

**Propuesta de mejoramiento de la cadena productiva del Calzado a partir de
herramientas de Business Intelligence**

Cárdenas Diaz Mayra Alejandra, Jiménez Puentes William Alfredo

Dirección de posgrados, Universidad ECCI

Especialización en Gerencia de Operaciones

MSc. Miguel Ángel Urián Tinoco

Bogotá DC. Septiembre, 2021

Dedicatorias

“Mi agradecimiento está dedicado a mi familia, pareja, tutor y profesores que me acompañaron, guiaron e incentivaron y me dieron todo su apoyo incondicional para culminar este trabajo de investigación.”

Mayra Alejandra Cárdenas Díaz

“Dedico este proyecto fruto de mi esfuerzo y constancia a Dios, mi hijo y mi esposa. Por su apoyo incondicional e impulsarme a ser mejor con el logro de este propósito. Gracias por su paciencia y compañía.”

William Alfredo Jiménez Puentes

Tabla de contenido

1	Título de la investigación	10
2	Problema de investigación.....	10
2.1	Descripción del Problema	10
2.2	Planteamiento del Problema.....	11
2.3	Sistematización del problema.....	11
3	Objetivos de la investigación.....	11
3.1	Objetivo general	11
3.2	Objetivos específicos.....	12
4	Justificación y delimitación	12
4.1	Justificación de la investigación.....	12
4.1.1	A nivel internacional	12
4.1.2	Nivel local	14
4.1.3	Nuevas tecnologías en los modelos de negocio	15
4.2	Delimitación de la investigación.....	16
4.3	Limitaciones de la investigación.....	16
5	Marco referencial.....	17
5.1	Estado del arte	17
5.1.1	Estado del arte internacional	17
5.1.2	Estado del arte nacional.....	22

5.2	Marco teórico	31
5.2.1	Mejoramiento de procesos	32
5.2.2	Cadena productiva de calzado.....	32
5.2.3	Business Intelligence.....	35
5.2.4	Indicadores Business Intelligence	35
5.2.5	Microsoft Power BI.....	36
5.3	Marco normativo y legal	37
6	Marco Metodológico	38
6.1	Recolección de la información.....	38
6.1.1	Tipo de investigación	38
6.1.2	Fuentes de obtención de la información.....	38
6.1.3	Herramientas para la investigación	39
6.1.4	Metodología de la investigación	40
6.1.5	Recopilación de la información.....	40
6.2	Análisis de la información.....	45
6.3	Propuesta de solución.....	47
7	Impactos esperados o alcanzados	49
7.1	Impactos esperados	49
7.2	Impactos alcanzados.....	50
7.3	Discusión.....	50

8	Análisis financiero.....	51
9	Conclusiones y Recomendaciones.....	55
9.1	Conclusiones	55
9.2	Recomendaciones.....	56
10	Bibliografía	56

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1	13
Ilustración 2	14
Ilustración 3	30
Ilustración 4	32
Ilustración 5	41
Ilustración 6	41
Ilustración 7	42
Ilustración 8	42
Ilustración 9	43
Ilustración 10	45

Tabla de tablas

Tabla 1	43
Tabla 2	44
Tabla 3	44
Tabla 4	51
Tabla 5	52

Resumen

La cadena productiva del sector de manufactura del calzado en Colombia actualmente está conformada por cerca de 30 mil empresas, que van desde empresas formales de insumos, de importación, transformación y comercialización, distribuidas en 28 de los 32 departamentos del país.

Este sector requiere de alto valor agregado, innovación y diseño, elementos bases para ser competitivos en el mercado actual, donde las empresas requieren de toma de decisiones estratégicas acertadas y en el menor tiempo posible para incrementar su participación en el mercado interno y enfrentarse a su vez a un incremento en el comercio desleal.

Business Inteligencia, hace parte del crecimiento de las Pymes, como una herramienta estratégica para optimizar recursos y decisiones, basada en el desarrollo de estrategias internas orientadas al tratamiento de datos y la extracción de conclusiones estratégicas, con el objetivo de impulsar el rendimiento y optimización de las operaciones en una unidad productiva.

Palabras claves: Inteligencia de negocios, calzado, estrategia, toma de decisiones, datos, optimización, mejoramiento, cadena productiva.

Abstract

The productive chain of the footwear manufacturing sector in Colombia is currently made up of about 30 thousand companies, ranging from formal input, import, transformation and marketing companies, distributed in 28 of the 32 departments of the country.

This sector requires high added value, innovation and design, basic elements to be competitive in the current market, where companies require making correct strategic decisions and in the shortest possible time to increase their participation in the domestic market and face their instead of an increase in unfair trade.

Business Inteligencia, is part of the growth of SMEs, as a strategic tool to optimize resources and decisions, based on the development of internal strategies aimed at data processing and the extraction of strategic conclusions, with the aim of boosting performance and optimization of operations in a productive unit.

Keywords: Business Inteligencia, footwear, strategy, decision making, data, optimization, improvement, productive chain.

1 Título de la investigación

Propuesta de mejoramiento de la cadena productiva del Calzado a partir de herramientas de Business Intelligence.

Caso de estudio: Organización de manufactura de Calzado.

2 Problema de investigación

2.1 Descripción del Problema

La empresa de estudio es una de las más grandes compañías del sector de calzado y marroquinería masculina de Colombia, cuenta con dos plantas de producción modernas y tecnificadas.

Actualmente la línea de producción de manufactura de calzado enfrenta el reto diario de fabricar diferentes productos de acuerdo con los plazos establecidos por su cliente (Arturo Calle), manteniendo estándares de calidad y logrando altos niveles de eficiencia en sus procesos para ser competitivos en el mercado.

El proceso de manufactura de Calzado presenta variabilidad en el cumplimiento de las entregas a tiempo de sus productos, afectando las relaciones comerciales con su cliente.

Las principales causas de su incumplimiento radican en:

- Los tiempos de procesamiento por centros de trabajo se exceden y se desconoce las restricciones que los ocasionan.
- Atrasos frecuentes en la entrega oportuna de las materias primas e insumos necesarios para el proceso operativo.
- El diseño y planificación de las órdenes de fabricación difieren en la ejecución durante las etapas de procesamiento.

En la realidad actual, la empresa gestiona sus procesos productivos a través de la toma de información por centro de trabajo en una frecuencia de hora a hora por unidades producidas y personal operativo empleado. Pero esta información es analizada en tiempos posteriores sin tomar las acciones y decisiones pertinentes para buscar las mejoras en los procesos.

2.2 Planteamiento del Problema

¿Cuáles son las herramientas básicas de Business Intelligence (BI), centradas en la captura de información, análisis y transformación de datos para la optimización, mejoramiento y toma de decisiones en los procesos de manufactura del calzado?

2.3 Sistematización del problema

¿Qué métodos de recolección de información se utilizan en la producción de la manufactura de calzado?

¿Cuáles son las primeras fuentes de restricciones que se presentan para la toma de información y análisis de los procesos en la manufactura de calzado?

¿Se cuenta con personal capacitado y formado en desarrollo de herramientas de información y análisis?

3 Objetivos de la investigación

3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejoramiento para el proceso de manufactura del calzado, a partir de una herramienta de BI.

3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el método de recolección de la información actual para los procesos de manufactura y su respectivo análisis para la toma de acciones de mejora.

Identificar las fuentes de restricciones que se presentan en la toma de información y análisis de los procesos en la manufactura de calzado.

Desarrollar una propuesta de captura de información y análisis en tiempo real a través de una herramienta BI (Microsoft Power BI).

4 Justificación y delimitación

4.1 Justificación de la investigación

4.1.1 A nivel internacional

Según el Anuario del sector mundial del Calzado indica que entre los años 2010 y 2019 la producción del calzado en todo el mundo ha venido aumentando un 21,2 por ciento, con una tasa de crecimiento anual media del 2,2. Sin embargo en 2019, la industria se desaceleró, creciendo solo un 0,6 por ciento con respecto al año anterior, lo suficiente para establecer un récord de producción de 24.300 millones de pares. Para el año 2019, la industria del calzado estuvo fuertemente concentrada en Asia, donde se fabricaron casi 9 de cada diez pares de zapatos (Mundipress, 2020). A continuación, se muestra el ranking de los mayores productores del calzado en el mundo, según cifras de la Revista del Calzado:

Ilustración 1

Rankings mayores productores de calzado 2019

Ranking mayores productores mundiales de calzado 2019 (mill. pares)

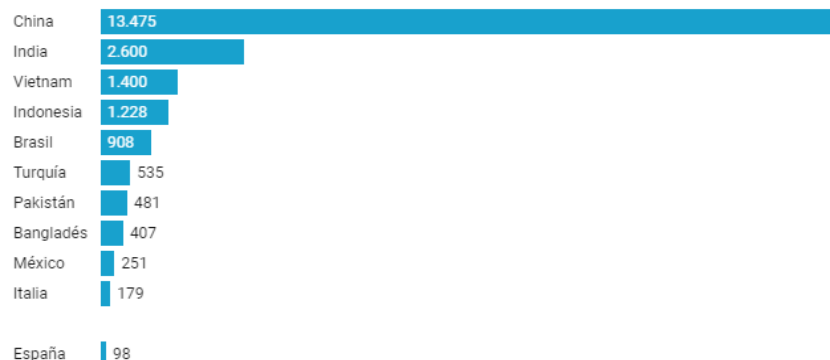


Gráfico: Revista del Calzado • Fuente: [WorldFootwear-Apiccaps](#) • [Descargar los datos](#) • Creado con [Datawrapper](#)

Nota: La ilustración 1 presenta el nivel de ventas de los mayores productores de calzado a nivel global; fuente (*Mundipress, 2020*)

En cuanto a las exportaciones mundiales del 2019 se exportaron unos 15.000 millones de pares en todo el mundo, es decir el 62 por ciento de todo el calzado producido. Como era de esperar, Asia es el origen de la mayoría de estas ventas con una participación mundial del 83,9 por ciento que se asemeja a la que tiene en la producción de calzado. Sin embargo, su participación en las exportaciones ha disminuido ligeramente durante la última década, como también ha sucedido en todos los continentes excepto Europa: Europa ha aumentado su participación en 2,6 puntos porcentuales entre 2010 y 2019 (*Mundipress, 2020*).

De acuerdo con el panorama del sector calzado a nivel mundial, el sector enfrenta una fuerte competencia debido a la alta concentración de producción que tienen los países asiáticos representado por el 82,6 por ciento, a causa de esto el sector enfrenta tasas negativas de crecimiento y la caída en la producción de calzado “por la alta competencia generando un desplazamiento de la demanda hacia el calzado importado” (*Inexmoda, 2019*). No obstante, la producción no es el único ámbito impactado por la competencia, “El sector de calzado se ha visto afectado en el nivel de producción, ventas, empleo y desarrollo, debido al incremento

significativo de las importaciones desde China hacia Colombia” (Cabrera, Pulido, & Rocha, 2015).

