta

Número de registro

1007

Fecha

10/08/2016

REGISTRO DEL PEDIDO

Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
20,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	13 de agosto de 2016
Observaciones del producto:		4 cajas	

Apéndice 9

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente	Sergio Pinto
Numero celular	3008055596
Correo electrónico	No tiene
Dirección	Piedecuesta

Número de registro	1008	Fecha	15/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
20,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	15 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	4 cajas		

Apéndice 10

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES			
DATOS DEL CLIENTE			
Nombre del cliente	Alonso Pacheco		
Numero celular	3208745396		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Lebrija		
Número de registro	1009	Fecha	16/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			

Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
10,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	16 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	2 cajas		

Apéndice 11.

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente	Ivan Diaz		
Numero celular	3115228978		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Piedecuesta		
Número de registro	1010	Fecha	17/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
<u>Cantidad</u>	<u>Tipo de tabaco</u>	<u>Requerimientos</u>	<u>Fecha Máxima de entrega</u>

20,000 unidades

Tradicional

Longitud:11,3 cm

17 de agosto de
2016

Diámetro 20 mm

Textura plana

Observaciones del
producto:

4 cajas

Apéndice 12

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente

Ivan diaz

Numero celular

3115228978

Correo electrónico

No tiene

Dirección

Piedecuesta

Número de registro

1011

Fecha

17/08/2016

REGISTRO DEL PEDIDO

CantidadTipo de tabacoRequerimientosFecha Máxima de
entrega

30,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm Textura plana	19 de agosto de 2016
Observaciones del producto:	6 cajas		

Apéndice 13

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE			
Nombre del cliente	Orlando Pedraza		
Numero celular	3124358789		
Correo electrónico	No tiene		
Dirección	Piedecuesta		
Número de registro	1012	Fecha	19/08/2016
REGISTRO DEL PEDIDO			
Cantidad	Tipo de tabaco	Requerimientos	Fecha Máxima de entrega
10,000 unidades	Tradicional	Longitud:11,3 cm Diámetro 20 mm	24 de agosto de 2016

Textura plana

Observaciones del
producto:

2 cajas

Apéndice 14

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente

Fernando Ariza

Numero celular

3145258965

Correo electrónico

No tiene

Dirección

Piedecuesta

Número de registro

1013

Fecha

22/08/2016

REGISTRO DEL PEDIDO

Cantidad

Tipo de tabaco

Requerimientos

Fecha Máxima de
entrega

10,000 unidades

Tradicional

Longitud:11,3 cm

24 de agosto de
2016

Diámetro 20 mm

Textura plana

Observaciones del
producto:

2 cajas

Apéndice 15

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente

Fernando Ariza

Numero celular

3145258965

Correo electrónico

No tiene

Dirección

Piedecuesta

Número de registro

1014

Fecha

24/08/2016

REGISTRO DEL PEDIDO

Cantidad

Tipo de tabaco

Requerimientos

Fecha Máxima de
entrega

10,000 unidades

Tradicional

Longitud: 11,3 cm

Diámetro 20 mm

Textura plana

25 de agosto de
2016

Observaciones del
producto:

6 cajas

Apéndice 16

FORMATO REGISTRO DE CLIENTES

DATOS DEL CLIENTE

Nombre del cliente

Fernando Ariza

Numero celular

3145258965

Correo electrónico

No tiene

Dirección

Piedecuesta

Número de registro

1015

Fecha

25/08/2016

REGISTRO DEL PEDIDO

Cantidad

Tipo de tabaco

Requerimientos

Fecha Máxima de
entrega

10,000 unidades

Tradicional

Longitud: 11,3 cm

31 de agosto de
2016

Diámetro 20 mm

Textura plana

Observaciones del
producto:

