

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**IMPLEMENTACION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN, A UN MODELO ACTUAL
DE OPERACIONES UTILIZADO EN UNA EMPRESA DEDICADAS A LA
ELABORACIÓN DE BOLSAS REUTILIZABLES, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLÁN, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.**

LICENCIADO LUIS FERNANDO ATZ HERNÁNDEZ

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



IMPLEMENTACION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN, A UN MODELO ACTUAL DE OPERACIONES UTILIZADO EN UNA EMPRESA DEDICADAS A LA ELABORACIÓN DE BOLSAS REUTILIZABLES, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE AMATITLÁN, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

Base Legal del estudio; "Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes", aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, sub-incisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14- 2018 de fecha 14 de agosto de 2018. Plan de Investigación para elaborar el Trabajo Profesional de Graduación previo a optar el grado de Maestro en Artes.

AUTOR: LICENCIADO LUIS FERNANDO ATZ HERNÁNDEZ

DOCENTE: LICDA. MSC. ROSA FERDINANDA SOLÍS MONROY

ING. MSC. HUGO ARRIAZA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovani Mejía Victorio
Vocal Tercero: Vacante
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdala
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE
GRADUACIÓN

Presidente: Msc. José Ramon Lam Ortiz
Evaluador: Msc. Astrid Carolina Herrera Ramírez
Evaluador: Msc. Sashenka Ulianova Mazariegos Osorio

DECLARACIÓN JURADADA DE ORIGINALIDAD

YO: **Luis Fernando Atz Hernández**, con documento de carné universitario 200718405.

Declaro que como autor, soy el único responsable de la originalidad, validez científica de las doctrinas y opiniones expresadas en el presente Trabajo Profesional de Graduación, de acuerdo al artículo 17 del Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes.

Autor: _____





ACTA No. MFEP-02-2021

De acuerdo al Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ante tal situación, la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, por lo que en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos integrantes de la Terna Evaluadora, el día sábado 25 de septiembre de 2021, a las 15:00 horas, para evaluar la presentación del TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN del Licenciado **Luis Fernando Atz Hernández**, carné No. 200718405, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la sección **A** de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de **Maestro en Artes** en Formulación y Evaluación de Proyectos. La presentación se realizó de acuerdo con el Instructivo, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó, de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"IMPLEMENTACION DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN, A UN MODELO ACTUAL DE OPERACIONES UTILIZADO EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE BOLSA REUTILIZABLES, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE AMATITLÁN, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. La presentación fue calificada con una nota promedio de 71 puntos, obtenidos de los puntajes asignados por cada integrante de la Terna Evaluadora. La Terna hace las siguientes recomendaciones: Que, de acuerdo a las observaciones realizadas por cada uno de los miembros de la Terna Evaluadora, en los documentos revisados y entregados al estudiante, este debe de incorporarlos al documento final de Trabajo Profesional de Graduación. Para el efecto dispone de cinco (5) días hábiles de acuerdo con el instructivo para Elaborar Trabajo Profesional de Graduación para optar a la Maestría en Artes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala el 25 de septiembre 2021.

Msc. José Ramón Lam Ortiz
Coordinador

Msc. Astrid Carolina Herrera Ramírez
Evaluador

Msc. Sashaika Ullanova Mazariegos Osorio
Evaluador

Lic. Luis Fernando Atz Hernández
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN ARTES EN FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

ADENDUM al ACTA No. MFEP-02-2021

El infrascrito Examinador CERTIFICA que el estudiante **Luis Fernando Atz Hernández**, carné No. 200715405 incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la terna evaluadora.

Guatemala, 30 de septiembre de 2021.



José Ramón Lam Ortiz
Coordinador

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme lo que he necesitado sin pedirlo, guiarme en cada paso de mi vida y su infinito amor.
- A MIS PADRES:** Por estar conmigo siempre, darme lo que pudieron y era necesario, y sobre todo ser un ejemplo en todo aspecto de mi vida.
- A MIS HERMANOS:** Al estar en todo momento a mi lado, su apoyo y sobre todo alegría que me dan día a día.
- A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:** Por darme la oportunidad de culminar mis estudios con profesionales de alto nivel y valor humano.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Que me dio la licenciatura y ahora una maestría, enseñando que no importando de dónde venimos, si no, en que podemos ser

INDICE

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	ii
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Antecedentes del sector: reciclaje en Guatemala.	1
1.2. Antecedentes de la unidad de análisis (la empresa que analizará: elaboración de bolsas reutilizables).....	3
1.3. Antecedentes del tema o problema de investigación	4
1.4. Antecedentes de investigaciones similares al tema	4
1.4.1. Historia de las Bolsas Reutilizables	5
1.4.2. Importancia de las bolsas reutilizables	5
1.4.3. Contraste o Desventajas.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Formulación y Evaluación de Proyectos	7
2.1.1. Formulación	7
2.1.3. Características de los proyectos	8
2.2. Implementar	9
2.2.1. Tipos de implementación.	9
2.2.2. Fases de la implementación de proyectos.....	9
2.2.3. Alcance y objetivos de la implementación	10
2.3. Sistemas de producción	10
2.3.1. Clases de procesos productivos	11
2.3.2. Elementos de la producción.....	11
2.3.3. Indicadores y Productividad.....	12
2.3.3.1. Medición	12
2.4. Reutilización.....	13

2.4.1.	Diferencias entre reutilizar y reciclar	13
3.	METODOLOGIA	18
3.1.	Definición del problema	18
3.2.	Delimitación del problema	19
3.2.1.	Unidad de Análisis.	19
3.2.2.	Período a investigar	19
3.2.3.	Ámbito geográfico	19
3.3.	Objetivos	19
3.3.1.	Objetivo general.....	19
3.3.2.	Objetivos específicos	19
3.4.	Justificación	20
3.5.	Método	20
3.6.	Técnicas de investigación aplicadas	21
3.6.1.	Técnicas de investigación documental	21
3.6.2.	Técnicas de investigación de campo	22
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
4.1.	Identificación de costos directos e indirectos de producción	23
4.1.1.	Componentes de costos directos e indirectos de producción de bolsas reutilizables	29
4.2.	Definición de los flujos de producción	34
4.2.1.	Corte	34
4.2.2.	Serigrafía o impresión.....	35
4.2.3.	Calidad.....	36
4.3.	Mediciones de productividad y eficiencia de la producción.	36
4.4.	Comparativo de costos entre el sistema actual y el real propuesto.....	38
4.4.1.	Impacto en los resultados brutos de la empresa.....	41
	CONCLUSIONES.....	45

RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	49
INDICE DE TABLAS.....	53
ÍNDICE DE FIGURAS	54

RESUMEN

La presente investigación se basa en la propuesta de implementación de un proceso de producción a un modelo actual de operaciones en una empresa dedicada a la elaboración de bolsas reutilizables. Entendiendo que este producto está manufacturado con polipropileno virgen, conocido también como *spunsoft*, tela cambrel o galleta en el ámbito del negocio.

Por lo que se pretende dar respuesta al problema de investigación planteado: ¿Si en el modelo de operaciones actual, el proceso productivo de la empresa objeto de estudio, refleja la realidad en cuanto costos que se están considerando para el año 2020?

El trabajo de investigación fue realizado siguiendo los pasos del método científico, enfocándolo en términos cuantitativos, para los temas de costos y márgenes que por su naturaleza son necesarios para plantear una solución objetiva del problema.

La investigación tiene como objetivo proponer la implementación del proceso de la producción, a un modelo actual de operaciones utilizado en una empresa dedicada a la elaboración de bolsas reutilizables, ubicada en el municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala.

La empresa distribuye sus productos para el mercado nacional y centroamericano principalmente en supermercados y empresas que se dedican a la publicidad y propaganda. Fundada a finales de 2019, ha experimentado un crecimiento exponencial debido a la demanda y aceptación que han provocado los cambios en reglamentos para reducir el plástico de un solo uso, así como la mayor conciencia en la población en cuanto a términos ambientales se refiere.

INTRODUCCIÓN

La empresa es parte de un grupo de capital guatemalteco que importa materias primas de Asia, principalmente de China, para abastecer al mercado guatemalteco de telas y accesorios a confeccionistas locales de diferentes ramas desde hace 25 años. Al contar con este insumo y debido a los cambios en el consumo de plástico de un solo uso, los socios consideraron este nicho de mercado, e invirtieron en la maquinaria necesaria para la fabricación de las bolsas reutilizables, producidas con una tecnología de cierre térmico y personalización en artes, diseños y colores. En Guatemala no se contaba con la fabricación de este tipo de productos, por lo que era necesario importarlos.

Se iniciaron las operaciones con una pequeña planta ubicada en zona 17 de la Ciudad de Guatemala, con 10 operarios y 2 maquinarias. El proceso se realiza de forma semi artesanal, con clientes locales que se dedican principalmente al mercadeo y publicidad, y se ofrece a los clientes una forma sustentable de promocionar su marca en la serigrafía, imprimiéndose a cada bolsa a solicitud. En poco tiempo el mercado se fue expandiendo y con los cambios en el acuerdo gubernativo 189-2019, publicado en el diario de Centro América en septiembre de 2019, la demanda fue creciendo exponencialmente, teniendo contacto con clientes como supermercados y embotelladoras que impulsaron un aumento importante en la demanda a la planta de producción en muy poco tiempo.

Debido a estos cambios fue necesario trasladar las operaciones a unas instalaciones más amplias y con mayor capacidad de almacenaje, decidiendo instalarse en el Km. 25 CA-09 Sur, Amatitlán, Guatemala, lo que requirió un aumento en el personal, que llegó a 50 personas en el año 2020.

La propuesta de implementación de un sistema de costo del presente trabajo de investigación se enfoca en los siguientes objetivos específicos: a) Identificar los costos directos e indirectos de producción en cada línea de productos, directamente relacionados, por medio de la observación del proceso de producción, para conocer los diferentes componentes que afectan el costo final del producto. b) Definir los flujos de producción que mejor se adecue a las necesidades, por medio de una entrevista con los encargados, que ayuden a tener un panorama amplio y organizado de las

operaciones. c) Identificar los indicadores claves del rendimiento en la operación, en las diferentes áreas involucradas, de acuerdo a las métricas generalmente aceptadas en una planta de producción, para tener mediciones esenciales para la mejora continua de los procesos y obtención de resultados. d) Presentar un análisis comparativo del sistema de costos actual y el real, analizando las diferencias importantes y el impacto en los resultados, para la toma de la decisión de implementación de un nuevo modelo más eficiente y exacto para la toma de decisiones.

Para resolver la pregunta y objetivos planteados se realizaron entrevistas al personal clave, encargados del proceso de producción de la elaboración de bolsas reutilizables, así como una visita de campo a las instalaciones. Con la información proporcionada se realizó un diagnóstico del sistema de costos, en el que se identificaron los componentes como materia prima, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación. Así mismo se propone un sistema de medición de productividad y eficiencia de los recursos con indicadores claves que servirán para evaluar el comportamiento general de las operaciones productivas.

En el último punto de la discusión de resultados se realizó un comparativo de los resultados obtenidos, con los encontrados, para demostrar posibles mejoras y cambios en los resultados operativos de margen bruto, finalizando con las conclusiones y recomendaciones pertinentes con el estudio.

1. ANTECEDENTES

En este capítulo se detallan los antecedentes pertinentes al estudio realizado: se explora el fenómeno del reciclaje en Guatemala, se proporcionan detalles acerca de la empresa unidad de análisis del estudio y se describen otras investigaciones realizadas en la región en torno a este tema.

1.1. Antecedentes del sector: reciclaje en Guatemala.

La problemática de la contaminación ambiental ha sido tema de estudio y preocupación durante mucho tiempo y se han realizado todo tipo de esfuerzos por aplicar medidas de mitigación y mejorar las condiciones ambientales. Se estima que en las áreas urbanas en Guatemala se generan aproximadamente 0.52 kg de residuos y desechos sólidos al día por cada habitante (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, 2016), entre los que se incluyen aluminio, plástico, papel, cartón, chatarra, bronce, vidrio, entre otros.

Glyn y Escalona (1991) definen los residuos sólidos como “aquellos desperdicios que no son transportados por agua” (p. 570) e incluyen diversidad de materiales como papel, plástico, textiles, vidrio, metal, mampostería, entre otros.

Existen muchos factores involucrados en esta problemática: podemos resaltar entre ellas las deficiencias que existen en el manejo, traslado y disposición final de los residuos, los patrones de consumo insostenibles que aumentan la generación de desechos de este tipo, la falta de conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo de residuos sólidos, la falta de apoyo y fortalecimiento del mercado de valorización de residuos sólidos, y el manejo de los desechos en la disposición final. (MARN, 2016)

El reciclaje se considera la práctica más importante dentro de la jerarquía de la administración de los residuos sólidos (Glyn y Escalona, 1991). La capacidad menguante de los rellenos de tierras, los incentivos económicos y el apoyo político han contribuido con el aumento de las prácticas de reciclaje en los últimos años; sin embargo, para un programa de reciclaje satisfactorio es necesario que exista un mercado para los materiales recuperados. El desarrollo de mercados depende de la calidad de los materiales, la capacidad de la industria y el costo de las materias prima.