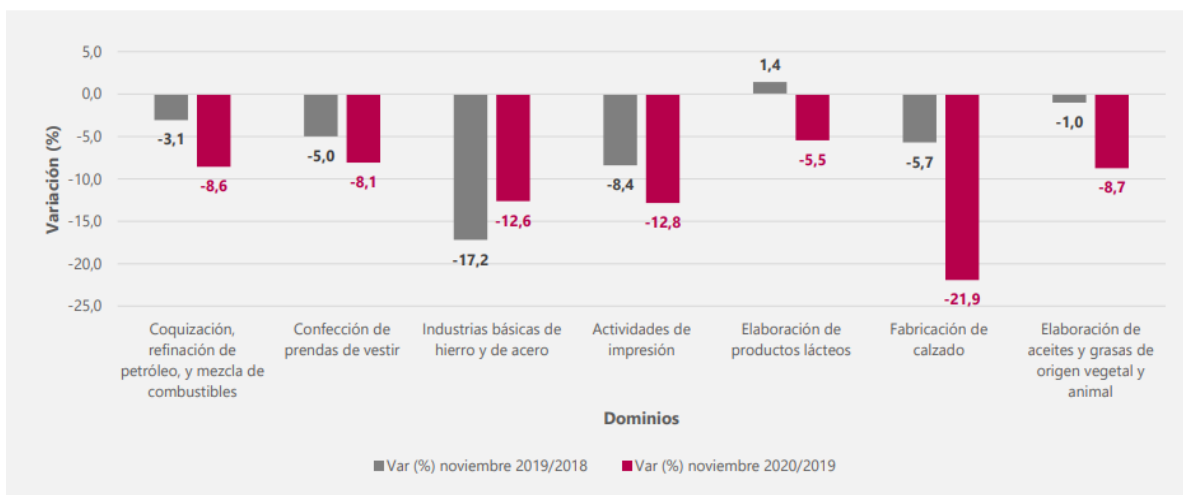
4.1.2 Nivel local

Según la Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial (EMMET) del DANE, la producción y ventas reales del sector de calzado en el año 2020 en Colombia, registraron variaciones de -21.9% y -12.0% respectivamente, con respecto al año 2019. Este descenso de las variables fundamentales se debe principalmente a la caída de la demanda interna, a la disminución de los pedidos de grandes superficies y tiendas especializadas, a las exportaciones a la baja y a las menores proyecciones de ventas esperadas (Dane información para todos, 2021).

Ilustración 2

Contraste variaciones de la producción real- Principales dominios

Contraste variaciones de la producción real – Principales dominios Noviembre 2019/2018^P vs noviembre 2020/2019^P



Fuente: DANE – EMMET

Nota: La ilustración 2 presenta la producción y ventas reales del sector de Calzado en el año 2020 en Colombia (Dane información para todos, 2021)

Actualmente la globalización ha generado cambios culturales, económicos, sociales y tecnológicos que enfrentan a las empresas a transformar sus modelos de negocio. Esta transformación ha estado acompañada de la aparición de las Tecnologías de la Información (TIC), las cuales aumentan la oferta disponible de productos y servicios en el mercado. Por ende, esta transformación obliga a las empresas a reinventar sus procesos empresariales, debido a que cada vez existen más competidores y un mayor nivel de especialización (Morales Funquene, 2019).

4.1.3 Nuevas tecnologías en los modelos de negocio

Hoy en día la tendencia en las empresas es invertir en tecnología para lograr fortalecer no solo en los procesos operacionales si no también en toda la cadena de abastecimiento, permitiendo la transformación y crecimiento en el mercado en el que se encuentran, según la estructura de una empresa se buscaría implementar tecnologías tradicionales o tecnologías con un mayor grado de complejidad que permiten ser competitivos en el mundo global.

La economía del país depende de un 80% de las empresas MiPymes, las cuales son las mayores generadoras de empleo, según cifras del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. De acuerdo con la transformación de los mercados, los procesos y el aumento de la competitividad se crean nuevas tecnologías de la información, generando modelos de negocios y nuevas herramientas, como el Digital Business, permitiendo a las empresas mejorar sus procesos para dar respuesta al mercado global. Por lo tanto, la situación actual de las MiPymes del sector calzado es posible afirmar que estas herramientas pueden implementarse para mejorar sus modelos de negocio y dar así respuesta a las nuevas exigencias del mercado (Morales Funquene, 2019).

4.2 Delimitación de la investigación

El desarrollo de este trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la empresa de estudio, ubicada en la calle 17 # 69 -08 barrio Montevideo en la ciudad de Bogotá. Dando enfoque a la línea de manufactura de calzado, contando con los informes de producción para el periodo productivo del año 2020.

4.3 Limitaciones de la investigación

Tecnológica: Actualmente la compañía, maneja el ERP SAP Business One, para todas las áreas. Con la ausencia del módulo especializado en manufactura SAP PP, lo que limita llevar la información de la producción asociada al ERP.

Temporal: Para el desarrollo de este trabajo de investigación se contempló como limitante el tiempo, ya que se realizó en un periodo de cuatro (4) meses calendario, restringiendo la obtención de la información, análisis y estudio de la herramienta BI para la propuesta de mejoramiento.

Presupuesto: La herramienta Power BI como solución de Business Intelligence, no se ha desarrollado en la empresa por falta de conocimiento técnico y aplicabilidad en las áreas de manufactura. Se requiere formación académica al personal que lidere este proceso de implementación de mejora.

Por limitaciones de tiempo, el proyecto no incluye las fases de implementación y desarrollo de la herramienta tecnológica. Esta fase dependerá del proceso de validación y aprobación por parte de la gerencia general de la compañía.

5 Marco referencial

5.1 Estado del arte

5.1.1 Estado del arte internacional

5.1.1.1 El papel de las TIC en la cuarta revolución industrial: La fabricación inteligente

La Revista Canales Sectoriales en el año 2015, publicaron un artículo especializado de industria y empresa enfocado en el papel de las TIC en la cuarta revolución industrial (Fundación Cotec, 2020). Definen que los beneficios de las aplicaciones de las TIC: hacia una industria de soluciones desde un punto de vista global, los principales beneficios de la aplicación de las TICs a la fabricación se pueden sintetizar en los siguientes:

- Eficiencia en los recursos: Los procesos inteligentes comunican de modo independiente a la máquina cómo debe ser fabricado cada producto y/o componente con el mejor margen.
- Customización o producción orientada a la demanda: La demanda y los deseos de cada cliente se integran directamente en el proceso de pedidos y de producción.
- Gestión distribuida: La gestión de los procesos de fabricación puede realizarse en remoto accediendo a toda la información necesaria y ejecutando las órdenes de fabricación que se consideren oportunas.
- Flexibilidad en el suministro: Los productos se suministran bajo demanda de forma rápida y segura.

Todo ello puede resultar en una mejora en la competitividad de las empresas, en un menor impacto medioambiental, en una mayor seguridad para los trabajadores y en orientar su actividad a tareas de mayor valor.

Siendo así, con estos beneficios que se apuntan, la contribución de mayor impacto de las TICs desde un punto de vista estratégico va más allá de los incrementos de la eficiencia en costes o las mejoras en la gestión de los recursos; tiene que ver con su potencial para influir en la evolución de una industria de productos y servicios hacia una industria de soluciones.

5.1.1.2 El salto a la digitalización en la industria del calzado

La revista Clavei publicó un e-book enfocado en el salto a la digitalización en la industria del calzado (Expertos en transformación digital, 2021). La revista aborda inicialmente la problemática particular en el sector calzado en la Comunidad de Valencia, España, indicando las siguientes características:

- * Las compañías trabajan por campañas, sacando continuamente nuevas colecciones. Por lo tanto, invierten mucho tiempo y recursos en desarrollar nuevos modelos.

- * Para producir a tiempo hay que desarrollar rápido.

- * Cuando un desarrollo se ha de producir en la cadena en serie de tamaño industrial pueden hacer desviaciones frente al prototipo. Hay que hacer series de prueba y documentar correctamente la ficha de producto.

- * Se produce contra pedido, esto implica una serie de cálculos complejos que la empresa realiza continuamente: 1. ¿Tenemos capacidad para servir todos los pedidos en la fecha acordada? Y si no es así ¿Cuántas horas extras se necesitan?, ¿Cuántos talleres adicionales debo conseguir? 2. ¿Cuánta materia prima necesito?

- * Al producir contra pedido, los pares con defectos de calidad generan “fallas”. Esas faltas se deben reprocesos o volver a producir a tiempo para que se pueda servir el pedido.

- * Muchos de los procesos se externalizan como por ejemplo el acabado o el corte, así como el proceso de algunos componentes como por ejemplo el forrado de un tacón. Es muy

importante saber quién tiene qué y saber si está cumpliendo con los plazos. Cuando las fábricas son de tamaño pequeño, hay mandos intermedios que vigilan y “empujan” a los proveedores, pero conforme una empresa crece en tamaño, la situación se vuelve más inmanejable.

Es por esto la importancia que trae consigo las nuevas tecnologías ya que permiten realizar de forma rápida y automatizada tareas que antes requerían un gran esfuerzo como por ejemplo desglosar todos los pedidos pendientes en componentes y comprarlos contra el stock disponible. En el caso de los procesos, las herramientas de indicadores son una parte muy importante de una empresa, siendo en la fábrica de calzado en la gestión de sus ventas, por lo cual existen varias herramientas, una de las más aplicables al calzado son las denominadas Business Intelligence que básicamente son “integradores” de datos de distintas fuentes para poder “masticar” y convertir en información lo que realmente se necesita “relevante”; de esta manera un puñado de listado de ventas u otra información se convierte en mapas o en gráficos de rentabilidad, eficiencia, productividad por línea de producto o por modelo y lo que es más importante estos mapas y gráficos se actualizan solos y de forma continua, pudiéndose publicar por medio de la red interna y mostrarse en monitores y dispositivos móviles.

5.1.1.3 El sector calzado camina hacia la transformación digital

Héctor Gomis director de Business Intelligence & Analytics en el año 2017, asistió al evento “Hacia la transformación digital en el sector moda y calzado” que se celebró en la sede de la Cámara de Comercio de Alicante, España en Elche Parque Empresarias (Clavei, 2017). Cerrando la ronda de ponencias abordó “el poder de los datos” y aportó las 7 claves para definir una estrategia de Business Intelligence en las organizaciones: #1 La estrategia “Debemos saber que queremos medir y para qué”, #2 Recogida de la información “Debemos garantizar la calidad

del dato”, #3 Almacenamiento “Debemos disponer de un DataWarehouse depurado e intocable para el análisis”, #4 Poner los datos al alcance de las personas “Debemos garantizar el autoservicio de BI”, #5 La importancia de la Herramienta Analítica “Tableau es líder en BI según el Magic Quadrant de Gartner”, #6 La representación gráfica “Debemos ser capaces de resumir la información visualmente para ayudar a la toma de decisiones” y #7 El Equipo “Es importante contar con un equipo que nos aporte desde la experiencia y perspectiva externa”. Gomis señaló “los datos nos preocupan a todos, desde todas las perspectivas y tecnologías [...] por ello, desde las organizaciones debemos tener una orientación 100% a los datos, porque nos ayudará a todos los miembros de la organización a sacarles el máximo partido y a la toma de decisiones correctas”.

