

Información Importante

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

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

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

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

**Diseño de un Sistema para la Programación, Logística y Control de la Producción
de Cueros de la Empresa Curtioriente de Santander**

Thalia de los Ángeles Mantilla Manrique

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Industrial

Johanna Patricia Toloza Serrano

Tutora Curtioriente de Santander

Director

Edwin Florez

Universidad Santo Tomas de Bucaramanga

Facultad de Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2021

Agradecimientos

Primeramente, le agradezco a Dios por permitirme finalizar con mi carrera. A mis padres y hermanos que fueron fuente de motivación para esforzarme cada día y me formaron ética y humanamente. A mis tíos, quienes me respaldaron en mi educación. A mi abuela por cada palabra de aliento, que me ayudaba a enfocarme en culminar tantos años de esfuerzo. A la universidad Santo Tomás y a todos los docentes que fueron parte de mi proceso de aprendizaje profesional.

Contenido

Introducción	12
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	15
2 Marco Referencial.....	15
2.1 Marco Teórico.....	15
2.1.1 Metodología Kaizen - Concepto	15
2.1.2 Principios Kaizen	16
2.1.3 Herramientas para la Implementación del Método Kaizen.....	20
2.1.4 Beneficios de la Aplicación del Método Kaizen.....	21
2.1.5 Herramientas de la Calidad	23
2.1.6 Gestión de Inventarios.....	24
2.1.7 Componentes de un Modelo de Inventarios.....	25
2.1.8 Costos Involucrados en los Modelos de Inventarios.....	25
2.1.9 Sistema de Clasificación ABC	27
2.2 Marco Conceptual	28
2.3 Marco Normativo.....	30
3 Perfil de la Empresa	30
3.1 Historia.....	30

3.2	Misión	31
3.3	Visión	31
3.4	Ubicación	31
3.5	Instalaciones.....	31
3.6	Productos que Produce.....	32
3.7	Organigrama	32
4	Diagnóstico Inicial	33
4.1	Descripción del Producto.....	33
4.2	Descripción del Proceso.....	33
4.3	Maquinaria y Equipos	37
4.4	Diagrama de Flujo del Proceso	43
4.5	Diagrama de Ishikawa.....	45
4.6	Relación Causa – Efecto	46
4.7	Matriz de Priorización.....	47
4.8	Benchmarking	50
4.9	Diagrama de Pareto de la Situación Actual	52
4.10	Estudio de Tiempos.....	54
5	Desarrollo de las Actividades de la Práctica.....	59
5.1	Plan Piloto.....	59
5.1.1	Inventario	61
5.1.2	Control de la Producción.....	61
5.1.2.2	Entrega de Producto Terminado.....	62
5.1.2.3	Requisición de Compra	63

5.1.2.4	Hoja de Ruta.....	63
5.1.2.5	Inspección de los Productos.....	64
6	Resultados.....	65
6.1	Productividad.....	65
6.2	Diagrama de Pareto, Evaluación de Resultados.....	66
7	Conclusiones.....	68
8	Recomendaciones.....	71
	Referencias.....	73
	Apéndices.....	77

Lista de Figuras

Figura 1. <i>El Paraguas de la Filosofía Kaizen</i>	20
Figura 2. <i>Organigrama de la Empresa Curtioriente de Santander</i>	32
Figura 3. <i>Bombos o Fulones Necesarios para la Etapa de Curtido y Recurtido.</i>	37
Figura 4. <i>Máquina Divisora Necesaria para la Etapa de Curtido</i>	37
Figura 5. <i>Cadena de Secado Necesaria para la Etapa de Escurrido, Recurtido y Secado</i>	38
Figura 6. <i>Máquina Estiradora Necesaria para la Etapa de Escurrido y Secado</i>	38
Figura 7. <i>Máquina Descarnadora Necesaria para la Etapa Inicial del Proceso</i>	39
Figura 8. <i>Máquina Rebajadora Necesaria para la Etapa de Recurtido</i>	39
Figura 9. <i>Máquina al Vacío Necesaria para la Etapa de Secado</i>	40
Figura 10. <i>Molliza, Máquina Necesaria para la Etapa de Acondicionado</i>	40
Figura 11. <i>Toggling, Máquina Necesaria para la Etapa de Acondicionado</i>	41
Figura 12. <i>Plancha Industrial, Máquina Necesaria para la Etapa de Acabado</i>	41
Figura 13. <i>Esmeril, Máquina Necesaria para la Etapa de Acabado</i>	42
Figura 14. <i>Cama de Pintura y Compresor, Equipo Necesario para la Etapa de Acabado</i>	42
Figura 15. <i>Diagrama de Flujo del Proceso de Curtido de Cuero Fresco Bovino Calibre 12 – 13</i>	43
Figura 16. <i>Diagrama de Ishikawa, Problemáticas Presentes en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander</i>	45
Figura 17. <i>Diagrama de Pareto, Impacto de las Problemáticas Presentes Actualmente en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander</i>	53
Figura 18. <i>Tabla General Electric Company, Número de Ciclos a Observar</i>	55
Figura 19. <i>Sistema de Suplementos por Descanso, Porcentajes de los Tiempos Básicos</i>	57

Figura 20. *Cronograma de Actividades a Ejecutar* 60

Figura 21. *Diagrama de Pareto, Impacto de la Práctica en las Problemáticas Presentes en el
Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander* 67

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Marco Normativo</i>	30
Tabla 2. <i>Relación Causa – Efecto</i>	46
Tabla 3. <i>Matriz de Priorización de las Problemáticas Identificadas en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander.</i>	49
Tabla 4. <i>Benchmarking Factores vs Empresas</i>	51
Tabla 5. <i>Frecuencia Actual de las Principales Problemáticas</i>	52
Tabla 6. <i>Elementos del Ciclo de Trabajo para la Operación de Ablandado</i>	54
Tabla 7. <i>Tiempo Minutos Observadas por Ciclos</i>	55
Tabla 8. <i>Tiempo Normalizado</i>	56
Tabla 9. <i>Tiempo Asignado</i>	58
Tabla 10. <i>Benchmarking Actividad de Ablandado</i>	58
Tabla 11. <i>Productividad Mensual de la Empresa Curtioriente de Santander</i>	65
Tabla 12. <i>Resultados, Frecuencia Pos-Aplicación de las Problemáticas Identificadas en el Diagnóstico Inicial</i>	66

Resumen

El presente proyecto tiene como fin analizar y diagnosticar el estado actual del proceso productivo de la empresa Curtioriente de Santander, para proponer y ejecutar acciones y estrategias que permitan una mejora significativa ante las problemáticas identificadas, a través de la aplicación de herramientas y la práctica de los conocimientos adquiridos propios de la Ingeniería Industrial.

Como resultado, se espera optimizar la gestión de todas las operaciones que hacen parte del área de producción, reducir costos para la empresa y garantizar la permanencia de las propuestas ejecutadas, basadas en la mejora continua.

Palabras clave: Estrategias, producción, operación, mejora continua, herramientas, conocimientos, costos.

Abstract

The purpose of this project is to analyze and diagnose the current state of the production process of the company Curtioriente de Santander, to propose and execute actions and strategies that allow a significant improvement in the face of the identified problems, through the application of tools and the practice of the acquired knowledge typical of Industrial Engineering.

As a result, it is hoped to optimize the management of all operations that are part of the production area, reduce costs for the company and ensure the permanence of the proposals executed, based on continuous improvement.

Keywords: Strategies, production, operation, continuous improvement, tools, knowledge, costs.

Introducción

Muchas empresas en Colombia surgieron empíricamente y han logrado mantenerse de la misma forma por muchos años en el sector al que pertenecen. Pero al analizar su estado de una manera más profunda, es posible encontrar no solo errores, sino oportunidades de mejora que con seguridad beneficiará todas las áreas involucradas de la empresa internamente y externamente, haciéndolos más competentes en el mercado y garantizando su permanencia a largo plazo. Las constantes exigencias de los clientes y los cambios de pensamiento de las organizaciones, ha orientado a las empresas a la búsqueda del mejoramiento continuo en cada una de sus operaciones.

La mejora continua, si se quiere, es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio. Es mayormente aplicada de forma directa en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, (...) en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa manufacturera tener algún sistema que le permita mejorar y optimizar continuamente. [1]

La empresa Curtioriente de Santander contaba con fallas en muchos de sus procesos, problemas en la producción, inventario, clientes inconformes, producto de baja calidad, demora en las entregas, no existía un mínimo control de alguna de sus operaciones, entre otras. El propósito principal del presente proyecto es apoyar la logística de cada una de las actividades que hacen parte del área de producción, plantear mejoras viables enfocadas en la búsqueda de la calidad tanto de los procedimientos como del producto y el mejoramiento continuo como base clave de sus operaciones, con el fin de mitigar los errores que presenta actualmente la empresa Curtioriente de Santander.

1 Diseño de un Sistema para la Programación, Logística y Control de la Producción de Cueros de la Empresa Curtioriente de Santander

1.1 Planteamiento del Problema

El ineficiente control de las operaciones que hacen parte del proceso de producción de la empresa Curtioriente de Santander, afecta la productividad, la eficacia y eficiencia en la empresa, generando retrasos, productos de baja calidad, clientes inconformes y pérdidas económicas por retrabajos, tiempo, transporte y mano de obra. “Se admite estadísticamente que en las organizaciones sin mejora continua el volumen de la ineficiencia puede estar entre un 15 y 25% de sus ventas. Las que si la hacen, oscila entre 4 y 6%”. [2]

Actualmente la empresa produce un promedio de 1200 pieles mensuales, cuenta con diez operarios en la planta de curtido y seis en su taller de acabado, y solo logra abastecer la demanda de su punto de venta, que cada vez va disminuyendo a causa de las inconformidades de los clientes. Aunque la empresa cuenta con las instalaciones y maquinaria necesaria para aumentar la producción mensual y acercarse al objetivo principal de extender su mercado local y nacionalmente, es necesario implementar posibles soluciones en la logística y control de cada uno de los procesos.

Por tal razón, con la realización de este proyecto se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo contribuiría la aplicación de la mejora continua y el control de cada una de sus operaciones, al mejoramiento de las problemáticas y a la optimización de los procesos llevados a cabo dentro de la empresa Curtioriente de Santander?

1.2 Justificación

Para la empresa Curtioriente de Santander, es de vital importancia poder contrarrestar cada una de las fallas que actualmente presenta en el área de producción, para esto es necesario ejecutar acciones enfocadas en la mejora continua.

La empresa necesita lograr el control adecuado del inventario de materia prima y pieles frescas, pero debido al inexistente control de este tema, ha generado la pérdida de los mismos, gastos de almacenamiento y despilfarro por parte de los operarios.

Además, se pretende llevar a cabo un plan de control en las operaciones que hacen parte del proceso de producción, con el fin de evaluar el rendimiento de los operarios y controlar el tiempo de ejecución de cada una de las actividades, así evitar los tiempos improductivos debido a la falta de supervisión.

Para lograr este propósito se necesita implementar un plan de mejora continua asequible para la empresa, ya que actualmente no cuenta con capital necesario. La digitalización del inventario y el control a través de metodologías Kaizen, permiten ser un punto de apoyo para cumplir el objetivo que busca la presente práctica empresarial y las partes interesadas de esta empresa.

Como resultado de la implementación de este sistema se pretende reducir el tiempo del proceso productivo y optimizar la gestión de sus operaciones y así lograr una mejora significativa en todas las fallas que hoy hacen parte del área de producción, además de reducir costos para la empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un sistema para la programación de la producción, donde se pueda controlar la requisición de materia prima e insumos, clasificar por prioridad las órdenes de producción y a su vez sea capaz de brindar información de tiempos de entrega, inventarios de suministros y producto terminado de la empresa Curtioriente de Santander.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1 Diagnosticar el estado actual del proceso productivo con el fin de identificar y definir los problemas principales presentes en el mismo.
- 2 Aplicar metodologías viables según la problemática, con el fin de proponer alternativas de solución a las mismas.
- 3 Apoyar los procesos involucrados en las problemáticas presentes para determinar las causas de las mismas.
- 4 Ejecutar un plan piloto de trabajo con el fin de aplicar las alternativas de solución, controlar su aplicación y evaluar los resultados para determinar su impacto.

2 Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Metodología Kaizen - Concepto

Kaizen es una palabra japonesa que significa “cambiar para bien” o “cambiar para mejorar”. Kaizen es una metodología de mejora continua basada en un enfoque que se caracteriza por:

1. Mejora en pequeños pasos
2. Sin grandes inversiones
3. Con participación de todos los empleados
4. Actuando, implantando rápidamente las mejoras [3]

Kaizen es una herramienta de clase mundial que ayuda a las empresas a la mejora continua, cuyo objetivo es la calidad, la competitividad y la productividad. [4]

Kaizen es una filosofía de gestión japonesa de calidad cuyo objetivo principal es el dominio de los procesos de producción por medio del mejoramiento continuo focalizándose principalmente en las capacidades de las personas. (...) La filosofía de Kaizen concibe errores y problemas como pequeños “tesoros” que esconden oportunidades de mejora y potenciales de innovación. Dicho de otra forma, si no se transparentan los problemas no podrán inducirse mejoras. En este sentido, se trata de una metodología de trabajo tanto individual como colectiva. [5]

La esencia de Kaizen es sencilla y directa: Kaizen significa mejoramiento. Más aun, Kaizen significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo tanto a gerentes como a trabajadores. La filosofía Kaizen supone que nuestra forma de vida – sea nuestra vida de trabajo, vida social o vida familiar – merece ser mejorada de manera constante. [6]

2.1.2 Principios Kaizen

Existen cinco principios rectores en la filosofía Kaizen, que son:

1. *Los elementos básicos.* Tienen como propósito central generar el punto de partida hacia una mejora incremental y sostenida por la organización. Se basa en dos sistemas de trabajo fundamentales: las 5'S y la estandarización. Ambos representan la tierra firme sobre la cual el resto de los principios rectores echan raíces.