2 cajas

Apéndice 17

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																													
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			40000		tradicional			tiempo de fabricación			2			tiempo de transporte			30 minutos		tiempo total de entrega		2		10						
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broza en coliseo)	Costo de la demanda comprad o broza para Nancy	insumos necesitados 5 dias según demanda	Unidades de los insumos necesitados según demanda	Costo total de la demanda comprad o broza para Nancy	Costo de la demanda comprad o broza con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dis x 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo Rh + costos fijos)	Valor de la demanda	Gasolin	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dis	capacida en 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo	
Tradicional	1000	40	Broza nancy para	3	2000	1040000	360	kilos	2323600	1603600	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	1720000	arriendo	0	4273600	5800000	1520400	trazador	1	13	1	1	2000	2000
			Broza coliseo con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,532	18	28,656		agua	50000				mezcon 33*40	1	12,5668	1	6	85000	534087
																			aparato carrollado					12,5668	1	6	3000	18850,1	
			Broza col con tierra (precio efectivo)	0	0													luz	80000				aparato torcido		25,1256	3	1	3000	4187,6
			capa	1	12000		40	kilos			EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000		gas	20000				cabuya	1	2	5	5	500	2500
			capote	2	8000		80	kilos										internet	80000				maquina carrolladora	1	12,5668	1	6	185000	1162425
			viena	0	0														230000				operario carrollado	1	12,5668	1	13		0
			cajas	4	2000		8	cajas															Operario torcido	1	25,1256	3	13		0
			goma - kilo	1	4000		40	kilos															Operario embalaje	1	1	1	0		0
			paschos -100 mtr (5 mtr x caja)	0,01	19000	40	metros																pasosero	1	25,1256	3	13		0
			cabuya - kg	0,05	1000	5	pasos																jilla torcido	1	25,1256	3	13	15000	188442
			tabaco x balto cabuya unidad 1000	20																			mezcon torcido	1	25,1256	5	13	15000	188442
COSTO DE PRODUCCIÓN (COSTO DEMANDA+RH+FLUJOS)						\$ 4.279.600,00																							
GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCIÓN						\$ 1.520.400,00																							

Apéndice 18

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																						
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			10000	tradicional			tiempo de fabricaci3n			1		tiempo de transporte			30 min		tiempo total de entrega			1		10																
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerido x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broca en colicoe)	Costo de la demanda comprada e broca para Nancy	insumos necesarios 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesarios segun demanda	Costo total de la demanda comprada o broca para Nancy	Costo de la demanda comprada o broca con tierra Colicoe	PROCESO	RH	costo (10000)	capacidad x 1000 u (dia = 6 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producidos mensual	Costo por RH	costo por fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Genera	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacidad en 4 dias (habiles)	Elementos necesarios para 4 dias habiles (Capacidad sproximada)	precio unitario	valor total equipo										
Tradicional	1000	10	Broca nancy para	9	2000	460000	30	kilos	582400	402400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,136	430000	arriendo agua	0	50000	1242400	1450000	207600	rosador	1	3	0	1	2000	20								
			Broca colicoe con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,532	18	28,656												macon 33"x40"	1	3,14163	0	3	85000	2550				
																										aparat carolado		3,14163	0	1	3000	2356						
			Broca col con tierra (precio efectivo)	0	0	122400														luz				80000					aparat torcido		6,28141	1	0	3000	1046			
			cspas	1	12000		10	kilos			EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000	gas	20000						cabuya	1	0,5	5	5	500	25								
			cspote	2	8000		20	kilos												maquina carrolladora				1	3,14163	0	1	185000	1453									
			rens	0	0																								operario carolado	1	3,14163	0	6					
			cajas	4	2000	2	cajas																							Operario torcido	1	6,28141	1	6				
			goma - kilo	1	4000	10	kilos																							Operario embalaje	1	1	1	0				
			ranchos - 100 mts (5 mts x cspas)	0,01	13000	10	metros																							pacorao	1	6,28141	1	2				
			cabuya - kg	0,05	1000	5	zacos																								jilla torcido	1	6,28141	1	2	15000	2355	
			tabaco x bulto cabuya unidad 1000	20																												macon torcido	1	6,28141	1	2	15000	2355
			COSTO DE PRODUCCI3N (COSTO DEMANDA+RH+FUJOS)										\$ 1.242.400,00																									
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCI3N										\$ 207.600,00																									

