

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**MODELO DE PLANEACIÓN AGREGADA A LA PRODUCCIÓN UNA FÁBRICA DE
BOLSAS PLÁSTICAS, EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

LICENCIADO LUIS ROBERTO ASPUAC CALDERÓN

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2020

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**MODELO DE PLANEACIÓN AGREGADA A LA PRODUCCIÓN, EN UNA FÁBRICA
DE BOLSAS PLÁSTICAS, EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Informe final del trabajo profesional de graduación para la obtención del Grado de Maestro en Artes, con base en el "Instructivo para elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes", aprobado por 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, su incisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTOR: LIC. LUIS ROBERTO ASPUAC CALDERÓN
DOCENTE: LICDA. MSc. KAREN MARLENI ORTIZ LÓPEZ

GUATEMALA, OCTUBRE 2020

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: Doctor Byron Giovanni Mejía Victorio

Vocal Tercero: Vacante

Vocal Cuarto: BR.CC.LL Silvia María Oviedo Zacarías

Vocal Quinto: P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE
GRADUACIÓN

Presidente: _____

Secretario: _____

Vocal I: _____



ACTA/EP No. 1112

ACTA No. MAF-H-025-2020

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, 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, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, 18 de octubre de 2,020, a las 12:00 horas para practicar la PRESENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN del Licenciado Luis Roberto Aspuc Calderón, carné No. 199410779, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Artes. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes, 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 científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado " MODELO DE PLANEACION AGREGADA A LA PRODUCCION EN UNA FABRICA DE BOLSAS PLASTICAS EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA ", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue Aprobado con una nota promedio de 67 puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas sugeridas por la Terna Evaluadora dentro de los 5 días hábiles comprendidos del 19 al 26 de Octubre 2020. La Terna Evaluadora recomienda que el Título de Trabajo Profesional de Graduación Modelo de Planeación Agregada de la Producción, siguiendo la Demanda sea cambiado por Modelo de Planeación Agregada a la Producción en una Fábrica de Bolsas Plásticas en el Departamento de Guatemala ya que el trabajo fue realizado sobre esta actividad.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 18 días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Dr. Sergio Raúl Mollineda Ramírez
Coordinador

MSc. Patricia del Carmen Vásquez Rodríguez
Evaluador

Lic. Luis Roberto Aspuc Calderón
Postulante

MSc Luis Fernando Monterroso Santos
Evaluador



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Coordinador de la Terna Evaluadora CERTIFICA que el estudiante Luis Roberto Aspuac Calderón, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la terna evaluadora.

Guatemala, 27 de Octubre de 2020.

(f) 

Ph. D. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez
Coordinador de la Terna Evaluadora

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme la fortaleza física y espiritual para seguir luchando día a día y por su gran amor y misericordia para mí y mi familia.
- A MI MADRE:** Por su ejemplo de esfuerzo y dedicación, sin abandonar sus ideales.
- A MI ESPOSA:** Por su gran apoyo en los momentos difíciles, y ese amor incondicional hacia mí y nuestros hijos.
- A MIS HIJOS:** Por ser el motor que impulsa el deseo de ser mejor cada día.
- A MIS HERMANOS:** Por el gran amor que nos une, y apoyo incondicional.
- A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:** Por la formación tan importante recibida, y el apoyo de sus autoridades.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por ser mi casa de estudio y orgullosamente decir que pertenezco a la mejor universidad.

CONTENIDO

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	iii
ANTECEDENTES	1
1.1 Antecedentes del plástico.....	1
1.2 Antecedentes de las fábricas de plástico en Guatemala	2
1.3 Aspecto económico a nivel centroamericano	3
1.4 Proceso para la fabricación de una bolsa de plástico.....	4
1.5 Tipos de bolsas de plástico	4
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Plan	8
2.2 Plan Agregado.....	9
2.3 Políticas.....	10
2.4 Planeación.....	10
2.5 Principios de la planeación	10
2.6 Ventajas de la planeación.....	10
2.7 Estrategia	11
2.8 Planeación estratégica	11
2.9 Horizonte de planificación.....	11
2.10 Planeación agregada.....	11
2.11 Proceso de la planificación agregada.....	12

2.12 Costos relevantes de la planeación agregada de la producción.....	12
2.13 Capacidad	13
2.14 Eficiencia	13
2.15 Programa.....	13
2.16 Presupuesto	13
2.17 Costo	14
2.18 Oferta.....	14
2.19 Demanda.....	14
2.20 Ley de la demanda	14
2.21 Diseño de procesos.....	15
2.22 Productividad.....	15
2.23 Proyecciones de tendencia.....	15
METODOLOGÍA	16
3.1 Definición del problema	16
3.2 Unidad de análisis	17
3.3 Período histórico.....	17
3.4 Ámbito geográfico.....	17
3.5 Objetivos.....	17
3.5.1 Objetivo general	18
3.5.2 Objetivos específicos.....	18
3.6 Métodos y técnicas aplicadas.....	18
3.7 Técnicas aplicadas	19
3.8 Técnica documental	19
3.9 Técnicas de campo	20

MODELO DE PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN EN UNA FABRICA DE BOLSAS DE PLÁSTICO 22

4.1 Estimación de la demanda agregada	22
4.2 Demanda agregada para bolsa de gabacha.....	25
4.3 Variaciones estacionales en los datos.....	26
4.4 Aplicación del método de pronóstico	28
4.5 Demanda agregada de la bolsa para basura.....	32
4.6 Demanda agregada de la bolsa de libra	34
4.7 Planeación agregada a la producción, siguiendo el pronóstico de la demanda	37
4.7.1 Características temporales del plan agregado	37
4.7.2 Horizonte de tiempo	37
4.7.3 Plazo de rigidez	38
4.7.4 Estrategia mixta.....	38
4.7.5 Método de gráficas y tablas.....	38
4.7.6 Planificación agregada para la bolsa de gabacha	39
4.7.7 Perfil de la demanda para la bolsa de gabacha.....	39
4.7.8 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de gabacha	40
4.8 Plan agregado de producción propuesto para la bolsa de gabacha.....	40
4.8.1 Planificación agregada de la bolsa para basura	42
4.8.2 Perfil de la demanda de la bolsa para basura	42
4.8.3 Requerimientos diarios de producción de la bolsa para basura	42
4.8.4 Plan agregado de producción propuesto de la bolsa para basura.....	43
4.8.5 Planificación agregada para la bolsa de libra	44
4.8.6 Perfil de la demanda para la bolsa de libra.....	45