Según el Waste Atlas (2014) uno de los 50 vertederos más grandes del mundo se encuentra en nuestro país. El vertedero de la zona 3, por ejemplo, recibe anualmente un promedio de 300,000 toneladas de desechos de uso domiciliar, comercial, industrial y hospitalario. Diariamente ingresan 3200 toneladas de desechos sólidos, de los cuales 65% son orgánicos, 30% reciclables y 5% inertes. De todo esto solamente se recicla un 4.5% según un estudio realizado para el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR,1996). Como podemos observar aún hay un largo camino por recorrer en cuanto a la gestión adecuada de los desechos sólidos tanto domiciliarios como empresariales.

Según reportes de CentralAmerica Data (2012), en la Expo Conferencia de Reciclaje de ese año Ernesto Gil, representante del sector, señaló que actualmente existían aproximadamente 150 empresas de reciclaje registradas en el país, quienes realizan las tareas de recolección, clasificación, empaquetado y envío al exterior.

En el año 2019 se promulgó una ley de reducción de plásticos de un solo uso: el acuerdo gubernativo 189-2019, que en su artículo No. 1 indica:

“Se prohíbe el uso y distribución de bolsas plásticas de un solo uso en sus diferentes presentaciones formas y diseños, pajillas plásticas en sus diferentes presentaciones, formas y diseños, platos y vasos plásticos desechables en todas sus presentaciones, formas y diseños incluyendo mezcladores o agitadores plásticos desechables y contenedores o recipientes para almacenamiento y traslado de alimentos de plástico desechables o de poliestireno expandido (duroport), en sus diferentes presentaciones, formas y diseños. Esta disposición no restringe ni limita las disposiciones que para el efecto hayan emitido o emitan las corporaciones municipales dentro de su circunscripción territorial, en ejercicio de la autonomía que ostentan” (2019, art. 1).

En 2020, el ministro de Economía, Antonio Malouf, anunció un proyecto de construcción de una megaplanta recicladora durante los próximos años. Esta planta se construiría con fondos de empresas americanas y de la reducción de impuestos de Estados Unidos que son colocados en un fondo de ayuda social (Prensa Libre, 2020)

1.2. Antecedentes de la unidad de análisis (la empresa que analizará: elaboración de bolsas reutilizables).

Una de las formas de disminución de los residuos sólidos es la reutilización de los materiales desechados. Debido a esto, se han creado muchas empresas dedicadas a la creación de productos reutilizables. A este rubro pertenece la empresa que servirá de análisis para este estudio.

Esta empresa surgió en el año 2019 por la necesidad de disminuir los plásticos de un solo uso, a raíz de la publicación del acuerdo gubernativo 189-2019, que ordena eliminar el plástico de un solo uso en un periodo de dos años. Esto ha hecho que algunos inversionistas decidan hacer el cambio hacia la producción de bolsas reutilizables, ya que se prevé que la demanda creada por el acuerdo justificará las inversiones hechas en maquinaria, materia prima y gastos de instalación.

Es así, como un grupo de empresas que se dedican a la importación de telas y accesorios que se distribuyen en el mercado nacional decide organizarse y, contando con la materia prima y parte de la maquinaria necesaria, comienzan las operaciones de una planta rudimentaria de producción de bolsas reutilizables. (comunicación personal con la empresa, 2020).

Poco tiempo después del inicio de operaciones, la empresa empezó a recibir un flujo de pedidos constantes de clientes fuertes, lo que causó un crecimiento acelerado pero desordenado en las operaciones, que carecía de estudios clave como el proceso de operaciones y estudio de costos (comunicación personal con la empresa, 2020). Estos estudios son amplios y se adaptan a todo tipo de industrias, deben elaborarse según los componentes de cada una y considerando las especificaciones del negocio en cuestión obtenidas del estudio financiero, administrativo y operacional, por lo que tiene efecto directo sobre los costos de producción. Por ello es fundamental para los objetivos de la empresa que se opere con un sistema de costos que evidencia la imagen real de las operaciones, y es necesario tomar en cuenta los factores que influyen en la misma: mano de obra, materiales indirectos, costos asociados, entre otros.

1.3. Antecedentes del tema o problema de investigación

Para Mayer, R. (1990), producción es la fabricación de un objeto físico por medio del uso mano de obra, materiales y equipo; además indica que se entiende como producción también la palabra operaciones. La fabricación de este objeto implica una transformación por la cual se le agrega valor a un material, producir es también modificar un bien con el objeto de satisfacer una necesidad (Tawfik y Chauvel, 1994).

Estos procesos no pueden ser producto del azar, sin importar si la empresa es grande o pequeña, sino deben ser planeados y organizados para que la producción sea efectiva. Entre las decisiones más importantes que los administradores de operaciones toman están aquellas que se relacionan con el diseño y el mejoramiento de los procesos para la producción de bienes y servicios. Estas decisiones incluyen la elección del proceso y de la tecnología, el análisis de los flujos a través de las operaciones y el valor asociado que se añade en las operaciones (Mayer, 1990).

La planificación de un proceso de producción permite establecer qué y cuánto producir, según el equipo con el que se cuenta, la fuerza laboral, la disponibilidad de materia prima, entre otros factores; por lo que deben considerarse las instalaciones, la mano de obra, los materiales de los que se dispone para asegurarse de que se cumplan con los objetivos de la empresa. Debido a estas razones es imprescindible que las empresas, tanto antiguas como recientes realicen evaluaciones e implementen los procesos de producción más adecuados a sus necesidades.

1.4. Antecedentes de investigaciones similares al tema

Hay diversas investigaciones orientadas a la utilización de bolsas reutilizables o ecológicas, dentro de las que se pueden mencionar algunos estudios del uso de las mismas, como el desarrollado por Navarro (2012) de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde expone las ventajas de la reutilización y diferentes opciones en el mercado nacional para disminuir el plástico de un solo uso.

El estudio de las bolsas reutilizables y su consecuente fabricación han sido estudiados con anterioridad, pero la perspectiva de un negocio ya en marcha es fundamental para comprender como un proyecto de este calibre debe estar bien cimentado desde su técnica y puesta en marcha.

1.4.1. Historia de las Bolsas Reutilizables

Según EMAGEN, página dedicada a divulgar noticias relacionadas con la ecología indica que “Las bolsas de plástico hicieron su aparición por primera vez en los Estados Unidos en los años setenta. Las bolsas de plástico para empacar alimentos en las tiendas florecieron en los años ochenta y noventa, reemplazando las bolsas de papel. En 1990, los gobiernos en algunos países comenzaron a imponer impuestos sobre la distribución de bolsas de plástico desechables o para regular el uso de ellas.” (EMAGEN, s.f.)

Algunos supermercados han alentado a los compradores a dejar de usar bolsas de plástico desechables, por ejemplo, ofreciendo bolsas ecológicas reutilizables de bajo costo o proporcionando información sobre el daño ambiental de las bolsas de plástico. La forma física de las bolsas ecológicas de compras reutilizables es a menudo diferente de lo que era típico antes de la prevalencia de las bolsas de plástico. La industria de la indumentaria promueve bolsas de compra reutilizables como moda sostenible. (EMAGEN, s.f.)

1.4.2. Importancia de las bolsas reutilizables

Así mismo se indica que la importancia radica en que “muchos supermercados fomentan el uso de bolsas ecológicas de compras reutilizables para aumentar las ventas y los márgenes de ganancia. A medida que las tiendas reciben rendimientos decrecientes debido a los mercados saturados, existe la preocupación de que los precios bajen y se conviertan en la nueva bolsa de un solo uso. Algunas cadenas de supermercados importantes tienen bolsas de cuerdas o costal disponibles para la venta” (EMAGEN, s.f.)

Cabe también mencionar que “en muchos casos se venden con anuncios de problemas ambientales. Las que se venden en los supermercados a menudo tienen diseños relacionados con la naturaleza, como las impresiones de árboles o de la tierra, con el fin de enfatizar los problemas ambientales. Algunos supermercados tienen programas de recompensas para clientes que traen sus propias bolsas de compras. Cuando los clientes obtienen una cierta cantidad de puntos, generalmente pueden obtener cupones de descuento o regalos, lo que motiva a los clientes a reducir el uso de bolsas de plástico”. (EMAGEN, s.f.)

Este es el caso de las bolsas reutilizables distribuidas por la empresa objeto de estudio, actualmente provee a la red de supermercados más importantes en Guatemala que incluye a Wal Mart México y Centroamérica, La Torre, Super del Barrio

y La Bodega, en propagandas dirigidas a hacer conciencia ambiental, como es el caso del eslogan “Sin bolsas por favor” o con diseños de monos, osos, y delfines que se distribuyen en por temporadas específicas. Esta misma estrategia ha servido como punta de lanza para incursionar en los mercados centroamericanos, en mayor medida a Costa Rica donde al igual que Guatemala han optado por la disminución de bolsas de un solo uso por medio de una ley.

1.4.3. Contras o Desventajas

Esta industria también tiene las desventajas más por la forma de uso que por el producto mismo, dentro de los cuales se puede mencionar:

- Este tipo de bolsas después de ser utilizadas son almacenadas en lugares no salubres que pueden ocasionar presencia de bacterias.
- La falta de cultura por la población no trae sus bolsas ya adquiridas y muchas bolsas ya adquiridas no cumplen con el fin de la reutilización.
- La fabricación de bolsas reutilizables puede consumir mucha más energía que una bolsa convencional por lo que genera un efecto contrario al que es su fin.
- Las empresas de publicidad y propaganda han utilizado estas bolsas para realizar campañas alejadas de un fin ecológico, por lo que el consumo es indiscriminado y poco sustentable.

Ante estos hechos las campañas de reciclaje deben ir de la mano de esta tendencia de uso, aprovechando que genera un consumo del mercado juvenil que impulsa y tiene más conciencia ambiental.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollan los fundamentos teóricos necesarios para llevar a cabo la investigación propuesta: se aborda la gestión de proyectos, sistemas de producción y consideraciones acerca de la reutilización de recursos.

2.1. Formulación y Evaluación de Proyectos

Se entiende por proyecto “a la búsqueda de solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana” (Urbina, 2010). Es decir, un conjunto de acciones que buscan la solución a un problema o una necesidad, para obtener esta solución es necesario contar primeramente con una idea y establecer un método o curso de acción.

Terrazas (2009) explica que la noción de proyectos es el desarrollo de una serie de actividades planificadas que propenden a la óptima utilización de los recursos con los que se cuenta para lograr un objetivo.

2.1.1. Formulación

La formulación de un proyecto es la etapa donde se realizan las preguntas del ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Cómo?, ¿Quiénes?, ¿Cuándo?, ¿Cuánto?, indispensables para ordenar de forma sencilla para resolver el fin para la que el proyecto desea ser planteado. (UMP, s.f.)

En el caso de la formulación de un proyecto privado se realizan para la creación de un nuevo negocio, ampliación de las instalaciones, reemplazo de tecnología, aprovechar un nicho de mercado, lanzar un nuevo producto, sustituir un proceso artesanal a uno industrial, entre otros.

En este paso es donde se realizan los estudios a partir de la línea base que pueden incluir, pero no limitarse a el análisis de la oferta y la demanda, la forma de comercialización, el mercado de proveedores, los estudios técnicos, administrativos, ambientales, legal, financiero y económico. En esta fase es donde se debe tener muy claro costos de operación, inversión necesaria, beneficios y posibles alternativas con los escenarios más probables.

2.1.2. Evaluación.

Los diferentes expertos y escuelas especializadas en la formulación y evaluación de proyectos la definen como “Un proceso de valoración en el cual se analizan todos los elementos que intervienen en el proyecto con el fin de determinar su viabilidad y eficacia, calcular los posibles riesgos y determinar las respuestas. Se trata de una fase fundamental, con independencia de sus características y tamaño del proyecto en cuestión.” (Pérez, 2021)

Las técnicas usadas para la evaluación de proyectos se basan en dos tipos de metodologías que varían dependiendo del tipo de tipo, complejidad y alcance: la cuantitativa y cualitativa. El análisis cuantitativo se basa en valores medibles, recolectados mediante estadística, orientados a los resultados, como son mediciones del desempeño, tendencias, valores acumulados, entre otros. Los análisis cualitativos son análisis subjetivos para describir un fenómeno, está orientado a los procesos, basada en datos narrativos. (Pérez, 2021)

2.1.3. Características de los proyectos

Para Terrazas (2009), desde un punto de vista técnico-económico, un proyecto presenta siete características fundamentales:

- Objetivo: el fin determinado, el cual debe tener unicidad y mensura.
- Plazo: que significa considerar un periodo de realización asociado al proyecto.
- Presupuesto: debe ser definido con anticipación, con el fin de planificar los recursos financieros necesarios para desarrollar el proyecto.
- No es repetitivo: es decir que se realiza una sola vez.
- Homogeneidad: todas las áreas involucradas deben concurrir en el objetivo del proyecto.
- Complejidad: durante su desarrollo se generan relaciones y restricciones.
- Es humano: ya que implica una organización humana.

Los proyectos pueden ser analizados desde su ciclo de vida, es decir, su desarrollo en la escala temporal, lo que nos permite identificar fases en la creación del mismo, tales como definición, concepción, construcción, puesta en marcha o implementación,

operación y cesión (Terrazas, 2009). Para los fines de este estudio solo nos centraremos en fase de implementación y gestión.

2.2. Implementar

Para llegar a esta fase del proyecto, se necesita haber confirmado su factibilidad técnica y económica, como nos indica Terrazas (2009). La implementación se define, según la Real Academia Española (RAE), como la puesta en funcionamiento o aplicación de métodos, medidas para llevar a cabo un objetivo (RAE, s.f.). Esto se puede llevar a cabo en diferentes ámbitos tanto en procesos productivos, sistemas informáticos, leyes y reglamentos de un estado.