5.1.1.4 El sector de la industria del calzado y su apuesta por la industria 4.0

La Cámara de Valencia publicó un artículo en la categoría de Tecnología para los negocios, enfocándose en el sector de la industria del calzado y su apuesta por la industria 4.0 (Cámara de Valencia, 2020). En la adopción de los principales beneficios de la industria 4.0 en la industria del calzado, se incorporan tantas ventajas y posibilidades ofreciendo:

* Interconectividad: la llamada Smart factory tiene la capacidad de interconectar dispositivos, productos y profesionales mediante la innovación tecnológica y el software, un gran beneficio para un sector como el del calzado, que dispone de una gran variedad de productos y materiales.

* Monitorización en tiempo real: las fábricas inteligentes también pueden monitorizar muchos de sus procesos en tiempo real, conociendo en cada momento qué producto está en cada fase.

* Big data: la propia monitorización, junto con otros procesos de recepción de datos, ofrece a la empresa una altísima cantidad de información sobre el funcionamiento de la fábrica que se puede utilizar para mejorar procesos, detectar y corregir errores.

5.1.1.5 El futuro de la industria de la moda y el sector calzado

Según el proyecto Calzatic creado por Clavei, FEPICA (Federación Provincial de Industriales del Calzado de Alicante) y la Asociación Valenciana de Empresarios del Calzado AVECAL (Clavei, 2018), trata de detectar las tendencias tecnológicas en el ámbito del negocio de la moda y el sector calzado que les permitan ser más rentables, eficientes y competitivas. Destacaron que el Big Data en moda y sector calzado se puede aplicar el análisis masivo de datos posibilitando un incremento de la productividad y una mejora de los procesos productivos para el negocio de la moda y el sector del calzado, a partir de la predicción, la exploración del business to consumer o business to business, el tratamiento de la rotura de stock, la segmentación de los clientes o el análisis de la interacción en redes sociales.

5.1.1.6 Cómo mejorar la productividad en la planta de producción de una empresa de calzado

José Andrés Camarasa en el año 2018, publico un artículo sobre la Digitalización de Procesos, enfocándose en cómo mejorar la productividad en la planta de producción de una empresa de calzado (Camarasa, 2018). Define que El control de producción en fábrica siempre ha sido fundamental, pero más aún hoy en día con la aparición de nuevos canales de ventas, principalmente orientados a las nuevas tecnologías, que dan lugar a un aumento considerable de las mismas provocando además un aumento en la producción. Por tanto, surge una nueva necesidad que consiste en mejorar la productividad y que, además, nos ayude a definir el tiempo

que tardamos en poner un producto en el mercado. Promoviendo la digitalización a través de herramientas denominadas «control planta», detallándose a continuación:

- Eliminación del cuello de botella en administración, ya que no será necesario grabar los cupones de producción de los operarios y/o talleres.
- Control de tiempo real sobre la situación actual de una partida.
- Registro de los tiempos reales ejecutados en los procesos. La información podrá ser analizada con herramientas de BI (p. ej. Tableau), midiendo el rendimiento de las líneas y permitiendo además conocer los tiempos improductivos y sus causas.
- Visualizar los tiempos medios que se tarda en realizar cualquier operación, pudiéndose analizar y evaluar cómo mejorar en caso de que fuera necesario. Además, se podrán comparar con los tiempos establecidos en los escandallos y por tanto conocer las posibles desviaciones.
- A partir de la información registrada, se podrán configurar indicadores de seguimiento y mejora de los equipos en la consecución de la implantación de un sistema LEAN de forma efectiva.
- Evitar la pérdida de notas de fabricación. Ya no será necesario el papel ya que la información estará disponible desde cualquier dispositivo para cualquier usuario.
- Organizar más eficientemente la producción.

5.1.2 Estado del arte nacional

5.1.2.1 Propuesta de formalización del sector calzado en Bogotá análisis y prospectiva

El Dr. Carlos Salcedo Pérez, en su libro “propuesta de formalización del sector calzado en Bogotá análisis y prospectiva” hace un recorrido por la cadena en Colombia desde el inicio del proceso industrial que atraviesa el cuero para la fabricación de productos como calzado

marroquinería, describiendo tres etapas principales: la producción del cuero crudo, esto después del sacrificio de animales; el paso por las curtiembres, donde el cuero pasa por un proceso químico que lo dispone para ser manipulable en la industria; por último, se llega a la producción del calzado, el cual requiere de insumos distintos al cuero (plástico, caucho, textiles), además, en esta etapa se requiere la fabricación de suelas, para luego cortar las piezas, debidamente patronadas y llegar a la fase de guarnecido (Pérez Salcedo, 2011).

5.1.2.2 Análisis y caracterización de la industria del calzado de cuero en el clúster del barrio restrepo

Miguel Pineda y Cesar Mendoza, en el año 2018, realizaron un análisis y caracterización de la industria del calzado de cuero en el clúster del barrio restrepo, donde mencionan que en Colombia la industria del calzado de cuero y la marroquinería juega un papel importante en el crecimiento de la economía de ciudades como Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín, por ser una industria manufacturera que no requiere mayor preparación del capital humano. Esta labor es desempeñada tradicionalmente por familias dedicadas a la producción del calzado de cuero en microempresas y pequeñas empresas. (Pineda Toscano & Mendoza Vargas, 2018).

En la caracterización del clúster, hacen énfasis en la situación actual del país, indicando que existen dos grandes tendencias de producción de calzado de cuero en el mundo, el modelo Chino con políticas gubernamentales que impulsan la producción masiva y por otro lado el modelo de producción europeo, que se centra en la calidad, la colocación de marca y los canales de mercadeo; frente a esta situación en el barrio Restrepo evidenciaron que el clúster del barrio restrepo cuenta con un poco de ambas tendencias, una producción artesanal, pero con canales de distribución restringidos, el uso limitado de nuevas tecnologías (a nivel de maquinaria como

softwares para manejo administrativo), la producción está dedicada al mercado interno y no existe una protección adecuada de la propiedad intelectual.

5.1.2.3 Factores que limitan el crecimiento en el mercado a las pymes de calzado del barrio Restrepo en Bogotá.

Para el año 2020, Angie Ramírez y Angie Tellez realizaron el trabajo de investigación enfocado en los factores que limitan el crecimiento en el mercado a las pymes de calzado, específicamente en el barrio Restrepo de la ciudad de Bogotá. Exponen en el estudio los cambios que ha experimentado la industria de calzado en cuero colombiano, a nivel económico, social y cómo han logrado adaptarse a las nuevas circunstancias, exigencias y tendencias de consumo del mercado nacional, con el fin de identificar cómo pueden llegar a comercializar sus productos, profundizar los conocimientos sobre la situación que enfrenta este sector, ofrecer una perspectiva de mejoramiento, crecimiento y reconocimiento en el mercado (Ramírez Naranjo, Angie Carolina; Tellez Molano, Angie Caterine, 2020).

También menciona que el sector del calzado ha desarrollado estrategias de mercado mediante la utilización de alta tecnología, que impacte en los productos, y en realizar negocios con E-commerce y E-marketing, de esta forma se busca mejorar un nivel de competitividad al margen de la ciudad y sobre todo en mercados internacionales, acompañándolas con ferias y exposiciones. No obstante, la cadena de valor del sector calzado, la producción presenta dificultades con la informalidad y contrabando, y sobre todo con la entrada masiva del exterior, productos a bajo costo.

5.1.2.4 Diseño del sistema de producción y operaciones para la línea de calzado de la empresa Baena Mora & Cía Ltda.

Miguel Ángel Parada y Johann Sebastián Gámez en el año 2017, desarrollaron su trabajo de investigación, enfocado en el diseño del sistema de producción y operaciones para la línea de calzado de la empresa Baena Mora & Cía. Ltda. Mencionan que la producción del calzado es comercializada en su totalidad en los almacenes Arturo Calle, y los productos se venden en tiendas a nivel nacional y latinoamericano. Este tipo de calzado está segmentado para un mercado específico: población de clase media-alta debido a su diseño, costo, calidad y el diseño de las piezas. (Parada & Gámez Cruz, 2017).

El proceso de la planeación de la producción en la empresa está orientado por el presupuesto anual de ventas enviado por el cliente, allí describe la cantidad mensual por línea (casual y sport) y no por referencia. Mencionan que, para realizar la programación de las órdenes de producción por fecha de entrega, primero se analiza la disponibilidad de materiales y mano de obra; sin embargo, esta planeación se ve entorpecida en algunos casos al no contar con disponibilidad de materiales de una referencia que requiere prioridad en la fabricación.

Los procesos (corte, guarnición y montaje) presentan demoras para el inicio de la fabricación, debido a la deficiente sincronización en las diferentes áreas que intervienen, tales como ingeniería, almacén y compras.

5.1.2.5 Digital Business como herramienta estratégica de marketing para incrementar la demanda en las MiPymes del sector de calzado en Bogotá.

En el año 2019, Yesica Morales, realizó el trabajo de pregrado basado en la aplicación de tecnologías de la información y comunicación TIC, en las MiPymes en Colombia, haciendo énfasis en el sector del calzado de la ciudad de Bogotá. Allí la autora resalta la importancia sobre

la implementación de las TIC en las MiPymes, como un conjunto de herramientas que permiten almacenar, procesar y transmitir grandes volúmenes de información dentro de las organizaciones en periodos de tiempo menor (Morales Funquene, 2019).

La implementación de estas herramientas tecnológicas en una compañía, incrementan la capacidad de la gestión empresarial, en todos los niveles de la organización haciendo posible alcanzar nuevos niveles de eficacia. Por ejemplo, el uso correcto de la información en los procesos de manufactura determina las ventajas competitivas relacionados con el análisis de los costos de la operación, consumo de materias primas y mano de obra. Basado en estos datos, las decisiones les permiten a los directivos de la empresa sobresalir de la competencia y convertirse en líderes en el segmento del mercado al que pertenecen.

5.1.2.6 El Big Data en la industria del calzado

Según el artículo escrito por Morant Alfonso, menciona que en la actualidad la presencia de las nuevas tecnologías nos encamina hacia una manera de trabajar muy diferente. Además, el aumento de las transacciones realizadas al cabo del día obliga a las empresas a trabajar en tiempo real, para ello es necesario sistemas como el 'BIG DATA ANALYTICS'. (Morant, 2017)

Este sistema consiste en la captura, la búsqueda y el análisis de grandes conjuntos de datos. Su objetivo último e inmediato es aportar conclusiones que permitan establecer modelos predictivos y, como consecuencia, elaborar planes de actuación de acuerdo con los resultados obtenidos.

Empresas nativas digitales como Amazon son capaces de vender un par de zapatillas de deporte en tan solo unos minutos y distribuir, al cabo el día, miles de pares de calzado deportivo. Para gestionar toda esta información necesita de sistemas que permitan analizar en tiempo real grandes cantidades de información procedentes de distintos canales, de modo, que el análisis se

realiza en pocos minutos. De esta forma, podemos hablar de una mejora de la productividad y de la optimización del trabajo. A través de la aplicación de estos sistemas se produce la ampliación y fidelización de la cartera de clientes, se mejora la experiencia de compra y las operaciones son más eficientes.