4.8.7 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de libra	45
4.8.8 Plan agregado de producción propuesto para la bolsa de libra	46
4.8.9 Alternativas de capacidad.....	47
4.8.10 Cambiar los niveles de inventario	47
4.8.11 Cambio de tamaño de la fuerza de trabajo mediante contrataciones despidos..	48
4.8.12 Variar las tasas de producción mediante tiempo extra	48
4.8.13 Subcontratar	48
4.9. Evaluación de niveles de producción de la planeación agregada	48
4.9.1 Costos	49
4.9.2 Costo de la mano de obra	49
4.9.3 Cálculo del costo de inventario	50
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
E-GRAFÍAS.....	56
ANEXOS	55
ÍNDICE DE TABLAS.....	60

RESUMEN

En el departamento de Guatemala, existen numerosas empresas que se dedican a la extrusión y fabricación de bolsas plásticas, pero como es común en las empresas productivas de bienes de este tipo, se encuentran con la dificultad de determinar qué cantidad exacta producir, para cubrir la demanda de mercado sin incurrir en costos adicionales y no sobre cargar su inventario con artículos de poca rotación. Además que cuenta con un registro obsoleto de órdenes de trabajo el cual incrementa el inventario con producción que ocupa espacio en las estanterías y representan un costo innecesario.

Para mejorar el proceso de planeación agregada a la producción, es indispensable para las organizaciones, determinar las siguientes alternativas de capacidad, ¿se deben utilizar los inventarios para responder los cambios en la demanda?, ¿se debe subcontratar o contratar mano de obra para cubrir la demanda?, ¿la mano de obra contratada será de tiempo parcial o contratación fija?

La planeación agregada de la producción, proporciona la cantidad y el momento adecuado de producción para un futuro intermedio. Implica la utilización adecuada de los recursos financieros, humanos y materiales.

Las fases que se aplicaron en el método científico son, la fase indagatoria, en donde se recopiló fuentes de información primaria, reportes de ventas, de producción y análisis previos, además de documentación histórica sobre anteriores investigaciones que se relacionan con planeación agregada de la producción. La fase demostrativa en donde se realizó la simulación de supuestos en reportes de producción con requerimientos de demanda para sustentar el funcionamiento adecuado del modelo de planeación agregada a la producción, manipulando las variables, que sustentan la investigación.

La fase expositiva contiene los resultados, los aportes, el análisis de los datos y las conclusiones que se han llegado a través de la investigación, además de los hallazgos encontrados y las recomendaciones que se plantean.

Las técnicas de investigación documental y de campo aplicadas en la presente investigación, se refieren a las técnicas de investigación documental, en la cual se realizó una revisión bibliográfica de documentos afines a la planeación agregada a la producción, así como extracción y recopilación de información en tesis de grado de Licenciatura y de Ingeniería relacionados al tema y con esta información la creación del marco teórico correspondiente.

Los métodos cualitativos utilizan procedimientos matemáticos y estadísticos, como los métodos de series de tiempo y métodos causales, ambos son utilizados cuando existe historial de demanda en la organización.

Por último se determinó que la unidad de análisis, no cuenta con un plan de planeación de la producción adecuado para la determinación de, que cantidad de inventario producir con relación a la demanda, la cantidad optima de materia prima, cantidad de recurso humano, y cantidad optima de recursos financieros necesario.

También no cuenta con un modelo de pronóstico de la demanda y no tienen estimado el índice de estacionalidad, el cual incide directamente en la producción de los productos.

INTRODUCCIÓN

Una de las funciones fundamentales de la administración, tanto del Gerente General, Gerente Administrativo y Gerente Financiero, es desarrollar procesos de planeación, organización, integración, dirección y control, que permitan aumentar la productividad de las organizaciones. Además de la Planeación Agregada de la Producción.

La planeación de la producción es un elemento fundamental para el incremento de la productividad que se desarrolla en las organizaciones a nivel general. Para crear una ventaja competitiva en las operaciones, es preciso conocer la función de la planeación agregada de la producción como modelo que contribuye a incrementar la productividad.

En el presente documento se pretende dar a conocer el modelo de la planeación agregada de la producción, dada la alta importancia que representa dicho modelo para las organizaciones. Ya que su implementación ayuda a la reducción de costos y a la buena utilización de los recursos materiales, humanos y financieros.

Algunas secciones que ayudaran a entender el contenido del presente documento son:

Los antecedentes, estos están relacionados con las definiciones importantes sobre la planeación agregada de la producción, dada por autores que han dedicado sus investigaciones en el área de administración, operación y financiera. Además se apoyaron algunos objetivos y conclusiones con trabajos de investigación en tesis de licenciatura e ingeniería industrial.

La justificación es una declaración puntual del porqué, para qué y el empleo adecuado del modelo de la planeación agregada de la producción, fundamentando todo, con bibliografía acerca del tema.

Se expone el objetivo general y los objetivos específicos en la elaboración del documento, se definen la especificación y la delimitación del problema, delimitando la

unidad de análisis, el período histórico, el ámbito geográfico y el punto de vista que dan el escenario de investigación del tema.

La estructura del siguiente informe inicia en el primer capítulo, indicando aspectos importantes como una breve historia del plástico, aspectos propios de su composición, además de la información de algunas empresas que se dedican a la producción de productos plásticos en Guatemala, especialmente las que fabrican bolsas plásticas y el proceso en sí de una bolsa plástica, además de algunas implicaciones económicas de este sector a nivel Centroamericano.

El segundo capítulo se aborda la terminología involucrada en el proceso de planeación agregada a la producción, con el fin de ampliar el conocimiento de la investigación. El tercer capítulo se refiere a criterios y procedimientos generales que guían la presente investigación relacionada con la planeación agregada a la producción de la empresa La Bolsa, en el departamento de Guatemala. Las herramientas metodológicas, expresadas en forma lógica y objetiva para la obtención de los objetivos.

En el capítulo cuarto se desarrolla los pronósticos y las estimaciones de la demanda, así como las demandas agregadas y las variaciones estacionales para las familias de productos analizados. La aplicación del modelo de la planeación siguiendo el pronóstico de la demanda, finalmente se plantean conclusiones y recomendaciones.

ANTECEDENTES

A continuación, se presenta información histórica de la industria de plástico y de fabricantes de bolsas plásticas de en departamento de Guatemala y que se relaciona con la planificación agregada de la producción.

1.1 Antecedentes del plástico

Para la ONU (2018), los plásticos son derivados de materiales orgánicos, naturales, como la celulosa, el carbón, el gas natural, la sal y, por supuesto, el petróleo. El petróleo es una mezcla compleja de miles de compuestos y debe procesarse antes de ser utilizado. La producción del plástico empieza con la destilación en una refinería, donde el petróleo crudo se separa en grupos de componentes más ligeros, denominados fracciones.