2.2.1. Tipos de implementación.

A lo largo de tiempo ha habido diferentes enfoques para un proceso de implementación, los que podemos mencionar los siguientes (Reyes, 1992).

- Direct Changeover (Cambio Directo)
- Hot Standby (Espera en Punto)
- Corridas en paralelo
- Pruebas piloto
- Well Trade (Comerciar bien)

Cada uno aborda diferentes aspectos, pero que en perspectivas generales nos dan una guía paso a paso de como ordenar los recursos y optimizar tiempo.

2.2.2. Fases de la implementación de proyectos

Según Terrazas (2009), a grandes rasgos, durante la fase de implementación se desarrollan las siguientes actividades:

- Realización de ensayos o pruebas.
- Utilización de los sistemas planificados.
- Evaluación de los sistemas.
- Retroalimentación.

Las diferentes etapas o fases tienen un objetivo en común y podemos separarlas en los siguientes pasos.

- Inicio del proyecto: en esta fase se buscan los objetivos, se realiza la reunión del equipo de trabajo donde se expresan los compromisos, se responden dudas y se indica todo lo que posiblemente podemos resolver hasta el momento.
- Diseño del proyecto: se identifica el alcance, se realiza una ruta de trabajo e identifican los recursos.
- Ejecución del proyecto: se mide el avance, se asignan las tareas y se realiza un control realista.
- Análisis del proyecto: esta etapa se va realizando en paralelo con la ejecución para ver el análisis concreto, en algunos métodos los realizan al finalizar la ejecución.
- Evaluación del proyecto: se anotan los avances, aprendizaje, y se hace una retroalimentación en cada una de las etapas.

2.2.3. Alcance y objetivos de la implementación

Para definir el alcance de un proyecto de implementación, debemos comenzar por establecer un plazo de tiempo para el proyecto, estudiar y establecer los objetivos del mismo y la distribución estratégica de recursos requeridos.

Una vez que el alcance se ha definido, el siguiente paso consiste en el reparto de tareas, explicando a tu equipo la dirección que se quiere tomar e informándole de aquellos aspectos que necesiten saber para ejecutar sus tareas de manera acorde a los plazos de tiempo y los presupuestos dados.

2.3. Sistemas de producción

La Real Academia Española define la producción como “la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, entre otros” así como “la capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, equipo industrial” (RAE, s.f.). Esto nos refiere directamente a la capacidad que tiene una persona individual o colectiva a generar nuevos bienes con los que ya tienen, sus recursos e inversiones, y cuanto de esto puede generarle un valor agregado.

2.3.1. Clases de procesos productivos

Se pueden identificar dos procesos básicos que utilizan prácticamente todas las industrias, uno continuo y el intermitente (Carro y González, s.f.):

2.3.1.1. Proceso continuo o en línea

El proceso continuo está enfocado en el producto con los recursos organizados en torno a este. Los insumos se mueven de manera lineal de una estación a otra en una secuencia previamente establecida. Las líneas de fabricación de automóviles, herramientas y juguetes son ejemplos de este tipo de procesos (Carro y González, s.f.).

La producción continua también se denomina proceso de flujo continuo porque los materiales que se procesan, ya sea a granel seco o fluido, están continuamente en movimiento, experimentan reacciones químicas, o están sujetos a un tratamiento mecánico o térmico.

2.3.1.2. Proceso intermitente

Este tipo de procesos logra volúmenes medios con gran variedad de productos. Los productos comparten recursos. No hay secuencia estándar de operaciones a través de las instalaciones (Carro y González, s.f.).

Este proceso no tiene definida una operación lineal, se procesan por lotes, ordenes específicas, o a demanda. En algunos lugares se conocen como talleres de trabajo.

2.3.2. Elementos de la producción

Oscar Marulanda (2009) afirma que los elementos básicos que se consideran para la producción se definen en tres elementos:

- **Materia Prima:** constituye los materiales o insumos necesarios para realizar el producto terminado.
- **Mano de Obra:** tiempo que se requiere del personal para producir.
- **Gastos directos:** incluye todos los demás relacionados como la energía, agua, insumos, o sea todo sin lo cual el producto terminado no pudiera ser realizado.

2.3.3. Indicadores y Productividad

Según el *Diccionario de la lengua española*, es la “relación entre lo producido y los medios empleados, tales como la mano de obra, materiales, energía” (RAE, s.f.). También se define como “la relación entre lo producido y consumido” (Velasco Sánchez, 2007)

Para estos se han creado diversos métodos siendo los más conocidos, las 5s, Normas ISO, y sistemas japoneses y estadounidenses específicas para diversas plantas.

2.3.3.1. Medición

La acción de medir es comparar una cosa con otra la cual permite planificar con mayor certeza y confiabilidad. Por medio de la medición se puede visualizar de mejor manera las oportunidades de mejora en un proceso, aplicar y analizar como suceden los hechos (Rodríguez, 1991).

Para obtener una buena medición debe cumplir con ser: pertinente para que sea tomado en cuenta y tenga importancia en la toma de decisiones; preciso para reflejar con fidelidad lo que se desea analizar; oportuno en cuanto a tiempos para que sea útil; confiable en la calidad de la información proporcionada y económica para que no que el beneficio esperado no sobrepase los recursos en materiales y tiempo que se invertirá en la medición.

La mejor forma de medir la productividad y eficiencia de una empresa u organización es por medio de indicadores dentro de los que se pueden mencionar los importantes:

- **Productividad:** a través de este indicador se evalúa el grado de cumplimiento en productividad de bien, mediante una formula simple:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Teórica}} \times 100$$

- **Disponibilidad:** este indicador representa el tiempo disponible y el aprovechamiento del recurso, es útil para analizar tiempos de mejora.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo producido}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$$

- **Calidad:** el indicador que mide los productos que cumplen todos los productos conformes en cuanto a todos los aspectos de diseño, tamaño y funcionalidad. Es de los más importantes ya que de estos depende la imagen de una empresa como proveedora de productos óptimos.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad de piezas buenas}}{\text{Cantidad de piezas producidas}} \times 100$$

2.4. Reutilización

La reutilización consiste en la actividad de evitar consumir productos nuevos frecuentemente, evitando el aumento de desechos, utilizando en varias oportunidades o usarlos para un fin diferente (Alvarez, 2013).

2.4.1. Diferencias entre reutilizar y reciclar

Según Lara (2008), reutilizar implica analizar qué hacer con los objetos, mercancías o productos usados. Este proceso implica creatividad, conciencia y decisión. Consiste en dar un nuevo empleo, rediseño o adecuación a un producto que de otra manera sería desechado. Por su parte, reciclar es la siguiente opción luego de la reducción y reutilización de los materiales. Reciclar es aprovechar el material del que está hecho un producto determinado para convertirlo en otro.

Esto nos da una idea de cómo se ha diferenciado últimamente y se ha estado incentivando la reutilización, ya que al solamente reciclar la cantidad de desechos no disminuye significativamente.

2.4.2. Bolsas de Polipropileno Reutilizable

Dentro de las alternativas para lograr un aprovechamiento de los recursos, la reutilización de bolsas es una de las sustentables, estas están compuestas del mismo material de las bolsas comunes, o sea plástico o polipropileno, pero tiene una mayor vida útil, disminuyendo los desechos.

Los materiales que son utilizados para la fabricación de bolsas son (Bolsas Ecológicas de Bolsapubli S.L., 2021):

- Las bolsas de fibras naturales, excelentes, pero de alto coste. Por ejemplo, el algodón y el yute.
- Las bolsas de papel y *Kraft*, que implican muchos recursos naturales en su fabricación.
- Las bolsas plásticas, las más económicas, divididas también en:
 - Las de un solo uso de polietileno, las más comunes y difíciles de degradar.
 - Las oxo biodegradables, muy contaminantes porque se convierten en polvo.
 - Las bolsas reutilizables de polipropileno, al finalizar su uso se pueden reciclar.

El presente trabajo de investigación se centra en la última opción, con el polipropileno como materia prima principal. “Esta es utilizada en la industria de empaque, automotriz y ropa desechable. Es un derivado del petróleo que se compone de microfibras unidas no tejidas que al contacto con líquidos o a las condiciones del ambiente tienden a separarse, degradando al material rápidamente. Tiene un bajo costo que permite usar en la fabricación de diferentes productos y tamaños, como son bolsas reutilizables de diferentes diseños y colores”. (Alanya, Argandoña, Huaroto, Senador, & Timoteo, 2018).

2.4.2.1. Tipos y diseños de Bolsas Reutilizables.

Se encuentran diferentes tipos en el mercado de bolsas reutilizables, que varían en cuanto tamaño, capacidad y función de uso, de las cuales se pueden mencionar:

- **Bolsa Troquelada:** ideales para uso como empaques, en almacenes de ropa, calzado, bisutería, convencionales, entre otros. Es el modelo más económico de bolsa reutilizable. Pueden o no tener fuelle.



Figura 1 *Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Troquelada*

Fuente: catálogo de productos proporcionado por la empresa "Bolsita, S.A.".

- **Bolsa Gabacha:** es como la conocida gabacha de plástico, pero con tela de polipropileno, es más utilizada para compras en mercado.



Figura 2 *Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Gabacha*

Fuente: catálogo de productos proporcionado por la empresa "Bolsita, S.A.".

- **Bolsa Promocional:** esta bolsa cuenta con fuelle interior y manija. Las manijas pueden ser del mismo o diferente color a la bolsa, son ideales para las compras en almacenes de ropa, boutiques, convenciones, entre otros.



Figura 3 *Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Promocional*

Fuente: catálogo de productos proporcionado por la empresa “Bolsita, S.A.”.

- **Bolsa Boutique:** bolsa con fuelle en tres lados, es la bolsa más elaborada, obteniendo un volumen interior más amplio. Por su forma puede contener productos en presentaciones en caja.



Figura 4 *Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Boutique*

Fuente: catálogo de productos proporcionado por la empresa “Bolsita, S.A.”.

- **Bolsa Basurín:** su utilización principalmente es personal para guardar desechos pequeños generados en los vehículos. Posee una abertura ideal para la palanca de cambios del vehículo.



Figura 5 *Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Basurín*

Fuente: catálogo de productos proporcionado por la empresa "Bolsita, S.A.".

3. METODOLOGIA

En este capítulo se detalla cómo se dio respuesta o solución a la implementación del proceso de producción, a un modelo actual de operaciones, utilizado en una empresa dedicada a la elaboración de bolsas reutilizables, para esto se define el problema, se plantean objetivos y se describen los métodos y técnicas de investigación que fueron utilizados.

3.1. Definición del problema

El problema a investigar consiste en que el modelo actual de proceso de operaciones que la empresa dedica a la producción de bolsas reutilizables no muestra la realidad de la operación de producción. A pesar de que ya tiene más de un año de operaciones el modelo utilizado en el año 2020, no presenta todos los componentes importantes del ciclo de producción, por lo que no permite tener un costo estándar y final que pueda ser comparado y útil para la toma de decisiones.

Por lo tanto, este trabajo de investigación se enfoca en resolver la siguiente interrogante: ¿en el modelo de operaciones actual, del proceso productivo de la empresa objeto de estudio, se refleja la realidad en cuanto a los costos considerados para el año 2020?”, misma que conlleva a preguntas específicas como:

- ¿Se tienen bien identificados los elementos como materias primas y mano de obra directa que son necesarios para la producción de una bolsa reutilizable?
- ¿Están identificados los flujos de proceso productivo en las diferentes líneas de producción?
- ¿Cuáles son los indicadores claves de la operación?
- ¿Cuál es el impacto de los componentes directos e indirectos involucrados en las operaciones, que tienen efecto en el proceso de producción de las bolsas reutilizables?

De las preguntas anteriores se plantea como solución, en primera instancia, la evaluación del modelo actual de proceso productivo del proyecto, que posteriormente fue la línea base sobre la cual se hizo el trabajo comparativo y de construcción de un modelo que represente la realidad de la producción de bolsas reutilizables.

3.2. Delimitación del problema

La definición incluye la especificación y delimitación con la mayor precisión en cuanto a las desventajas en el sistema actual de operaciones explicado en la definición del problema, que incluyen la unidad de análisis, periodo en el que se realizó la investigación y el ámbito geográfico.

3.2.1. Unidad de Análisis.

Una empresa dedicada a la elaboración de bolsas reutilizables.

3.2.2. Período a investigar

Costos del primer periodo de operación (enero – diciembre de 2020)

3.2.3. Ámbito geográfico

Municipio de Amatitlán, Departamento de Guatemala.

3.3. Objetivos

Los objetivos constituyen los propósitos o fines de la presente investigación relacionada con la implementación de un proceso de producción en una empresa que produce bolsas reutilizables.

3.3.1. Objetivo general

Proponer la implementación del proceso de la producción, a un modelo actual de operaciones utilizado en una empresa dedicada a la elaboración de bolsas reutilizables, ubicada en el municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala.

3.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los costos directos e indirectos de producción en cada línea de productos, directamente relacionados, por medio de la observación del proceso de producción, para conocer los diferentes componentes que afectan el costo final del producto.
- Definir los flujos de producción que mejor se adecuen a las necesidades, por medio de una entrevista con los encargados, que ayude a tener un panorama amplio y organizado de las operaciones.