2. *La mejora y el mantenimiento de estándares.* Representan la función básica para gestionar a la filosofía misma. Dicho principio se fundamenta en el hecho de que para mejorar el rendimiento de la organización, es necesario combinar la fuerza del Kaizen como técnica de mejora continua incremental, y la de la innovación o Kairyo para lograr impactos más radicales, que mantengan y mejoren los niveles de estándares establecidos. Por lo tanto, éste principio rector está compuesto por dos sistemas de implantación, los ciclos PDCA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) y SDCA (Estandarizar, Hacer, Verificar y Actuar).

3. *El enfoque a los procesos.* Kaizen fomenta el pensamiento orientado a procesos, ya que los procesos deben perfeccionarse para que mejoren los resultados de los mismos, por lo tanto, como todo trabajo organizacional es una serie de procesos y cada proceso está compuesto por actividades básicas que permite que se opere a través de las personas, entonces, cada una de estas actividades de los procesos son factibles de ser mejoradas con el fin de mantener el ciclo de mejoramiento de los estándares y evitar así, la declinación del rendimiento organizacional. . En el principio rector tres, podremos explorar como se puede hacer compatible una mejora continua incremental de resolución de problemas, como la que utiliza el Kaizen, con una mejora más radical en su impacto, más de rediseño, más de búsqueda del valor de cada tarea del proceso, como es la Mejora Continua de procesos.

4. *El enfoque a las personas.* Este principio rector representa uno de los ejes básicos del Kaizen, es decir uno de los motores de propulsión para lograr la mejora continua, innovativa, holística e incremental, meta final de esta filosofía. De tal manera, que en el Kaizen el trabajador representa el medio por el cual se pueden mantener y mejorar los estándares de los procesos establecidos. Por lo que para lograrlo, el principio rector se basa en cuatro sistemas de trabajo básicos: la relación Senpai-Kohai (tutor – aprendiz), la educación y el entrenamiento, el auto-

desarrollo y facultamiento (Alineación integral de las personas), y la red de equipos de mejora, en pocas palabras, dichos mecanismos son los medios por los cuales se puede mantener y elevar la moral de los trabajadores. (...) En el Kaizen las personas son seres pensantes que buscarán las mejoras en las actividades de los procesos, en su trabajo cotidiano, con el fin de tomar sus propias decisiones que les permita contar con una satisfacción personal, que al mismo tiempo beneficie también a la empresa.

5. La mejora continua cotidiana. El realizar nuestro trabajo cotidiano (el mantenimiento de estándares), no garantiza la satisfacción del cliente en un contexto tan dinámico evolutivo como en el que las empresas operan en esta época, por lo que el quinto principio rector viene a asociar y vincular las capacidades de los otros cuatro principios en una continua actividad de mejora local. Una mejora local continua, concentrada en la solución de problemas (historia de la calidad), la eliminación de despilfarros (mudas) y la administración del piso de trabajo (gemba), los cuales en su conjunto combinan las pequeñas acumulaciones del Kaizen con el rediseño de los procesos de trabajo. [7]

Kaizen como aplicación a la zona de producción debe practicarse a partir de tres reglas fundamentales: el housekeeping, la eliminación del desperdicio y la estandarización. El housekeeping es un ingrediente fundamental para una buena gestión gerencial, por medio de éste los empleados adquieren y practican autodisciplina. Los empleados sin autodisciplina hacen imposible el suministro de productos o servicios de buena calidad al cliente.

Eliminar desperdicio es identificar y prescindir de todas las actividades que no agregan valor. (...) La eliminación de desperdicio puede ser la forma más eficaz en cuanto a costos para mejorar la productividad y reducir los costos operacionales. El Kaizen hace énfasis en la eliminación del desperdicio en la empresa, en lugar de incrementar la inversión con la esperanza

de agregar valor. Los mejoramientos pequeños en muchos procesos, que día tras día y semana tras semana se realizan en la empresa, se acumulan en forma gradual, llevando a un mejoramiento significativo de la calidad, beneficios de costos y mejoramientos en la productividad.

La tercera regla de procedimiento es la estandarización. Los estándares pueden definirse como la mejor forma de realizar el trabajo. Es necesario mantener un cierto estándar en cada proceso, con el fin de asegurar la calidad. Mantener los estándares es una forma de asegurar la calidad en cada proceso y de prevenir la reaparición de errores [4]

Los principios generales de Kaizen son los siguientes:

- Orientación hacia el proceso, antes que simplemente orientación al resultado
- Involucrar a todos los participantes de una cadena de producción o servicio
- Compromiso de los altos niveles gerenciales
- Una comunicación vertical y horizontal eficaz y sin trabas
- Mejoramiento continuo de todos los productos y procesos, internos y externos
- El cliente manda
- La inversión en personal
- La gestión de calidad se inicia y concluye con la capacitación
- Dos cabezas piensan mejor que una
- Todos participan en la determinación y comunicación de las metas. [5]

El Kaizen opera sobre la base de cuatro principios fundamentales que son:

1. Principio de Restricciones Positivas. Implica crear condicionantes que impidan la generación o procesamiento de productos con defectos o fallas.

2. Principio de Restricciones Negativas. Se basa en la existencia de “cuellos de botella” que tienden a frenar, interrumpir o hacer más lento el normal desarrollo de las

actividades y procesamiento de los productos o servicios.

3. Principio de Enfoque. Toda organización tiene un número limitado de recursos, y la mejor forma de aprovechar de ellos es enfocándolos a las actividades en las cuales la organización posee mayor competitividad. Nunca tal analogía ha sido tan importante y fundamental de comprender y aplicar.

4. Principio de facilitador. Principio de facilitación de las tareas, actividades y proceso, los procesos de simplificación, la automatización (comprendida la robotización), el poka yoke y la reingeniería de procesos, entre otros. [8]

2.1.3 Herramientas para la Implementación del Método Kaizen

Las herramientas y métodos utilizados en el kaizen son: Ciclo de Deming., Justo a tiempo Kanban. Poka yoke. TPM.SMED. cinco S. Control de Calidad Total Gerencia de Calidad Total. “3M” Diagrama causa efecto. Sistema de sugerencias. [8]

Figura 1. El Paraguas de la Filosofía Kaizen



Nota. Herramientas para la implementación de la filosofía Kaizen. Tomada de [6]

2.1.4 Beneficios de la Aplicación del Método Kaizen

Algunos beneficios del Kaizen son:

- Se fomenta una forma de pensamiento orientada al proceso.
- Se pone mayor énfasis en la etapa de planeación.
- Las personas concentran su atención en los asuntos de mayor importancia.
- Todos participan y contribuyen a la construcción de un nuevo sistema.
- Reducción de inventarios, productos en proceso y terminados.
- Disminución en la cantidad de accidentes.
- Reducción en fallas de los equipos y herramientas.
- Reducción en los tiempos de preparación de maquinarias.
- Aumento en los niveles de satisfacción de los clientes y consumidores.
- Incremento en los niveles de rotación de inventarios.
- Importante caída en los niveles de fallas y errores.
- Mejoramiento en la autoestima y motivación del personal.
- Altos incrementos en materia de productividad.
- Importante reducción en los costes.
- Mejoramiento en los diseños y funcionamiento de los productos y servicios.
- Aumento en los beneficios y rentabilidad.
- Menores niveles de desperdicios y despilfarros. Con su efecto tanto en los costes, como así también en los niveles de polución ambiental, entre otros.
- Menor rotación de clientes y empleados.
- Mayor y mejor equilibrio económico- financiero. Lo cual trae como consecuencia una mayor solidez económica.

- Ventaja estratégica en relación a los competidores, al sumar de forma continua mejoras en los procesos, productos y servicios. Mediante la mejora de costos, calidad, diseño, tiempos de respuesta y servicios a los consumidores.
- Mejora en la actitud y aptitud de directivos y personal para la implementación continua de cambios.
- Acumulación de conocimientos y experiencias aplicables a los procesos organizacionales.
- Capacidad para competir en los mercados globalizados.
- Derribar las barreras o muros interiores, permitiendo con ello un potente y auténtico trabajo en equipo.
- Capacidad para acomodarse de manera continua a los bruscos cambios en el mercado (generadas por razones sociales, culturales, económicas y políticas, entre otras) [8]

Son múltiples los beneficios que se logran al aplicar una estrategia de Kaizen dentro de la organización, ya que esta filosofía de mejoramiento continuo permite alcanzar una mayor productividad y calidad, sin efectuar una inversión considerable de capital. Por otra parte, el Kaizen también es un enfoque humanista, ya que está basado en la creencia de que todo ser humano puede contribuir a mejorar su lugar de trabajo. (...) Mediante una estrategia Kaizen, se logra que los negocios sean más productivos y lucrativos, sin descuidar el recurso más valioso de toda empresa, las personas. [9]

Otros beneficios importantes de la implementación de la filosofía Kaizen en las empresas:

- Disminución de los residuos generados por los trabajadores, ya que se reducen los elementos inútiles.
- Incremento de la satisfacción derivada de la motivación del equipo y del control de los logros.

- Aumento del compromiso de los trabajadores con las metas generales del equipo y de la empresa.
- Mayor retención del talento, derivado de la satisfacción de los trabajadores.
- Intensificación de la competitividad al incrementarse la eficiencia (y, en consecuencia, al conseguir costes más bajos y productos de una calidad superior).
- Mejor satisfacción de los clientes, tanto al recibir un producto y/o servicio mejor como a la hora de beneficiarse de una atención mucho más óptima.
- Resolución de problemas de forma más rápida, ya que se buscan métodos de mejoría constantes.
- Equipos más fuertes, sólidos y con trabajadores más vinculados entre ellos. [10]

2.1.5 Herramientas de la Calidad

Se estiman algunas herramientas básicas de la calidad, las cuales son las siguientes:

- Diagrama Causa – efecto: Identifica muchas causas posibles de un efecto o problema y clasifica las ideas en categorías útiles. El enunciado del problema, colocado en la cabeza de la espina de pescado, se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. Típicamente, el enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr. El mecanismo para encontrar las causas consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado.
- Diagrama de flujo: Muestran la secuencia de pasos y las posibilidades de ramificaciones que existen en un proceso que transforma una o más entradas en una o más salidas. Los diagramas

de flujo muestran las actividades, los puntos de decisión, las ramificaciones, las rutas paralelas y el orden general de proceso.

- Hojas de verificación: También conocidas como hojas de control, se pueden utilizar como lista de comprobación a la hora de recoger datos. Las hojas de verificación se utilizan para organizar los hechos de manera que se facilite la recopilación de un conjunto de datos útiles sobre un posible problema de calidad.
- Los diagramas de Pareto son una forma particular de un diagrama de barras verticales y se utilizan para identificar las pocas fuentes clave responsables de la mayor parte de los efectos de los problemas. Las categorías que se muestran en el eje horizontal representan una distribución probabilística válida que cubre el 100% de las observaciones posibles. Las frecuencias relativas de cada una de las causas especificadas recogidas en el eje horizontal van disminuyendo en magnitud, hasta llegar a una fuente por defecto denominada “otros” que recoge todas las causas no especificadas. Por lo general, el diagrama de Pareto se organiza en categorías que miden frecuencias o consecuencias. [11]

2.1.6 Gestión de Inventarios

El objetivo del inventario es confirmar o verificar el tipo de existencias de que disponemos en la empresa, mediante un recuento físico de los materiales existentes. Es necesario realizar inventarios para confrontar los datos anotados en nuestra base de datos con las existencias reales disponibles en el almacén.

La importancia de hacer un inventario en condiciones reside en que nos va a proporcionar una serie de factores de valoración pormenorizada de las mercancías de las que disponemos al día.

Tener inventariado nuestro almacén es importante por las siguientes funciones:

- Tendremos localizadas nuestras existencias en todo momento.
 - Nos permitirá conocer la aproximación del valor total de las existencias.
 - Podremos saber qué beneficio o pérdidas en el cierre contable del año tiene nuestra empresa.
 - Nos ayudará a saber qué tipos de productos tienen más rotación.
 - Podremos tomar decisiones sobre cómo organizar la distribución del almacén, según las estadísticas de nuestros inventarios.
 - Tendremos siempre información sobre el stock del que disponemos en nuestro almacén.
- [12]

2.1.7 Componentes de un Modelo de Inventarios

Dentro de los componentes de un modelo de inventarios se pueden enumerar los siguientes:

- Costos: Los costos de un sistema de inventarios pueden ser mantenimiento, por ordenar, penalización y variable.
- Demanda: La demanda de un determinado artículo es el número de unidades que se proyecta vender en un periodo futuro; más vale aclarar que no es la cantidad vendida. En muchas ocasiones la demanda es mayor que la cantidad vendida por falta de inventario.
- Tiempo de anticipación: El tiempo de anticipación es el tiempo que transcurre entre el momento en que se coloca la orden de producción o compra y el instante en que se inicia la producción o se recibe la compra. [13]

2.1.8 Costos Involucrados en los Modelos de Inventarios

Algunos costos principales involucrados en los modelos de inventarios, se mencionan los

siguientes:

- Costo de mantenimiento: este costo se causa en el momento que se efectúa el almacenamiento de un determinado artículo; y dentro de él se pueden involucrar el costo del dinero invertido o lucro cesante, el costo de arrendamiento o almacenaje, los salarios involucrados en el personal de vigilancia y administración de los almacenes, seguros, impuestos, mermas, pérdidas y costos generados por servicios públicos (si se requieren).
- Costo de penalización: este costo se causa en el momento que un cliente pida un artículo y no se tenga; en otras palabras, son los costos asociados a la oportunidad por la no satisfacción de la demanda. Dentro de éste se pueden involucrar las pérdidas de ventas potenciales de futuros clientes (ganadas por la mala reputación), utilidades dejadas de percibir, pagar salarios extras para poder cumplir con lo prometido o de pronto tener que comprar productos más caros a la competencia.
- Costo por ordenar o fijo: este costo se causa en el mismo instante que se lanza una orden de producción o una orden de compra. Se llama fijo porque no depende de la cantidad perdida o fabricada, pero a diferencia del costo fijo contable que siempre se causa, éste se causa si se da la orden (si no se da la orden no se causa). (...) Dentro de este costo se puede involucrar la preparación de las máquinas para iniciar una producción, combustibles necesarios, alistamiento de materia prima, papelería, servicios y salarios involucrados.
- Costo variable: este costo si depende de la cantidad producida, ya que si se producen tres unidades el costo se causa tres veces. Cuando el artículo es comprado, este costo sencillamente es lo que cobra el proveedor por cada unidad entregada; mientras que si el artículo es producido, este costo involucra la mano de obra, materia prima y gastos generales de fabricación generados por cada unidad producida. [13]

2.1.9 Sistema de Clasificación ABC

El sistema de clasificación ABC se define como un sistema de clasificación de los productos para fijarles un determinado nivel de control de existencia; para con esto reducir tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios. El tiempo y costos que las empresas invierten en el control de todos y cada uno de sus materias primas y productos terminados son incalculables y de hecho resulta innecesario controlar artículos de poca importancia para un proceso productivo y en general productos cuya inversión no es cuantiosa. (...) Los artículos o productos según su importancia y valor se pueden clasificar en las tres clases siguientes:

- Tipo A: dentro de este tipo se involucran los artículos que, por su costo elevado, alta inversión en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades necesitan de un 100% en el control de sus existencias.
- Tipo B: esta clasificación comprende aquellos productos que son de menor costo y menor importancia; y los cuales requieren un menor grado de control.
- Tipo C: en esta última clasificación se colocan los productos de muy bajo costo, inversión baja y poca importancia para el proceso productivo; y que tan solo requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias.