Los fabricantes de calzado y marroquinería tradicionales se enfrentan a verse desplazados por nuevos actores que sí lo hagan si no incorporan las innovaciones tecnológicas en sus empresas. Todos aquellos que las adapten sistemas como el 'Big Data' les permitirá tomar decisiones con más agilidad, aumentar su productividad, optimizar la distribución y mejorar la relación con su cliente.

5.1.2.7 Un buen uso de la Big Data mejora la productividad en las compañías de todo tipo

Laura Fernanda Bolaños R, escribió el artículo “un buen uso de la Big Data mejora la productividad en las compañías de todo tipo” para el diario la Republica en febrero de 2020, menciona que durante la MicroStrategy World 2020 que se llevó a cabo en Orlando, Florida, los conferencistas se enfocaron en la importancia de compartir la data con los empleados. (Bolaños R, 2020). Para los expertos, la data es actualmente la que permite hacer una toma de decisiones correcta y eficiente al momento de pensar, y así lo demuestra el más reciente estudio “2020 Global state of Enterprise Analytics”, realizado por MicroStrategy. Según el documento, durante 2019 para 61% de los empresarios la data y analítica son muy importantes en la estrategia de crecimiento empresarial, cifra que durante 2018 fue de 60%. Siguiendo con el ranking de importancia, para 33% esta información es algo importante; 4% afirmó que no es ni importante

ni sin importancia; para 2% de los encuestados esta data no es muy importante y tan solo para 1% es nada importante.

Basándose en la pregunta sobre qué beneficios ha tenido su empresa a través del uso de la analítica, 64% de las 500 empresas encuestadas en Brasil, Alemania, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, manifestó que ha traído mejoramiento en su eficiencia y productividad; 56% mayor rapidez y efectividad al tomar decisiones; 51% ha tenido un mayor desempeño financiero; 46% ha permitido la identificación y creación de nuevos productos y servicios; 46% ha tenido un mejoramiento de adquisiciones y retención de clientes; y 43% ha evidenciado ventaja competitiva.

Como puntualizó la entidad, “no importa cuántos sean los ingresos de la empresa, en general, 94% de los encuestados dice que los datos y el análisis son importantes para los esfuerzos de transformación digital de su organización (4% más que el año pasado), y 26% siente que su programa de análisis está adelante en relación a sus pares”.

5.1.2.8 Aportes de la implementación de Business Intelligence en las empresas.

Para el año 2019, el portal ProfitLine Business Outsourcing, publicó un artículo relacionado con los “aportes de la implementación de Business Intelligence en las empresas”; donde exponen como esta herramienta facilita el acceso a la información y por lo tanto a la toma de decisiones. (Profitline, 2019). El artículo enumera los beneficios que aportan las soluciones de Business Intelligence:

Facilita la recogida y validación diaria de la información. Todos los días el sistema es cargado con los datos que cada departamento ha generado.

Posibilita el control y comunicación interdepartamental. La información agregada diariamente siendo traducida a lenguaje de negocio y se hace visible y accesible a todos los

miembros de la empresa. Cada usuario tendrá acceso y visibilidad únicamente a la información que necesita.

Ofrece información en tiempo real sobre el estado de la empresa. Lo que permite tomar decisiones acertadas y con base a la realidad presente de la compañía.

Es necesario realizar simulaciones, pudiendo dar respuestas a preguntas como, ¿qué necesitare si consigo más clientes? ¿qué pasará si pierdo a mi mejor cliente? Eso nos permite adelantarnos a las posibles necesidades o problemáticas que el mercado nos ofrezca y nos facilita la adopción de respuestas mucho más ágiles, rápidas y acertadas. Nos ahorramos sorpresas de última hora.

Facilita la toma de decisiones. Dispone en todo momento de información actualizada.

Mejora de la calidad del dato al eliminar o reducir el tratamiento de la información. No dependemos del factor humano para la recogida de la información, que se lleva a cabo de forma automática.

Es necesario valorar si la estrategia empresarial siendo adecuada para introducir los cambios necesarios en función de los resultados. Al disponer de información fiable, los cambios o necesidades del mercado siendo afrontados y gestionados diariamente, lo que permite dar una respuesta rápida y altamente competitiva. Ahorro de costes.

Unión interdepartamental. Toda la organización irá en la misma dirección, se habla el mismo lenguaje y dispone de la misma información.

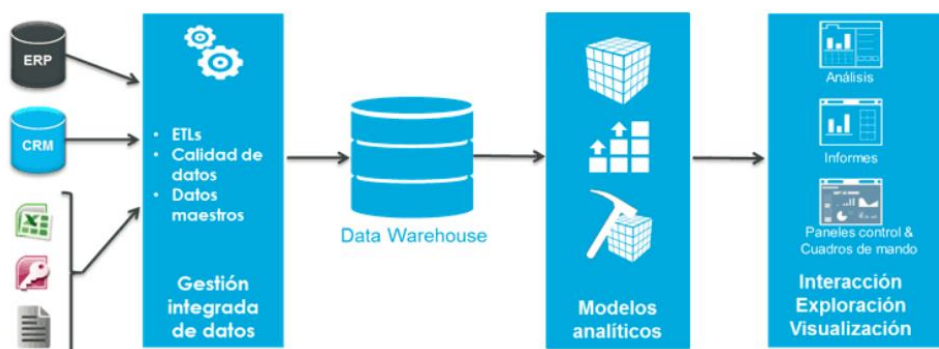
5.1.2.9 Caracterización de la implementación de Business Intelligence en la empresa ABC para soportar la toma de decisiones estratégicas.

Genny Quintero, en su trabajo de investigación realizado en el año 2018, presentó una caracterización de la implementación de Business Intelligence en la empresa ABC para soportar

la toma de decisiones estratégicas. (Quintero Colorado, 2018). En el trabajo aclara que la estructura del sistema Business Intelligence se debe plantear de forma sencilla y comprende 4 componentes que son: las fuentes de datos, el proceso de extracción, transformación y carga de datos.

Ilustración 3

Estructura del Business Intelligence



Nota: La ilustración 3 describe las cuatro componentes de Business Intelligence. Fuente: (Quintero Colorado, 2018)

A continuación, se describen:

Datos y bases de datos: Toda transacción y actividad que se realiza en la empresa produce datos que son almacenados en bases. Es común clasificarlos en dos clases que son, datos transaccionales y datos maestros. Las bases de datos se componen de tablas que guardan en conjunto los datos. Haciendo referencia a los estructurados, es decir que tienen un formato definido, se almacenan en filas y columnas.

Extracción, transformación y carga de datos: ETL, por sus siglas en inglés (Extract, Transform and Load) es un procedimiento que transforma datos y los prepara para cargarlos en un almacén de datos. Es parte fundamental del ciclo que conlleva la implementación de la

estrategia de Business Intelligence. Su función es la integración entre las aplicaciones o herramientas y las fuentes de información y datos.

El Data Warehouse: Es la base de información para el Business Intelligence, donde se integran todas las diferentes fuentes, facilitando la visión completa de los datos desde distintas perspectivas y con velocidades de respuesta altas, enfocados en generar valor soportando la toma de decisiones. Es una tecnología utilizada para optimizar el uso de los datos y su análisis.

Cuadros de mando: Conocidos también como dashboards, son las visualizaciones de los datos extraídos, tratados y almacenados previamente. Es la presentación final de la información y lo que los usuarios finales consultarán y analizarán. En una sola pantalla se organiza la información, con un sentido lógico y breves descripciones. Suelen ser interactivos, es decir que permiten hacer zoom en algunos, viajar en el tiempo, tener referencias por mapas de color, que intensifican las zonas de valores más altos o representativos. Son herramientas que permiten la personalización de los usuarios finales y la identificación rápida de puntos importantes o críticos. Se caracterizan por sus colores llamativos y variedad de gráficos que ordenan los grandes volúmenes de datos.

5.2 Marco teórico

El marco teórico de la investigación busca dar soporte al conocimiento técnico científico a la investigación en desarrollo, para esto se definen los temas a tratar entre ellos: Mejoramiento de procesos, Cadena productiva de calzado, Business Intelligence, Indicadores Business Intelligence, Microsoft Power BI (libros, artículos científicos, tesis, ponencias).

5.2.1 Mejoramiento de procesos

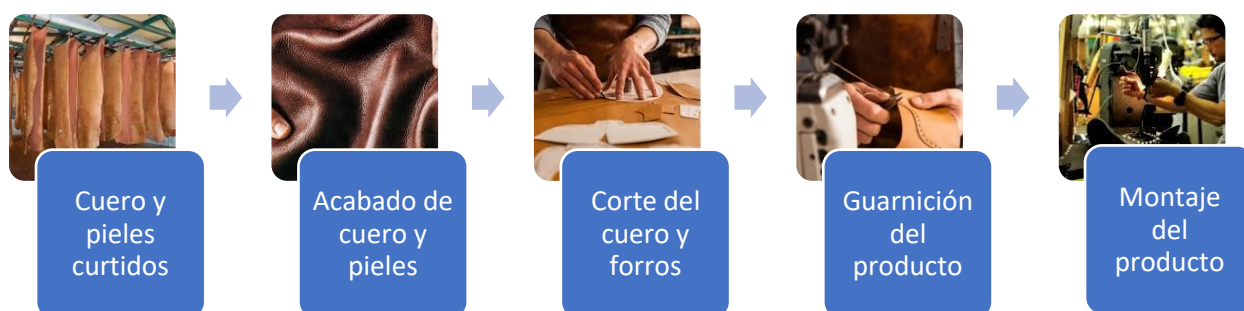
Algunos autores han definido el mejoramiento de procesos como el análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas en sus flujos, con el fin de cambiar para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables y así lograr aumentar la capacidad de cumplir los requisitos de los clientes, buscando, que, durante la transformación de las entradas, se analicen los procesos para optimizarlos con el propósito de obtener salidas que creen o agreguen valor a la organización (Serrano Gómez & Ortiz Pimiento, 2012).

5.2.2 Cadena productiva de calzado

La cadena productiva del Calzado se describe como un proceso de transformación que inicia en el aprovechamiento del cuero y finaliza con la elaboración de un producto de alta calidad, confort e innovación. Algunos de los tipos de bienes fabricados en la empresa de estudio son: línea clásica, línea kids, sport, botas, mocasín, playa e incursión en la línea femenina.

Ilustración 4

Cadena Productiva del Calzado



Nota: La ilustración 4 describe la cadena productiva del calzado. Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.1 Cuero y pieles curtidos

En esta etapa se reciben las pieles y cueros provenientes de los frigoríficos o mataderos y se almacenan en galpones o saladeros donde se garantizan condiciones de ventilación y luz

adecuadas. En este proceso se convierte las pieles en cuero mediante la estabilización de las capas y el tejido celular que las conforman (Cámara de Comercio de Bogotá , 2011). Incluye las siguientes etapas:

- Desencalado: Sumergir pieles para retirar sustancias del pelambre y encalado.
- Piquelado: Preparación química de la piel mediante ácidos para el curtido.
- Curtido: Transformación de pieles en cueros, los cuales resisten la humedad.
- Escurrido y rebajado: Escurrido de pieles para eliminar líquidos y desbaste mediante cuchilla giratoria.