- Identificar los indicadores claves del rendimiento en la operación, en las diferentes áreas involucradas, de acuerdo a las métricas generalmente aceptadas en una planta de producción, para tener mediciones esenciales para la mejora continua de los procesos y obtención de resultados.
- Presentar un análisis comparativo del sistema de costos actual y el real, analizando las diferencias importantes y el impacto en los resultados, para la toma de la decisión de implementación de un nuevo modelo más eficiente y exacto para la toma de decisiones.

3.4. Justificación

En una empresa industrial que se dedica a la manufactura de productos de consumo final, es de vital importancia conocer el costo real de un producto, porque omitir o desconocer todos los componentes del mismo, conlleva a sub estimar la cantidad e inversión de tiempo y recursos que son necesarios.

Si la mano de obra directa o indirecta, no está bien identificada, puede llevar a problemas de falta o sobrante de personal operativo que en muchas ocasiones representa más del 60 % del costo final, teniendo capacidad ociosa, planillas infladas, o falta de personal esencial en procesos críticos.

Desconocer cuanto produce efectivamente la maquinaria utilizada, su tiempo de vida útil, costo de mantenimiento y reposición, puede ocasionar un daño prematuro que paralice las operaciones por semanas o meses afectando directamente al resultado final de la empresa y hasta constituyendo un peligro del negocio en marcha.

Y para finalizar no tener métricas de medición y comparación, afecta directamente a la productividad, desconociendo las mermas, capital utilizado, tiempos de entrega, tiempos de producción, eficiencia de materia prima, entre otros, que son fundamentales para los inversionistas, que necesitan la retroalimentación constante de la operación de la empresa.

3.5. Método

En la presente investigación se aplicó el método científico que consiste en tres fases:

- Fase indagatoria: se realizó el proceso de recolección de información, tanto de las personas involucradas directamente en la operación de producción diaria, así como los que dependen de esta operación indirectamente.
- Fase demostrativa: se responde a las interrogantes planteadas en la investigación, obtenidas con el trabajo realizado en la evaluación del proyecto, investigación de campo, análisis financiero y operacional.
- Fase expositiva: se presentaron los resultados a los accionistas a través de la presente investigación y un informe gerencial de que contenga los hallazgos encontrados, así como la sugerencia de implementación de un modelo adecuado de operaciones.

Por la naturaleza de la investigación, este estudio fue enfocado de forma cuantitativa y un diseño no experimental, especificando las características del problema con un alcance explicativo del sistema de costos del departamento de producción de bolsas reutilizables, con una variable independiente como es el proceso de producción con la variable dependiente de la implementación de un modelo actual de operaciones.

3.6. Técnicas de investigación aplicadas

En este apartado se especifican las técnicas utilizadas durante la realización de la investigación, herramientas y procedimientos, que se describen a continuación:

3.6.1. Técnicas de investigación documental

Relacionadas al estudio se realizaron las siguientes técnicas.

- Lectura: se consultaron diferentes autores en libros, tesis, revistas y panfletos, tomando la información necesaria indicada en el área de bibliografía del presente trabajo de investigación.

- Flujogramas: se realizó el flujograma de actividades con la información que proporcionada por el jefe de área.

3.6.2. Técnicas de investigación de campo

Se aplicaron técnicas que permitieron conocer de primera mano los procesos productivos, como:

- Entrevistas: se realizaron entrevistas con el jefe de operaciones, supervisores de línea y operarios involucrados en las diferentes líneas. (Ver anexo 1).
- Observación física: se estuvo dos días en planta de producción observando cada proceso desde las entradas de materia prima hasta la salida de productos terminados.
- Análisis del modelo de operaciones: se realizó la metodología para el análisis de costos directos e indirectos, presentación de indicadores de desempeño y comparativo de los resultados obtenidos contra los presentados en el trabajo de investigación.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la empresa objeto de estudio, relacionados con la implementación del proceso productivo, a un modelo actual de operaciones. Para resguardar términos de confidencialidad, en este informe la empresa se denominará “Bolsita, S.A.”.

Como primer punto en el presente capítulo se realizó la identificación de costos directos e indirectos de producción y como está organizada la empresa, para conocer que afectó el costo real del producto, con la información con que fue trabajada durante el año 2020. En segundo lugar, se realizaron flujogramas de procesos para entender cómo fueron las entradas, procesos y salidas del departamento.

En la tercera sección se presentan indicadores clave que la operación debió considerar y se sugiere poner en práctica, para en el cuarto y último punto presentar el resultado comparativo del sistema propuesto con el presentado por el sistema de costos actual.

4.1. Identificación de costos directos e indirectos de producción

En la actualidad Bolsita, S.A. (como se ha llamado a la empresa estudiada para resguardar su confidencialidad) ha iniciado el proceso de implementación del sistema de gestión de calidad ISO:9001 e ISO 14000, con la finalidad de certificar procesos y la calidad del producto en las diferentes líneas de producción, mantenimiento, despacho y servicio al cliente, tomando como base la filosofía de la empresa de ser una compañía sustentable y amigable con el medio ambiente.

Durante el año 2020 el tipo de bolsas reutilizables ofrecidas a los clientes y producidas en planta se segmentaron en cinco diferentes presentaciones, ofrecidas en distintos canales de distribución, realizadas a solicitud del cliente por medio de pedidos ingresados por el Departamento de ventas.

Todas las bolsas reutilizables son realizadas con tela de polipropileno no tejido virgen, conocida como *spunsoft* o tela galleta en el mercado guatemalteco que es la principal materia prima, adquirida en diferentes gramajes que varían en calibres (gramos) y colores según el tipo de bolsa a producir.

Las bolsas reutilizables son ofrecidas en cuatro tamaños que varían en ancho, alto y fuelle. El fuelle se refiere a la capacidad de una bolsa a expandirse a lo ancho como lo muestra la figura número 1.

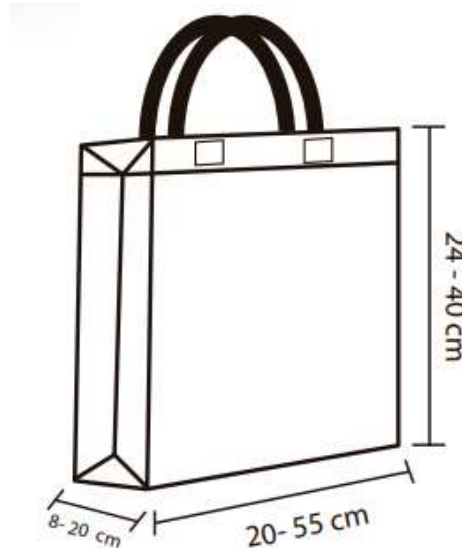


Figura 6 *Diseño de una bolsa ecológica estándar*

Fuente: catálogo de productos proporcionado por la empresa "Bolsita, S.A.".

El catálogo de productos proporcionado por la empresa objeto de estudio indica las medidas de cada producto con una imagen como lo muestra la figura 1, indicando colores en *stock*, que son verificables según tamaño y colores en existencia. Los tipos de bolsas y medidas fueron estandarizadas para dar eficiencia en las máquinas, con pedidos mínimos de mil (1,000) unidades, los cinco tipos de bolsas reutilizables fueron producidas en diferentes colores y personalización en impresiones

Las bolsas que produce la empresa, no contienen costuras, todas son realizadas con máquinas que sellan a calor y que pueden llevar uno o dos procesos, dependiendo del modelo: Por ejemplo, una bolsa boutique es sellada en el primer proceso únicamente la parte central de la bolsa, para posteriormente colocar en una nueva máquina la manija correspondiente, puede ser del mismo color o variar dependiendo del diseño seleccionado por el cliente. Algunas bolsas necesitan ser volteadas manualmente ya que las máquinas de impresión están configuradas para tamaños específicos y se acoplan con troqueles a la medida.

Tabla 1

Catálogo de Productos de la empresa "Bolsita S.A"

Tipo de bolsas	Talla	Ancho (cm)	Alto (cm)	Fuelle (cm)
Boutique	S	20	24	8
	M	32	36	10
	L	35	40	12
	XL	55	40	20
Promocional	S	36	30	8
	M	40	36	10
	L	45	40	12
	XL	55	42	18
Troquelada	S	20	25	
	M	25	31	
	L	32	36	5
	XL	35	45	8
Gabacha	S	26	44	12
	M	28	50	15
	L	32	55	15
	XL	40	65	18
Basurín	S	17	27	
	L	24	32	8

Fuente: elaboración propia con base a información proporcionada por la empresa.

En la visita de campo se tuvo la oportunidad de realizar una entrevista (ver anexo 1) donde fueron explicados los procesos y modelo de costo actual de órdenes específicas de producción con costos promedio de adquisición de materia prima, proporcionando la lista de materiales o recetas que fueron utilizadas durante el año 2020 para determinar los costos de los artículos

La lista de materiales que se puede ver en la Tabla 2 son los componentes del producto a elaborar, en esta lista se desglosa cada uno de los insumos, se incluyen las unidades mínimas a producir, la materia prima utilizada, con el costo por bolsa teórico.

Con base en la entrevista y las listas de materiales utilizadas, se identificó lo siguiente:

- No se llevó registro de mermas porque se utiliza el total en una producción y lo demás lo toman como desperdicio sin reflejarlo en los costos.
- La cantidad completada de una orden de producción, por desconocimiento del funcionamiento del sistema no se registraba la cantidad real de producción.

- La lista de materiales no consideró el monto de energía que se consumió por orden de producción.
- No fue considerado el costo de mano de obra directa.
- No fue considerado el costo de mano de obra indirecta
- Los costos indirectos de fabricación como material de empaque y embalaje tampoco fueron incluidos dentro de las recetas (lista de materiales).

En la entrevista realizada, se mencionó que no se tienen indicadores definidos de productividad ni mapa de procesos actualizado, a pesar de contar con un sistema de costeo dentro del software de gestión *SAP Business One*, que lleva un control y trazabilidad de toda la información de la empresa previamente configurada, que no se está aprovechando como herramienta de control y costos.

Para entender el funcionamiento de la empresa se presenta el organigrama del departamento de operaciones de la compañía, en el mismo se puede visualizar cómo está compuesto el departamento y la jerarquía de funciones, necesaria para entender las desviaciones en el sistema de costos actual.

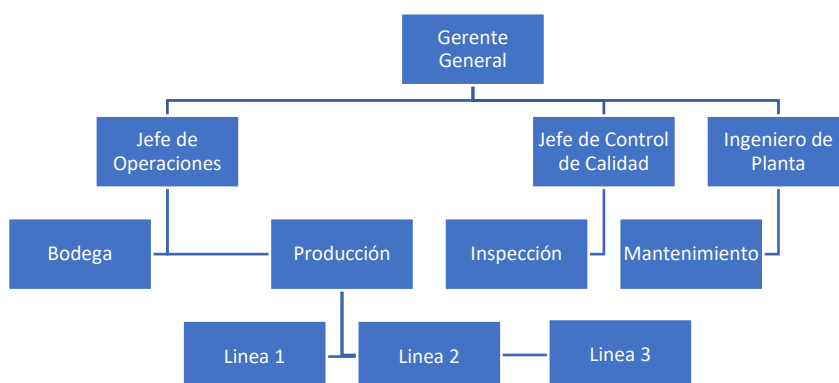


Figura 7 Organigrama Operacional

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la información proporcionada por la empresa

Dentro del organigrama presentando no se considera personal administrativo, los cuales son proporcionados por el personal cooperativo que atiende estos temas en las diferentes empresas del grupo. Así mismo el personal por línea de producción es variable según los proyectos que se estén llevando a cabo.

La figura 2 muestra que la organización de la empresa en el área operativa es de forma vertical, con el gerente general como principal encargado de los procesos de producción y en última línea los operarios de las tres líneas de producción, el departamento de control de calidad y mantenimiento son independientes para mantenerse imparciales en los resultados de cada orden de producción ingresada.

En la tabla 2 se puede observar el costo que se tiene calculado por producto, en la misma se pudo ver el tipo de bolsa, tamaños que incluyen ancho, largo y fuelle, material del cual es realizado que es conocido dentro del sistema como spunsoft (tela de polipropileno).

Tomando como ejemplo las bolsas basurín, estas son realizadas por lotes mínimos de 5,580 unidades que consume un rollo de spunsoft jumbo de sesenta gramos, con un ancho de 1.10 metros y 1000 metros de largo. O sea que necesitamos 0.000179 de jumbo por bolsa. A este cálculo se tiene proyectado 8.24 metros de merma teórica.

El gramaje depende del tipo de bolsa, considerando que las más grandes son para cargar un mayor peso, con máximos definidos por la compañía para conservar la garantía del producto.

Tabla 2

Lista de materiales por artículos para cada tipo de bolsa reutilizable según las unidades mínimas para iniciar las producciones.