Dentro de los sistemas más comunes utilizados para realizar esta clasificación se encuentran:

- Clasificación por precio unitario.
- Clasificación por valor total.
- Clasificación por utilización y valor.
- Clasificación por su aporte a las utilidades. [13]

2.2 Marco Conceptual

Para la realización del presente proyecto es necesario definir algunos conceptos claves para el desarrollo del mismo.

- Estandarización: La estandarización es el proceso mediante el que una serie de procesos se ajustan o se adecúan a un estándar. En este sentido, adaptar los procesos a un modelo que se considera de referencia. [14]
- Calidad: La calidad es una propiedad que tiene una cosa u objeto, y que define su valor, así como la satisfacción que provoca en un sujeto. [15]
- Productividad: La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc.) durante un periodo determinado. [16]
- Eficiencia: Eficiencia se define como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo. Se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo o cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos. [17]
- Eficacia: La eficacia es el nivel de consecución de metas y objetivos. La eficacia hace referencia a nuestra capacidad para lograr lo que nos proponemos. [17]
- Proceso: Un proceso es una secuencia de acciones que se llevan a cabo para lograr un fin determinado. [18]
- Inventario: El inventario es el registro de los bienes que pertenecen a una persona natural o jurídica. Así, queda constancia de una serie de activos u objetos. [19]
- Producción: La producción es la actividad económica que se encarga de transformar los insumos para convertirlos en productos. [20]

- Producto: Un producto para la economía se define como el resultado que se obtiene del proceso de producción dentro de una empresa. [21]
- Gestión: La gestión es un conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado objetivo. [22]
- Control interno: Es un procedimiento que se enmarca en el control de recursos y activos de una empresa, y sirve para llevar un registro sobre su actividad y trazabilidad. [23]
- Diagrama de Pareto: Un diagrama de Pareto es un gráfico en el que la información de los datos analizados se muestra mediante un diagrama de barras de forma descendente y en función de su prioridad. [24]
- Capacitación: Capacitación, o desarrollo de personal, es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal. [25]
- Plan piloto: Una prueba piloto es una puesta en práctica de un experimento tendiente a considerar las posibilidades de un determinado desarrollo posterior. [26]
- Benchmarking: El benchmarking es una técnica empresarial que consiste en utilizar un «comparador» o «benchmark» a modo de referencia sobre aquellos productos, servicios o procesos de trabajo eficientes que se consideran como la mejor práctica en esa área. [27]
- Estudio de tiempos: Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. [28]
- Matriz de priorización: La matriz de priorización o matriz multicriterio es una herramienta verbal que se utiliza para evaluar distintas opciones puntuándolas respecto a criterios de interés para un problema, de manera que se intenta objetivar la elección. [29]

2.3 Marco Normativo

Tabla 1. *Marco Normativo*

Ley	Artículo	Descripción
Decreto reglamentario de la contabilidad No. 2649, diciembre 29 de 1993 Inventario de mercancías	129	El control de las mercancías para la venta se debe llevar en registros auxiliares, que deben contener, por unidades o grupos homogéneos, por los menos con los siguientes datos: Clase y denominación de artículos, fecha de la operación que se registre, registro de unidades y valores por faltantes o sobrantes que resulten de la comparación del inventario físico con las unidades registradas en las tarjetas de control
Ley 1314, Sistema permanente	63	Los inventarios representan bienes corporales (activos) destinados a la venta en el curso normal de los negocios mantenidos para ser vendidos en el curso normal de la operación. Permite un control constante de los inventarios, al llevar el registro de cada unidad que ingresa y sale del inventario.
NTC – ISO 9002		Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio post – venta.

3 Perfil de la Empresa

3.1 Historia

Curtioriente de Santander es una empresa que surgió en el año 1989, bajo el nombre de Distripieles del oriente. Inició su recorrido siendo comercializador de productos para la fabricación de calzado y marroquinería, tales como cuero, pegantes, tacones, plantas, etc., bajo la responsabilidad legal de Ana Lucía Jiménez Sedano.

De acuerdo a la demanda, en el año 1998 tomaron la decisión de iniciar con su propio taller de acabados, en éste ofrecían el servicio de terminación de pieles, lo cual les permitió abrir más su mercado local.

Con más de 30 años en el sector, hace tres años incorporó su planta de curtido con el fin de competir como productores de cuero a nivel local y nacional.

3.2 Misión

“Producir y comercializar cuero de bovino de calidad, que nos permitan satisfacer los requerimientos de nuestros consumidores.”

3.3 Visión

“Ser conocidos como una empresa con reconocimiento a nivel nacional por medio del desarrollo de una eficiente red de operación y distribución, que además nos permita incursionar en el mercado internacional.”

3.4 Ubicación

Actualmente la empresa realiza sus operaciones en una planta ubicada en la calle 3 No. 3 – 22 en la Zona Industrial Chimitá – Girón, además cuenta con un taller de acabados en la calle 31 No. 11 - 73 y un punto de venta y sede administrativa en la calle 31 No. 12 – 36, ubicados en el centro de Bucaramanga.

3.5 Instalaciones

La planta cuenta con una construcción de tres pisos, donde los dos primeros están distribuidos de acuerdo al orden de las operaciones, y el tercero es usado como almacén de materia prima.

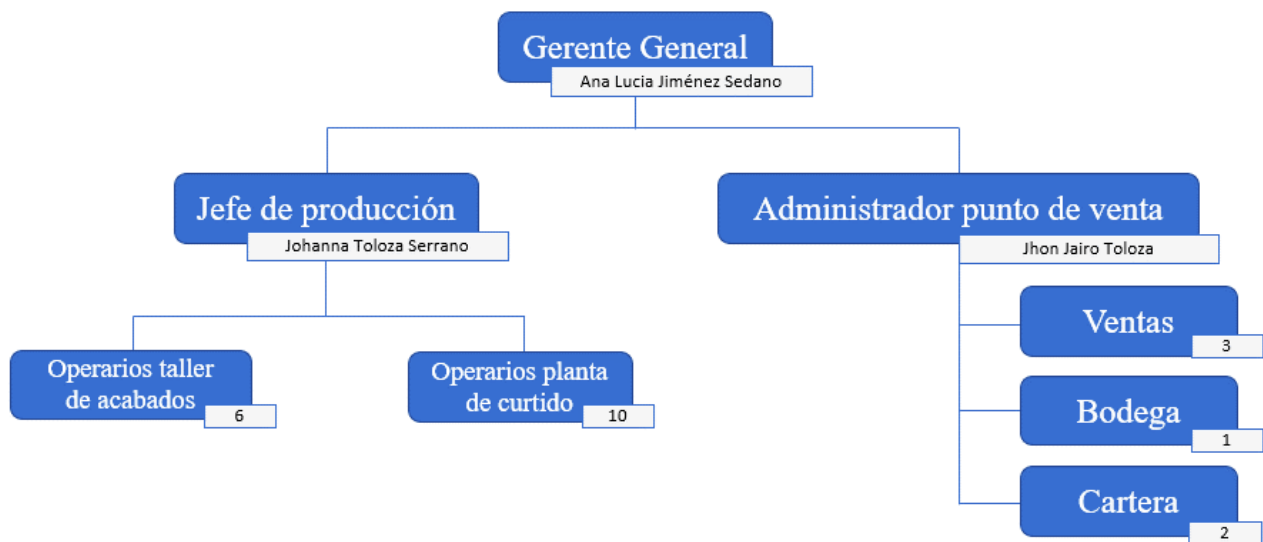
3.6 Productos que Produce

La empresa Curtioriente de Santander comercializa 3 productos principales que se producen en la misma línea de producción. Son los siguientes:

- Cuero calibre 12 – 13: Principalmente utilizado para la fabricación de calzado, billeteras, bolsos y accesorios para dama.
- Cuero calibre 14 – 16: Este producto es utilizado para la fabricación de correas, calzado y billeteras, entre otros posibles usos.
- Crosta natural: Esta es una línea adicional que maneja la empresa, la cual es principalmente utilizada para tapizar muebles, sillas, camas, etc.

3.7 Organigrama

Figura 2. Organigrama de la Empresa Curtioriente de Santander



4 Diagnóstico Inicial

4.1 Descripción del Producto

El producto sobre el cual se realizará este trabajo es el cuero fresco calibre 12 – 13, ya que es el más demandado por el sector, por consiguiente, el que más se produce en la planta de producción. Es necesario tener en cuenta que, aunque la planta produce tres tipos de producto, los tres se ejecutan en la misma línea de producción, su diferencia influye en los tiempos y cantidad de repeticiones de algunas operaciones, y el tipo de terminado que se realiza a cada uno.

4.2 Descripción del Proceso

El proceso de producción del tipo de cuero seleccionado se realiza en siete etapas principales: recepción de cuero fresco, curtido, escurrido, recurtido, secado, acondicionado y terminado, de las cuales se despliegan una serie de operaciones previas y posteriores para poder llevarse a cabo cada etapa del proceso.

Recepción de pieles frescas

El cuero fresco es recibido en la planta de producción, donde seguidamente son pesadas las pieles. Se realiza un pre-remojo en los fulones para remover la suciedad y los residuos de sangre, barro, estiércol, etc. se continúa con un pre-descarne a máquina con el fin de eliminar los pedazos de carne y sebo que aún siguen en la piel y dejar la superficie de la piel limpia y uniforme. Las pieles son clasificadas como pieles grandes, medianas y pequeñas, luego son trasladadas al saladero y se da inicio al proceso de salado, el cual también es realizado de manera manual, cuya finalidad es deshidratar la piel para conservarla.

Curtido

Las pieles ya saladas son trasladadas a los mesones de corte para realizar un desorillado

manual, el cual tiene como objetivo remover los desperdicios que se encuentran en los orillos de cada piel. Luego, son trasladadas a los bombos o fulones, se cargan las pieles y se da inicio al proceso de remojo, donde son rehidratadas para permitir que todos los productos utilizados en la siguiente etapa del proceso, atraviesen la estructura de la piel. Seguidamente, las pieles inician el proceso de pelambre, cuya finalidad retirar queratina y pelo, abriendo el poro para que salga el folículo provocando que la piel se hinche. Después de finalizado el proceso anterior, se descargan los bombos y las pieles son trasladadas a la zona de corte, donde son desorilladas a máquina y divididas en la máquina divididora con el fin de separar la piel y remover los subproductos que no serán utilizados, como la carnaza, para dejar así solo la flor.

Después, las pieles son enviadas nuevamente a los bombos, donde son inicialmente pesadas para establecer la cantidad de productos químicos a aplicar, luego son cargados los fulones para dar inicio al proceso de desencalado, cuyo propósito es remover la cal y bajar el pH de la piel. Posterior a esto se aplican unos productos para poder dar inicio a los procesos de purga y piquel, los cuales preparan la piel para el curtido. Luego, las pieles son curtidas, por medio de grasas, basificantes y cromo. La etapa de curtición tiene como finalidad impedir la putrefacción del cuero y mejorar su apariencia y propiedades físicas, dándole una estabilidad biológica y química al mismo. En este caso, y según el tipo de cuero que se produce en la empresa, se maneja un curtido mineral y curtición al cromo.

Ecurrido

Luego de finalizado el curtido, se procede al descargue de bombos. Las pieles son colgadas en la cadena de secado, la cual hace un recorrido por toda la planta dejándola en reposo hasta que la piel se escurra a un nivel estimado y llegue hasta la zona de secado. Las pieles son descolgadas de la cadena y se procede a partir en medios cada una. Luego, son trasladadas a la zona de

máquinas, donde son escurridas a través de la máquina estiradora, ésto con el fin de remover la mayor cantidad de humedad para compactar la fibra y preparar la piel para el recurtido. Al finalizar esta etapa cada piel debe tener el 30% de humedad.

Recurtido

Las pieles son colgadas en la cadena de secado donde nuevamente empiezan su recorrido y finalizan en la máquina rebajadora, estas son pasadas por esta máquina para darle el calibre solicitado, y luego son desorilladas manualmente para darle más forma a los orillos. Después, las pieles son pesadas y clasificadas según su peso, para poder calcular la cantidad de materia prima a utilizar. Luego, son trasladadas a los bombos o fulones donde son nuevamente cargados para empezar la etapa de recurtido, dentro de esta etapa se encuentran cinco operaciones, recromado, neutralizado, recurtido, teñido y engrase, todas se realizan en los bombos o fulones, con químicos y tiempos diferentes para cada operación. Es necesario volver a aplicar cromo a las pieles y neutralizar el cuero curtido al cromo para permitir que los recurtientes y colorantes tengan una buena absorción y evitar sobrecargar la flor para evitar consecuencias negativas en la piel. El recurtido es realizado con varios productos químicos y tiene como objetivo completar el proceso de curtición, al darle características finales a la piel que no son posibles de obtener con la sola curtición, como la resistencia al agua, blandura o perfeccionamiento de la tintura. Luego las pieles proceden a ser teñidas para darle la coloración deseada. El engrase es la operación seguida y final del proceso de recurtido, el cual consiste en hidratar las pieles en los espacios entre las fibras través de grasas, para darle suavidad y flexibilidad.