Cada fracción es una mezcla de cadenas de hidrocarburos, que son más que compuestos químicos formados por carbono e hidrógeno, que difieren en términos de tamaño y estructura de sus moléculas. Una de esas fracciones, la nafta, es el compuesto esencial para la producción del plástico. En 1933 el polietileno, el plástico más comúnmente utilizado, se crea por accidente en una planta química en Northwich.

Hay muchos tipos diferentes de plástico, y se pueden agrupar en dos familias principales de polímeros, los termoplásticos, que se ablandan con el calor y se endurecen cuando se enfrían y los termoestables, que nunca se ablandan una vez moldeados.

Las bolsas de compras plásticas eran una rara novedad en 1970, pero ahora son un producto omnipresente a nivel global. Se fabrican a razón de un billón cada año y han llegado a las profundidades más oscuras de los océanos, la cima del Monte Everest y hasta los casquetes polares, creando importantes desafíos ambientales.

En 1979 las bolsas de plástico salen al resto del mundo y son ampliamente introducidas en Estados Unidos tras controlar 80% del mercado de bolsas en Europa.

Las empresas de plástico comienzan a comercializar agresivamente su producto como superior al papel y las bolsas reutilizables.

1.2 Antecedentes de las fábricas de plástico en Guatemala

De León (2013) como director ejecutivo de la Gremial de fabricantes de productos plásticos, comenta que la primera planta de plástico en Guatemala, fue fundada a fines de los años 40, siendo también la primera fábrica de plástico de toda Centroamérica. Paralelamente se crea un centro de distribución de bolsas plásticas, que eran hechas en otro país.

Poco a poco comienzan a fabricarse localmente, y nacen algunas industrias de film soplado, películas y empaques flexibles, y entre ellas está los primeros equipos de extrusión que comienzan a ingresar a Guatemala para film soplado, son principalmente de Estados Unidos. Es algún tiempo después que comenzaron a ingresar las primeras extrusoras, que al inicio solamente eran para dos capas. Desde sus inicios, se desarrolló la confección de bolsas industriales, para ello trajeron las primeras máquinas semiautomáticas, para confeccionar sacos con soldadura lateral.

La industria del plástico en general comienza a desarrollar nuevos productos, acompañando el desarrollo del mercado, pero principalmente se notaban lo plásticos rígidos. Al principio, se fabricaban polietilenos para empaque. Años después se empezó a trabajar películas para envasado automático, primero en arroz pre cosido y luego con el azúcar.

El crecimiento más grande es a mediados de la década del 70 hasta finales del 80, también hubo un desarrollo en el mercado y se fundan otras industrias de fabricación de bolsas de plástico y otros materiales, revista virtual ingeniería plástica (2007).

Según Navarro, (2020), como gerente de producción indica que la Fábrica de bolsas “La Bolsa “, es una empresa fundada en 1980, dedicada a la producción de bolsas plásticas de diversos tamaños y texturas, en sus comienzos sus operaciones fueron a

menor escala, ya que contaba con poca maquinaria y la infraestructura de sus instalaciones no eran las aptas para incrementar su planta de producción.

El trabajo arduo y la dedicación de sus fundadores por brindar un buen producto, permitió que la fábrica creciera y contar actualmente con 4 bodegas de fabricación y empleando a más de 200 colaboradores incluyendo administrativo y personal de planta.

Reconocida por calidad y su eficiente proceso de entrega tiene como misión principal, proporcionar al mercado un producto de calidad, al mejor precio y respetando el medio ambiente.

De León (2013), afirmo en su informe anual indica que la industria nacional también aprovecha este mercado, y reporta un crecimiento de 12% en volumen de lo que se recicla y transforma. Debido al interés que ha despertado la industria, también nuevas empresas han abierto con el fin de dedicarse a esta actividad y para el año 2019 se reportan 5% más compañías.

1.3 Aspecto económico a nivel centroamericano

Además de León (2013), reporta que en los primeros nueve meses de 2017 los países de la región importaron \$2.861 millones en plásticos y sus manufacturas, 4% más que lo comprado durante el mismo período de 2016.

Importaciones por país, entre enero y septiembre de 2017 el principal importador de plástico y sus manufacturas en Centroamérica fue Costa Rica, con \$910 millones, seguido de Guatemala, con \$619 millones, El Salvador, con \$444 millones, Honduras, con \$378 millones, Panamá, con \$335 millones y Nicaragua, con \$174 millones.

También hubo una variación de las importaciones regionales, e los primeros nueve meses de los años 2016 y 2017, el valor importado en la región creció 4%, al aumentar desde \$2.748 millones a \$2.861 millones.

1.4 Proceso para la fabricación de una bolsa de plástico

Herrarte (2010), hace referencia a los diferentes tipos de bolsas de plástico según su función, si es transportar mercancías desde un supermercado por ejemplo, se denomina bolsa de tipo gabacha, por la forma de las asas, es una bolsa económica y con poco material, hecha de polietileno de alta densidad, que puede transportar normalmente hasta 20 libras. Otro tipo de bolsa de plástico puede ser una bolsa donde se envasan alimentos altamente higroscópicos, como harina, galletas o pasta, que es una laminación de polipropileno que permite protegerlas de la humedad.

Otro tipo de bolsa de plástico se utiliza por ejemplo para formar bultos de azúcar, papas y facilitan su protección y transporte a otros mercados. Existen bolsas de plástico especiales para cocer alimentos en su interior, con las que se envasa el alimento crudo o cocido, como por ejemplo leche para hacer un queso, jamón, mortadela o arroz. Existen también bolsas de plástico adecuadas para proteger alimentos empacados al alto vacío.

1.5 Tipos de bolsas de plástico

- Bolsas de plástico transparentes, las bolsas más pequeñas son utilizadas, principalmente en tiendas de golosinas aunque cada vez son empleadas más este tipo de bolsas en alimentación. Están fabricadas, por lo general, en polipropileno y no tienen solapas.
- Bolsas de plástico con cierre, entre este tipo de bolsas destacan las bolsas de polipropileno con cierre adhesivo. Estas bolsas de plástico con auto cierre suelen también utilizarse mucho en alimentación. Su hermetismo protege los alimentos e, incluso, pueden ser congeladas.
- Bolsas de plástico de gabacha, son bolsas habitualmente blancas o transparentes que reciben el nombre de gabacha pues su forma es muy similar a dicha prenda de vestir.
- Bolsas de plástico biodegradables, la necesidad de proteger el medioambiente ha llevado en los últimos años a propiciar la fabricación y utilización de más

bolsas de plástico biodegradables, que se descomponen tras su uso sin dañar el ecosistema.