Unidades Receta (A)	Número de artículo (B)	Componente (C)	Unidades Rollo (D)	Cantidad por Bolsa (D/B)	Merma Teórica (F/A)	Costo por rollo (H)	Costo por Bolsa (H/A)
5,580	BASURÍN 17X28	SPUNSOFT JUMBO 60GSMX1.10MX100M	1	0.000179	8.24	Q2,080.36	Q0.37
2,000	BOUTIQUE 35X40X12	SPUNSOFT JUMBO 75GSMX1.10MX1000M	1	0.000500	21.28	Q1,558.04	Q0.78
3,000	BOUTIQUE 20X24X8	SPUNSOFT JUMBO 60GSMX1.80MX1000M	1	0.000333	64.52	Q2,080.36	Q0.69
2,100	BOUTIQUE 32X36X10	SPUNSOFT JUMBO 75GSMX1.10MX1000M	1	0.000476	11.11	Q1,558.04	Q0.74
1,300	BOUTIQUE 50X42X20	SPUNSOFT JUMBO 85GSMX1.24MX1000M	1	0.000769	1.37	Q2,312.50	Q1.78
4,400	GABACHA 26X44X12	SPUNSOFT JUMBO 35GSMX1.8MX2000M	1	0.000227	31.82	Q638.04	Q0.15
3,900	GABACHA 28X50X15.	SPUNSOFT JUMBO 35GSMX1.8MX2000M	1	0.000256	-	Q638.04	Q0.16
3,500	GABACHA 32X55X15	SPUNSOFT JUMBO 35GSMX1.8MX2000M	1	0.000286	45.45	Q638.04	Q0.18
3,000	GABACHA 40X65X18	SPUNSOFT JUMBO 35GSMX1.8MX2000M	1	0.000333	-	Q638.04	Q0.21
3,000	PROMOCIONAL 36X30X8	SPUNSOFT JUMBO 75GSMX1.10MX1000M	1	0.000333	166.67	Q1,558.04	Q0.52
2,600	PROMOCIONAL 40X36X10	SPUNSOFT JUMBO 75GSMX1.10MX1000M	1	0.000385	38.89	Q1,558.04	Q0.60
2,300	PROMOCIONAL 45X40X12	SPUNSOFT JUMBO 75GSMX1.10MX1000M	1	0.000435	75.00	Q1,558.04	Q0.68
2,100	PROMOCIONAL 55X42X18	SPUNSOFT JUMBO 75GSMX1.10MX1000M	1	0.000476	11.11	Q1,558.04	Q0.74
4,750	TROQUELADA 20X25	SPUNSOFT JUMBO 60GSMX1.8MX1000M	1	0.000211	-	Q2,080.36	Q0.44
3,800	TROQUELADA 25X31	SPUNSOFT JUMBO 60 GSMX1.8MX1000M	1	0.000263	-	Q2,080.36	Q0.55
2,900	TROQUELADA 32X36X5	SPUNSOFT JUMBO 60 GSMX1.8MX1000M	1	0.000345	68.75	Q2,080.36	Q0.72
2,700	TROQUELADA 35X45X8	SPUNSOFT JUMBO 60GSMX1.8MX1000M	1	0.000370	14.29	Q2,080.36	Q0.77

Fuente: elaboración propia con información proporcionada por la empresa.

El sistema de costos que maneja la empresa es el promedio ponderado configurado en el Sistema SAPB1 y verificado en el Registro Tributario Unificado de la empresa (RTU), implementado desde el inicio de las operaciones, utilizando órdenes específicas de producción que acumula los costos de acuerdo a las especificaciones del cliente, según lo que sea ingresado en la receta de materiales previamente generados.

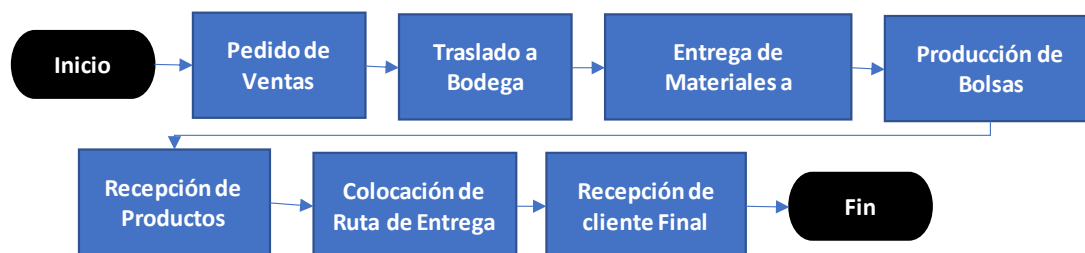


Figura 8 *Proceso de ventas*

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa.

De acuerdo al proceso de ventas del negocio presentado en la Figura 3, el sistema de órdenes de producción y lotes sigue siendo el más adecuado para la empresa, debido a que cada producción esta enlazada al pedido del cliente, cada lote realizado es personalizado en diseño y colores, así también el software de gestión *SAP Business One*, en donde se operan las transacciones, lo tiene así parametrizado para costear los artículos; pero debieron ser considerados todos los elementos del costo para calcular el precio real del producto, que en este caso de aplicación se realizó con la técnica adecuada, considerando la totalidad de componentes y recursos durante tres fases consideradas.

4.1.1. Componentes de costos directos e indirectos de producción de bolsas reutilizables

Para realizar el costeo correcto de las bolsas reutilizables con el método de producción por órdenes específicas o lotes, se utilizó la técnica que se indica en el libro de texto *Contabilidad de Costos* del Lic. Oscar Gómez. Este método es el que ya utiliza la empresa, pero se aplicarán las modificaciones pertinentes según las deficiencias encontradas en el sistema de costeo tomando en cuenta la mano de obra y gastos indirectos de fabricación. Esta técnica es aplicada en empresas cuyos productos son

rápidamente identificables por unidades o lotes que provienen de pedidos específicos de clientes.

Se procedió a identificar los elementos del proceso productivo, como materias primas directas, mano de obra directa y costos directos e indirectos de fabricación.

4.1.2.1 Materia Prima

Las materias primas totales identificadas para la producción de una bolsa reutilizable en la visita de campo, y facturas de compra proporcionadas por la empresa se contemplan en la Tabla 3. En ella se incluyen, además, materias que no se consideraron en el sistema actual, detallado en la Tabla 2, como lo son la emulsión plasticol, eco bag y solventes, necesarios para la producción final y que fue indicado por el jefe de producción en la entrevista que son considerados como gastos de operación.

Tabla 3

Materias Primas básicas y sus costos para la elaboración de bolsas reutilizables estándar.

Materia Prima	Gramaje	Medida	U/M	Costo por Rollo
Spunsoft Jumbo	35GSM	1.8MX2000M	Rollo	Q638.04
Spunsoft Jumbo	60GSM	1.8MX1000M	Rollo	Q2,080.36
Spunsoft Jumbo	75GSM	1.10MX1000M	Rollo	Q1,558.04
Spunsoft Jumbo	85GSM	1.10MX1000M	Rollo	Q2,312.50
Emulsión Plasticol	N/A	N/A	Kilos	Q93.60
Eco Bag	N/A	N/A	Cubeta	Q890.00
Solventes	N/A	N/A	Cubeta	Q405.60

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa.

El plasticol, ecobag y solventes indicados tabla 3 son materiales necesarios para realizar la serigrafía del diseño seleccionado por el cliente, son así denominados dentro de la planta que incluye la totalidad de tonos.

El spunsoft jumbo es la tela de polipropileno (materia prima principal), el rendimiento es variable según el tipo de bolsa a producir, dependiendo del tamaño y si tiene fuelle o no, la compra de los insumos varía según demanda y ordenes ingresadas por en los pedidos de ventas.

4.1.2.2. Mano de Obra Directa

La mano de obra de la planta de producción es realizada en dos turnos, conformados por operarios, supervisores y serigrafistas:

- Diurno: lunes a viernes de 8:00 am a 5:00 pm, sábados medio día.
- Nocturno: lunes a viernes de 9:00 pm a 5:00 am

No se tiene personal definido por turno, son rotativos y según las necesidades de la planta, todos los operarios de línea perciben el salario mínimo que asciende a Q 2,825.10, aprobado para el año 2020. Estos no requieren previa experiencia y se les capacita en planta, los supervisores son considerados para un ascenso al tener un año dentro de la empresa, modificando el salario de acuerdo a las políticas de contratación y promociones.

Durante la entrevista (ver. anexo I) realizada, el jefe de producción afirmó tener experiencia en el ramo, capacidad de liderazgo, horarios flexibles y conocimiento del mercado.

Tabla 4

Costos de Mano de Obra Directa para la producción de bolsas para un mes.

Puestos	Cantidad	Salario Base	Bonificación	Prestaciones	Total
Auxiliar General	1	Q2,825.10	Q250.00	Q1,181.74	Q4,256.84
Empaque	3	Q8,850.20	Q750.00	Q3,702.04	Q13,302.24
Flexográfica	3	Q8,475.30	Q750.00	Q3,545.22	Q12,770.52
Operario Línea 1	4	Q13,100.20	Q1,000.00	Q5,479.81	Q19,580.01
Operario Línea 2	1	Q2,825.10	Q250.00	Q1,181.74	Q4,256.84
Operario Línea 3	1	Q3,500.00	Q250.00	Q1,464.05	Q5,214.05
Operario Línea 4	4	Q11,300.40	Q1,000.00	Q4,726.96	Q17,027.36
Operario Línea 5	4	Q11,300.40	Q1,000.00	Q4,726.96	Q17,027.36
Operario Línea 6	8	Q22,600.80	Q2,000.00	Q9,453.91	Q34,054.71
Reparación de Manija	1	Q2,825.10	Q250.00	Q1,181.74	Q4,256.84
Serigrafía Automática	2	Q5,650.20	Q500.00	Q2,363.48	Q8,513.68
Serigrafía Manual	3	Q9,150.20	Q750.00	Q3,827.53	Q13,727.73
Slitter (corte granel)	1	Q2,825.10	Q250.00	Q1,181.74	Q4,256.84
Supervisor de Corte	1	Q3,750.00	Q250.00	Q1,568.63	Q5,568.63
Supervisor Corte	1	Q3,750.00	Q250.00	Q1,568.63	Q5,568.63
Supervisor de Corte	1	Q3,750.00	Q250.00	Q1,568.63	Q5,568.63
Supervisor Impresión	1	Q4,750.00	Q250.00	Q1,986.93	Q6,986.93
Total mensual	40	Q121,228.10	Q10,000.00	Q50,709.74	Q181,937.84

Fuentes: elaboración propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

La tabla 4 da la información por tipo de puesto, cantidad y salario por cada uno. La mano de obra directa dentro de una operación de transformación, suele ser un porcentaje alto de los ingresos, debido a que se necesitan operarios, supervisores y controles que respondan a la demanda.

Todos los empleados están contratados en relación de dependencia, afectos a prestaciones laborales, se sumaron para el cálculo neto de mano de obra, la cuota patronal del 12.67 %, aguinaldo, bono 14 e indemnización por un 8.33 % y vacaciones por un 4.17 % para un total de 41.83 %. La bonificación por productividad mínima de Q 250.00 por empleado no afecta a prestaciones también fue incluida.

Este costo directo no fue considerado para el coste neto de una bolsa en sus diferentes presentaciones, como se observa en la Tabla No. 2.

4.1.2.3 Costos de Fabricación Indirectos

Esto comprende los materiales indirectos, mano de obra indirecta y demás costos que no son de fácil identificación, ya que son utilizados en varios procesos, o distribuidos en diferentes áreas de la planta; por ejemplo, el control de calidad es para todas las líneas, independientemente del tipo de bolsa y diseño a realizar. Dentro de estos costos se pueden mencionar el material de empaque, tarimas, repuestos y mantenimiento.

4.1.2.3.1 Mano de Obra indirecta: comprende al personal de operación que son de apoyo, supervisores, mantenimiento, que son indispensables para la elaboración de las bolsas y su perfecta presentación, pero que no están involucrados en un proceso específico.

Tabla 5

Costos de Mano de Obra Indirecta para la producción de bolsas para un mes.

Puestos	Cantidad	Salario Base	Bonificación	Prestaciones	Total
Jefe de Producción	1	Q11,750.00	Q250.00	Q4,915.03	Q16,915.03
Asistente Técnico	1	Q3,750.00	Q250.00	Q1,568.63	Q5,568.63
Bodega	2	Q6,575.10	Q500.00	Q2,750.36	Q9,825.46
Ingeniero de Planta	1	Q6,250.00	Q250.00	Q2,614.38	Q9,114.38
Calidad	5	Q2,825.10	Q250.00	Q1,181.74	Q21,284.20
Coordinador Calidad	1	Q5,000.00	Q250.00	Q2,091.50	Q7,341.50
Total mensual	11	Q36,150.20	Q1,750.00	Q15,121.64	Q70,049.20

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

La tabla 5 muestra que se tiene 9 personas como mano de obra indirecta, que representa un 17.89 % de la mano de obra total de la planta, el costo total de la mano de obra, conformada por la mano de obra directa e indirecta asciende a un total de Q 258,500.

4.1.2.3.2 Materiales de empaque: Comprenden las cajas de cartón, *stretch film*, cinta de sellar, necesarios para la entrega y empaque del producto al cliente final.

En la visita de campo se pudo observar que todos los materiales indirectos que fueron utilizados, no están incluidos como producto inventariable, fueron registrados directamente como gastos de operación ya que no tiene código de inventario ni son resguardados dentro del mismo almacén de materia prima.

Tabla 6

Detalle de materiales de empaque presupuestados por mes.

TIPO	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Total
Tarimas	Unidad	290	Q7.00	Q2,030.19
Troqueles	Unidad	38	Q210.53	Q8,000.00
Cushom	Cubeta	8	Q118.75	Q950.00
Strech	Rollo	1800	Q3.78	Q6,800.00
Pegamento de Marcos	Cubeta	10	Q175.50	Q1,755.00
Seda de Marcos	Metros	236	Q8.26	Q1,950.00
Removedor de emulsión	Cubeta	35	Q60.17	Q2,106.00
Emulsión	Cubeta	8	Q375.00	Q3,000.00
Cinta de empaque	Cajas	25	Q360.00	Q9,000.00
Tela propileno para empaque	Rollo	4	Q1,525.00	Q6,100.00
Total gastos indirectos por mes				Q41,691.19

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

En la Tabla 6 se enlistan los materiales indirectos esenciales para la producción de bolsas reutilizables, estos no se consideraron en la lista de materiales durante el año 2020, como se puede en la Tabla No. 2.