Secado

Los bombos son descargados después de la recurtición y las pieles son trasladadas a la zona de secado, donde nuevamente son pasadas por la máquina escurridora hasta llegar a un nivel de

humedad entre 16% y 18%. Luego, las pieles son pasadas por la máquina al vacío, la cual les aporta calefacción a través de la placa inferior hasta evaporar el agua de la piel. Después, las pieles son colgadas a la cadena de secado donde realizan un recorrido por toda la planta hasta que los curtientes estén lo suficientemente fijos y compactos en la piel.

Acondicionado

Las pieles son trasladadas a la zona de acondicionado, donde inician el proceso de rehumectación; rehumedeciendo de manera uniforme la superficie del cuero hasta elevarlo a un nivel de humedad del 20%. Luego, se procede a la operación de ablandado a través de una máquina llamada molliza, donde se rompe mecánicamente la compactación de las fibras, aportándole blandura y flexibilidad al cuero. El cuero es llevado a la máquina llamada toggling, para dar inicio al templado, que a su vez seca nuevamente la piel, la piel se estira con unas pinzas y se introduce dentro de la máquina a 32°C, esto con el fin de obtener el mayor rendimiento de la piel y disminuir la humedad a un nivel entre el 10% al 12%, aportándole elasticidad y forma hasta obtener un cuero más armado. Posterior a esto, las pieles son pasadas por una plancha industrial a una temperatura de 85 °C, dándole una forma más uniforme y lisa a la piel, para luego ser llevadas al esmeril, donde se busca eliminar los defectos y restos de carnaza, y darle un aspecto homogéneo y de tipo afelpado.

Acabado

El cuero es trasladado al taller de acabado ubicado en el centro de Bucaramanga. Allí se da inicio al proceso de acabado a través de la pintura de cada piel, la cual se realiza de manera manual a través de compresores. Dependiendo del tipo de cuero solicitado se escoge la pintura y el cuero base. Luego se procede a darle un acabado ya sea con grasa, laca brillante, laca mate, impresión, charolina, ceras, etc. Y finalmente se lleva a la plancha industrial donde se le da textura al cuero a

través de una placa, ya sea lisa, grabada o tipo folia.

4.3 Maquinaria y Equipos

Figura 3. *Bombos o Fulones Necesarios para la Etapa de Curtido y Recurtido.*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 4. *Máquina Divisora Necesaria para la Etapa de Curtido*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 5. *Cadena de Secado Necesaria para la Etapa de Ecurrido, Recurtido y Secado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander

Figura 6. *Máquina Estiradora Necesaria para la Etapa de Ecurrido y Secado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 7. *Máquina Descarnadora Necesaria para la Etapa Inicial del Proceso*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 8. *Máquina Rebajadora Necesaria para la Etapa de Recurtido*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 9. *Máquina al Vacío Necesaria para la Etapa de Secado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 10. *Molliza, Máquina Necesaria para la Etapa de Acondicionado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 11. *Toggling, Máquina Necesaria para la Etapa de Acondicionado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 12. *Plancha Industrial, Máquina Necesaria para la Etapa de Acabado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

Figura 13. *Esmeril, Máquina Necesaria para la Etapa de Acabado*



Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

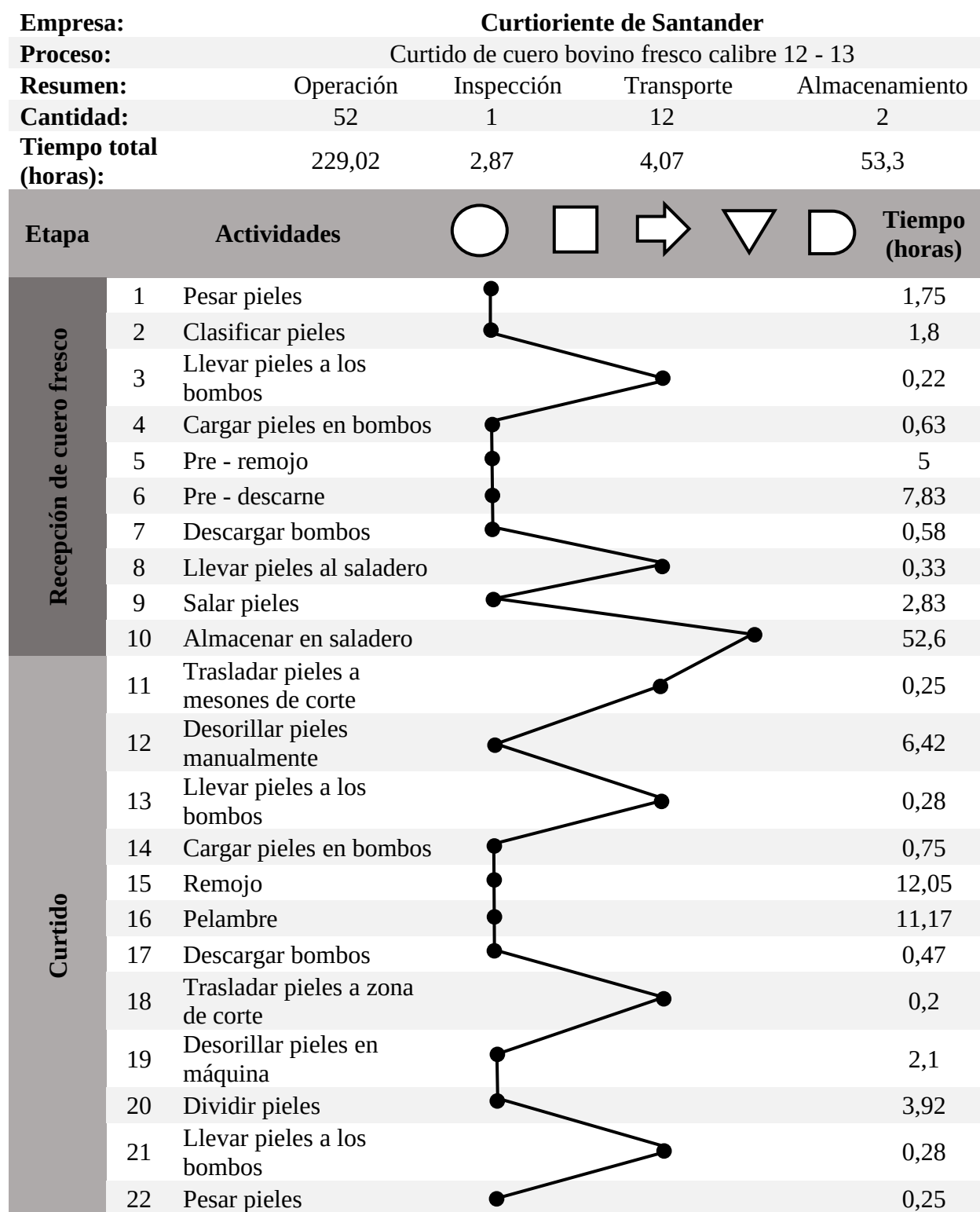
Figura 14. *Cama de Pintura y Compresor, Equipo Necesario para la Etapa de Acabado*

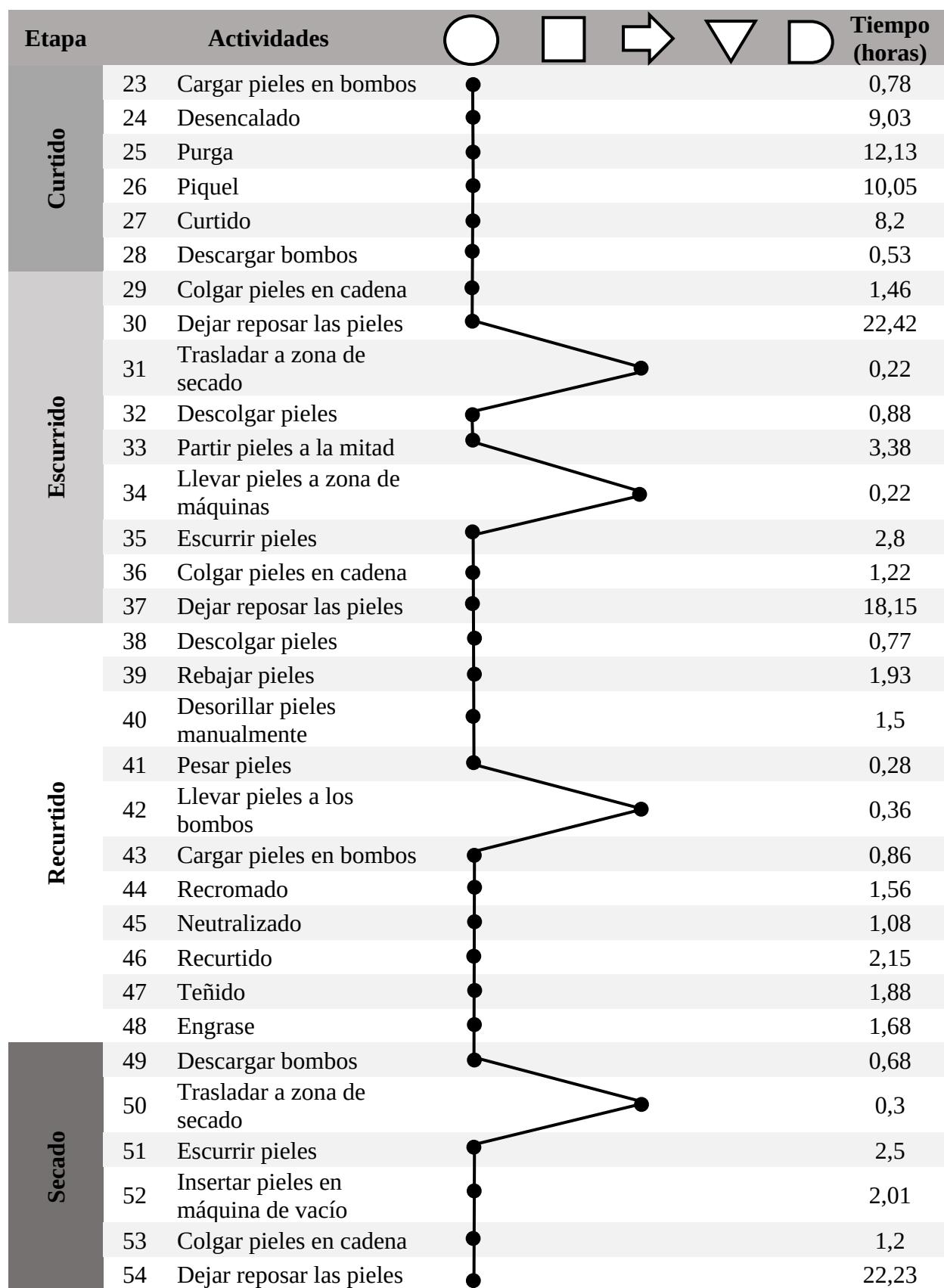


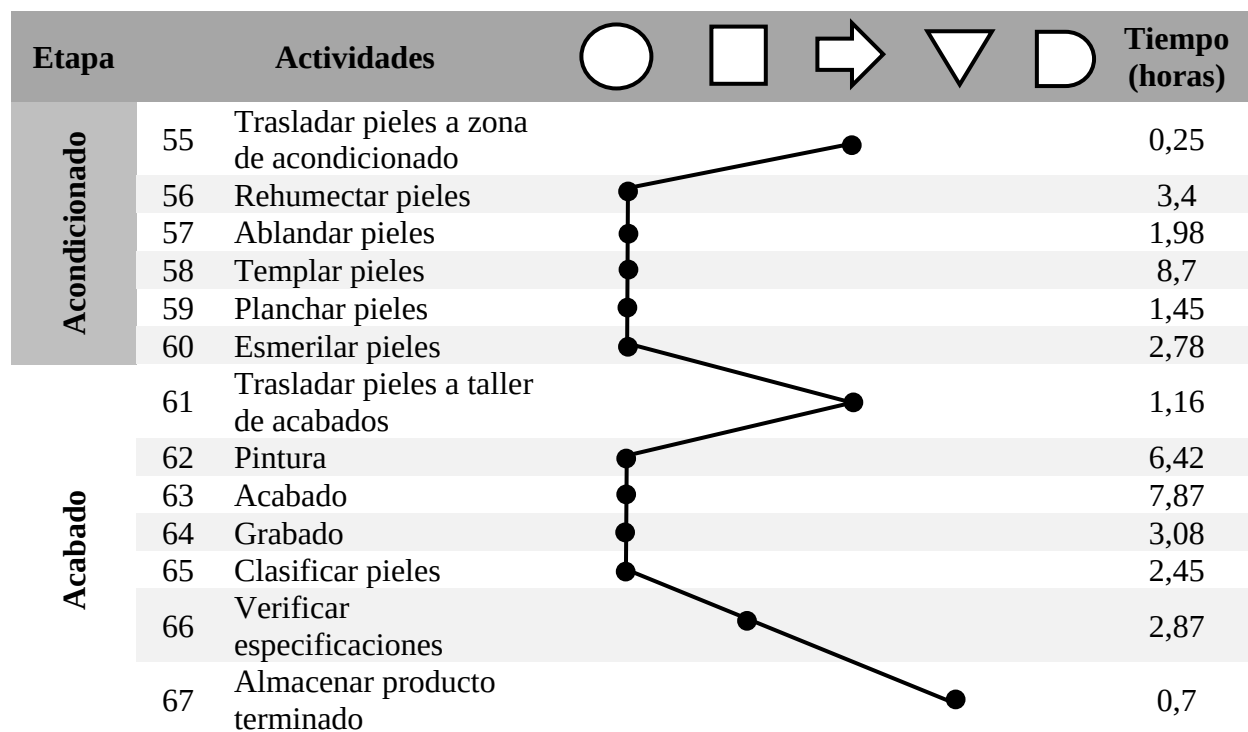
Tomado de la empresa Curtioriente de Santander.