Apéndice 19

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																					
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			10000	tradicional			tiempo de fabricaci3n			1		tiempo de transporte			30 min		tiempo total de entrega			1					10												
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (45 kg broza en coliseo)	Costo de la demanda comprada o broza para Nancy	Insumos necesitados 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesitados segun demanda	Costo total de la demanda comprada o broza para Nancy	Costo de la demanda comprada o broza con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dia = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo Rh + costos fijos)	Valor de la demanda	Gasolina	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacidad en 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo									
Tradicional	1000	10	Broza nancy para	9	2000	460000	30	kilos	582400	402400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	430000	arriendo agua	0	1242400	1450000	207600	traxador	1	3	0	1	2000	2000								
			Broza coliseo con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,592	18	28,656							meson 33'40"	1	3,14163	0	3	85000	255000								
																							aparato enrollado		3,14163	0		1	3000	2356,27							
																							aparato torcido		6,28141	1	0	3000	1046,9								
			Broza col con tierra (precio efectivo)	0	0											EMBALAJE (PRENSADO)		JULIAN	8000				10000	10	100000	luz	80000	cabeza	1	0,5	5	5	500	2500			
			cupa	1	12000		10	kilos															gas	20000	maquina carrolladora	1	3,14163	0	1	185000	145303						
			capote	2	8000		20	kilos															internet	80000	operario enrollado	1	3,14163	0	6		0						
			vena	0	0																			230000	Operario torcido	1	6,28141	1	6		0						
			cajas	4	2000		2	cajas																		Operario embalaje	1	1	1	0	0	0					
			goma - kilo	1	4000		10	kilos																		pacoroso	1	6,28141	1	2		0					
			panchos -100 mts (5 mts x caja)	0,01	13000		10	metros																													
			cabeza - kg	0,05	1000		5	sacos																													
			tabaco x bulto cabeza unidad 1000	20																																	
			COSTO DE PRODUCCI3N (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)								\$ 1.242.400,00																										
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCI3N								\$ 207.600,00																										

Apéndice 20

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																														
capacidad maxima (en 7 días hábiles)			60000		tradicional		tiempo de fabricación			1		tiempo de transporte			30 min		tiempo total de entrega		1											
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes		Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broza en coliseo)	Costo de la demanda comprada o broza para Nancy	insumos necesitados 5 días según demanda	Unidades de los insumos necesitados según demanda	Costo total de la demanda comprada o broza para Nancy	Costo de la demanda comprada o broza con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (día = 8 horas)	Días trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gastos	Recursos para layout		Cantidad recursos para layout x 1 día	capacidad en 4 días (hábiles)	Elementos necesitados para n días hábiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo
Tradicional	1000	60	Broza nancy para	3	2000	2760000	540	kilos	3434400	2414400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	2580000	arriendo	0	6304400	8700000	2395600	rotador	1	19	2	1	2000	2000	
			Broza coliseo con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,532	18	28,656		agas	50000				maquin 33740	1	18,8501	2	3	85000	255000	
																							aparato enrollado		18,8501	2	5	3000	14137,6	
			Broza col con tierra (precio efectivo)	0	0													luz	80000				aparato torcido		37,6884	4	2	3000	6281,41	
			caps	1	12000		60	kilos			EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000		gas	20000				cabuya	1	3	5	5	500	2500	
			capote	2	8000		120	kilos										internet	80000				maquina enrolladora	1	18,8501	2	5	185000	871819	
			vena	0	0														230000				Operario enrollado	1	18,8501	2	38		0	
			cajas	4	2000		12	cajas															Operario torcido	1	37,6884	4	38		0	
			goma - kilo	1	4000		60	kilos															Operario embalaje	1	1	1	0		0	
			manchas -100 mts (5 mts x caja)	0,01	19000	60	metros												pacorse				1	37,6884	4	9		0		
			cabuya - kg	0,05	1000	5	escos												jilla torcido				1	37,6884	4	9	15000	141332		
			tabaco x bulto cabuya unidad 1000	20															meson torcido				1	37,6884	8	9	15000	141332		
			COSTO DE PRODUCCIÓN (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)		\$ 6.304.400,00																									
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCIÓN		\$ 2.395.600,00																									