5.2.2.2 Acabado de cuero y pieles

En esta etapa se llevan a cabo actividades para dar a las pieles curtidas una serie de propiedades relacionadas con la resistencia a la humedad, color, brillo, impermeabilización, tacto y apariencia. Para ello, los cueros curtidos son sometidos a cinco subprocesos manuales-mecánicos que permiten obtener el material requerido para la confección (Nieto Galindo & López Siabato, 2018).

“Los cinco subprocesos para la obtención de acabados deseados son:

- Recurtido: Proceso adicional al curtido para mejorar la fijación de cromo.*
- Teñido: Aplicación de colorantes químicos y posterior engrase.*
- Secado: Escurrido en reposo para eliminar agua y fijar los recurtientes, colorantes y engrasantes.*
- Acabado: Procesos para eliminar defectos del cuero o cumplir con especificaciones. Incluye etapas como estirado (tensión mecánica), rebajado (desbastado del grosor), tinturado (aplicación de pigmentos con pistola) y planchado (aplicación de calor y presión con máquina hidráulica).*

□ *Medición: Determinación de los centímetros cuadrados de las piezas de cuero*”
(Cámara de Comercio de Bogotá , 2011).

5.2.2.3 Corte del cuero y forros

En esta etapa se llevan a cabo actividades de troquelado, cortes manuales a través de los diferentes moldes en lámina y cortes automáticos por medio de maquinaria, también los operarios colocan la numeración para identificar el tamaño del zapato, esto se hace con una paleta de colores (pintura) establecida para cada talla; luego de realizar los cortes de piel (cuero), se traslada al proceso de entintado y marcado lo cual se encargan de realizar trazos para las costuras y realizarle acabados requeridos, después son enviados al proceso de desbaste que se encarga de desgastar los cortes, es decir, reducir su espesor. En este mismo departamento se realiza el corte del forro y cosen los mismos.

5.2.2.4 Guarnición del producto

La sección de guarnición tiene a su cargo la unión de piezas que conforman el calzado, para su posterior ensamble por medio de los grupos de trabajo del departamento de costura; en este departamento también se colocan los pictogramas que es la composición del calzado por medio de una etiqueta.

5.2.2.5 Montaje del producto

Esta área comienza con una operación de pre-montaje encargada de darle un refuerzo al talón y a la punta, por medio de dos materiales termoplásticos. Paso siguiente, montan las plantillas de armado a la horma como también el corte por medio de dos máquinas y un horno dándole forma al zapato; pasando por procesos como el sofiony (calor), marcado de suela y cardado. De acuerdo al estilo del zapato la suela cambia, por lo tanto, cambia la preparación del mismo, pasando por diferentes máquinas reactivadoras de pegamento y hornos, después pasa a la

sección de finalizaje lo cual es el encargado de colocarle la plantilla confort, los cordones, limpieza y sus diferentes etiquetas (precios y etiquetas de presentación). Por último, el calzado llega a la sección de empaque, donde se realiza una última inspección, se efectúa el control de calidad, se empaca y se pasa al departamento de producto terminado, donde embalan el producto, se traslada a la bodega de producto terminado y posteriormente son despachados al cliente.

5.2.3 Business Intelligence

La capacidad para tomar decisiones de negocio precisas y de forma rápida se ha convertido en una de las claves para que una empresa llegue al éxito. Sin embargo, los sistemas de información tradicionales (como la mayoría de los programas de gestión, las aplicaciones a medida, e incluso los ERP más sofisticados), suelen presentar una estructura muy inflexible para este fin. Aunque su diseño se adapta con mayor o menor medida para manejar los datos de la empresa, no permite obtener la información de estos, y mucho menos extrapolar el conocimiento almacenado en el día a día de las bases de datos (Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L., 2017-2021).

5.2.4 Indicadores Business Intelligence

Indicadores claves de BI. Representan los objetivos o los valores claves que se deben alcanzar en un estudio del proceso de negocio.

Los Indicadores claves constituyen un tipo de medidas cuyo objetivo es proporcionar información sobre el rendimiento de una actividad o sobre la consecución de una meta.

* Key Performance Indicator (KPI): Indicadores clave de rendimiento. Más allá de la eficacia, se definen unos valores que explican en qué rango óptimo de rendimiento se sitúan los objetivos. Son métricas del proceso.

* Key Goal Indicator (KGI): Indicadores de metas. Definen mediciones para informar a la dirección general si un proceso TIC ha alcanzado sus requisitos de negocio, y se expresan por lo general en términos de criterios de información.

Existen también indicadores de desempeño. Los indicadores clave de desempeño (en definitiva, son KPI) definen mediciones que determinan qué tan bien se está desempeñando el proceso de TI para alcanzar la meta. Son los indicadores principales que indican si será factible lograr una meta o no, y son buenos indicadores de las capacidades, prácticas y habilidades. Los indicadores de metas de bajo nivel se convierten en indicadores de desempeño para los niveles altos (EcuRed, s.f.).

5.2.5 Microsoft Power BI

Power BI es una solución de inteligencia de negocios (Business Intelligence, BI) de Microsoft que sirve para analizar datos empresariales. Los datos son sacados de los almacenes de datos, bases de datos, redes sociales, Common Data Service, tablas de Excel o cualquier sistema que contenga datos de la organización. Este tipo de solución suele ser usada por analistas de datos o por profesionales de inteligencia empresarial, pero también la pueden usar usuarios que desean hacer informes más dinámicos.

En la aplicación de Power BI, cada usuario dispone de un área de trabajo (My Workspace o Mi área de trabajo, en español). En cada área de trabajo puede haber una cantidad ilimitada de cuadros de mando. Los cuadros de mando son paneles en los cuales se pueden ver indicadores (gráficos, tablas, porcentajes, barras, ...) con el análisis de los datos de un elemento concreto. Por ejemplo, puede haber un cuadro de mando para ver las finanzas de la empresa, otro cuadro de mando para ver el nivel de eficiencia de la producción, otro cuadro para ver el crecimiento de clientes, etc (TIC. Protal, 2021).

5.3 Marco normativo y legal

Normas /Ley/Decreto/Resolución/ acuerdo que aplica	Numerales relacionados	Observaciones
Decreto 1607/2002	Artículo 2°. Tabla de clasificación de actividades económicas.	Según la tabla de clasificación de actividades económicas aplica la clase de riesgo 2, Código CIUU 1521y cuya actividad económica es empresas dedicadas a la fabricación de calzado.
Resolución número 0312 de 2019	Artículo 16. Estándares mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores.	Capítulo III. Estándares mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores clasificados con riesgo I, II, III, IV ó V y de cincuenta (50) ó menos trabajadores con riesgo IV ó V.
Resolución número 0993	Artículo 6°. Requisitos del etiquetado del calzado.	Esta resolución se considera importante, ya determina los reglamentos y condiciones de calidad del calzado para garantizar la satisfacción de los requerimientos de los clientes.
Programa de transformación productiva regional	-	El MINCIT propone impulsar el desarrollo de 20 sectores nacionales entre los que se encuentra el de calzado, plantea una optimización de la actividad interna de las mi pymes, fortaleciendo el crecimiento del sector.
Resolución número 666	-	El ministerio de Salud y protección social adopta el protocolo de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo

		de la pandemia del Coronavirus COVID-19.
Decreto 2090 de 2003	Artículo 2°. Actividades de alto riesgo para la salud del trabajador.	Este decreto se centra en el régimen legal para los trabajadores que laboran en actividades de alto riesgo, y en particular, definir las condiciones, requisitos y beneficios, aplicables a dichos trabajadores, así como ajustar las tasas de cotización hasta en 10 puntos a cargo del empleador.

6 Marco Metodológico

6.1 Recolección de la información

6.1.1 Tipo de investigación

La metodología a utilizar para la siguiente investigación se basa en técnicas descriptivas con enfoque cualitativo, mediante el uso de técnicas de recolección de datos primarias y secundarias, basadas en la recaudación de la información de los datos a través de la revisión de los registros de algunas de las empresas del sector de calzado.

6.1.2 Fuentes de obtención de la información

La intención de esta investigación es de tipo descriptivo con enfoque cualitativo, orientada a “la recolección de datos lo cual es un método por el cual las empresas recopilan y miden información de diversas fuentes a fin de obtener un panorama completo, responder preguntas importantes, evaluar sus resultados y anticipar futuras tendencias; evaluando resultados para una mejor toma de decisiones” (Sordo, 2021).

6.1.2.1 Fuentes primarias

Son todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información. Es también conocida como información de primera mano o desde el lugar de los hechos. Para el caso de estudio, se tomarán los registros de producción de las diferentes áreas de fabricación.

6.1.2.2 Fuentes secundarias

Son aquellas que proporcionan datos sobre cómo y dónde encontrar los documentos, pueden ser datos obtenidos de anuarios estadísticos, de Internet, de medios de comunicación, en otras palabras, nos indican donde encontrar la información, las cuales ya se han analizado de una fuente primaria.

Para esta investigación se tomaron las siguientes fuentes de información secundaria:

Mundipress: Empresa editorial y de servicios de comunicación, marketing y publicidad global, especializada en el sector de la piel calzado y marroquinería, que proporciona información de la industria a través de la revista del calzado: “Anuario del sector mundial del Calzado”.

Departamento nacional de estadística. Dane: Entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia. Que abarca investigaciones de todos los sectores de la economía: industria, población, sector agropecuario, calidad de vida, entre otros.

6.1.3 Herramientas para la investigación

Se toman las bases de datos de la organización, la cual contiene información detallada, análisis y estadísticas del proceso productivo del calzado (corte de piel, guarnición y acabados).

6.1.3.1 Herramientas Para El Procesamiento De Datos

Los datos recopilados, hacen parte de la información registrada en planillas de Excel, que se obtienen a diario por el personal responsable de los registros de producción.

6.1.4 Metodología de la investigación

Para el desarrollo del objetivo específico No 1: Diagnosticar el método de recolección de la información actual para los procesos de manufactura y su respectivo análisis para la toma de acciones de mejora. Se clasificará las diferentes fuentes de información generadas en las líneas de producción, entre ellas reportes producción diaria.

Para el desarrollo del objetivo específico No 2: Identificar las fuentes de restricciones que se presentan en la toma de información y análisis de los procesos en la manufactura de calzado. Se desarrollará una base de información general, que contenga la clasificación de las restricciones durante el periodo de análisis del año 2020.

Para el desarrollo del objetivo específico No 3 Desarrollar una propuesta de captura de información y análisis en tiempo real a través de una herramienta BI (Microsoft Power BI). Se planteará un diseño de tablero de control de indicadores de producción a través de la plataforma en Microsoft Power BI.