4.4 Diagrama de Flujo del Proceso

Figura 15. Diagrama de Flujo del Proceso de Curtido de Cuero Fresco Bovino Calibre 12 – 13



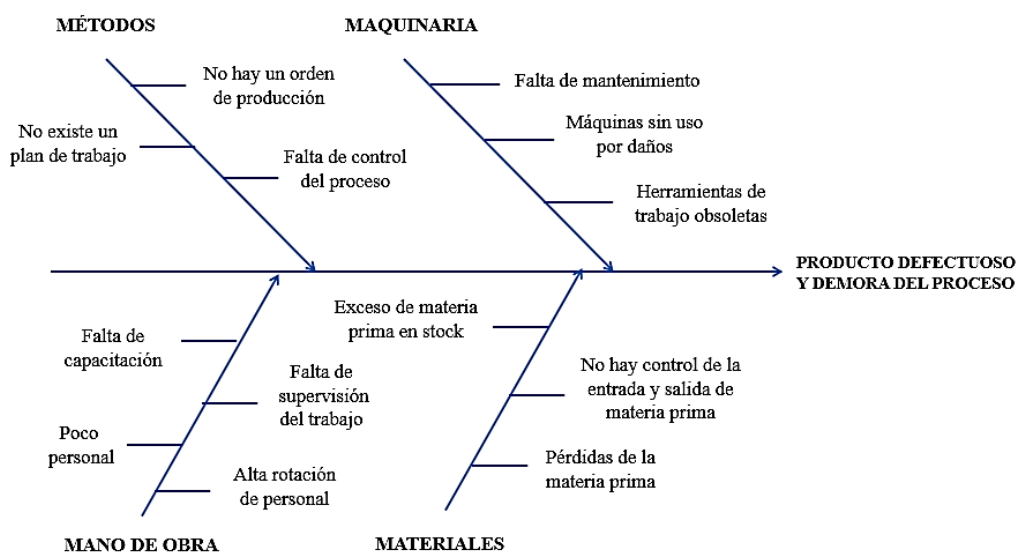




Nota: El tiempo de duración del proceso para un lote de 150 pieles es de 289.26 horas, que en turnos de trabajo de 8 horas más horas extras de algunos operarios, equivalen a 28,9 días.

4.5 Diagrama de Ishikawa

Figura 16. Diagrama de Ishikawa, Problemáticas Presentes en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander



4.6 Relación Causa – Efecto

Se realizó una tabla de relación causa – efecto correspondiente a la información obtenida a través del diagrama de Ishikawa para analizar los efectos que están provocando las problemáticas encontradas en el proceso.

Tabla 2. *Relación Causa – Efecto*

Causa	Efecto
Mano de obra	
Falta de capacitación	• Accidentes • Productos defectuosos
Poco personal	• Demoras en el proceso • Sobre carga de trabajos
Alta rotación de personal	• Demoras en la producción • Inestabilidad de los puestos de trabajo
Falta de supervisión del trabajo	• Desperfectos en los productos • Tiempos ociosos • Tiempos muertos
Materiales	
Exceso de materia prima en stock	• Exceso de espacio no aprovechable • Costos de almacenamiento • Desperdicios de la materia prima • Reducción de ganancias • Materia prima perdida
No hay control de la entrada y salida de materia prima y producto terminado	• Paro de producción a causa de no existencias de materia prima • Desperdicios • Demoras en el proceso • Producto terminado perdido
Métodos	
No existe un plan de trabajo	• Desorden en el proceso • Desperfectos en los productos • Accidentes
No hay un orden de producción	• Ordenes de pedido atrasadas • Clientes insatisfechos • Perdidas de pieles en el proceso
Falta de control del proceso	• No hay mucha expectativa de que el producto sea de calidad • Tiempos muertos y ociosos • Perdida de la materia prima

Causa	Efecto
Excesivos traslados del producto	• Demoras en el proceso • Perdidas del producto • Tiempos muertos y ociosos • Fallos en la entrega
Maquinaria	
Falta de mantenimiento	• Fallas en las máquinas • Demoras en el proceso • Desperfectos en el producto • Reducción de la vida útil de las máquinas • Gastos en reparaciones
Máquinas sin uso debido a daños	• Demoras en el proceso • Espacio no aprovechable
Herramientas de trabajo obsoletas	• Accidentes de trabajo • Demoras en el proceso • Desmotivación del personal • Productividad baja

4.7 Matriz de Priorización

Debido a la cantidad de problemáticas encontradas en el proceso productivo de la empresa, se realizó una matriz de priorización para analizar el impacto de cada una y poder definir los puntos clave a trabajar durante la práctica. Dicha matriz se realizó de acuerdo a los siguientes pasos:

Paso 1. Definir el objetivo de la matriz

Identificar el impacto de las problemáticas encontradas y determinar los problemas a trabajar de acuerdo a los resultados de la valoración.

Paso 2. Establecer los criterios

Los criterios a evaluar se definieron en base a la magnitud y gravedad de la problemática, y a la capacidad y beneficio de una posible solución a través de cuatro preguntas a responder, que son los siguientes:

- ¿Cuántos procesos son afectados por el problema?, hace referencia a la cantidad de procesos afectados por la problemática presentada.

- ¿Cuánto daño ocasiona?, registra la intensidad del daño que ocasiona el problema.
- ¿Su posible solución es viable?, hace énfasis en la capacidad que tiene la empresa y el encargado del proyecto de dar solución al problema.
- ¿Qué tanto beneficia su solución?, indica el nivel de utilidad o provecho que aporta dar una solución al problema

Paso 3. Establecer los pesos de los criterios

El peso de los criterios se establecerá de acuerdo a una escala numérica del 1 al 10, donde “1” representa el peso más bajo y “10” el más alto.

- Magnitud: 10
- Gravedad: 9
- Capacidad: 8
- Beneficio: 7

Paso 4. Establecer la escala de valoración

La escala de valoración se establecerá en base a la relación entre la problemática y los criterios escogidos y de acuerdo a su impacto.

- Relación fuerte: 9
- Relación media: 3
- Relación baja: 1

Tabla 3. Matriz de Priorización de las Problemáticas Identificadas en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander.

	Problema	Criterios				Valoración
		Magnitud	Gravedad	Capacidad	Beneficio	
		¿Cuántos procesos son afectados por el problema?	¿Cuánto daño ocasiona?	¿Su solución es viable?	¿Qué tanto beneficia su solución?	
		10	9	8	7	
1	Falta de capacitación del personal	9	3	9	3	210
2	Poco personal	9	3	9	1	196
3	Alta rotación de personal	3	3	9	1	136
4	Falta de supervisión del trabajo	9	9	9	9	306
5	Exceso de materia prima en stock	3	9	9	9	246
6	No hay control de la entrada y salida de materia prima	9	9	9	9	306
7	No existe un plan de trabajo	9	9	9	9	306
8	No hay un orden de producción	9	9	9	9	306
9	Falta de control del proceso	9	9	9	9	306
10	Excesivos traslados del producto	9	9	3	9	258
11	Falta de mantenimiento	9	3	9	9	252
12	Máquinas sin uso debido a daños	3	3	3	3	102
13	Herramientas de trabajo obsoletas	3	9	9	9	246
TOTAL						3176

A través del estudio realizado a cerca de las problemáticas presentes en el proceso productivo de la empresa, se encontró que, aunque todas las problemáticas identificadas están afectando la producción, las de mayor impacto se ubican en la clasificación dada en la Tabla 3, como métodos y materiales y serán las tratadas a través de este proyecto.

4.8 Benchmarking

Se realizó un benchmarking funcional de la empresa Curtioriente de Santander, con respecto a otras empresas del mismo sector a nivel nacional. Para esto, dicho proceso se llevó a cabo a través de las siguientes etapas:

Etapas 1. Planificación

Para esta etapa se tuvieron en cuenta las siguientes preguntas y respuestas:

- ¿Cuál es el objetivo de la investigación?

Analizar las falencias presentes en el proceso productivo de la empresa Curtioriente de Santander, con respecto a otros competidores a nivel nacional para poder identificar las buenas prácticas de las empresas a medir y las posibles oportunidades de mejora a tratar.

- ¿Qué se va a medir?

Factor 1. Producción mensual

Factor 2. Número de operarios en planta

Factor 3. Tiempo de la actividad en el mercado

Factor 4. ¿Manejan un control del proceso productivo?

Factor 5. ¿Manejan un sistema de inventario?

Factor 6. Tamaño de la empresa según ingresos operacionales

- ¿A quién se va a medir?

Se tomaron 4 curtiembres a nivel nacional con quienes la empresa tiene relaciones comerciales, son las siguientes:

- Curtiembres Pedro Telmo Betancour (Calarcá, Quindío)
- Curtiembres rio la María Ltda. (Calarcá, Quindío)
- Curtipieles S.A.S. (El cerrito, Valle)

- Curtiembres Taner de Colombia Ltda. (Calarcá, Quindío)

- ¿Cómo se va a recopilar la información?

Gracias a las relaciones comerciales existentes entre la empresa y las demás curtiembres a investigar, se pudo proporcionar la información de una forma más directa, a través de llamadas telefónicas a las áreas encargadas de cada empresa.

Etapas 2. Resultados

Tabla 4. *Benchmarking Factores vs Empresas*

Factores VS Empresas		Curtioriente de Santander	Curtiembres Pedro Telmo Betancur	Curtiembres Rio LA María Ltda.	Curtipieles S.A.S.	Curtiembres Taner de Colombia Ltda.
1	Producción mensual	1.200	2.800	3.000	9.000	3.200
2	Número de operarios	10	14	20	91	16
3	Tiempo de actividad en el mercado/ años	3	32	30	37	35
4	¿Manejan un control del proceso productivo?	No	Si	No	Si	Si
5	¿Manejan un sistema de inventario?	No	Si	Si	Si	Si
6	Tamaño de la empresa según ingresos operacionales	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Mediana	Pequeña

Se puede evidenciar que a comparación con otras empresas del mismo sector, Curtioriente de Santander presenta una diferencia significativa en cuanto a la producción mensual pero no en cuanto a la mano de obra, pero en relación al tiempo que lleva en la actividad, sus ingresos operacionales le permiten clasificarse como empresa pequeña, al igual que otras empresas que ya

llevan muchos más años en el sector, asegurando su potencial ante la competencia, pero evidenciando las demoras en los tiempos de entrega, debido a todas las fallas que presenta actualmente en el proceso productivo. Además, haciendo una comparación de las buenas prácticas de otras empresas, encontramos que las demás empresas si controlan el proceso de producción y cuentan con un sistema de inventario, lo cual, son factores que actualmente no posee Curtioriente de Santander.

Aunque su actividad como curtiembre es relativamente nueva, esta empresa lleva más de treinta años en el sector del comercio de pieles, y es importante saber que es una empresa totalmente empírica, no hay departamentos, no hay control sobre los procesos y no manejan inventario, entre otras problemáticas identificadas, provocando efectos negativos en todo el proceso de producción.

4.9 Diagrama de Pareto de la Situación Actual

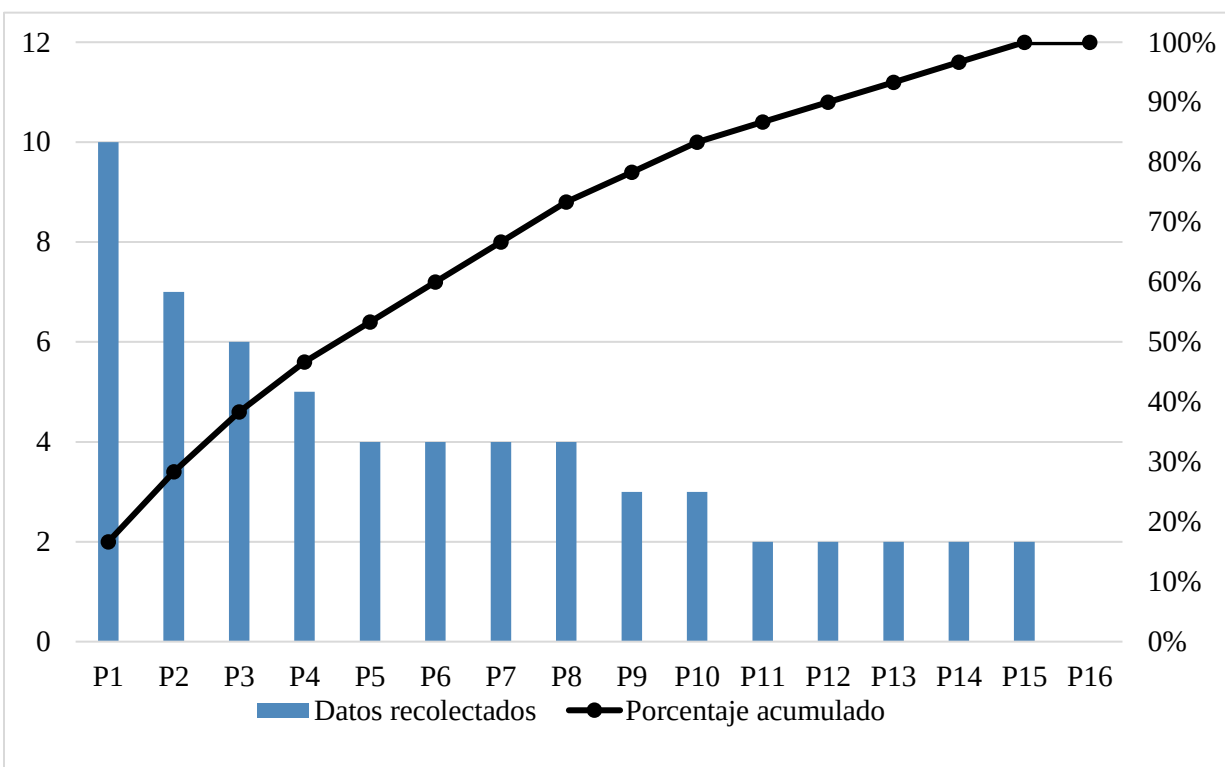
De acuerdo a la matriz de priorización que se muestra a través de la Tabla 4, se procede a la ejecución del diagrama de Pareto con el fin de identificar la frecuencia de los efectos correspondientes a la categoría de materiales y métodos, identificados en la Tabla 3. La recolección de los datos se llevó a cabo en un periodo de tiempo de 10 días.