- Bolsas de plástico para envíos, suelen ser de pequeño tamaño, sus características principales son la opacidad, resistencia e impermeabilidad, para garantizar la integridad de los envíos realizados, información recabada en investigación de campo en la empresa “La Bolsa”.

Es en refinerías especializadas donde se purifica el petróleo hasta llegar a convertirlo en un gas, el etileno. Este gas es posteriormente polimerizado y solidificado hasta crear lo que se llama polietileno. El polietileno se corta en pequeños granos como los de arroz. Posteriormente es distribuido a las fábricas de bolsas u otros materiales, como cables, utensilios del hogar, entre otros, que lo utilizan como materia base de transformación.

Dentro del polietileno existen numerosos grupos y variaciones que hacen que se amolden mejor a las aplicaciones anteriormente descritas. Los dos grandes grupos que se utilizan y que mejor se amoldan a la producción de las bolsas de plástico son los de alta y el de baja densidad, así como la densidad lineal.

Dentro de estos grupos, existen además otras variaciones y múltiples referencias que permiten resaltar aspectos deseados en las bolsas. Una vez que llega el polietileno a las instalaciones, se siguen una serie de pasos en la transformación, que son, la extrusión, la impresión y el corte.

La extrusión es el primer paso en la cadena de transformación del polietileno en una bolsa o film de plástico. Una vez que los detalles de la bolsa están totalmente definidos por el cliente.

Luego se comprueban las mezclas de material y aditivos necesarios para conformar el pedido, como, alta o baja densidad, con o sin polietileno lineal, deslizante o antideslizante, con o sin pigmento de color, superficie porosa o lisa, etc.

El polietileno y el polipropileno son los principales materiales con los que son fabricadas las bolsas de plástico. Polietileno y polipropileno son materiales sintéticos resistentes, ligeros y fáciles de obtener. Sin embargo, hay una serie de características que diferencian a las bolsas de polietileno de las bolsas de polipropileno:

- Las bolsas de polipropileno son más ligeras que las bolsas de polietileno.
- Las bolsas de polipropileno “suenan” o crujen cuando son manipuladas, mientras que las de polietileno son más silenciosas.
- Las bolsas de polipropileno son más fáciles de abrir que las bolsas de polietileno.
- Las bolsas de polietileno son más resistentes a las roturas.
- Las bolsas de polietileno son más flexibles que las de polipropileno.

Las bolsas de plástico de polietileno y las bolsas de plástico de polipropileno son utilizadas para envasar y transportar una gran variedad de productos.

Las bolsas de plástico para tiendas llevan utilizándose desde hace varias décadas, no sólo por sus magníficas propiedades de envasado y transporte sino también porque es muy fácil personalizar este tipo de bolsas y convertirlas en un eficaz reclamo publicitario al ser distribuidas gratuitamente entre los clientes.

Estas bolsas de plástico impresas pueden transmitir eslóganes publicitarios o incluir logos o símbolos del establecimiento comercial.

El polietileno es transparente, por lo que es necesario añadirle pigmento para conseguir el color deseado en el material. El pigmento se mezcla con uno u otro pigmento dependiendo del color que se desee.

Estos dos elementos se calientan a temperaturas cercanas a su punto de fusión, con lo que se vuelven inestables y se pueden moldear con facilidad. El material alcanza la temperatura de fusión al llegar a una hilera circular. Esta hilera moldea el material en forma de tubo, el cual es sometido de forma simultánea a un tiraje vertical y un proceso de soplado en sentido transversal, creando un auténtico globo de plástico.

Mediante una gradación en la temperatura de fusión, el soplado y el tiraje vertical se van conformando las características particulares del pedido deseado.

El proceso se termina en esta etapa para algunos productos que se transforman en bobinas sin imprimir. Para los productos que lleven algún tipo de impresión, tales como una bolsa de gabacha, comúnmente conocida, es impresa de forma similar al papel impreso. En caso de no llevar impresión pasa directamente al corte según el pedido.

Para la impresión, las bobinas con el material proveniente de extrusión se introducen en un extremo de los rotativos flexos gráficos y se hace pasar la película de polietileno por unos rodillos y tinteros hasta que llegan al otro extremo con la tinta seca.

Y por último, una vez que las bobinas impresas o no impresas llegan a corte, lo primero que se hace es programar la cortadora con los parámetros necesarios para darle la forma que se desee, bien sea una bolsa de gabacha, tipo mercado, una simple lámina.

Se ajustan el ancho del producto, el alto, las medidas del fuelle, la altura y ancho de las asas, etc.

Los paquetes de bolsas terminadas son depositados sobre una cinta transportadora que acerca las bolsas a un operario. Éste las introduce en fundas y las ensaca en el correspondiente embalaje. Los fardos con las bolsas son almacenados para ser posteriormente distribuidos para la venta.

Durante todo el proceso de extrusión, impresión y corte se siguen unos controles de calidad para comprobar que el producto es conforme con los deseos del cliente y con los estándares de calidad.

De lo contrario, el producto es retirado de la cadena de producción y reciclado en su totalidad para volver a reutilizar en la fabricación de bolsas de que no requieren mayor control, como las bolsas de basura entre otras.

MARCO TEÓRICO

El marco teórico consiste en analizar y exponer las teorías, enfoques teóricos, e investigaciones que se relacionan con la planeación agregada a la producción y la toma de decisiones para la industria fabricante de bolsas plásticas ubicada el departamento de Guatemala.

2.1 Plan

Para Pañeda (2009), un plan, son acciones específicas propuestas para ayudar a la organización al logro de sus metas, consiste en descripciones, esquemas o bocetos detallados de lo que habrá de hacerse y las especificaciones necesarias para realizarlos. Un buen plan establece metas a alcanzar, con base a un análisis real de las posibilidades de la organización y conocer por completo los factores que están en juego. Los planes se pueden clasificar de la siguiente manera:

Por su clase:

- Objetivos
- Estrategias
- Políticas
- Procedimientos
- Programas
- Presupuestos.

Por su uso:

- Únicos
- Repetitivos

Por el período o tiempo:

- Largo plazo
- Mediano plazo

- Corto plazo

Por nivel jerárquico:

- Estratégicos
- Tácticos
- Operativos

2.2 Plan Agregado

Según Heizer y Render (2009), es una declaración de las tasas de producción, niveles de fuerza de trabajo y manejo de inventario basado en estimaciones sobre los requisitos de los productos y las limitaciones de la propia capacidad de la empresa. Para realizar la planeación agregada de la producción se debe tener en cuenta especificar la combinación óptima de la tasa de producción, el nivel de fuerza de trabajo y el manejo de inventarios,

- a) Tasa de producción, se entiende como la cantidad de unidades terminadas por unidad de tiempo (como por hora o por día).
- b) Nivel de la fuerza de trabajo, es el número de trabajadores necesarios para la producción (producción = tasa de producción X nivel de la fuerza trabajo).