Apéndice 21

PLAN DE LA FUENTE- Documento de control																																				
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			20000		tradicional		tiempo de fabricación		2		tiempo de transporte		1 hora		tiempo total de entrega		2		10																	
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broca en colico)	Costo de la demanda comprada o broca para Nancy	Insumos necesarios 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesarios segun demanda	Costo de la demanda comprada o broca para Nancy	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u. (dias = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad produccion mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (Costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gastos	Recursos para layout		Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacida en 4 dias (habiles)	Elementos necesarios para x dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo								
Tradicional	1000	20	Broca nancy para	9	2000	320000	180	kilos	1164800	804800	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,186	860000	unriendo	0	2254800	2300000	645200	roscador	1	6	1	1	2000	2000							
			Broca colico con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,592	18	28,656		gags	50000				mecon 33'40	1	6,28338	1	3	85000	261044							
			Broca col con tierra (precio efectivo)	0	0						EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000		luz	80000																	
			caps	1	12000		20	kilos											gas	20000																
			cspts	2	8000		40	kilos											internet	80000																
			veas	0	0																															
			cajas	4	2000	244800	4	cajas													230000															
			goma - kilo	1	4000			20	kilos																											
			sueños - 100 mts (5 mts x caja)	0,01	19000			20	metros																											
			cabeza - kg	0,05	1000			5	sacos																											
			tubo x balta cabeza unidad 1000	20																																
			COSTO DE PRODUCCIÓN (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)										\$ 2.254.800,00																							
GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCIÓN										\$ 645.200,00																										

Apéndice 22

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																					
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			20000	tradicional			tiempo de fabricaci3n			2		tiempo de transporte			1 hora		tiempo total de entrega		2			10															
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	composici3n	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg brosa en coliseo)	Costo de la demanda comprada o brosa para Nancy	los insumos necesitados 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesitados segun demandas	Costo total de la demanda comprada o brosa para Nancy	Costo de la demanda comprada o brosa con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dia = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total [costo Demanda + costo RH + costos fijos]	Valor de la demanda	Gastos	Recursos para layout	Cantidad recorridos para layout x 1 dia	capacida ca 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo									
Tradicional	1000	20	Brosa nancy para	3	2000	320000	180	kilos	1164800	804800	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	860000	arriscado	0	80000	2254800	2300000	645200	recorridor	1	6	1	1	2000	2000							
			Brosa coliseo con tierra	0							TORCIDO	ANAY	20000	1,532	18	28,656		igres	50000					mezon 33'40	1	6,28338	1	3	85000	267004							
			Brosa col con tierra (precio efectivo)	0	0														luz	80000				aparato corraldo													
			cspas	1	12000			20	kilos				EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000		gas	20000				maquina carrolladora	1	6,28338	1	3	185000	581213						
			espote	2	8000			40	kilos										internet	80000	2254800	2300000		operario corraldo	1	6,28338	1	6		0							
			vras	0	0																230000				Operario torcido	1	12,5628	1	6		0						
			cujes	4	2000			4	cajas																Operario embalsaje	1	1	1	0		0						
			goma - kilo	1	4000			20	kilos																pascoro	1	12,5628	1	6		0						
			puercos -100 mto (5 mto x caja)	0,01	19000			20	metros																jilla torcido	1	12,5628	1	3	15000	342211						
			cabaya - kg	0,05	1000			5	sacos																mezon torcido	1	12,5628	3	6	15000	47110,6						
			tabaco x bulto cabaya unidad 1000	20																																	
			COSTO DE PRODUCCION (COSTO DEMANDA+RH+FJOS)									\$ 2.254.800,00																									
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCION									\$ 645.200,00																									