Tabla 5. *Frecuencia Actual de las Principales Problemáticas*

ID	Problema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
P1	Desorden en el proceso	10	15%	15%
P2	Órdenes de pedido atrasadas	9	14%	29%
P3	Demoras en el proceso	7	11%	40%
P4	Producto terminado perdido	7	11%	51%
P5	Desperfectos en los productos	4	6%	57%
P6	Clientes insatisfechos	4	6%	63%

ID	Problema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
P7	Producto de baja calidad	4	6%	69%
P8	Fallos en la entrega del producto terminado	4	6%	75%
P9	Reducción de Ganancias	3	5%	80%
P10	Tiempos muertos y ociosos	3	5%	85%
P11	Exceso de espacio no aprovechable	2	3%	88%
P12	Desperdicios de la materia prima	2	3%	91%
P13	Materia prima perdida	2	3%	94%
P14	Paro de producción a causa de la falta de materia prima	2	3%	97%
P15	Perdidas de pieles en el proceso de producción	2	3%	100%
P16	Accidentes	0	0%	100%
Total		65	100%	

Figura 17. Diagrama de Pareto, Impacto de las Problemáticas Presentes Actualmente en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander



De acuerdo a los resultados, el 80% está concentrado en las nueve primeras problemáticas expuestas en la tabla 6. Esta distribución es suficiente para dirigir el esfuerzo en dar solución a estos inconvenientes, ya que representan el mayor impacto.

4.10 Estudio de Tiempos

Para dicho estudio se tuvo en cuenta las fases que se mencionan a continuación.

Fase 1. Selección del operario

Para esto, se seleccionaron los operarios de la etapa del proceso a trabajar, se les explicó en qué consistía el estudio y se les pidió que realizaran sus actividades normalmente, sin ningún tipo de presión, esto con el fin de asegurar la veracidad de los resultados.

Fase 2. Identificación del ciclo de trabajo

El estudio de tiempos se realizó a la operación de ablandado, en la etapa de acondicionado, a consideración del tutor asignado en la planta, ya que esta actividad no estaba teniendo el rendimiento suficiente esperado.

Fase 3. Elementos del ciclo de trabajo

Tabla 6. *Elementos del Ciclo de Trabajo para la Operación de Ablandado*

Elementos	1. Tomar piel
	2. Pasar por máquina #1
	3. Acomodar en maquina
	4. Pasar por máquina #2
	5. Extender

Fase 4. Asignación del número de ciclos a observar

La asignación del número de ciclos a observar se realizó en base a la tabla de la General Electric Company. De acuerdo al tiempo del ciclo por piel se determinó que la cantidad de observaciones del ciclo de trabajo es de 15.

Figura 18. *Tabla General Electric Company, Número de Ciclos a Observar*

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

Tomado de [30]

Tabla 7. *Tiempo Minutos Observadas por Ciclos*

Tiempo (minutos) observados por ciclo							
Elementos							
Ciclos		V	1	2	3	4	5
	C1	100%	0,05	0,21	0,42	0,75	1,28
	C2	100%	0,06	0,13	0,42	0,78	1,08
	C3	100%	0,09	0,10	0,45	0,54	1,30
	C4	100%	0,06	0,21	0,39	0,67	1,03
	C5	100%	0,06	0,23	0,50	0,60	0,87
	C6	100%	0,06	0,21	0,49	0,91	1,46
	C7	100%	0,06	0,23	0,51	0,76	1,08
	C8	100%	0,06	0,24	0,55	0,55	0,80
	C9	100%	0,06	0,21	0,45	0,76	1,15
	C10	80%	0,06	0,23	0,63	0,96	1,36
	C11	100%	0,06	0,30	0,57	0,85	1,68
	C12	100%	0,06	0,22	0,52	0,89	1,28
	C13	100%	0,06	0,20	0,47	0,73	1,06
	C14	100%	0,07	0,20	0,46	0,74	1,13
	C15	100%	0,06	0,22	0,52	1,08	1,50

Tabla 8. *Tiempo Normalizado*

Tiempo (minutos) normalizado							
Elementos							
		V	1	2	3	4	5
Ciclos	C1	100%	0,05	0,21	0,42	0,75	1,28
	C2	100%	0,06	0,13	0,42	0,78	1,08
	C3	100%	0,09	0,10	0,45	0,54	1,30
	C4	100%	0,06	0,21	0,39	0,67	1,03
	C5	100%	0,06	0,23	0,50	0,60	0,87
	C6	100%	0,06	0,21	0,49	0,91	1,46
	C7	100%	0,06	0,23	0,51	0,76	1,08
	C8	100%	0,06	0,24	0,55	0,55	0,80
	C9	100%	0,06	0,21	0,45	0,76	1,15
	C10	80%	0,05	0,18	0,50	0,77	1,09
	C11	100%	0,06	0,30	0,57	0,85	1,68
	C12	100%	0,06	0,22	0,52	0,89	1,28
	C13	100%	0,06	0,20	0,47	0,73	1,06
	C14	100%	0,07	0,20	0,46	0,74	1,13
	C15	100%	0,06	0,22	0,52	1,08	1,50
Promedio			0,06	0,21	0,48	0,77	1,19

La determinación del porcentaje de suplementos se realizó en base al sistema de suplementos por descanso de los tiempos básicos.

Figura 19. Sistema de Suplementos por Descanso, Porcentajes de los Tiempos BásicosSistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos¹

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16	0		Trabajo muy monótono	4	4
8	10		J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Tomado de [31]

Tabla 9. *Tiempo Asignado*

Elementos	Suplemento	Tiempo normal	Tiempo asignado
1. Tomar piel	16%	0,06	0,07
2. Pasar por máquina #1	14%	0,21	0,24
3. Acomodar en maquina	14%	0,48	0,55
4. Pasar por máquina #2	14%	0,77	0,88
5. Extender	16%	1,19	1,38
			3,11

El tiempo estándar para la actividad de ablandado por unidad de piel actualmente, es de 3,11 minutos aproximadamente, manteniendo una jornada laboral de 8 horas diarias. Además, utilizando la metodología del Benchmarking, se investigó el tiempo promedio de esta actividad en otras empresas del mismo sector.

Tabla 10. *Benchmarking Actividad de Ablandado*

Nombre de la empresa	Tiempo estimado (min)	No. operarios
Curtiembres Pedro Telmo Betancur	1,4	2
Curtiembres Rio la María Ltda.	1,6	2
Curtipieles S.A.S.	0,45	4
Curtiembres Taner de Colombia Ltda.	1,4	2
Curtioriente de Santander	3,11	1

En base al estudio de tiempos que se realizó a la actividad de ablandado en la empresa Curtioriente de Santander, se evidenció que, aunque el rendimiento del operario es eficiente, hay

una diferencia bastante significativa con respecto a la misma actividad en otras empresas como se muestra en el benchmarking realizado. Esto debido a que la empresa solo cuenta con un operario que realiza esta operación, mientras que otras empresas tienen 2 o más operarios en la misma actividad. La carga laboral que tiene este operario actualmente, puede llegar a tener como resultado la fatiga constante y la posible disminución de su ritmo de trabajo, lo que afectaría los tiempos y la productividad del proceso. Es importante aclarar que, tanto para el estudio de tiempos como el benchmarking realizado, el tiempo y el número de operarios investigado fue en base a una máquina.

5 Desarrollo de las Actividades de la Práctica

5.1 Plan Piloto

Luego de ser evidenciadas y analizadas las problemáticas presentes en el proceso productivo de la empresa Curtioriente de Santander, se procede a ejecutar un plan piloto de acuerdo a los recursos disponibles de la empresa, con el fin de dar una posible solución a los problemas mencionados anteriormente.

Para la ejecución de este plan piloto fue necesario determinar lo siguiente:

- Identificar el objetivo del plan piloto

Evaluar la viabilidad de la implementación de la metodología Kaizen como solución a las problemáticas presentes actualmente en la empresa Curtioriente de Santander.

- Definir las herramientas a implementar

Se empleará como método principal la filosofía Kaizen, basada en el mejoramiento continuo a través de la ejecución de soluciones propias para cada problemática y la evaluación de las mismas.

- Crear un cronograma para el desarrollo de las actividades

Figura 20. Cronograma de Actividades a Ejecutar

ACTIVIDADES		Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Realizar un diagnostico inicial																								
2	Elaboración de un inventario inicial de materia prima																								
3	Control digitalizado de entrada y salidas de materia prima y pieles frescas																								
4	Control manual del inventario de materia prima																								
5	Implementación de formatos																								
6	Realizar un estudio de tiempos																								
7	Socializar el proceso con los operarios																								
8	Evaluar los resultados																								

- Establecer las áreas de la empresa a tratar

De acuerdo al diagnóstico inicial se tomarán las áreas de inventario y producción para la ejecución del plan piloto.

- Evaluar resultados

Con el fin de evaluar el progreso y los resultados de cada una de las implementaciones realizadas en las áreas trabajadas, se realizaron reuniones de la mano de la jefe de producción una vez al mes, para socializar dudas, inquietudes, sugerencias o nueva información por parte de los operarios, así ir corrigiendo errores y garantizar la viabilidad de cada una de las actividades a ejecutar.

5.1.1 Inventario

Debido al poco control de las salidas y entradas tanto de materia prima como de pieles frescas, se procedió a realizar un inventario inicial de ambas y ejecutar el control a partir de estos. Dicho control se llevó a cabo de manera sistematizada, a través de la herramienta de Excel, como se muestra en el **Apéndice A y B**.

Este control se realizó diariamente durante todo el tiempo de la práctica, ya que todos los días llegaba producto nuevo y se enviaban pieles frescas a producción, en donde a través de la plantilla de Excel sumaba o restaba de manera automática, evidenciando los saldos en inventario, que de manera mensual eran verificados a través de una revisión manual por medio del formato que se muestra en el **Apéndice C**.

En los primeros tres controles periódicos de inventario de materia prima, se pudo evidenciar que no coincidían con los valores que debían existir y se llegó a la conclusión de que los operarios estaban desperdiciando materia prima al momento de la preparación de las fórmulas químicas involucradas en el proceso de producción. Se procedió a informar a los mismos sobre esto, con el fin de que tuvieran mayor precaución en próximas oportunidades, pues ya era de conocimiento por parte del jefe correspondiente. Dicha situación no volvió a presentarse y se evidenciaba a través de la exactitud entre la plantilla que se alimentaba diariamente y los controles periódicos de inventario de materia prima.

5.1.2 Control de la Producción

Se realizaron unos formatos con el objetivo de controlar el proceso de producción desde su inicio hasta la entrega del producto terminado a su punto de venta, ya que no solo se estaban

presentando inconvenientes durante el proceso productivo, sino desde el momento de las órdenes de pedido.

5.1.2.1 Ordenes de Pedido. Los pedidos no tenían un orden estricto, es decir que clientes que realizaban su pedido antes que otros, lo recibían de después, además algunos pedidos se extraviaban y no había un soporte para verificar la existencia de esas órdenes, lo cual causaba la pérdida del producto terminado y el incumplimiento en el tiempo estimado de entrega al cliente; por esta razón fue necesario implementar el formato mostrado en **Apéndice D**.

Cabe resaltar que fue muy importante incluir en el formato la muestra del producto solicitado, ya que, aunque cuentan con unas formulas empíricas para el proceso de pintura, en repetidas ocasiones se evidenció errores, pues el tono o color no era el solicitado por el cliente o por el almacén, lo cual generaba pérdidas significativas para la empresa y el aumento de su producto en stock con riesgo a no ser vendido. También fue necesario incluir el destino de la orden, debido a que la empresa cuenta con taller adicional cerca a su punto de venta, que sólo brinda servicio de terminado, es decir, que clientes podían escoger cueros del almacén de venta para darle un acabado a su gusto, como brillo, grabado, etc. o llevar sus cueros y solicitar ese servicio, y para esto fue necesario incluir el formato que se muestra en el **Apéndice E**, con el fin de que se identificara como una actividad independiente a las ordenes emitidas directamente de sus productos.

5.1.2.2 Entrega de Producto Terminado. Fue necesario realizar dos formatos con el mismo fin como se muestra en el **Apéndice F y G**, por el servicio adicional que posee la empresa, mencionado anteriormente, con el propósito de saber desde dónde remitían el despacho y evitar la

pérdida del producto terminado; así como también incluir quién realizaba la orden y quién la recibía para este y varios formatos, y evitar la evasión de responsabilidades de los empleados.

La aplicación de estos formatos, en general fue un proceso tedioso, pues era necesario estar al pendiente de los empleados para que cumplieran con el protocolo de alimentación de los mismos. Los formatos se utilizaron de manera física, pues, aunque generaba archivo y papeleo, los empleados tenían un dominio bajo de la digitalización de los mismos, no contaban con acceso a equipos tecnológicos que les permitiera realizarlo y la empresa tampoco tenía la capacidad de proporcionarlos.

5.1.2.3 Requisición de Compra. Constantemente se pudo evidenciar que la materia prima se acababa, ya que no había una persona al pendiente de esto, lo cual provocaba demoras y tiempos muertos, además de demostrar la falta de planeación y la necesidad de la misma. Semanalmente se realizaba una inspección de la materia prima para controlar existencias y poder determinar las compras necesarias, ya que había productos que duraban más que otros debido a su uso.