Es probable que la empresa cambie el tamaño de la fuerza laboral por medio de la contratación o el despido de empleados de producción, de modo que se cubra la demanda con exactitud.

Es posible mantener una fuerza laboral constante y variar las horas de trabajo. No obstante durante las alzas de la demanda, existe un límite en la cantidad de tiempo extra que resulta aceptable. El tiempo extra en exceso puede desgastar a los trabajadores y quizá su productividad se reduzca.

2.3 Políticas

Pañeda (2009), las políticas son declaraciones amplias y generales de acciones esperadas que sirven como guía para la toma de decisiones administrativas o para supervisar las acciones ya ejecutadas. Las políticas son enmarcadas en el tipo de planes generales, que guían el pensamiento en la toma de decisiones.

2.4 Planeación

Pañeda (2009) indica, es la toma de decisiones acerca de lo que se habrá de realizar en el futuro, establece bases para determinar el elemento riesgo y minimizarlo. La planeación debe de ser factible, objetiva, flexible y eficaz.

2.5 Principios de la planeación

Pañeda (2009), muestra los principios de la planeación:

- Factibilidad, todo lo que se prevé debe ser realizable, congruente con la realidad, y que las condiciones sean objetivas.
- Objetividad, la base de toda planeación debe basarse en datos reales, razonamientos precisos y exactos. Para ello se necesitan emplear técnicas estadísticas, estudios de mercado, estudios de factibilidad, cálculos probabilísticos y modelos matemáticos.
- Flexibilidad, se establecen márgenes de holgura, que permitan afrontar situaciones imprevistas, que proporcionen nuevos cursos de acción y que se ajusten fácilmente al sistema.
- Eficiencia, un plan es eficiente, si cuando se le pone en marcha, da lugar a la obtención de los objetivos, con lo mínimo de imprevistos y los ingresos son mayores que los costos.

2.6 Ventajas de la planeación

- Propicia el desarrollo de la empresa al establecer métodos de uso racional de los recursos.

- Reduce los niveles de incertidumbre que se pueda presentar en el futuro.
- Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades.
- Establece un modelo de trabajo y las bases a través de como operara la organización.
- Reduce el trabajo improductivo.

2.7 Estrategia

Para Pañeda (2007), son el enfoque general de las tácticas que se ejecutaran para alcanzar los objetivos. La define como, el modo o plan de acción para asignar recursos, con el fin de ganar una ventaja competitiva y lograr los objetivos con un nivel de riesgo aceptable.

2.8 Planeación estratégica

Famero y Thomsen (2006), es el conjunto de acciones en el presente que hace que una organización con el objeto de lograr los resultados a futuro. Integrando las principales metas, políticas y acciones, conociendo las fuerzas y debilidades propias y las de la competencia,

2.9 Horizonte de planificación

García L., Vega G. y Díaz S. (2008), nos indican, que es el lapso de tiempo que se considera en un plan agregado, este horizonte puede abarcar un año y puede variar en diferentes situaciones. Las organizaciones pueden realizar ajustes, mensuales o trimestrales, se considera el tiempo en forma agregada, en meses trimestres o temporadas.

2.10 Planeación agregada

Famero y Thomsen (2006), es el método para determinar la cantidad de producción y su desarrollo en el tiempo a mediano plazo, proceso de traducir los planes anuales de negocio y marketing a un plan de producción, generalmente a mediano plazo se entiende por planificación, la anticipación de las decisiones referidas a como ajustar las

capacidades del sistema productivo a la demanda, con el objeto de optimizar los recursos disponibles, para alcanzar las tasa de producción, que es el objetivo del plan de producción, la cantidad óptima de unidades a producir,.

2.11 Proceso de la planificación agregada

Krajewski y Ritzman (2005), se debe de realizar una planificación agregada de la producción en una forma eficiente y para ello se hace necesario seguir algunos pasos:

- Determinación de requisitos de demanda: consiste en determinar los requerimientos de la demanda a través del período a planificar, aplicando para esto métodos de pronósticos.
- Identificación de alternativas, restricciones y costos, lo constituyen las limitaciones físicas o políticas administrativas asociadas al plan agregado. Algunos ejemplos son las instalaciones, la maquinaria cuya capacidad limita la producción, o espacio inadecuado para el almacenaje.
- Preparación de un plan aceptable: se procede a la elaboración de un plan con alto grado de flexibilidad, que conviene someterlo a varias evaluaciones. Cuando el plan resulta aceptable, ya se puede dar principio a su implementación.
- Implementación y actualización del plan: dicha implementación requiere un compromiso de todas las personas encargadas de las áreas involucradas.

2.12 Costos relevantes de la planeación agregada de la producción

Afirman Chase R., Jacobs F. y Aquilano N. (2009), que los costos que son importantes para el plan de producción agregada, son los relativos al costo de la producción en sí y al costo de mantener inventarios y pedidos sin surtir. Y estos pueden ser:

- a) Costos básicos de producción, se trata de los costos fijos y variables en que se incurre al producir un tipo específico de producto en cierto plazo. Incluyen los costos directos e indirectos de la mano de obra, así como los costos por la remuneración regular y por horas extra.

- b) Costos ligados a cambios en la tasa de producción, los costos típicos de esta categoría son los necesarios para contratar, capacitar y despedir al personal.
- c) Costos por mantener inventarios, un aspecto importante es el costo del capital improductivo en el inventario; otros son el almacenaje, el seguro, los impuestos, la producción dañada y la obsolescencia.

2.13 Capacidad

Heizer y Render (2009), es el volumen de producción o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar y producir una instalación en un período de tiempo específico. Por otro lado, la capacidad de diseño, es la producción teórica máxima de un sistema en un período dado bajo condiciones ideales. Además, está la capacidad efectiva, que es aquella que se espera lograr una compañía, dados su mezcla de productos, sus métodos de programación, sus métodos de programación, su mantenimiento y sus estándares de calidad.

2.14 Eficiencia

Pañeda (2007), es la obtención de resultados, optimizando y aprovechando los recursos disponibles, significa hacer algo al costo más bajo, posible.

2.15 Programa

Estos son el plan más difícil de entender, ya que son una mezcla de objetivos, metas, estrategias, políticas, reglas, asignación de trabajo, así como los recursos financieros y humanos que se requieren para su cumplimiento.