Apéndice 23

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																								
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			20000		tradicional			tiempo de fabricaci3n			2			tiempo de transporte			1 hora			tiempo total de entrega			2			10														
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broca en colico)	Costo de la demanda comprada o broca para Nancy	Insumos necesitados 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesitados segun demanda	Costo total de la demanda comprada o broca para Nancy	Costo de la demanda comprada o broca con Tierra Colico	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dias = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad produccion mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Generaci3n	Recurso para layout	Cantidad recurso para layout x 1 dia	capacidad 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para 4 dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo												
Tradicional	1000	10	Broca nancy para	3	2000	460000	30	kilos	582400	402400	ENROLLADO TORCIDO	ALEXIS ANAY	15000	3,163	12	38,196	430000	arriendo agua	0	1242400	1450000	207600	rosacador micron 33"40	1	3	0	1	2000	2000											
			Broca colico con tierra	0	0																																			
			Broca col con tierra (precio efectivo)	0	0																																			
			capa	1	12000		10	kilos																																
			capote	2	8000		20	kilos																																
			traca	0	0																																			
			cajon	4	2000		2	cajas																																
			goma - kilo	1	4000		10	kilos																																
			planchos -100 mts (5 mts x cap)	0,01	15000		10	metros																																
			cabuya - kg	0,05	1000		5	metros																																
			tabaco x bulto cabuya unidad 1000	20																																				
			COSTO DE PRODUCCI3N (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)										\$ 1.242.400,00																											
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCI3N										\$ 207.600,00																											

Apéndice 24

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																					
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			20000		tradicional		tiempo de fabricaci3n			2		tiempo de transporte			1 hora		tiempo total de entrega			2		10															
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerido x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broca en colico)	Costo de la demanda comprada e broca para Nancy	insumos necesarios 5 dias segun demanda	Unidad de los insumos necesarios segun demanda	Costo total de la demanda comprada o broca para Nancy	Costo de la demanda comprada o broca en tierra Colico	PROCESO	RH	costo (10000)	capacidad x 1000 u (dia = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad produccion mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Genera	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacidad en 4 dias (habiles)	Elementos necesarios para 4 dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo									
Tradicional	1000	20	Broca nancy para	9	2000	320000	180	kilos	1164800	804800	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,136	860000	arricado	0	2254800	2300000	645200	rosador	1	6	1	1	2000	20								
			Broca colico con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,592	18	28,656		sgus	50000				mecon 33"40	1	6,28338	1	3	85000	2670								
			Broca col con tierra (precio efectivo)	0	0																																
			capa	1	12000																																
			capote	2	8000																																
			rena	0	0																																
			cajas	4	2000																																
			goma - kilo	1	4000																																
			ranchos -100 mts (5 mts x caja)	0,01	13000																																
			cabaya - kg	0,05	1000																																
			tabaco x bulto cabaya unidad 1000	20																																	
			COSTO DE PRODUCCI3N (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)										\$ 2.254.800,00																								
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCI3N										\$ 645.200,00																								

Apéndice 25

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																							
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			10000	tradicional			tiempo de fabricaci3n			5		tiempo de transporte			1 dia		tiempo total de entrega		5		10																		
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg brosa en coliseo)	Costo de la demanda comprada o brosa para Nancy	Insumos necesarios 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesarios segun demanda	Costo total de la demanda comprada o brosa para Nancy	Costo de la demanda comprada o brosa con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 + (dia x 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gasolina	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacidad en 4 dias (habiles)	Elementos necesarios para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo											
Tradicional	1000	10	Brosa nancy para	9	2000	460000	90	kilos	582400	402400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	430000	arriendo	0	1242400	1450000	207600	rocador	1	3	0	1	2000	2000										
			Brosa coliseo con tierra	0	0																																		
			Brosa col con tierra (precio efectivo)	0	0																																		
			cspas	1	12000		10	kilos																															
			cpote	2	8000		20	kilos																															
			rens	0	0																																		
			cajas	4	2000		2	cajas																															
			goma - kilo	1	4000		10	kilos																															
			punchos- 100 mts (5 mts x caja)	0,01	19000		10	metros																															
			cabaya - kg	0,05	1000		5	pacos																															
			tabaco x bulto cabaya unidad 1000	20																																			
			COSTO DE PRODUCCI3N (COSTO DEMANDA+RH+FUJOS)										\$ 1.242.400,00																										
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCI3N										\$ 207.600,00																										