Es necesario tomar en cuenta que la materia prima principal es importada directamente de China, teniendo un tiempo de tránsito hasta la bodega de 3 meses. La capacidad de almacenaje de las bodegas actualmente es de 4,300 mts. cuadrados.

A lo anterior también se debe agregar la energía eléctrica consumida durante el año por un total de Q 216,967.05 y depreciación de maquinaria por Q 362,815.37.

4.2. Definición de los flujos de producción

Conforme a la observación directa y entrevista con el jefe de operaciones se definieron los flujos de procesos necesarios para la operación, organizados en procesos de bodega y producción:

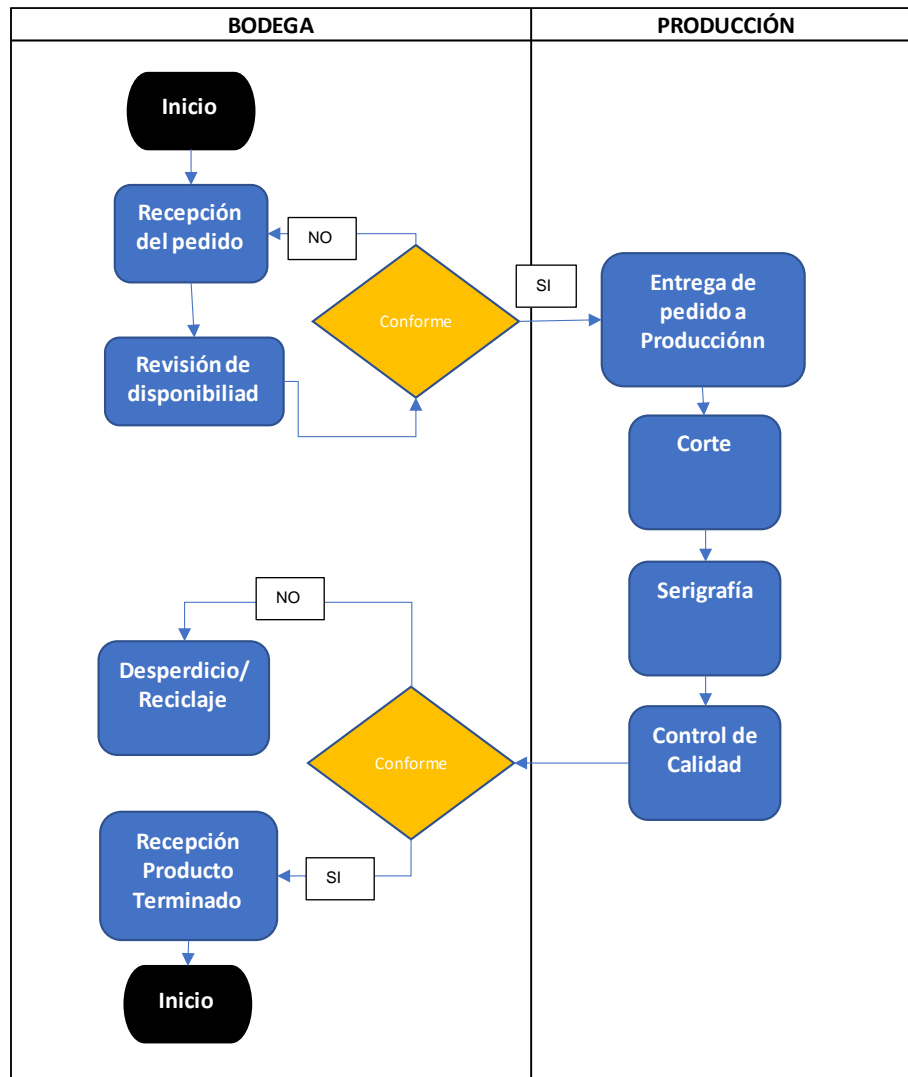


Figura 9 *Proceso de producción*

Fuentes: Elaboración propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

4.2.1. Corte

El proceso de corte, se realiza en máquinas especializadas:

- Los rollos de tela de 1.80 metros se cortan en dos o tres unidades dependiendo del tamaño de la bolsa.

- Teniendo los cortes pequeños se dobla para el ingreso a la maquina especializada para la producción.
- Al tener el tamaño adecuado, se ingresa a la máquina que realiza la bolsa terminada, esta se encarga de troquelarla, y sellarla.
- Uno o dos operarios reciben el producto revisando que se encuentre en óptimas condiciones, y las preparan para la serigrafía.

Este proceso puede variar dependiendo de la complejidad o cantidad de producto a elaborar, si la cantidad es menor a 500 bolsas, la serigrafía es manual; si es mayor, se realiza la impresión previa al corte de un rollo completo.

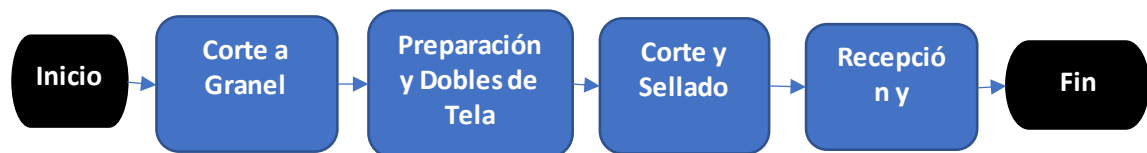


Figura 10 *Proceso de corte*

Fuente: elaboración propia con base a la investigación y observación proporcionada por la empresa Bolsita, S.A.

4.2.2. Serigrafía o impresión

El serigrafía es a solicitud del cliente, se realizan los artes en colores y diseños disponibles, según la elección del cliente puede ser una serigrafía manual, sobre rollo, o flexográfica.

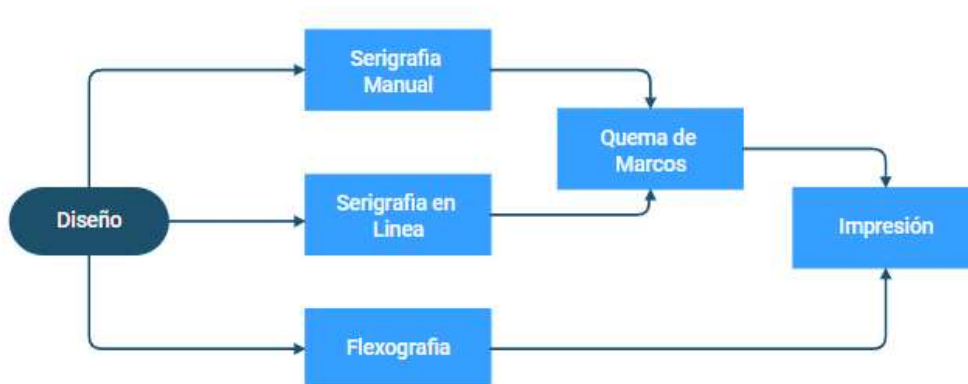


Figura 11 *Proceso de serigrafía o impresión*

Fuente: elabora propia con base a la investigación y observación proporcionada por la empresa.

4.2.3. Calidad

Consiste en la revisión final, previo a empaque, de cada una de las bolsas o producto terminado; tanto en resistencia, sellado, calidad en impresión, seguimiento de los patrones solicitados por el cliente, limpieza según colores y diseños. Si se considera necesario pueden ser devueltas al proceso anterior para reparación o son descartadas para reciclaje.

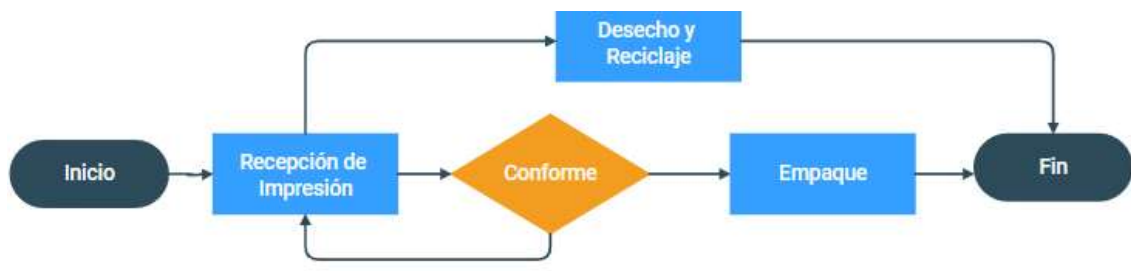


Figura 12 *Proceso de revisión de calidad*

Fuente: elaboración propia con base a la investigación y observación proporcionada por la empresa.

4.3. Mediciones de productividad y eficiencia de la producción.

En el diagnóstico realizado en el punto 4.2 se indicó que durante el año 2020 no se realizaron mediciones de eficiencia en la producción, por lo que se desconoce el impacto de cada factor que incide en el costo final del producto.

Fueron propuestos los siguientes indicadores para medir la eficiencia:

- **Disponibilidad** = tiempo producido / tiempo disponible x100
- **Productividad** = producción real / producción teórica x 100
- **Calidad** = cantidad de piezas buenas / cantidad de piezas producidas X 100

Estos indicadores fueron puestos a prueba con cinco órdenes de producción del mes de junio 2021, que a la fecha de la visita eran las únicas en proceso (abiertas) y que se pudo tomar para validar los resultados presentados en la Tabla 7.

Tabla 7

Mediciones de productividad de órdenes cerradas del 01 de junio al 10 de junio de 2021

No. de Orden	Fecha de Cierre	Tipo de bolsa	Color	Gramaje	Ancho	Alto	Fuelle	Impresión	Producción Teórica	Producción Real	Bolsas aptas	Tiempo Producido (Horas)	Tiempo Disponible (Horas)
1542	01-Jun-21	Troquelada	BEIGE	75	17	38	8	SI	2000	2320	2100	25	30
1538	02-Jun-21	Troquelada	BEIGE	75	17	38	8	SI	3000	3230	3008	15	20
1536	08-Jun-21	Promocional	AMARILLO	75	42	38	10	SI	3700	4106	3700	35	40
1540	09-Jun-21	Promocional	AMARILLO	75	42	38	10	SI	1300	1645	1339	25	35
1543	09-Jun-21	Troquelada	BLANCO	75	32	36	5	NO	2010	2010	1968	15	20

No. de Orden	Disponibilidad	Productividad	Calidad
1542	83%	86%	91%
1538	75%	93%	93%
1536	88%	90%	90%
1540	71%	79%	81%
1543	75%	100%	98%
PROMEDIO	78%	90%	91%

Fuente: elaboración propia con base en la investigación y observación proporcionada por la empresa.

La Tabla 7 se trabajó con órdenes de los primeros 10 días del mes de junio, que eran las que estaban pendientes de cierre, no fue posible realizar el ejercicio con órdenes del año 2020 ya que esta información no fue levantada en su momento, pero sirve de parámetro para la implementación del modelo de costo de producción.

4.4. Comparativo de costos entre el sistema actual y el real propuesto.

Con la información proporcionada por el área de operaciones / producción de la empresa, se identificaron los siguientes factores que debieron ser incorporados en el costo final de una bolsa de polipropileno reutilizable.

En la Tabla 8 se presenta el monto total de bolsas producidas en el año 2020, con el costo registrado en las órdenes de producción, en el sistema de gestión *SAP Bussines One*.

Tabla 8

Producción y costo de bolsas reutilizables en el año 2020 presentado por la empresa con el modelo actual.

Tipo	Unidades	Materia Prima	Costo x Bolsa
Boutique	185,604	Q222,493.29	Q1.1988
Promocional	298,967	Q300,694.02	Q1.0058
Troquelada	259,209	Q109,509.08	Q0.4225
Gabacha	6,490,675	Q2,312,419.58	Q0.3563
Basurín	5,610	Q1,455.10	Q0.2594
Total	7,240,065	Q2,946,571.07	

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

La Tabla 8 muestra que la mayor cantidad de bolsas producidas fueron las de tipo Gabacha, con un costo por bolsa de Q 0.3563 la unidad, siendo las más solicitadas por los clientes, en contraposición las Basurín no tuvieron mayor movimiento. Esto se puede ver mejor en la figura X que representa el peso que las bolsas en porcentajes netos durante el año 2020 con un 90% para las gabachas y 10% para todas las demás categorías.