Se realizaron tres formatos iguales cuya guía se evidencia a través del **Apéndice H**, debido a que la empresa cuenta con tres áreas de entrega, el taller de acabados, la planta de curtido y la bodega del almacén de venta. Para el caso de la bodega del almacén de venta, este formato fue necesario porque la empresa también se dedica a la compra y venta de productos para la fabricación de calzado como pegantes, hiladillos, tachuelas, entre otros.

5.1.2.4 Hoja de Ruta. Se empleó una hoja de ruta en el proceso de producción de la planta de curtido, ya que no existía un control de las operaciones y era necesario para poder evaluar

la eficacia diaria tanto del proceso como de los operarios.

Para la implementación de la hoja de ruta fue necesario incluir solo hora y cantidad de pieles recibidas y entregadas a la siguiente operación, ya que era la manera más viable de controlar cada actividad y evitar la pérdida del producto durante el proceso, además también era importante incluir la fecha, debido a que el proceso de un lote podía durar días y anexar quién ejecutaba cada operación, dado que los operarios realizaban varias de las operaciones y cada día se alternaban las actividades pues algunas podían ser tediosas y repetitivas.

Durante la ejecución de este formato se fue evidenciando la información que era necesaria incluir en el mismo, para garantizar los resultados hasta finalizar en el modelo que se muestra en el **Apéndice I**.

5.1.2.5 Inspección de los Productos. Con el propósito de verificar que los productos cumplieran con las especificaciones del cliente y que el proceso se haya llevado a cabo de manera correcta, se empleó un checklist para el control de la calidad al momento de la salida del producto, como se muestra en el **Apéndice J**., ya que nunca era supervisado este tema sin tener en cuenta los costos del retrabajo y la pérdida económica generada por las repetidas ocasiones en que el cliente no accedía a comprar el producto, a causa de que no cumplía con las especificaciones requeridas, solicitadas a través de la orden de pedido.

Uno de los principales impedimentos iniciales para llevar a cabo este control, eran los retrasos en las órdenes de pedido, ya que, con el fin de poder asegurar la entrega en el menor tiempo posible, esta inspección era omitida por parte de los operarios y aún por parte de la gerencia misma. Muchas de estas entregas fueron devueltas para recibir las correcciones, generando desperdicios por transporte, retrabajo, tiempo, etc.

6 Resultados

6.1 Productividad

Con el fin de evaluar los resultados del plan piloto ejecutado, se realizó un cálculo de la productividad en base a la mano de obra, mediante la recolección de datos sobre la producción y el control de las horas trabajadas mensualmente. El cálculo de la productividad se llevó a cabo a través de la siguiente fórmula:

$$Productividad = \frac{Producción}{Horas trabajadas}$$

Tabla 11. *Productividad Mensual de la Empresa Curtioriente de Santander*

Mes	No. de horas trabajadas	No. de pieles producidas	Productividad (pieles/hora)
Marzo	240	1286	5,36
Abril	216	1152	5,33
Mayo	216	1241	5,75
Junio	207	1298	6,27
Julio	192	1307	6,81

Al ejecutar el control en el proceso y en cada una de las operaciones, se pudo evidenciar un cambio favorable en la productividad de la mano de obra, ya que antes, debido a la falta de supervisión y control, la cantidad producida era menor, aunque las horas de trabajo fueran mayores.

Fue posible identificar que los dos primeros meses la productividad no aumentó de manera significativa, pero a partir del mes de mayo con respecto al mes de abril y marzo, la productividad se incrementó positivamente, aún con turnos de trabajo de menor cantidad de horas. Los resultados fueron positivos en cuanto al aprovechamiento de la mano de obra y la reducción de costos a causa de las horas extras pagadas a algunos operarios.

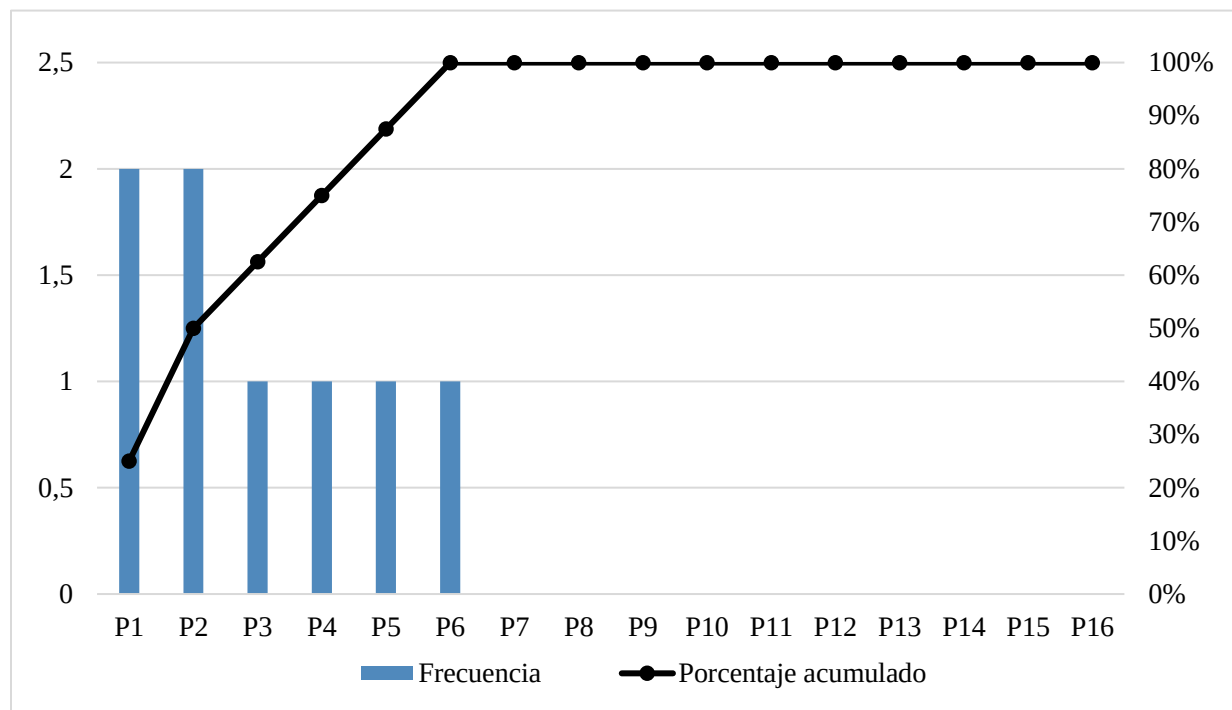
6.2 Diagrama de Pareto, Evaluación de Resultados

De acuerdo a la evaluación de resultados, se llevó a cabo la recolección de datos sobre la frecuencia de las problemáticas que fueron identificadas en el diagnóstico inicial, para realizar una comparación pre-aplicación y pos-aplicación y determinar el impacto de la práctica. La recolección de datos se realizó en los últimos diez días del mes de Julio.

Tabla 12. Resultados, Frecuencia Pos-Aplicación de las Problemáticas Identificadas en el Diagnóstico Inicial

ID	Problema	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
P1	Desperfectos en los productos	2	25%	25%
P2	Exceso de espacio no aprovechable	2	25%	50%
P3	Demoras en el proceso	1	13%	63%
P4	Producto de baja calidad	1	13%	75%
P5	Fallos en la entrega del producto terminado	1	13%	88%
P6	Cientes insatisfechos	1	13%	100%
P7	Desorden en el proceso	0	0%	100%
P8	Órdenes de pedido atrasadas	0	0%	100%
P9	Producto terminado perdido	0	0%	100%
P10	Reducción de Ganancias	0	0%	100%
P11	Tiempos muertos y ociosos	0	0%	100%
P12	Desperdicios de la materia prima	0	0%	100%
P13	Materia prima perdida	0	0%	100%
P14	Paro de producción a causa de la falta de materia prima	0	0%	100%
P15	Perdidas de pieles en el proceso de producción	0	0%	100%
P16	Accidentes	0	0%	100%
Total		8	100%	

Figura 21. Diagrama de Pareto, Impacto de la Práctica en las Problemáticas Presentes en el Proceso de Producción de la Empresa Curtioriente de Santander



En el diagnóstico inicial fueron identificadas nueve problemáticas como las de mayor impacto en el proceso productivo de la empresa Curtioriente de Santander, pues éstas representaban el 80% de las causas estudiadas. Con respecto al dato actual, es posible afirmar la mejora producida a través del plan ejecutado, ya que dichas problemáticas actualmente no se presentan de manera frecuente como antes.

7 Conclusiones

- De acuerdo al diagnóstico inicial, el tiempo total del proceso de curtido para un lote de 150 pieles de cuero fresco es de 289.26 horas, que, en turnos de trabajo de 8 horas, más horas extras de algunos operarios, equivalen a 28,9 días aproximadamente. Actualmente la empresa cuenta con 10 operarios que se distribuyen para ejecutar 52 operaciones implicadas en el proceso y producen entre 1.000 a 1.200 pieles mensuales. La problemática principal en la empresa era el producto defectuoso y la demora en el proceso de producción. A través de la investigación realizada se pudo determinar que las causas de mayor impacto se encuentran identificadas en la categoría de métodos y también de materiales, y que el 80% de los efectos que provocan dichas causas debido a la frecuencia de ocurrencia fueron el foco principal de este proyecto.

- La falta de supervisión y control de las operaciones, la inexistencia de un plan de trabajo, la carencia de un control de la entrada y salida de pieles frescas y materia prima y la ausencia de un orden de producción establecido, fueron las causas de mayor impacto. De acuerdo a lo anterior, los procesos apoyados dentro de la práctica fueron la logística y control de todo el proceso de producción, la gestión del inventario tanto de materia prima como de pieles frescas y el control de la calidad de los productos. Diariamente la empresa recibe un aproximado de 100 a 150 pieles frescas y tienen relaciones comerciales con proveedores que suministran más de 120 productos para ejecutar su proceso de curtido. La demanda actual de la empresa para abastecer su punto de venta es de 1.000 a 1.200 pieles mensuales.

- La ejecución de las propuestas de mejora planteadas se desarrolló en un periodo de tiempo de 5 meses bajo la aplicación de la metodología Kaizen, basada en la mejora continua, apoyado en el círculo Deming como herramienta para conseguir dicha mejora. Planear, hacer, verificar y actuar, fueron parte de la aplicación de cada una de las propuestas planteadas. La planificación de

las estrategias a usar se desarrolló en un periodo de tiempo de un mes, después de realizar un diagnóstico inicial a través de la recolección y análisis de datos, con la finalidad de determinar las causas principales de las problemáticas identificadas. Durante la ejecución se fueron llevando a cabo un seguimiento y evaluación por medio de la socialización con todo el equipo de trabajo de manera mensual, con el fin de controlar la aplicación de los mismos, verificar resultados, fijar nuevos objetivos y/o aplicar mejoras. El propósito de esta práctica se cumplió a través de la estandarización de las propuestas que fueron asequibles para la empresa y tuvieron los resultados esperados.

- Actualmente la empresa cuenta con un sistema diseñado para la programación de los procesos de logística y control a inventarios, procedimientos y calidad, para esto se crearon 4 formatos que controlaban procesos como órdenes de pedidos, ordenes de servicio, entrega de producto terminado y un checklist para verificar la calidad del producto y el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Además, se realizó una hoja de ruta que controla cada uno de los procedimientos involucrados en el proceso productivo, esto con el objetivo de inspeccionar diariamente el rendimiento de los operarios en términos de tiempo y cantidad de pieles procesadas en cada actividad, evitando la evasión de responsabilidades, tiempos muertos y la perdida de pieles durante el proceso. En los procesos de inventario de pieles frescas y materia prima, fue necesario realizar una hoja sistematizada para controlar la entrada y salida de ambos conceptos, en este era posible ver el saldo en inventario y el costo de la materia prima para controlar también el gasto mensual en proveedores, la alimentación de estos fue realizada diariamente. También fue necesario incluir 2 formatos que controlaban la requisición de materia prima de acuerdo a la necesidad, esto era verificado de manera semanal, además de un control manual de inventario realizado una vez al mes, con el fin de corroborar existencias con respecto al control sistematizado.

- Por medio de la ejecución de la práctica fue posible aumentar el número de pieles producidas, hasta llegar a la cantidad de 1.307 pieles para el mes de julio, evidenciando un aumento en la producción en un 9%. Además, la frecuencia con la que se presentaban las principales problemáticas encontradas en el diagnóstico inicial, disminuyó un 88%, lo cual en términos de costos representa una mejora bastante significativa.

- A través del estudio de tiempos que se realizó, fue posible constatar que dicha actividad de ablandado no estaba teniendo el rendimiento esperado, aun cuando el operario era eficiente, ya que, de acuerdo al diagnóstico inicial, el tiempo promedio en producir 150 pieles en esta actividad era de 1,98 horas y era ejecutada por cuatro operarios, es decir, que en una jornada laboral de 8 horas diarias, era posible producir aproximadamente unas 610 pieles en un tiempo de 0,79 minutos por piel. Debido a la falta de personal y a la rotación de los mismos, en este momento esta operación está siendo ejecutada por un solo operario. De acuerdo al estudio realizado, actualmente se producen entre 150 y 160 pieles diarias en esta actividad y el tiempo promedio de esta operación es de 3,11 minutos por piel. A través del benchmarking que se realizó específicamente para esta tarea, el tiempo promedio de esta operación en otras empresas es de 1,21 minutos por piel, con un mínimo de dos y un máximo de cuatro empleados por máquina, la jornada laboral normal de estas empresas es de 8 horas, y pueden producir entre 300 y 1.100 pieles diarias de acuerdo al tiempo de trabajo y número de operarios de cada una de las empresas investigadas, esto nos permite concluir que es necesario incorporar una o más personas a la operación de ablandado, ya que la carga laboral de este empleado es bastante grande y es imposible incrementar significativamente la cantidad de pieles producidas en esta actividad con un solo operario; y así poder mitigar el tiempo de la misma y como resultado disminuir el tiempo de todo proceso productivo.