Apéndice 26

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																								
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			10000	tradicional			tiempo de fabricaci3n			2			tiempo de transporte			4 horas			tiempo total de entrega			2			10															
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	compositos	Cantidad del comp. requerido x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg brosa en colicoe	Costo de la demanda comprad o brosa para Nancy	Incremento necesitados x dias segun demanda	Unidad de los incrementos necesitados segun demanda	Costo total de la demanda comprad o brosa para Nancy	Costo de la demanda comprad o brosa con tierra Colicoe	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dia = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producidos mensual	Costo por RH	costo fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gastos	Recursos para layout			Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacidad en 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para 4 dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo										
Tradicional	1000	10	Brosa nancy para	3	2000	460000	30	kilos	592400	402400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	430000	arriado	0	1242400	1450000	207600	rocador	1	3	0	1	2000	2000											
			Brosa colicoe con tierra	0	0																																			
			Brosa col con tierra (precio efectivo)	0	0																																			
			csps	1	12000																																			
			cspte	2	8000																																			
			rens	0	0																																			
			cajas	4	2000																																			
			goma - kilo	1	4000																																			
			swchos -100 mts (5 mts x caja)	0,01	19000																																			
			cabuya - kg	0,05	1000																																			
			tabaco x bulto cabuya unidad 1000	20																																				
			COSTO DE PRODUCCION (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)										\$ 1.242.400,00																											
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCION										\$ 207.600,00																											