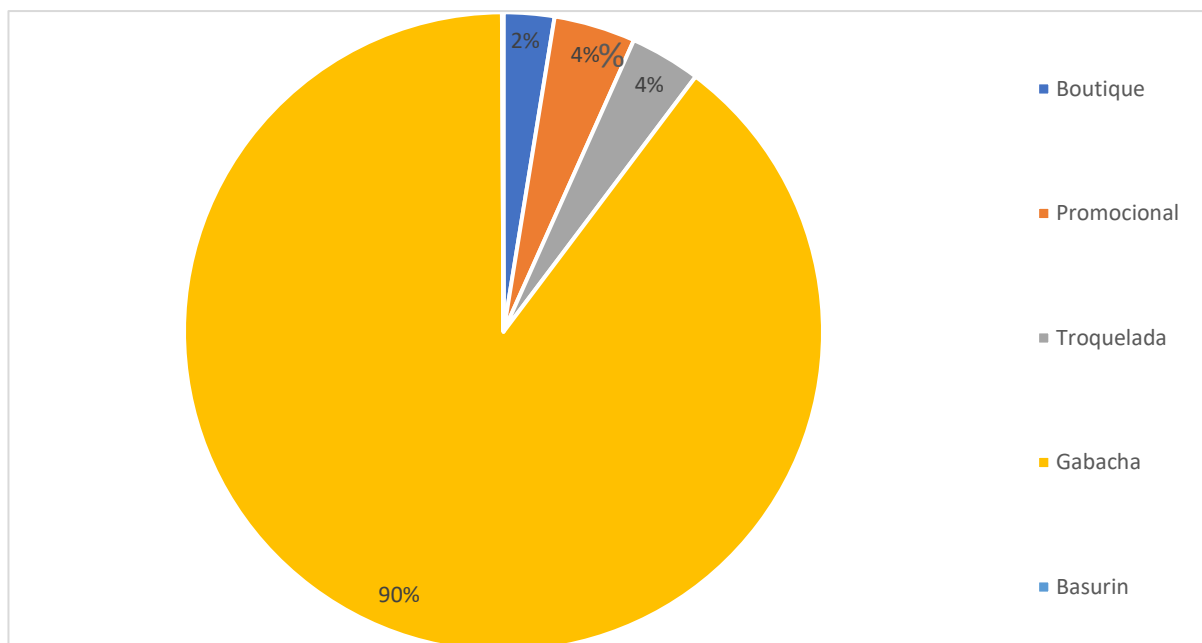


Figura 13 Porcentajes de contribución por tipo de bolsa reutilizable durante el año 2020.

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

Al incorporar los costos directos de producción, como es la mano de obra y materiales indirectos, como lo muestra la Tabla 9, tiene una variación significativa en cuanto a costos por unidad.

Tabla 9

Producción y costo de bolsas reutilizables en el año 2020 recalculada con costos totales con el modelo propuesto.

Tipo	Unidades	Materia Prima	Mano de Obra Directa	Costos Indirectos de Fabricación	Total de Insumos	Costo x Bolsa
Boutique	185,604	Q222,493.29	Q70,529.52	Q31,014.43	Q324,037.24	Q1.7459
Promocional	298,967	Q300,694.02	Q158,452.51	Q49,957.39	Q509,103.92	Q1.7029
Troquelada	259,209	Q109,509.08	Q88,131.06	Q43,313.82	Q240,953.96	Q0.9296
Gabacha	6,490,675	Q2,312,419.58	Q1,492,855.25	Q1,084,591.79	Q4,889,866.62	Q0.7534
Basurín	5,610	Q1,455.10	Q673.20	Q937.43	Q3,065.73	Q0.5465
Total	7,240,065	Q2,946,571.07	Q1,810,641.54	Q1,209,814.86	Q5,967,027.47	

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

En la Tabla 9 se puede observar que el total de mano de obra para el periodo ascendió a Q 1,810,641.54 y se reportó por el departamento de contabilidad un total de gastos indirectos de fabricación por empaque de Q 629,885.66 que se detallan en la tabla 6 pero varían de acuerdo al consumo y producción, la energía eléctrica para producción

por Q 216,967.05 y depreciación de maquinaria por Q 362,815.37 netos durante el año 2020.

El valor de mano de obra se calculó con los factores estimados por la producción para cada tipo de bolsas, Q 0.38 para una bolsa boutique, Q 0.53 para una bolsa promocional, Q 0.34 para una bolsa troquelada, Q 0.23 para una bolsa gabacha y Q 0.12 para una bolsa basurín. Los valores son estimados según el departamento de producción de acuerdo al tiempo que las maquinas producen y necesitan operarios para su operación y mantenimiento que pueden varias según la demanda, cantidad de bolsas en un lote de producción, tamaño y tipo de bolsa. Esta puede varias con el salario mensual reportado en planilla, puesto que es un salario fijo y no por bolsa producida.

En la tabla 10 se presenta la comparación de costos registrados y los recalculados usando el método presentado en los incisos anteriores. Tomando como referencia que, a mayor producción y diseño de bolsa reutilizable, se incurre en más gastos, las bolsas troqueladas tuvieron un aumento del 120 %, gabacha de un 111% al igual que las basurin, en el costo bruto, que impacta directamente a los resultados de la operación.

Se debe tomar en cuenta que para incluir estos costos se tomó como base el factor proporcionado por el jefe de producción, que puede variar negativa o positivamente al llevar un registro en tiempo real de hora hombre por maquina y orden de fabricación, estas no necesariamente son las mismas para todas, ya que una orden más grande o de entrega inmediata necesita más personal.

Tabla 10

Variación de costos unitarios por tipo de bolsas

Tipo	Costo 2020	Costo recalculado 2020	Diferencia	% Variación
Boutique	Q1.1988	Q1.7459	Q0.5471	46%
Promocional	Q1.0058	Q1.7029	Q0.6971	69%
Troquelada	Q0.4225	Q0.9296	Q0.5071	120%
Gabacha	Q0.3563	Q0.7534	Q0.3971	111%
Basurin	Q0.2594	Q0.5465	Q0.2871	111%

Fuentes: elaboración propia generada con base en la información proporcionada por la empresa

Las variaciones de la tabla 10 pueden explicarse también puesto que, al tener un mejor control de insumos, recurso humano y gastos, los costos pueden ser más eficientes, pero si no se ha cuantificado este monto, es muy difícil conocer dónde están los puntos de mejora, la eficiencia de la planta y productividad del personal y maquinas.

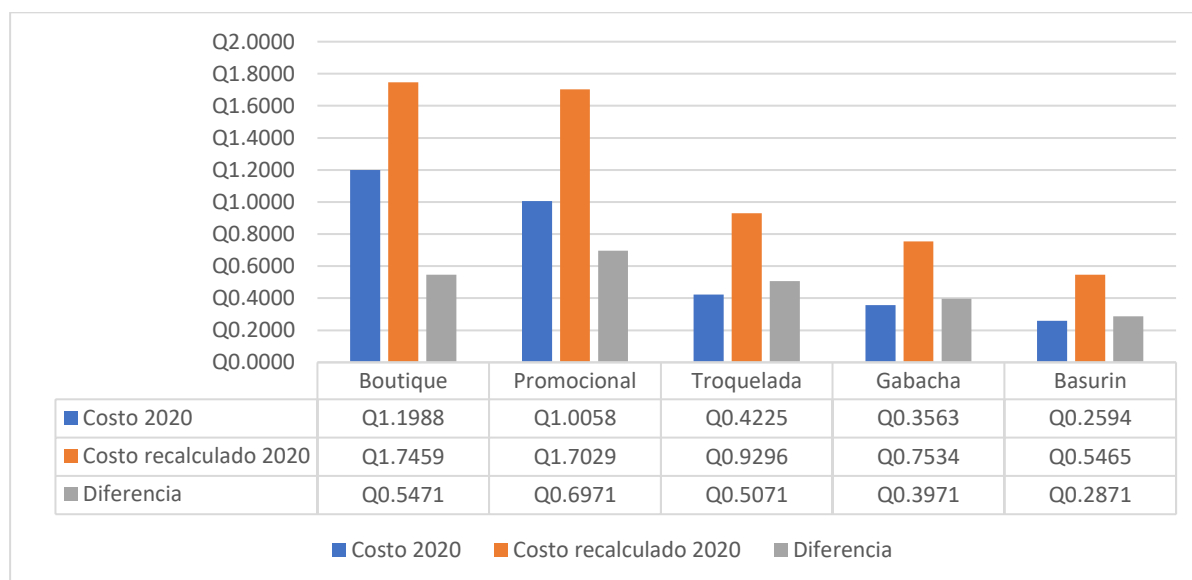


Figura 14 Variación de costos modelo actual con el propuesto durante por tipo de bolsa durante el año 2020.

Fuentes: elaboración propia generada con base en la información proporcionada por la empresa

En la figura 14 se puede observar de mejor forma como la diferencia el costo de las bolsas reutilizables, en los casos de gabacha, troquelada y basurin superan el inicial reportado en un 100%.

4.4.1. Impacto en los resultados brutos de la empresa.

Con los resultados de la redistribución de costos en los artículos se puede realizar una comparación en los márgenes brutos de la empresa, esta información fue proporcionada por el Departamento de contabilidad que lleva las operaciones de la empresa, como se puede ver en el organigrama de operaciones del punto 4.1, está fuera del esquema de operaciones, esta es llevada por el Centro de Servicios compartidos por el grupo.

La tabla 11 muestra la operación de ventas y costo reportado por la empresa con un 63% de margen bruto, con ganancias por arriba de Q 5,000,000.00, pero debemos recordar que fue el primer año de operaciones de la empresa, en un ambiente de incertidumbre generado por los efectos de la pandemia de COVID -19.

Tabla 11

Márgenes Brutos, del modelo actual, por la venta de bolsas de polipropileno en el año 2020

Ventas	Ventas	Costo	Margen Bruto	%
Boutique	Q900,700.21	Q222,493.29	Q678,206.92	75%
Promocional	Q978,807.38	Q300,694.02	Q678,113.36	69%
Troquelada	Q475,478.84	Q109,509.08	Q365,969.76	77%
Gabacha	Q5,586,123.75	Q2,312,419.58	Q3,273,704.17	59%
Basurín	Q5,608.04	Q1,455.10	Q4,152.94	74%
Total	7,946,718.22	2,946,571.07	5,000,147.15	63%

Fuentes: elaboración propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

Si se contrasta con el cálculo realizado incluyendo los demás costos de producción, el margen bruto cae a un 25% como se puede observar en la tabla 12

Tabla 12

Márgenes Brutos por la venta de bolsas de polipropileno en el año 2020, modelo propuesto con el total de costos incorporados.

Ventas	Ventas	Costo	Margen Bruto	%
Boutique	Q900,700.21	Q324,037.24	Q576,662.97	64%
Promocional	Q978,807.38	Q509,103.92	Q469,703.46	48%
Troquelada	Q475,478.84	Q240,953.96	Q234,524.88	49%
Gabacha	Q5,586,123.75	Q4,889,866.62	Q696,257.13	12%
Basurín	Q5,608.04	Q3,065.73	Q2,542.31	45%
Total	7,946,718.22	5,967,027.47	1,979,690.75	25%

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

De tener un margen bruto del 63%, registrado en la Tabla 11; el margen bruto cae al 25% en la Tabla 12, comprobando que no incluir todos los insumos de producción dentro de las órdenes trabajadas conlleva a sobredimensionar los resultados de la

empresa, estos costos fueron incluidos como gastos por la contabilidad, práctica que conlleva a aumentar rubros en los cuales no fueron ejecutados.

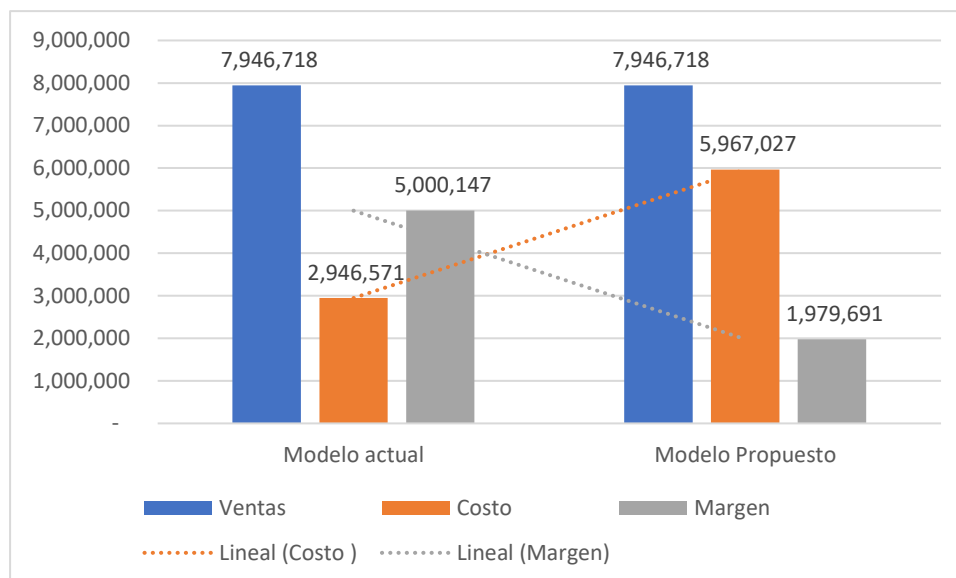


Figura 15 Comparativa del modelo actual y propuesto para el costo de producción de bolsas reutilizables durante el año 2020.

Fuentes: propia generada con base a la información proporcionada por la empresa

En la figura 15 es más evidente como las ganancias brutas del periodo 2020 caen por el aumento significativo del costo, si consideramos que es el primer año de operación esta diferencia puede ocasionar que para los siguientes años no se presupueste lo adecuado en costo de producción y tener repercusiones generales en los resultados operativos.

Este desfase, según la observación y entrevistas, se produjo por tres razones principales:

- a) Al momento de empezar el proyecto de bolsas de polipropileno, las operaciones se iniciaron de manera empírica, con conocimientos de operación, de maquinaria, producción operativa de los artículos, entrega y distribución, pero sin asesoría adecuada en cuanto a costos y los componentes.
- b) Derivado de lo anterior, al momento de montar las operaciones al sistema de gestión *SAP Business One*, que es el utilizado por las otras empresas del grupo, no fue correctamente configurado ya que se tomaron como base las operaciones de una de las empresas del grupo, pero todas son netamente comercializadoras.