2.16 Presupuesto

Pañeda (2007), el presupuesto es el instrumento de planeación fundamental de todas las organizaciones, dado que obliga a las empresas a realizar por anticipado una estructura numérica de flujo de efectivo, gastos e ingresos y desembolsos de capital. El presupuesto es necesario para el control, pero no puede servir como estándar de control al menos de que refleje los planes.

2.17 Costo

Horgren y Datar (2007), lo definen como un recurso sacrificado o perdido para alcanzar un objetivo específico. Un costo se mide por la cantidad monetaria que debe pagarse para adquirir bienes y servicios, el costo puede ser fijo, cuando no afecta a la cantidad producida, tal como, luz eléctrica, seguros, etc., y puede ser variable cuando este si es afectado por la cantidad producida, tal como, materia prima, mano de obra, etc.

2.18 Oferta

Mankin (2005), es aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a los consumidores bajo determinadas condiciones de mercado.

2.19 Demanda

Además Mankin (2005) la define como la cantidad de bienes y servicios que son adquiridos por consumidores a diferentes precios, a una unidad de tiempo específica, ya que sin un parámetro temporal no podemos decir si una cantidad de demanda crece o decrece, Y se puede clasificar de la siguiente manera:

- Elástica, cuando la elasticidad de la demanda es mayor que 1, la variación de la cantidad demandada es porcentualmente superior a la del precio.
- Inelástica, cuando la elasticidad de la demanda es menor que 1, la variación de la cantidad demandada es porcentualmente inferior a la del precio.

2.20 Ley de la demanda

Mankin (2005) es la relación entre el precio y la cantidad demandada, esta será verdadera para casi todos los bienes de la economía y, de hecho, es una relación tan generalizada para los economistas. Si todo lo demás permanece constante, la cantidad demandada de un bien disminuye cuando el precio de un bien aumenta y cuando el precio disminuye, la cantidad demandada aumenta.

2.21 Diseño de procesos

Heizer y Render (2009), indican que el diseño de procesos es el conjunto de actividades necesarias para transformar insumos en bienes o servicios, proporcionando materia prima, insumos, tecnología, recursos humanos, equipo, instalaciones, información y mantenimiento.

La capacidad es la salida o número de unidades que puede tener, recibir, almacenar o producir una instalación en un período determinado.

2.22 Productividad

Según García, R. (2005), la productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.

Uno de dichos objetivos, puede ser la fabricación de artículos a un menor costo, por medio del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materia prima, recurso humano, y maquinaria.

2.23 Proyecciones de tendencia

El método de pronósticos de series de tiempo, o la proyección de la tendencia. Esta técnica ajusta una recta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos, y después proyecta dicha recta al futuro para obtener pronósticos de mediano y largo plazos. Se pueden desarrollar varias ecuaciones matemáticas, como, la exponencial y cuadrática, para el método de planeación agregada se utilizará el de línea recta.

METODOLOGÍA

En este capítulo, el método se refiere a criterios y procedimientos generales que guían la presente investigación relacionada con la planeación agregada a la producción de la empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala. Las herramientas metodológicas, expresadas en forma lógica y objetiva para la obtención de los objetivos.

3.1 Definición del problema

En el departamento de Guatemala, hay numerosas empresas que se dedican a la extrusión y fabricación de bolsas plásticas y podemos mencionar, Guate plast, Plásticos San José, Plásticos Agroindustriales, Neo plast. Por lo regular, es común que en las empresas productivas de bienes de este tipo, se encuentran con la dificultad de determinar qué cantidad exacta producir, para cubrir la demanda de mercado sin incurrir en costos adicionales y no incrementar su inventario con artículos de poca rotación. Tal es el caso de la fábrica de bolsas “La Bolsa”, ubicada en el departamento de Guatemala, que cuenta con un registro obsoleto de órdenes de trabajo y tiende a elevar su inventario con producción que representa un costo innecesario.

Para mejorar el proceso de planificación agregada a la producción, es indispensable para la organización, determinar las siguientes alternativas de capacidad, ¿se deben utilizar los inventarios para responder los cambios en la demanda?, ¿se debe subcontratar o contratar mano de obra para cubrir la demanda?, ¿la mano de obra contratada será de tiempo parcial o contratación fija?

El aumento de la productividad se logra fabricando más unidades a costo menor, utilizando de manera eficaz la materia prima y otras variables. Este es un aspecto financiero que la alta gerencia no debe dejar de pasar por alto.

Además, las empresas con altos índices de inventario, suelen incrementar sus costos, porque se incurre en pago de seguros, almacenamiento y el costo de cada producto

almacenado puede ser utilizado en la producción de producto con más rotación o para sufragar costos relacionados con la producción o pago de otros rubros.

La planeación agregada de la producción, proporciona la cantidad y el momento adecuado de producción para un futuro intermedio. Implica la utilización adecuada de los recursos financieros, humanos y materiales. Tomando en cuenta las tasas de producción, la cantidad de mano de obra adecuada, ya sea subcontratación o contratación fija, la cantidad de inventario óptimo, y por lo tanto la cantidad de recurso financiero disponible para la aplicación del plan y no sobrevalorar una producción que corre peligro en quedar almacenada e incurrir en altos costos por almacenaje.

3.2 Unidad de análisis

La elaboración de este modelo será en la Empresa “La bolsa, S. A”, la cual se dedica a la producción de bolsa plástica de diferentes medidas.

3.3 Período histórico

El período histórico, que servirá de base, será de 6 meses de producción anteriores partiendo de septiembre 2019 a febrero 2020 y para el modelo de simulación se tomarán 6 meses de planeación futura, de septiembre 2020 a febrero 2021.

3.4 Ámbito geográfico

La empresa “La bolsa, S. A”. Se encuentra ubicada en la zona 11, de la Ciudad Capital, Municipio de Guatemala, Departamento de Guatemala.

3.5 Objetivos

Los objetivos muestran lo fundamental de esta investigación. Se plantea el objetivo general y objetivos específicos, en relación directa con el problema principal y los problemas específicos que se pretenden resolver con la investigación.

3.5.1 Objetivo general

Desarrollar el proceso de planeación agregada de la producción, en la empresa La bolsa, que se dedica a la fabricación de bolsas plásticas en el departamento de Guatemala, con técnicas adecuadas para la determinación de la cantidad de inventario producir con relación a la demanda, la cantidad optima de materia prima, cantidad de recurso humano, y cantidad optima de recursos financieros necesario.

3.5.2 Objetivos específicos

- Proporcionar los elementos necesarios para el buen manejo del método de planeación agregada de la producción, y lograr la buena utilización de los recursos financieros, materiales y humanos.
- Pronosticar la demanda con la mayor exactitud posible, determinando las cantidades precisas de producción, que productos entran de nuevo y cuales salen del ciclo productivo.
- Aplicar técnicas específicas para pronóstico de producción para cumplir con los requerimientos de la demanda.