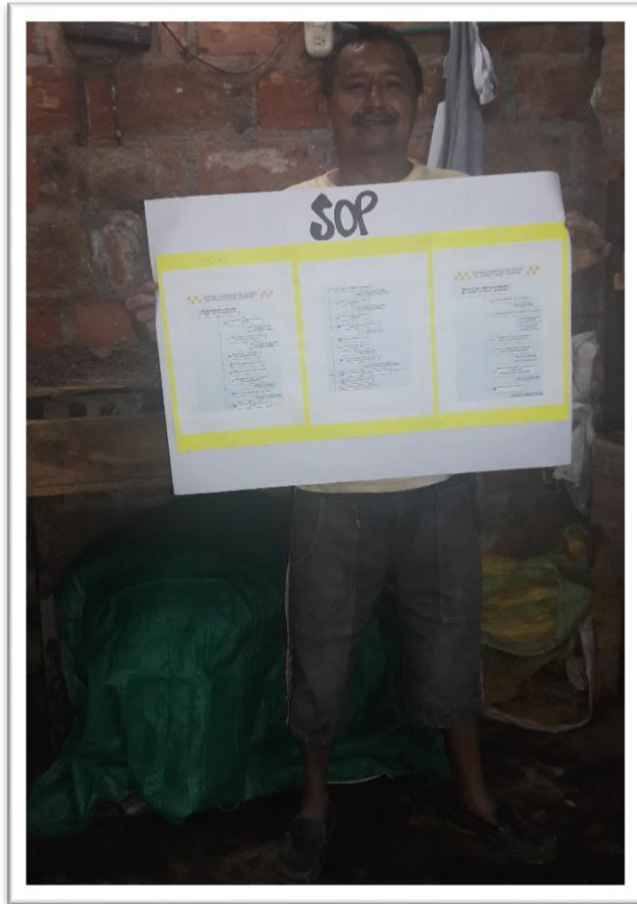
Apéndice 27

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																					
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			10000		tradicional		tiempo de fabricación			1		tiempo de transporte		30 minutos		tiempo total de entrega		1		10																	
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (kg) (45 kg broas en coliseo)	Costo de la demanda comprad o broas para Nancy	insumos necesitados 5 dias según demanda	Unidades de los insumos necesitados según demanda	Costo total de la demanda comprad o broas para Nancy	Costo de la demanda comprad o broas con tierra Coliseo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 u (dias = 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gasolina	Recursos para layout		Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacida en 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo								
Tradicional	1000	10	Broas nancy para	3	2000	460000	30	kilos	582400	402400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	430000	arriendo	0	1242400	1450000	207600	resedor	1	3	0	1	2000	2000								
			Broas coliseo con tierra	0	0						TORCIDO	ANAY	20000	1,592	18	28,656		agua	50000				meson 33"40	1	3,14163	0	3	85000	267044								
																							aparato enrolado		3,14163	0	3	3000	3425,07								
																							aparato torcido		6,28141	1	0	3000	1046,3								
			Broas col con tierra (precio efectivo)	0	0													luz	80000				cabeza	1	0,5	5	5	500	2500								
			capa	1	12000		10	kilos			EMBALAJE (PRENSADO)	JULIAN	8000	10000	10	100000		gas	20000				maquina enrolladora	1	3,14163	0	3	185000	581213								
			capote	2	8000		20	kilos										internet	80000				aparato enrolado	1	3,14163	0	6		0								
			vena	0	0														230000				Operario torcido	1	6,28141	1	6		0								
			cajas	4	2000		2	cajas															Operario embalaje	1	1	1	0		0								
			goma - kilo	1	4000		10	kilos															pisacaso	1	6,28141	1	6		0								
			sancho -100 mts (5 mts x caja)	0,01	13000		10	metros															cilla torcido	1	6,28141	1	6	15000	34221,1								
			cabeza - kg	0,05	1000		5	sacos															meson torcido	1	6,28141	1	6	15000	34221,1								
			tabaco x bulto cabeza unidad 1000	20																																	
COSTO DE PRODUCCIÓN (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)						\$ 1.242.400,00																															
GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCIÓN						\$ 207.600,00																															

Apéndice 28

MANO DE LA SUERTE- Documento de control																																						
capacidad maxima (en 7 dias habiles)			10000	tradicional		tiempo de fabricaci3n		5		tiempo de transporte			1 dia		tiempo total de entrega		5		10																			
Producto	Unidad de venta	Demanda (variable)	componentes	Cantidad del comp. requerida x unidad (kg)	Precio del comp. (45 kg) brosa con colicozo	Costo de la demanda comprada o brosa para Nancy	insumos necesitados 5 dias segun demanda	Unidades de los insumos necesitados segun demanda	Costo total de la demanda comprada o brosa para Nancy	Costo de la demanda comprada o brosa con tierra Colicozo	PROCESO	RH	costo (1000)	capacidad x 1000 + (dia x 8 horas)	Dias trabajados en un mes	cantidad producida mensual	Costo por RH	costos fijos	Total costos fijos	Costo total (costo Demanda + costo RH + costos fijos)	Valor de la demanda	Gasolina	Recursos para layout	Cantidad recursos para layout x 1 dia	capacidad en 4 dias (habiles)	Elementos necesitados para n dias habiles (Capacidad aproximada)	precio unitario	valor total equipo										
Tradicional	1000	10	Broza nancy para	3	2000	460000	30	kilos	582400	402400	ENROLLADO	ALEXIS	15000	3,183	12	38,196	430000	arriendo	0	18242400	1450000	2076000	rosacidor	1	3	0	1	2000	2000									
			Broza colicozo con tierra	0	0																																	
			Broza col con tierra (precio efectivo)	0	0																																	
			cpas	1	12000																																	
			cpote	2	8000																																	
			vens	0	0																																	
			cajas	4	2000																																	
			goma - kilo	1	4000																																	
			ranchos -100 mts (5 mts x caja)	0,01	19000																																	
			cabaya - kg	0,05	1000																																	
			tabaco x bulto cabaya unidad 1000	20																																		
			COSTO DE PRODUCCI3N (COSTO DEMANDA+RH+FIJOS)										\$ 1.242.400,00																									
			GANANCIA SOBRE COSTO DE PRODUCCI3N										\$ 207.600,00																									

Apéndice 29



Apéndice 30

<https://www.youtube.com/watch?v=j5SajkG75wo>