- c) Y, por último, no se realizó un estudio administrativo y técnico del proyecto, ya que se fue ajustando sobre la marcha con los conocimientos que en ese momento tenía cada integrante del proyecto.

La gerencia de la compañía debe tomar la decisión final de recalcular sus resultados operativos para el año 2020, que refleje el resultado real de las operaciones, el modelo propuesto debe ser implementado y ser el punto de partida necesario para una reestructuración a todo nivel que incluya dentro de su plan operativo la revisión constante de los resultados.

La empresa ya invirtió en el sistema de gestión SAP Business One, programa que cuenta con distintos complementos que pueden potenciar la información que se presenta, con paneles de control en tiempo real que pueden ayudar ver desde otra perspectiva la producción general y eficiencia de la planta de producción, con los esquemas que el presente trabajo ya abordó

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se plantea la implementación de un proceso de producción a la empresa Bolsita, S.A. con sus respectivos objetivos, identificando que el utilizado actualmente por la empresa es el más adecuado, pero tiene deficiencias que afecta directamente a los resultados de la empresa con las siguientes conclusiones:

- Para el correcto costeo de un producto se deben tomar todos sus elementos íntegros, tomando en cuenta la materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fabricación, sin estos el margen bruto de operación no muestra la realidad de la operación de producción.
- Conocer los flujos de procesos y hacer la auditoria de los mismos tiene un impacto directo en las operaciones de la empresa, ya que cada persona conoce sus funciones y atribuciones.
- No contar con indicadores mensuales, evaluarlos y dar la retroalimentación en el tiempo prudente, tiene consecuencias directas en la calidad y aprovechamiento de los recursos de la empresa, desconociendo temas como mermas, productividad y eficiencia. En toda operación de producción el seguimiento y comparación de resultados mensuales permite mejores procesos, detectar acciones correctivas a tiempo y crear acciones preventivas para no detener las operaciones.
- Los márgenes brutos de la empresa experimentaron una caída del 63% al 25% luego de implementarse el modelo de producción que tomó en cuenta la totalidad de los costos, puesto que no incluir todos los insumos utilizados, conllevó a sobredimensionar los resultados obtenidos.
- La falta de planificación de la operación de producción se tuvo su inicio en el abrupto comienzo de las operaciones en empresa, el manejo inadecuado del software de *SAP Business One*, y la falta de estudios administrativos y técnicos del proyecto.

RECOMENDACIONES

Como punto final se realizaron las siguientes recomendaciones necesarias para implementar el modelo de operaciones propuesto para un adecuado costeo para la producción de bolsas reutilizables en sus diferentes presentaciones:

- Al jefe de producción a realizar la reconfiguración de la receta de materiales, para que incluyan todas las materias primas, mano de obra y gastos indirectos de fabricación, para tener una imagen fiel, revisándolos periódicamente para poder analizar las principales desviaciones.
- A los diferentes departamentos involucrados a divulgar los flujos de procesos y hacer auditoría de los mismos, para que cada operario conozca adecuadamente sus funciones y atribuciones que derivado de la implementación de las normas ISO 9000 e ISO 14000 tendrán una mayor relevancia al momento de la certificación.
- A todo el personal a tener una reunión semanal y/o mensual que involucre todos, desde el gerente general hasta los operarios para discutir resultados, así como proponer metas puntuales para los siguientes periodos, con los resultados del nuevo modelo.
- A la gerencia general, mediante el consultor especializado en tecnologías de la información, configurar el sistema de gestión *SAP Bussines One* para que sea la herramienta principal para el costeo correcto de productos en diferentes tamaños y presentaciones. Esto también debe involucrar la capacitación profesional al personal operativo en el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Gómez de Cos, C. M. (2013). Tesis "Reciclaje y su aporte en la Educación Ambiental". Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Bravo Gómez, O. (2005). *Contabilidad de Costos*. Colombia: MacGraw-Hill.
- Carro, R. y González, D, (s.f.). Diseño y selección de procesos. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar de Plata. http://nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08_diseno_procesos.pdf
- Central America Data (10 de agosto de 2021). La industria del reciclaje en Guatemala. https://www.centralamericadata.com/es/article/home/La_industria_del_reciclaje_en_Guatemala
- Dorado, R. (16 de 04 de 2013). Administración y Dirección de Empresas. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/04/16/herramientas-para-la-gestion-de-proyectos/>
- Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, USAC. (2018). *Instructivo de trabajo profesional para optar al cargo académico de maestro en ciencias*. http://www.postgradoseconomicasusac.info/uploads/1/1/8/8/118804562/instructivo_ciencias_con_observaciones_160618_version_final.pdf
- Glyn, J. (1999). Residuos sólidos. En J. Glyn y Gary W. Heinke (eds.) *Ingeniería Ambiental, 2ª ed.* México: Pearson education. Pp- 567-520
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. MacGraw-Hill.
- Martinez, F. (1996). La Situación de la basura en la Ciudad de Guatemala. Boletín No. 30. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro de Estudios Urbanos y Regionales.
- Marulanda, O. (2009). Costos y presupuestos. Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios, UNAD. <https://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-44-Curso-costos-y-presupuestos.pdf>

Mayer, Richard (1990). *Gerencia de Producción y Operaciones*. Edit. McGraw-Hill de México, S.A. de C.V. México.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (2016). Guía Práctica para la Formulación de Planes Municipales para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos. <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/14406.pdf>

Reyes Ponce, A. (1992). Administración Moderna. En A. Reyes Ponce, Administración Moderna (págs. 130-135). México: Editorial Limusa.

Rodriguez, Francisco Javier. (1991). Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa. Corporación Andina de Fomento. Edit. Nuevos Tiempos. Venezuela

UMP, F. (s.f.). *Fundación UMP*. Obtenido de <https://www.upm.uy/siteassets/documents/guia-para-la-formulacion-de-proyectos.pdf>

EMAGEN. (s.f.). *Ecología y Medio Ambiente en General*. Obtenido de <https://emagen.com.mx/reciclaje/bolsas-ecologicas/>

ANEXOS

Anexo I

Resultados de Entrevista realizada / Realizada por: Luis Fernando Atz

Realizada a: jefe de producción / Fecha: 20/07/2021

Detalles del Prospecto	
Principales Productos	BOLSAS ECOLOGICAS DE DIFERENTES TIPOS
Resumen de la planificación de producción (¿producción es planeada con base en pronósticos u órdenes de ventas? ¿usan stocks de seguridad? ¿se necesita configuración de productos?)	PRODUCCION PLANEADA EN BASE A ORDENES DE VENTA / INVENTARIO DE SEGURIDAD 3 MESES DE MERCADERIA / CONFIGURAR PRODUCTOS SEGÚN SU TIPO
Resumen del proceso productivo (flujo de producción y resumen de las principales inspecciones de control de calidad)	INICIO GESTION DE MP / ASIGNACION DE MATERIALES SEGÚN ORDEN DE VENTAS / PRODUCCION EN CADA PROCESO / CORTE EN BANDA / IMPRESIÓN / LAMINACION / FORMADO DE BOLSA / EMPAQUE / ALMACENAMIENTO CALIDAD GESTION (MP / INICIOS DE LINEA) CONTROL (REVISIONES EN PROCESOS) ASEGURAMIENTO (PT / ENTREGA A CLIENTES)
Experiencia y forma de trabajo	5 AÑOS DE EXPERIENCIA EN PRODUCCIONES DE LINEA OPERATIVA, SE FORMA AL PERSONAL PARA MANEJO DE MAQUINARIA, DISEÑO Y ARTES, SE TIENEN DOS HORARIOS DE TRABAJO, DIURNO Y NOCTURNO.

Soluciones Verticales		Comentario
Diferenciador	Marcar "SI/NO"	
Producción		
¿Se tiene identificado todos los costos de los productos manufacturados?	NO	Únicamente MP
¿Es considerada la mano de obra dentro de la lista de materiales?	NO	
¿Se cuenta con control de calidad del producto?	SI	Solo PT
¿Utiliza funciones de producción externa (subcontratada)?	NO	
¿El producto es empacado para su entrega?	SI	Cajas y Strech
¿Si es empacado, se considera esto como costo indirecto?	NO	
¿Genera subproductos en su proceso de producción?	NO	
¿Se tiene una planificación de producción mensual o anual?	SI	Solo mensual
¿Se tiene flujograma de procesos?	NO	
¿Se tiene funciones de mantenimiento industrial?	SI	
¿Tienes funciones de costeo avanzado (como costeo por absorción)?	NO	
Control de Calidad		
¿Posee controles un proceso de control de calidad sencillo, basado en estados de OP y atributos de lote?	SI	Solo lotes
¿Cuentan con inspecciones relacionadas a transacciones de SAP y producción?	NO	
¿Se cuenta con inspecciones de calidad antes o durante el proceso productivo?	SI	Solo alfinal
Logística		
¿Cuentan con una interfaz sencillo para transacciones de stock relacionadas a ubicaciones?	NO	
¿Se realizan funciones logísticas como conformidad con GS1, rutas de entrega, gestión de contenedores y tipos de zonas?	NO	
¿Se gestionan estados de calidad para transacciones de recepción, almacenamiento y envíos?	NO	
¿Se realizan gestiones combinadas de lotes y series?	SI	

Anexo II

Fotografías de Planta de Producción



Tabla 13**ACRONIMOS**

Palabra	Concepto
Cushom	Es una cinta de doble cara de espuma, de 0,38 mm y color blanco. Ha sido diseñada para montar clichés foto poliméricos en cilindros o manguitos de impresión. Ofrece resultados de impresión de alta calidad para impresión combinada.
ISO 9000	Es una de las normas más ampliamente reconocidas en el mundo. ISO 9000 es una norma de Gestión de Calidad que contiene las directrices que permiten aumentar la eficiencia de un negocio y la satisfacción del cliente.
ISO 14000	Es un conjunto de normas que cubre aspectos del ambiente, de productos y organizaciones, destacando la Norma ISO 14001, un estándar internacional de gestión ambiental publicado en 1996, tras el éxito de la serie de normas ISO 9000 para sistemas de gestión de la calidad.
Troquel	Se hace referencia directa a la impresión de figuras con formas irregulares. Se trata de cortar sobre el papel o cartulina (según sea el caso) un modelo específico fuera de los formatos geométricos clásicos para los productos de artes gráficas.
Polipropileno No tejido	son un tipo de telas producidas al formar una red con fibras que se unen por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos, pero sin ser tejidas, sin pasar por un telar.
SAP Business One	Es un software de gestión empresarial diseñado para pequeñas y medianas empresas, vendido por la empresa alemana SAP SE. Como solución ERP, tiene como objetivo automatizar funciones comerciales clave en finanzas, operaciones y recursos humanos.
Fuelle	Pieza plegable, de piel u otro material, en los lados de las carteras o bolsos, para regular su capacidad.
Merma	Es la pérdida de valor provocada por la incorporación de las existencias al proceso de producción
RTU	Registro Tributario Unificado consiste en un número asignado por la Superintendencia de Administración Tributaria de Guatemala, para la identificación de los contribuyentes que indica las obligaciones fiscales a las que está inscrita la empresa o sociedad.

Slitter

Son una pieza de maquinaria que toma las chapas metálicas y las corta en anchos más estrechos, de acuerdo con las necesidades de cada aplicación; pueden procesar bobinas de metales ferrosos y no ferrosos a diversas anchuras y con variedad de calibres.

Fuentes: Wikipedia, Diccionario Larousse.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Catálogo de Productos de la empresa	25
Tabla 2: Lista de materiales por artículos para cada tipo de bolsa reutilizable	28
Tabla 3: Materias Primas y sus costos para la elaboración de bolsas reutilizables.	30
Tabla 4: Costos de Mano de Obra Directa para la producción de bolsas	31
Tabla 5: Costos de Mano de Obra Indirecta para la producción de bolsas.....	32
Tabla 6: Detalle de materiales de empaque presupuestados por mes.	33
Tabla 7: Mediciones de productividad de ordenes cerradas.....	37
Tabla 8: Producción y costo de bolsas reutilizables en el año 2020	38
Tabla 9: Producción y costo de bolsas reutilizables en el año 2020 recalculada con costos totales.....	39
Tabla 10: Variación de costos unitarios por tipo de bolsas	40
Tabla 11: Márgenes Brutos por la venta de bolsas de polipropileno en el año 2020	41
Tabla 12: Márgenes Brutos por la venta de bolsas de polipropileno en el año 2020, costos incorporados.	42
Tabla 13: Acrónimos.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Troquelada	15
Figura 2 Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Gabacha	15
Figura 3 Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Promocional	16
Figura 4 Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Boutique	16
Figura 5 Diseño de Bolsa Reutilizable tipo Basurín	17
Figura 6 Diseño de una bolsa ecológica estándar	24
Figura 7 <i>Organigrama Operacional</i>	26
Figura 8 Proceso de ventas	29
Figura 9 Proceso de producción	34
Figura 10 Proceso de corte.....	35
Figura 11 Proceso de serigrafía o impresión	35
Figura 12 Proceso de revisión de calidad.....	36
Figura 13 Porcentajes de contribución por tipo de bolsa reutilizable durante el año 2020.	39
Figura 14 Variación de costos modelo actual con el propuesto durante por tipo de bolsa durante el año 2020.	41
Figura 15 Comparativa del modelo actual y propuesto para el costo de producción de bolsas reutilizables durante el año 2020.	43