3.6 Métodos y técnicas aplicadas

Este informe es de tipo no experimental, transversal descriptivo, que según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es aquel que no busca manipular variables, si no describirlas. La forma descriptiva, busca dar a conocer y especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren y su objetivo no es indicar como se relacionan entre sí.

Las fases que se aplicaron son las siguientes:

- **Fase indagatoria**

Se recopiló fuentes de información primaria, reportes de ventas, de producción y análisis previos, además de documentación histórica sobre anteriores investigaciones que se relacionan con planeación agregada de la producción, y a su vez fueron la base para los antecedentes; búsqueda de información teórica a través de diversos autores enfocando la aplicación del tema descrito.

- **Fase demostrativa**

Se aplicó simulación de supuestos en reportes de producción con requerimientos de demanda para sustentar el funcionamiento adecuado del modelo de planeación agregada a la producción, manipulando las variables, que sustentan el informe.

- **Fase expositiva**

Contiene los resultados, los aportes, el análisis de los datos y las conclusiones que se han llegado a través de la aplicación, además de los hallazgos encontrados y las recomendaciones que se plantean.

3.7 Técnicas aplicadas

Las técnicas son reglas y operaciones para el manejo de los instrumentos en la aplicación del informe. Las técnicas documentales y de campo aplicadas en el presente informe.

3.8 Técnica documental

Para iniciar este trabajo, se realizó una revisión bibliográfica de documentos afines a la planeación agregada a la producción, lectura de libros de Administración de Operaciones, así como extracción y recopilación de información en tesis de grado de Licenciatura y de Ingeniería relacionados al tema y con esta información la creación del marco teórico correspondiente. Los métodos cualitativos utilizan procedimientos

matemáticos y estadísticos dividiéndose en dos tipos: métodos de series de tiempo y métodos causales, ambos son utilizados cuando existe historial de demanda en la organización.

Para desarrollar una recta de tendencia lineal mediante un método estadístico preciso, al modelo de planeación agregada a la producción se aplicará, el método de mínimos cuadrados. Este enfoque resulta en una línea recta que minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias verticales o desviaciones de la recta hacia cada una de las observaciones reales.

- Regresión lineal, es el modelo que utiliza el método de los mínimos cuadrados para identificar la relación funcional entre una variable dependiente y una o más variables independientes.
- Método de mínimos cuadrado, pronósticos de series de tiempo o la proyección de la tendencia. En esta técnica se ajusta una recta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos y luego proyecta dicha recta al futuro para obtener los pronósticos. Muestra además la relación entre las variables formando una línea recta.
- Promedios móviles, modelo de pronóstico del tipo de series de tiempo a corto plazo que pronostica la producción para el siguiente período. El promedio aritmético de la producción real para un determinado número de los períodos pasados más recientes es el pronóstico para el siguiente período.

3.9 Técnicas de campo

Para el desarrollo de la técnica de campo, las técnicas de recopilación, fueron fundamentales para concatenar el trabajo conceptual y de planeación actividades. Se realizó un estudio a la empresa que fabrica las bolsas plásticas, analizando la información de los reportes de producción y de costos, además del reporte de ventas de los últimos 6 meses.

Esto permitió la cuantificación y formulación de estrategias para la administración del proceso de producción y su efecto en la toma de decisiones para la industria “La Bolsa”, ubicada en el municipio de Guatemala.

Las proyecciones de producción fueron las técnicas esenciales, utilizadas para la realización del informe y para comprobar la aplicación de los modelos financieros propuestos, permitiendo el aumento de la eficiencia en la planeación de la producción y aprovechando al máximo los recursos financieros de la empresa.

Se aplicó entrevista directa al encargado de producción, así como una encuesta a los supervisores de producción. Dichos documentos arrojaron información relevante para la aplicación de los modelos de planeación, que ayudaran a la toma de decisiones. (Ver Anexo 1).

La materia prima, las necesidades de capacidad, niveles de personal, decisiones de tecnología y los requerimientos de inventario influyen en el diseño del modelo de planeación agregada de la producción. El modelo debe cumplir un interés económico que persigue aumentar la producción, reducir los costos, disminuir el tiempo de fabricación, y el incremento de las utilidades para los accionistas.

MODELO DE PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN EN UNA FABRICA DE BOLSAS DE PLÁSTICO

Para eliminar la incertidumbre y minimizar las deficiencias en la utilización de los recursos de producción, es necesario proponer un plan agregado de producción que reconozca las necesidades, de la empresa productora de bolsas plásticas. Capitulo

Se pretende alcanzar con la implementación del plan, las bases sobre las cuales se planteará la estimación de la demanda agregada, estrategia de producción, método de gráficas y tablas; y el plan agregado de producción que corresponde a la propuesta.

4.1 Estimación de la demanda agregada

La propuesta de una metodología adecuada para pronosticar la demanda agregada, es necesaria para planificar la cantidad de insumos requeridos en el proceso de producción, durante un determinado tiempo.

Recabando los datos de demanda histórica para cada producto, se toman las órdenes de producción de 6 meses anteriores, de septiembre 2019 a febrero 2020 y se clasifica cada artículo en el orden correspondiente.

Se realizar el pronóstico de demanda agregada, utilizando el método de pronósticos cuantitativos denominado método de mínimos cuadrados; el cual ayuda a suavizar los datos de tal forma que proporciona un pronóstico de mayor confiabilidad. Todos los cálculos realizados para el pronóstico utilizan períodos de tiempo mensuales, tomando en cuenta el horizonte temporal de los planes agregados propuestos de 6 meses.

A continuación se presentan los cuadros de demanda en millares de bolsa, para cada familia de productos durante cada semestre de los años 2017, 2018 y 2019.

TABLA NO. 1
Demanda por familia de productos 2017

En millares de bolsas			
Mes	Bolsa de gabacha	Bolsa para basura	Bolsa de Libra
Enero	4,750	2,456	1,245
febrero	3,768	3,123	3,369
Marzo	5,523	5,896	4,546
Abril	2,865	4,125	6,331
Mayo	4,632	6,963	3,664
Junio	7,863	4,236	7,486
Julio	5,523	3,215	3,669
Agosto	3,631	1,213	4,587
Septiembre	4,133	1,133	4,765
Octubre	3,654	6,586	7,765
Noviembre	2,653	9,633	8,863
Diciembre	5,587	9,875	9,943
Total	54,582	58,454	66,233

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de Campo, en la empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

En la tabla anterior No. 1 se muestra la demanda por familia de bolsas, del período enero a diciembre de 2017. Podemos observar que se mantiene constante la demanda total por período, a pesar que se marcan valores que pueden incidir en el promedio total.