- Al evaluar los resultados de la ejecución del proceso de control en cada una de las

operaciones, se pudo evidenciar que la productividad aumentó un 27% en un periodo de tiempo de cinco meses, comprendidos entre marzo y julio. El resultado fue positivo, ya que la cantidad de pieles producidas al mes fue aumentando gradualmente, mientras que la cantidad de horas trabajadas disminuía. Como resultado del proyecto, para el mes de julio fue posible producir 1.307 pieles en 192 horas trabajadas, que representan las 48 horas semanales normales de un contrato de trabajo, es decir que la empresa pudo mitigar los gastos de horas extras pagadas a algunos operarios, que todos los meses era un gasto recurrente.

8 Recomendaciones

- Aunque la empresa actualmente no cuenta con la capacidad económica para contratar un profesional en la materia, se recomienda dirigir parte de su capital a la gestión de todos los procesos de la empresa, crear departamentos no sólo para la supervisión y administración de la producción, sino para todas sus áreas en general, finanzas, recurso humano, ventas, compras, entre otras, con el fin de asegurar su permanencia en el sector por muchos años más, poder cumplir con su meta principal mencionada anteriormente y ser mucho más competentes en el mercado al que pertenecen.
- Todas las propuestas ejecutadas fueron apoyadas en la metodología Kaizen, basada en la mejora continua, de acuerdo con esto, es posible afirmar que mientras se sigan llevando a cabo cada una de las actividades actualmente establecidas, se puede garantizar la disminución y el control de las problemáticas trabajadas durante la práctica. Se recomienda la digitalización de cada uno de los documentos establecidos con el fin de prevenir la pérdida del archivo físico.
- Es importante trabajar en la rotación de personal, en vista de que algunas de las demoras en el proceso fueron ocasionada por la falta de operarios en planta. Para esto, se recomienda la

creación del área de recurso humano, encargada de la contratación y de garantizar que las personas ingresadas tengan el conocimiento, las habilidades y la disposición suficiente para desempeñar el cargo asignado y así tratar de mitigar el tiempo de ajuste en el puesto de trabajo y la capacitación constante al personal nuevo.

- La carga de trabajo para algunos empleados es mayor que para otros, por esto es importante una buena distribución de la carga laboral y solicitar más personal en la planta de curtido, ya que, aunque la empresa cuenta con la capacidad instalada para mejorar su producción mensual, hacen falta operarios.

- Se recomienda sistematizar totalmente el inventario a través de un software para su gestión, o en caso de no contar con los medios, se sugiere la aplicación del método ABC, a través del sistema de clasificación por utilización y valor, etiquetarlo y zonificarlo de manera adecuada, ya que este método no requiere una gran inversión de dinero y permite identificar los artículos de acuerdo a su impacto y llevar un control de costos de los mismos.

Referencias

- [1] M. Flores Ripoll, «Crónicas de mejora continua,» 26 Octubre 2010. [En línea].
Available: <https://www.eoi.es/blogs/mariavictoriaflores/definicion-de-mejora-continua/>.
- [2] M. Garcia, C. Quispe y L. Ráez, «Mejora continua de la calidad en los procesos,» *Industrial Data*, vol. 6, nº 1, pp. 89-94, 2003.
- [3] J. Eugenio, «Kaizen: cuando la mejora se hace realidad,» *Técnica Industrial*, vol. 271, pp. 31-35, 2007.
- [4] A. Garza Elizondo, «Kaizen, una mejora continua,» *Ciencia UANL*, vol. VIII, nº 003, pp. 330-333, 2005.
- [5] B. Hitpass, BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación, Santiago de Chile: BHH Ltda., 2017.
- [6] M. Imai, Kaizen la clave de la ventaja competitiva Japonesa, Compañía Editorial Continental, 2001.
- [7] M. F. Suarez Barraza, El kaizen, la filosofía de mejora continua e innovación incremental detras de la administración por calidad total, San Rafael: Panorama Editorial, S.A. de C.V., 2007.
- [8] Y. Atehortua y J. Restrepo, «Kaizen: Un caso de estudio,» *Scientia et Technica*, vol. 16, nº 45, pp. 59-64, 2010.
- [9] J. Yenque, M. García y L. Ruez, «Kaizen o la mejora continua,» *Industrial Data*, vol. 5, nº 1, pp. 62-65, 2002.
- [10] R. Tena, «Beneficios del método Kaizen para las empresas,» 16 Diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.holded.com/es/blog/metodo-kaizen>.

- [11] Gehisy, «Las siete herramientas básicas de calidad,» 13 Marzo 2017. [En línea].
Available: <https://aprendiendocalidadyadr.com/7-herramientas-basicas-calidad/>.
- [12] P. Meana, Gestión de inventarios, Ediciones Paraninfo S.A., 2017.
- [13] H. Guerrero Salas, Inventarios manejo y control, Ecoe ediciones, 2009.
- [14] F. Morales, «Estandarización,» Economipedia, 7 Mayo 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/estandarizacion.html>.
- [15] R. Peiró, «Calidad,» Economipedia, 04 Junio 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>.
- [16] A. Sevilla Arias, «Productividad,» Economipedia, 05 Noviembre 2016. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.
- [17] Management & empleo, «¿Cuál es la diferencia entre eficiencia y eficacia?,»
Gestión, 16 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/eficiencia-eficacia-diferencias-eficaz-eficiente-significado-conceptos-nnda-nnlt-249921-noticia/>.
- [18] G. Westricher, «Proceso,» Economipedia, 2 Agosto 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/proceso.html>.
- [19] G. Westreicher, «Inventario,» Economipedia, 28 Mayo 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/inventario.html>.
- [20] M. Quiroga, «Producción,» Economipedia, 12 Enero 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>.
- [21] M. Quiroga, «Producto,» Economipedia, 07 Enero 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/producto.html>.

- [22] G. Westreicher, «Gestión,» Economipedia, 07 Agosto 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/gestion.html>.
- [23] P. Orellana, «Control interno,» Economipedia, 3 Abril 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/control-interno.html>.
- [24] E. Rus Arias, «Diagrama de Pareto,» Economipedia, 7 Octubre 2020. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/diagrama-de-pareto.html>.
- [25] E. Frigo, «¿Qué es la capacitación?,» Foro de seguridad, 12 Agosto 2019. [En línea].
Available: <http://www.forodeseguridad.com/artic/rhhh/7011.htm>.
- [26] Editorial Definición MX, «Plan piloto,» Definición MX, 6 Agosto 2014. [En línea].
Available: <https://definicion.mx/prueba-piloto/>.
- [27] A. Sevilla, «Benchmarking,» Economipedia, 8 Abril 2016. [En línea].
Available: <https://economipedia.com/definiciones/benchmarking.html>.
- [28] M. Portillo, «Estudio de tiempos,» Monografías.com, 11 Enero 2002. [En línea].
Available: <https://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>.
- [29] Conocimiento AEC, «Matriz de priorización,» Aec.es, 22 Septiembre 2020.
[En línea]. Available: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/matriz-de-priorizacion#:~:text=La%20matriz%20de%20priorizaci%C3%B3n%20o,e%20intenta%20objetivar%20la%20elecci%C3%B3n.&text=%2D%20Cuarto%20paso%3A%20establecer%20un%20baremo%20para%20evaluar%20las%20diferen>.
- [30] I. Turmero, «Estudio de tiempos, producción de carrete porta nylon,» Monografías.com, 14 Junio 2014. [En línea]. Available: <https://www.monografias.com/trabajos101/estudio-tiempo-produccion-carrete-porta-nylon/estudio-tiempo-produccion->

carrete-porta-nylon2.shtml.

- [31] Ingeniería de métodos, «Tabla de suplementos por descanso,»
Ingenieriademetodos.com, [En línea]. Available: file:///D:/Users/user/
Downloads/Tabla%20de%20Suplementos%20OIT-040325.pdf.

Apéndice C. Control periódico de inventario

 curtioriente de Santander	CURTIORIENTE DE SANTANDER	CODIGO	FO-CI-001
	INVENTARIO	FECHA	
	FORMATO PARA CONTROL DE INVENTARIO	No.	

PRODUCTO	C/U	CANTIDAD	OBSERVACIONES

ELABORA		REVISA Y APRUEBA		OBSERVACIONES
Nombre:	<u>Thalia Mantilla Mantique</u>	Nombre:	<u>Johanna Toloza</u>	
Cargo:	Practicante	Cargo:	Jefe de producción	
Firma:		Firma:		

Apéndice D. Órdenes de pedido

 curtioriente de Santander	CURTIORIENTE DE SANTANDER	CODIGO	FO-OP-V05
	COMERCIAL	FECHA	
	VENTAS	DESTINO	
	FORMATO ORDEN DE PEDIDO	No.	

PRODUCTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES	MUESTRA

ELABORO	RECIBIO

Apéndice E. Órdenes de servicio

 curtioriente de Santander	CURTIORIENTE DE SANTANDER	CODIGO	FO-SP-V04
	COMERCIAL	FECHA	
	VENTAS	DESTINO	
	FORMATO ORDEN DE SERVICIO	No.	

PRODUCTO	CANTIDAD	SERVICIO	OBSERVACIÓN

ELABORÓ	RECIBIÓ

Apéndice F. Entrega de producto terminado desde el taller de acabado

 curtioriente de Santander	CURTIORIENTE DE SANTANDER	CODIGO	FO-EPT-A02
	PRODUCCIÓN	FECHA	
	ACABADO	DESTINO	
	ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO	No.	

PRODUCTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES

ELABORÓ	RECIBIÓ

Apéndice G. Entrega de producto terminado desde la planta de curtido

 curtioriente de Santander	CURTIRIENTE DE SANTANDER	CODIGO	FO-EPT-C03
	PRODUCCION	FECHA	
	CURTIDO	DESTINO	
	FORMATO ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO	No.	

PRODUCTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES

ELABORÓ	RECIBIÓ

Apéndice H. Requisición de compra materia prima

 curtioriente de Santander	CURTIRIENTE DE SANTANDER	CODIGO	FO-RC-C07
	COMPRAS	FECHA	
	CURTIDO	RC No.	
	REQUISICIÓN DE COMPRA DE MATERIA PRIMA		

PRODUCTO	CANTIDAD	PROVEEDOR	OBSERVACIÓN

ELABORÓ	RECIBIÓ

Apéndice I. Hoja de ruta proceso de producción

 Curtioriente de Santander		CURTIRIENTE DE SANTANDER				CODIGO	FD-HR-01	
		PRODUCCIÓN				FECHA		
		CURTIDO DE CUERO BOVINO FRESCO CALIBRE 12 - 13				HR No.		
		HOJA DE RUTA						
Etapa	Operación No.	Descripción	Hora recibido	Hora entrega	Tiempo total	No. pieles recibidas	No. pieles entregadas	Operario
RECIBIDOR DE CUERO FRESCO	1	Pesar carnes						
	2	Clasificar carnes						
	3	Llevar pieles a los tambores						
	4	Cargar pieles en tambores						
	5	Pro - ramaja						
	6	Pro - descarne						
	7	Descargar tambores						
	8	Llevar pieles al saladero						
	9	Salir pieles						
	10	Almacenar en saladero						
CURTIDO	11	Freolar pieles a mano de corte						
	12	Desalar pieles manualmente						
	13	Llevar pieles a los tambores						
	14	Cargar pieles en tambores						
	15	Ramaja						
	16	Almacenar						
	17	Descargar tambores						
	18	Freolar pieles a zona de corte						
	19	Desalar pieles en máquina						
	20	Dividir carnes						
	21	Llevar pieles a los tambores						
	22	Pesar carnes						
	23	Cargar pieles en tambores						
	24	Descarnado						
	25	Purga						
	26	Piquet						
	27	Curtido						
	28	Descargar tambores						
SECURADO	29	Colgar carnes en cadenas						
	30	Dejar reposar las carnes						
	31	Freolar a zona de secado						
	32	Descargar pieles						
	33	Pesar pieles a la mitad						
	34	Llevar pieles a zona de murgueta						
	35	Escurrir carnes						
	36	Colgar carnes en cadenas						
	37	Dejar reposar las pieles						
RECURTIDO	38	Descargar pieles						
	39	Reposar pieles						
	40	Desalar pieles manualmente						
	41	Pesar carnes						
	42	Llevar pieles a los tambores						
	43	Cargar pieles en tambores						
	44	Recurtado						
	45	Neutralizado						
	46	Recurtido						
	47	Enfacha						
	48	Empaque						
SECADO	49	Descargar tambores						
	50	Freolar a zona de secado						
	51	Escurrir carnes						
	52	Freolar pieles en máquina de seco						
	53	Colgar carnes en cadenas						
	54	Dejar reposar las pieles						
ACORDONADO	55	Freolar pieles a zona de acondicionado						
	56	Rehumedecer carnes						
	57	Almacenar pieles						
	58	Empaque pieles						
	59	Almacenar carnes						
	60	Embalaje pieles						
ACABADO	61	Freolar pieles a color de acabado						
	62	Pinzeta						
	63	Acabado						
	64	Gratado						
	65	Clasificar carnes						
	66	Verificar especificaciones						
	67	Almacenar producto terminado						
TOTAL								

Apéndice J. Checklist producto terminado

	CURTIORIENTE DE SANTANDER	FECHA:	
	CALIDAD	LOTE:	
	CHECKLIST PRODUCTO TERMINADO	INSPECTOR:	

1. Actividades realizadas			
¿Se siguieron los procedimientos de manera correcta?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿Se usaron las revisiones pertinentes de los procedimientos?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿Se llenaron los registros del proceso?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A

2. Tiempos de producción			
¿Existieron retrasos en el proceso?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿Hubo máquinas indisponibles?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿La cantidad de operarios en el proceso fue la requerida?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A

3. Producto			
¿El color cumple con las especificaciones del cliente?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿El calibre es el solicitado?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿Tiene la textura solicitada?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿El grabado es el correcto?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿Se realiza la entrega de la cantidad solicitada?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A
¿El tiempo de entrega es el acordado con el cliente?	☐ SI	☐ NO	☐ N/A

Observaciones