6.1.5 Recopilación de la información

6.1.5.1 Comparativo de entregas del área de Corte a Guarnición entre 2019 y 2020.

En la ilustración 5 y 6 se presenta el comparativo de entrega del área de corte al área de guarnición entre el año 2019 Vrs. 2020.

Ilustración 5

Comparativa de entregas del área de Corte a Guarnición 2019

		2019					
		CORTE					
MES	DÍAS HÁBILES	MANO	TESEO	TROQUEL	TOTAL	ENTREGA A GUARNICIÓN	INVENTARIO EN PROCESO
ENERO	16	3,122	2,029	1,473	6,624	7,423	5,429
FEBRERO	24	4,669	4,563	3,274	12,506	11,278	4,974
MARZO	25	3,006	4,896	4,450	12,352	12,097	5,145
ABRIL	23	4,986	3,748	1,825	10,559	10,341	3,416
MAYO	27	2,396	3,799	4,968	11,163	11,588	554
JUNIO	25	3,079	2,732	5,611	11,422	9,789	5,471
JULIO	26	6,572	6,292	11,062	23,926	20,075	3,249
AGOSTO	25	7,413	5,938	12,148	25,499	23,054	5,782
SEPTIEMBRE	25	6,353	5,767	11,868	23,988	17,622	4,643
OCTUBRE	26	6,950	6,189	9,925	23,064	26,704	9,038
NOVIEMBRE	24	7,521	6,886	8,480	22,887	24,899	5,014
DICIEMBRE	17	4,581	3,691	6,583	14,855	13,643	4,759
TOTAL	283	60,648	56,530	81,667	198,845	188,513	

Nota: La ilustración 5 describe las cantidades producidas por mes de las áreas de Corte y Guarnición durante el año 2019 f: Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6

Comparativa de entregas del área de Corte a Guarnición 2020

		2020					
		CORTE					
MES	DÍAS HÁBILES	MANO	TESEO	TROQUEL	TOTAL	ENTREGA A GUARNICIÓN	INVENTARIO EN PROCESO
ENERO	25	5,340	3,396	6,983	15,719	171,209	5,162
FEBRERO	25	5,569	4,425	7,773	17,767	15,653	7,273
MARZO	15	5,098	2,033	4,069	11,200	10,143	9,754
ABRIL	0	0	0	0	0	0	9,754
MAYO	9	0	1,670	0	1,670	747	8,431
JUNIO	17	2,151	0	1,928	4,079	7,838	2,708
JULIO	5	389	100	1,026	1,515	1,398	1,135
AGOSTO	16	1,070	500	690	2,260	1,431	1,412
SEPTIEMBRE	9	1,079	0	100	1,179	1,603	1,952
OCTUBRE	26	3,361	3,776	2,086	9,223	8,665	3,649
NOVIEMBRE	23	4,745	3,472	395	8,612	9,563	4,425
DICIEMBRE	24	1,139	2,294	2,032	5,465	6,053	5,243
TOTAL	194	29,941	21,666	27,082	78,689	234,303	

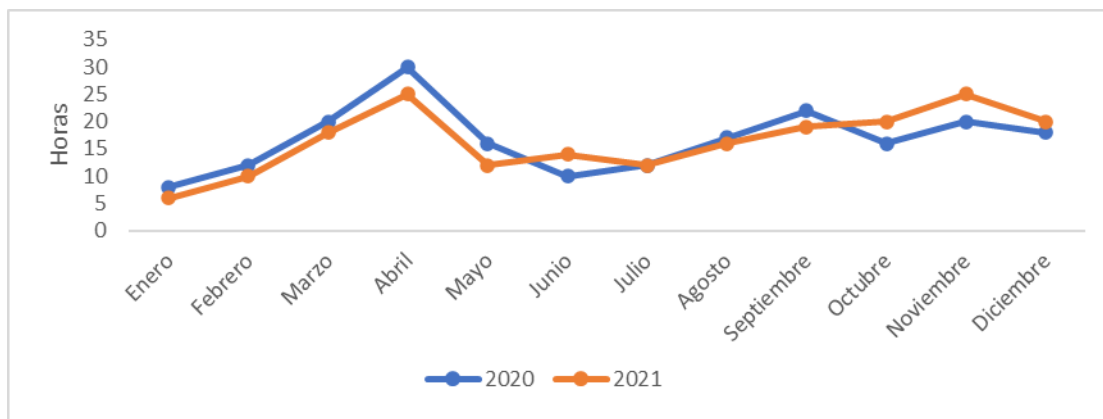
Nota: La ilustración 6 describe las cantidades producidas por mes de las áreas de Corte y Guarnición durante el año 2020 Fuente: Elaboración propia.

6.1.5.2 Consolidado de tiempos de no valor agregado por proceso entre el 2019 y 2020

En las ilustraciones 7,8 y 9 se registran los tiempos de no valor agregado capturados por mes en las áreas de corte, guarnición y montaje, durante los años 2019 y 2020.

Ilustración 7

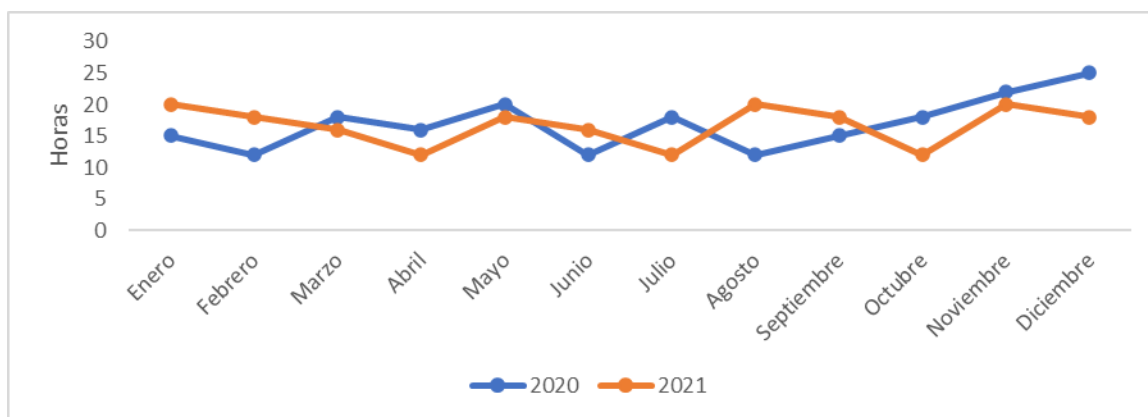
Comparativa de tiempos de no valor agregado del área de Corte entre el 2019 y 2020



Nota: Esta ilustración describe el acumulado por mes de los tiempos de no valor agregado en el área de Corte durante el año 2019 y 2020 Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 8

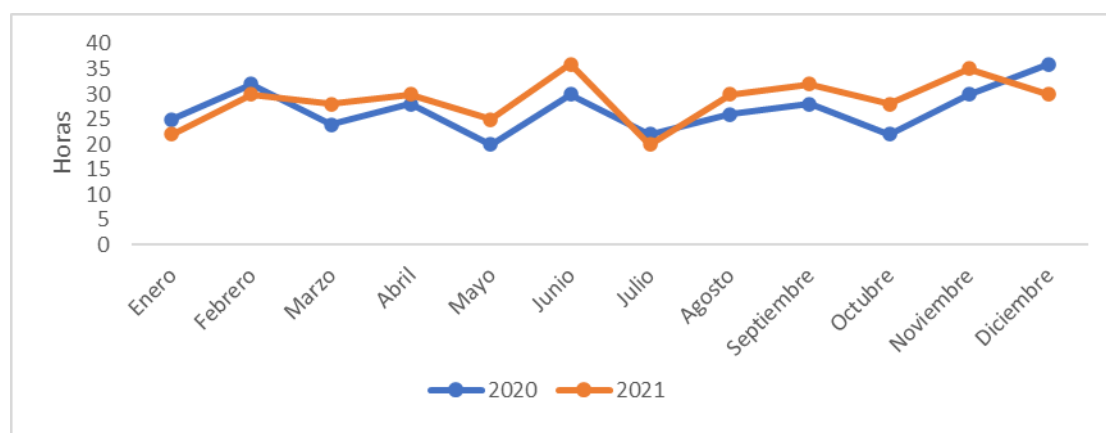
Comparativa de tiempos de no valor agregado del área de Guarnición entre el 2019 y 2020



Nota: Esta ilustración describe el acumulado por mes de los tiempos de no valor agregado en el área de Guarnición durante el año 2019 y 2020 Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9

Comparativa de tiempos de no valor agregado del área de Montaje entre el 2019 y 2020



Nota: Esta ilustración describe el acumulado por mes de los tiempos de no valor agregado en el área de Montaje durante el año 2019 y 2020 Fuente: Elaboración propia.

6.1.5.3 Impacto general en los tiempos de no valor agregado por variable y área.

A continuación, se exponen las restricciones en los procesos de manufactura de calzado y su porcentaje de impacto en los tiempos improductivos, registrado para el periodo 2020.

Tabla 1

Restricciones del proceso de Corte con su respectivo porcentaje de tiempos improductivos, año 2020

Año	2020 calzado
Unidad Negocio	% T. Improductivo
CORTE	100%
Planeación – Falta de Materia Prima	42%
Reproceso	26%
Eficiencia del Personal	13%
Descanso / Almuerzo	5%
Referencia Incompleta	5%
Corte de Sandalia	3%
Ingeniería & Desarrollo	3%
Alistamiento de Materiales	2%
Sobrecarga de Proceso por Ausencia	1%

Nota: Esta tabla se enumeran las restricciones del área de Corte y su porcentaje de tiempo improductivo del año 2020 Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Restricciones del proceso de Guarnición con su respectivo porcentaje de tiempos improductivos, año 2020

Año Unidad Negocio	2020 calzado % T. Improductivo
GUARNICIÓN	100%
Planeación – Falta de Materia Prima	35%
Balanceo de Personal – Producción	25%
Ingeniería & Desarrollo	11%
Reproceso	9%
Alistamiento de Materiales	6%
Calzado en Maquila	5%
Descanso / Almuerzo	4%
Curva de Aprendizaje (nuevos procesos)	4%
Cierre de Orden y Limpieza de Piezas	1%

Nota: Esta tabla se enumeran las restricciones del área de Guarnición y su porcentaje de tiempo improductivo del año 2020 Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Restricciones del proceso de Montaje, con su respectivo porcentaje de tiempos improductivos 2020

Año Unidad Negocio	2020 calzado % T. Improductivo
LÍNEA 1	100%
Planeación – Falta de Materia Prima	41%
Reproceso	18%
Balanceo de Personal – Producción	12%
Falta de Insumos	8%
Descanso / Almuerzo	7%
Alistamiento de Materiales	6%
Ingeniería & Desarrollo	2%
Parada por falta de Servicios Públicos	2%
Sobrecarga de Proceso por Ausencia	2%
Curva de Aprendizaje (nuevos procesos)	1%
Reunión Mensual	1%

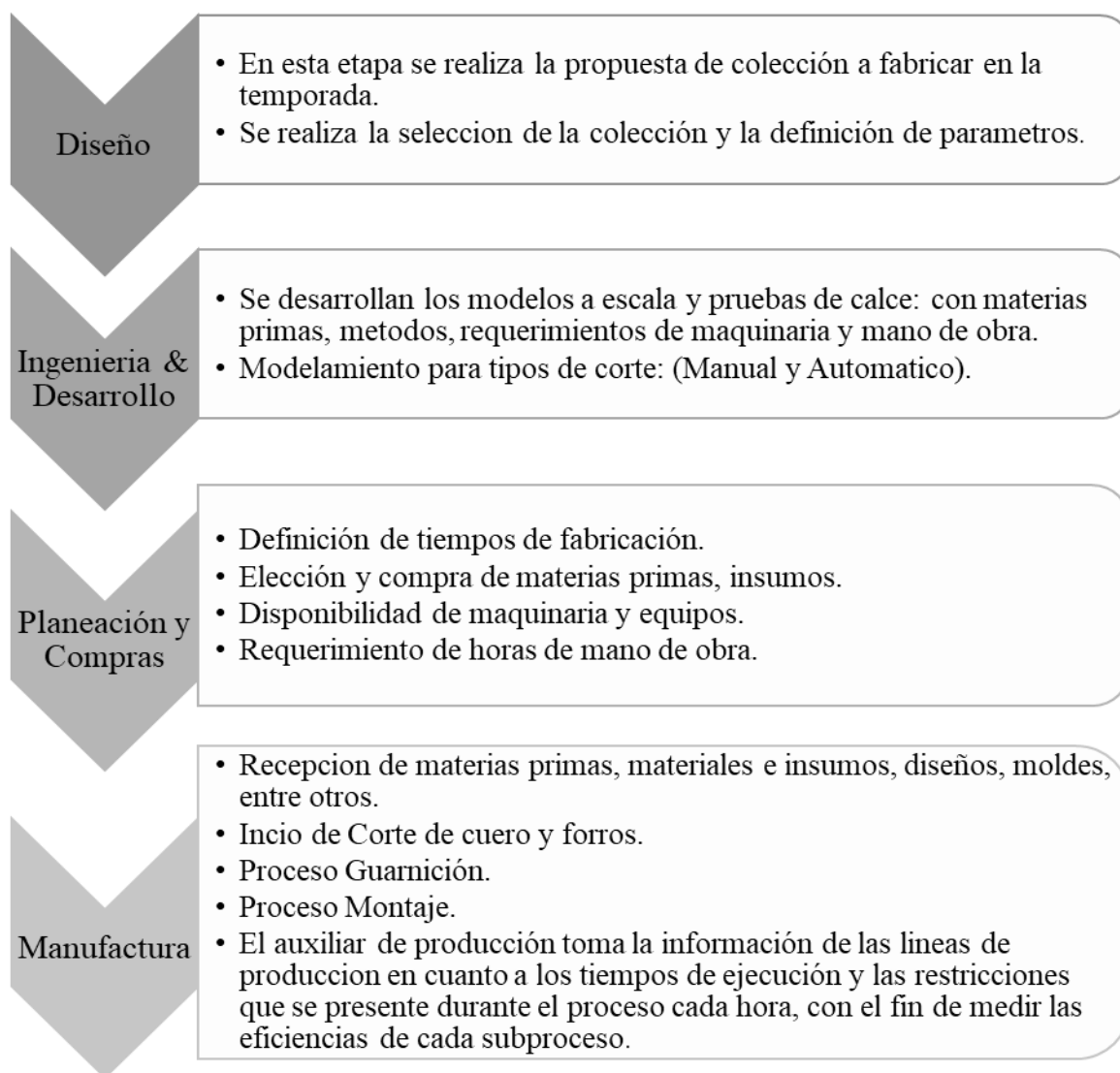
Nota: Esta tabla se enumeran las restricciones del área de Montaje y su porcentaje de tiempo improductivo del año 2020 Fuente: Elaboración propia.

6.2 Análisis de la información

En los procesos de manufactura del calzado en el estudio de caso, se evidencia que la recolección de información está distribuida en las siguientes etapas del proceso, como lo describe la ilustración 10.

Ilustración 10

Etapas para la recolección de la información actual en los procesos de manufactura del calzado.



Nota: La ilustración 10 describe las etapas del proceso de recolección de la información en los procesos de manufactura del calzado. Fuente: Elaboración propia.

Para la etapa del diseño, se tiene estipulado un cronograma de ejecución para la nueva colección a validar con el cliente. En la etapa de ingeniería y desarrollo, se toma la colección validada y aprobada para establecer los prototipos a fabricar, ejecutando los diseños de prueba en la planta.

En la siguiente etapa de planeación y compras, las cantidades de calzado a fabricar se registran en la matriz de explosión de materiales, para determinar las capacidades de los diferentes equipos, los tiempos de ejecución y los requerimientos de materiales.

En la fase posterior del proceso, se inicia con la manufactura del calzado dando inicio en los procesos de corte, guarnición y montaje. Se tienen planillas físicas por área, para registrar los tiempos de fabricación, las restricciones de los tiempos de no valor agregado que se presenten, estipulando cada restricción de acuerdo la lista previamente definida.

De acuerdo con el análisis de las ilustraciones 5 y 6, se detalla el decrecimiento en las cantidades producidas por mes durante los dos años evaluados 2019 vs 2020, donde se comparan las áreas de entrega a corte, entrega a guarnición y entrega a producción. Este decrecimiento no está evaluado, ya que se desconocen las causas que las originaron por falta de captura y análisis de las restricciones del proceso.

En las tablas 1, 2 y 3 se recopilan las restricciones de los procesos de corte, guarnición y montaje, a través de las planillas que reportan los supervisores de producción, indicando que la

falta de materia prima impacta un 42%, 35% y 41%, respectivamente en los tiempos improductivos, debido a diversas restricciones que se generan durante la planeación.

En segunda instancia, se evidencia que los reprocesos tienen un impacto del 26% en área de corte y un 18% en el área de montaje, sobre los tiempos improductivos en el proceso de corte y montaje, causados por la deficiencia entre la validación del área de diseño e ingeniería, frente a la ejecución en la línea de producción. Adicional el balanceo del personal en el proceso de guarnición representa un 25 % de los tiempos improductivos por la distribución del personal en proceso.

6.3 Propuesta de solución

De acuerdo con el análisis realizado previamente, se evidencia que el abastecimiento de las materias primas juega un papel importante en el proceso de manufactura del calzado, lo que hace necesario plantear una propuesta enfocada en la cadena de suministro del cuero aplicando una metodología no tradicional basada en la *calidad de los datos* para aumentar la confiabilidad de las entregas en los procesos de importación del cuero.

Sincronizar las áreas de planeación y ejecución durante la fabricación de las diferentes referencias, estableciendo un canal de comunicación ágil, entre las áreas de la organización basado en tableros de información que permitan capturar y analizar los datos.

La propuesta se desarrollaría en las siguientes etapas: 1. Recolección y tabulación de la información a través de los reportes de producción, para obtener datos confiables y directos de

las fuentes generadoras por las líneas de producción; usando hojas de cálculos con formatos estandarizado para el registro y consolidación de datos.

En la identificación de las restricciones que presentan los procesos productivos, es necesario definir y listar las diferentes restricciones, lo que permitiría su oportuna captura y tabulación; para ello se propone aplicar la metodología Pareto (regla 80/20) en la identificación del 80% de las causas vitales con relación al 20% de las causas triviales que generan las diversas restricciones en los procesos.

Con la consolidación de la información obtenida, se propone entregar un informe de carácter gerencial que permita visualizar un resumen de cada una de las líneas de producción y las áreas que tienen interacción con la manufactura del calzado.

La propuesta del informe gerencial se fundamenta en la aplicación de una de las herramientas de Business Intelligence, definida como **Power BI**, la cual permitiría conectar las diferentes bases de datos de la empresa, consolidar de forma masiva la información y presentarla en tableros de control de fácil visualización y lectura.

Para el desarrollo de la herramienta, se requiere de una serie de subetapas, que van desde la solicitud de las cotizaciones, validación y aprobación de propuestas de las diferentes empresas especializadas en información digital. Por último, la asignación de presupuesto y el diseño de los planes de capacitación para los usuarios que interactúan con la herramienta seleccionada.

Con el fin de integrar las diferentes áreas que involucran la manufactura del calzado, se propone aplicar la metodología de la planeación de ventas y operaciones S&OP (Sales and Operations Planning), para desarrollar planes estratégicos y tácticos que permitan tomar decisiones oportunas a partir de los informes generados en la herramienta digital.

7 Impactos esperados o alcanzados

7.1 Impactos esperados

De acuerdo con el análisis realizado en la investigación, se espera incrementar la sincronización de los procesos de la manufactura de calzado, a través de las áreas de diseño, compras, planeación y producción; mediante el uso de herramientas tecnológicas que permitan obtener la información en el menor tiempo posible.

Al monitorear la información de las diferentes áreas a través de un tablero de control, según las restricciones que se presente en los flujos de cada proceso, se podrán tomar decisiones asertivas y necesarias, con el fin de disminuir los tiempos ociosos y fallas del proceso.

Con el diseño de la herramienta tecnológica (Microsoft Power BI), los reportes y el monitoreo de los datos de producción (corte, guarnición, montaje y entregas) de las líneas de calzado, la información detallada se concentrará en tableros de control de fácil acceso y entendimiento para los usuarios.

7.2 Impactos alcanzados

Al revisar cada uno de los procesos productivos (corte, guarnición, montaje y entregas), se establecieron planillas de captura para la información a través de hojas de cálculo en Excel, de fácil lectura y comprensión por parte de los involucrados del proceso.

Se estandarizaron las diferentes causas de tiempos improductivos, a través de la unificación de conceptos y variables del proceso, creando una lista de las restricciones más frecuentes que se presentan en los procesos, para unificar los criterios al momento de reportar las causas que generan dichos tiempos.

7.3 Discusión

El diagnóstico realizado en la identificación de los métodos de recolección de la información en los procesos de manufactura permitió conocer las desviaciones más recurrentes en los procesos productivos, como la compra de materiales e insumos no necesarios para las órdenes de proceso, tiempos ociosos, la falta de materiales, entre otros, afectando directamente los cumplimientos de entregas al cliente.

El personal técnico y operativo, involucrado a lo largo de la cadena productiva del calzado, presenta deficiencia en la forma como reportan las novedades en la producción, quedando esta información de manera local y esta información no interactúa entre las diferentes áreas, llevando a tener inconsistencias en el momento de tomar acciones y decisiones para la mejora de los procesos.

Por lo anterior, se plantea la implementación de un tablero de control unificado, que permita capturar la información en todas las áreas de proceso, su divulgación y el seguimiento a las acciones tomadas, mediante el uso de indicadores que permitan medir el comportamiento de los planes de acción propuestos.

8 Análisis financiero

Los costos estimados en el proyecto de investigación se describen en la tabla 4 donde se contempla el recurso humano, servicios de la empresa consultora, licencias, capacitaciones, entre otros. Adicional se espera que el proyecto tendrá un retorno de la inversión (ROI) propuesta equivalente a 2,1.

Tabla 4

Recursos y costos estimados para la inversión del proyecto.

Recurso	Detalle	Valor Monetario \$COP
Personal	Equipo trabajo (3 personas)	\$3.017.608
Proveedor	Soporte de empresa consultora	\$6.418.750
Software	Licencia Microsoft Power BI	\$10.663.000
Presupuesto para Riesgos	Adicionales	\$5.000.000
Presupuesto estimado valor Total		\$25.099.358

Nota: Esta tabla se definen los recursos y costos estimados en la inversión del proyecto. Fuente: Propia

En la tabla 5 se describen los costos de las diferentes fases que se propone en la investigación del proyecto.

Tabla 5*Etapas y/o fases de la investigación*

Etapas	Descripción	Duración (días)	Presupuesto
<i>DIAGNÓSTICO</i>			
Fase 1	Recolectar información de los reportes de producción.	22	\$ 735,750
Fase 2	Realizar la tabulación de la Información en una base de datos.	4	\$ 133,433
Fase 3	Desarrollar el informe Gerencial a partir de los datos obtenidos.	4	\$ 423,012
<i>RESTRICCIONES</i>			
Fase 4	Identificar las restricciones de cada área en la obtención de datos.	22	\$ 184,800
Fase 5	Realizar la tabulación de las restricciones en una base de datos.	3	\$ 637,613
Fase 6	Aplicar la metodología Pareto (regla 80/20) en las restricciones.	2	\$ 131,550
Fase 7	Analizar las causas de las principales restricciones a través de toma de decisiones.	3	\$ 231,550
Fase 8	Desarrollar el Informe Restricciones.	4	\$ 212,700
<i>DISEÑO BI</i>			
Fase 9	Identificar empresas que desarrollen herramientas digitales.	5	\$ 168,400

Fase 10	Solicitar cotizaciones y seleccionar la propuesta con mejores atributos.	7	\$ 158,800
Fase 11	Contratar los servicios de la empresa consultora seleccionada.	2	\$ 10,663,000
Fase 12	Estructurar la herramienta para la conexión con ERP de la compañía.	30	\$ 3,612,500
Fase 13	Diseñar el plan de capacitación para los usuarios que interactúan con la herramienta.	10	\$ 2,806,250
Fase 14	Presupuesto para Riesgos.		\$ 5,000,000
Total Presupuesto			\$ 25.099.358

Nota: Esta tabla se enumeran las fases del desarrollo de la investigación fuente: Propia

Para efectos del cálculo del retorno de la inversión, tendremos en cuenta la fórmula tradicional del ROI: $(\text{Ingresos} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$, donde:

Los ingresos que aportara el proyecto se estiman por un valor de: \$80.000.000, los cuales están basados en la disminución de tiempo que se disponen en las reuniones gerenciales, registro y análisis de datos equivalentes a \$2.566.000 por mes. Adicional estaría la reducción de los tiempos muertos por falta de sincronización en los procesos estimados en \$4.100.000.

A continuación se describen los valores estimados en recursos que genera cada actividad:

- Tiempo de los profesionales que invierten en las reuniones de seguimiento por mes:
Gerente \$1.166.000
Jefe de Producción \$600.000
Coordinadora Diseño, Planeación y Compras \$500.000
Analista \$300.000
- Las paradas en producción se valoraron en función del costo por hora que representa una línea de producción, equivalente a \$ 300.000 hora. En promedio los tiempos de no valor agregado en los diferentes procesos oscilan entre 25 a 30 horas por mes. El aporte del proyecto pretende reducir en 50% las paradas por falta de información oportuna en la toma de decisiones.

La inversión se proyecta: \$25.099.358, de acuerdo a la tabla 4, donde se describen los recursos y costos estimados del proyecto.

$$\text{ROI: } \left(\frac{80.000.000 - 25.099.358}{25.099.358} \right) = 2,1$$

Se estima que por cada peso invertido, se retornara dos veces el valor de la financiación.

9 Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones

El trabajo de investigación se desarrolló bajo el lineamiento de cada uno de los objetivos planteados, se realizó el diagnóstico para el método de recolección de la información en los procesos de manufactura de calzado, a través de herramientas tecnológicas con la implementación de hojas de cálculo (Excel) en las diferentes áreas de proceso.

Se logro identificar y unificar las fuentes de restricciones que se generan en los procesos de la manufactura de calzado, mediante la toma de información en las áreas generadoras, con el fin de facilitar su análisis y posterior uso de las diferentes herramientas de mejora, como el análisis de causa raíz, diagrama de Pareto, Ishikawa, entre otros.

Con la implementación de una plataforma digital, se espera disponer en tiempo real de una información ordenada, segura, detallada y consolidada por cada centro de trabajo, para ser llevada a bases de datos digitales, procesarla y transformarla en informes de fácil lectura; permitiendo el análisis de indicadores a través herramientas visuales como tableros de control, uso de gráficos dinámicos, para la toma de decisiones a los líderes de cada área, y así disminuir la variabilidad e incertidumbre en las diferentes etapas del proceso productivo.

9.2 Recomendaciones

Para asegurar la confiabilidad de la información, se recomienda a los colaboradores en todos los niveles de la organización fomentar una cultura oportuna en la presentación de los reportes de datos claros y detallados, para facilitar la visualización real de los procesos, a través de los informes por proceso.

Capacitar a los colaboradores en el uso de herramientas tecnológicas, con el fin de motivar e incrementar la participación en propuestas de mejora por cada una de las áreas productivas.

10 Bibliografía

Bolaños R, L. F. (08 de Febrero de 2020). *Diario La Republica*. Obtenido de

<https://www.larepublica.co/internet-economy/un-buen-uso-de-la-big-data-mejora-la-productividad-en-las-companias-de-todo-tipo-2962180>

Cabrera, M. F., Pulido, A., & Rocha, A. (Diciembre de 2015). Dinámica del comercio bilateral

China- Colombia sector calzado. *Teckne*, 44. Obtenido de Un análisis desde el mercado

local, en el contexto del mundo global: <https://unihorizonte.edu.co/test/teckne/vol-13-2/>

Cámara de Comercio de Bogotá . (2011). *Curtido, Recurtido y teñido de pieles*. Obtenido de

http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/Curtido_Recurtido_Tenido_Pieles.pdf

Cámara de Valencia. (2020). *El sector de la industria del calzado y su apuesta por la Industria*

4.0. Obtenido de Adopción de los principales beneficios de la industria 4.0 en la industria

del calzado: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/la-industria-4-0-calzado/>

Camarasa, J. A. (06 de Julio de 2018). Cómo mejorar la productividad en la planta de producción de una empresa de calzado. *Clavei*. Recuperado el 03 de 03 de 2021, de <https://www.clavei.es/blog/como-mejorar-la-productividad-en-la-planta-de-produccion-de-calzado/>

Clavei. (20 de Noviembre de 2017). *El sector calzado camina hacia la transformación digital*. Obtenido de Industria 4.0, Moda y Calzado, Sobre Clavei: <https://www.clavei.es/blog/el-sector-calzado-camina-hacia-la-transformacion-digital/>

Clavei. (4 de Diciembre de 2018). *Conclusiones Calzatic 2018: El futuro de la industria de la moda y el sector calzado*. Obtenido de <https://www.clavei.es/blog/conclusiones-calzatic-2018-el-futuro-de-la-moda-y-sector-calzado/>

Clavei. (s.f.). El salto a la digitalización en la industria del calzado. *Expertos en transformación digital*, 4- 15.

Dane información para todos. (2021). *Encuestas mensuales económicas resultados de noviembre de 2020*.

EcuRed. (s.f.). *Indicadores claves BI*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Indicadores_claves_de_BI#:~:text=Representan%20los%20objetivos%20o%20los,cuantifican%20los%20procesos%20de%20negocio

Expertos en transformación digital. (2021). *El salto a la digitalización en la industria del Calzado*. Valencia, España: Clave i.

Fundación Cotec. (20 de 07 de 2020). El papel de las TIC en la cuarta revolución industrial: la fabricación inteligente. *Canales sectoriales Interempresas*. Recuperado el 03 de 03 de

- 2021, de <https://www.interempresas.net/Robotica/Articulos/142896-El-papel-de-las-TICs-en-la-cuarta-revolucion-industrial-la-fabricacion-inteligente.html>
- Inexmoda. (2019). *Informe sistema moda*. Colombia: Powered by Sectorial. Recuperado el 10 de 02 de 2021
- Morales Funquene, Y. A. (2019). *Digital Business como herramienta estratégica de Marketing para incrementar la demanda en las Mipymes del sector de calzado en Bogotá*. Colombia.
- Morant, A. (2017). *alfonsomorant.com*. Obtenido de <https://www.alfonsomorant.com/el-big-data-en-la-industria-del-calzado/>
- Mundipress. (11 de Agosto de 2020). *Revista del Calzado*. Recuperado el 08 de Febrero de 2021, de Anuario del sector mundial del Calzado: año 2019:
<http://revistadelcalzado.com/anuario-dsector-mundial-calzado-2019/>
- Nieto Galindo, V. M., & López Siabato, J. E. (02 de Mayo de 2018). *Cadena productiva de cuero, calzado y marroquinería estructura, comercio internacional y protección*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/475.pdf>
- Parada, M. A., & Gamez Cruz, J. S. (2017). Diseño del sistema de producción y operaciones para la línea de calzado de la empresa Baena Mora & Cía Ltda. Bogota.
- Pérez Salcedo, C. (2011). *Propuesta de formalización del sector calzado en Bogotá análisis y prospectiva*. Bogotá: Universidad EAN.
- Pineda Toscano, M. A., & Mendoza Vargas, C. G. (2018). Análisis y caracterización de la industria del calzado de cuero en el clúster del barrio restrepo. Bogotá.

- Profitline. (8 de Octubre de 2019). *Profitline Business Outsourcing*. Obtenido de <https://profitline.com.co/aportes-de-la-implementacion-de-business-intelligence-en-las-empresas/>
- Quintero Colorado, G. (2018). 5.1.2.8 Caracterización de la implementación de Business Intelligence en la empresa ABC para soportar la toma de decisiones estratégicas. Pereira, Colombia.
- Ramirez Naranjo, A. C., & Tellez Molano, A. C. (2020). Factores que limitan el crecimiento en el mercado a las pymes de calzado del barrio Restrepo en Bogotá. Bogota.
- Ramirez Naranjo, Angie Carolina; Tellez Molano, Angie Caterine. (2020). Factores que limitan el crecimiento en el mercado a las pymes de calzado del barrio Restrepo en Bogotá. Bogotá.
- Serrano Gómez, L., & Ortiz Pimiento, N. R. (2012). *Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional.
- Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. (2017-2021). *¿Por qué Business Intelligence?* Obtenido de https://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_informacion.aspx
- Sordo, A. I. (2021). *Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos*. Obtenido de *Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos*: <https://blog.hubspot.es/marketing/recoleccion-de-datos>
- TIC. Portal. (2021). *Power BI de Microsoft: ¿Cómo analizar los datos empresariales y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/programas-erp/microsoft-dynamics-365/power-bi>