Para realizar el pronóstico de demanda agregada; de manera de suavizar los datos, para realizar un pronóstico con un porcentaje alto de confiabilidad. Los cálculos realizados serán en períodos de tiempo semestrales, tomando en cuenta el horizonte temporal de los planes agregados propuestos de septiembre 2019 a febrero 2020.

TABLA NO. 2
Demanda por familia de productos 2018
En millares bolsas

Mes	Bolsa de gabacha	Bolsa para basura	Bolsa de Libra
Enero	6,335	4,789	2,566
febrero	4,123	3,694	4,736
Marzo	6,334	6,533	6,324
Abril	1,136	7,896	4,136
Mayo	4,745	6,347	6,987
Junio	6,333	6,378	4,325
Julio	3,563	3,693	3,974
Agosto	4,631	4,213	3,423
Septiembre	3,212	6,645	4,536
Octubre	6,636	2,879	6,314
Noviembre	6,378	4,963	7,263
Diciembre	8,596	4,157	6,143
Total	62,022	62,187	60,727

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo.

En la tabla No. 2 correspondiente a la demanda por familia de productos durante el período 2018, se observa un incremento notable en cada período,

Los resultados obtenidos muestran que la demanda de las bolsas, muestra un patrón de cambio similar de un año a otro, posee estacionalidad marcada durante el período analizado.

A pesar la demanda tiene un patrón de estacionalidad diferente, muestra alzas en la demanda durante los meses de julio a diciembre, noviembre y diciembre; es decir, que estos años pueden ser comparados.

TABLA NO. 3
Demanda por familia de productos 2019
En millares de bolsas

Mes	Bolsa de gabacha	Bolsa para basura	Bolsa de Libra
Enero	4,632	3,465	993
febrero	3,832	2,936	4,531
Marzo	4,631	4,634	4,963
Abril	1,254	5,563	5,169
Mayo	6,347	4,798	2,769
Junio	2,552	3,145	4,913
Julio	4,236	2,964	3,214
Agosto	5,476	3,498	2,146
Septiembre	6,314	5,681	4,587
Octubre	3,456	2,489	6,745
Noviembre	3,214	4,338	5,479
Diciembre	6,314	5,789	6,973
Total	52,258	49,300	52,482

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de Campo, en la empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

En la tabla No. 3 correspondiente a la demanda por familia de productos durante el período 2019, se observa un incremento notable en cada período, observándose una producción constante.

4.2 Demanda agregada para bolsa de gabacha

Los datos históricos son utilizados para el cálculo y aplicación del método de pronóstico, se inicia realizando el primer pronóstico explicando paso a paso la aplicación del método propuesto y la descripción de los datos obtenidos. A continuación se presenta el procedimiento utilizado para el cálculo:

- Determinar el período de tiempo para la demanda, este puede ser, semanal, mensual, trimestral, semestral o anual.
- Calculo del promedio global el cual se obtiene de la siguiente manera, sumatoria de las demandas anuales / número de períodos.

- Establecer el índice de estacionalidad, dividiendo el promedio del período dentro del promedio global.
- Y por último se divide el dato cada período entre el índice de estacionalidad del período observado.

4.3 Variaciones estacionales en los datos

Las variaciones estacionales en los datos son movimientos regulares ascendentes o descendentes localizados en una serie de tiempo y que se relacionan con acontecimientos recurrentes como los períodos de días festivos muy largos, o los relacionados con estaciones del año, como el verano, el invierno o los descansos por fin de año. La estacionalidad puede aplicarse en forma horaria, diaria, semanal, mensual o en otros patrones recurrentes.

De manera similar, comprender las variaciones estacionales es importante para planear la capacidad de producción en las organizaciones que manejan aumentos en la carga de trabajo. La presencia de estacionalidad hace necesario ajustar los pronósticos con una recta de tendencia. Las estaciones se expresan en términos de la cantidad en que difieren los valores reales de los valores promedio en la serie de tiempo.

Analizar los datos en términos de meses o trimestres suele facilitar la detección de los patrones estacionales. Los índices estacionales pueden desarrollarse mediante varios métodos comunes. En lo que se denomina modelo estacional multiplicativo, los factores estacionales se multiplican por una estimación de la demanda promedio para producir un pronóstico estacional.

A continuación se realiza el cálculo del índice de estacionalidad de la demanda de las bolsas de plástico tipo gabacha, para la empresa de bolsas plásticas la Bolsa, ubicada en el departamento de Guatemala.

TABLA NO. 4
Índice De Estacionalidad Bolsa De Gabacha
En millares de bolsas

Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Total Semestre
2017	4,133	3,654	2,653	5,587	6,335	4,123	26,485
2018	3,212	6,636	6,378	8,596	4,632	3,832	33,286
2019	6,314	3,456	3,214	6,314	3,896	4,321	27,515
Totales	13,659	13,746	12,245	20,497	14,863	12,276	87,286
Promedio Mensual	4,553	4,582	4,082	6,832	4,954	4,092	4,849
Indice de Estacionalidad	0.94	0.94	0.84	1.41	1.02	0.84	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la empresa “La Bolsa”, en el Departamento de Guatemala.

La tabla No. 4 muestra que el índice de estacionalidad para septiembre, es de 0.94 % que está por debajo de la demanda del promedio general que es de 4,849 millares. Para los meses de octubre y noviembre tienen la misma tendencia de 0.94% y 0.84% por debajo del promedio general.

En los meses de diciembre y enero del año 2017 al 2019, se muestra un incremento de la demanda con relación al promedio general de 0.41 % y 0.02% respectivamente. Al finalizar el semestre se muestra nuevamente una disminución en la demanda en un 0.84% con base al promedio general.

Seguidamente, procedemos a desestacionalizar serie de tiempo para entender su evolución y comportamiento excluyendo los efectos estacionales que pueden presentar.

Hacer esto permite entender de manera más clara el comportamiento de largo plazo de una serie de tiempo y si estructuralmente ha presentado cambios. Para llevar a cabo la desestacionalización de una serie de tiempo, procedemos a dividir la demanda de cada período entre el índice de estacionalidad resultante en la tabla anterior, por ejemplo:

Demanda de septiembre 2017 = 4,133

Índice de estacionalidad = 0.94

$$\frac{4,133}{0.94} = 4397 \text{ millares}$$

El cálculo obtenido es de 4,396.808 millares, se aproxima al superior inmediato, y como no se puede producir bolsas incompletas se toma valores enteros.

Y así sucesivamente se realizó los cálculos para el período de análisis.

TABLA NO. 5
Datos desestacionalizados, de bolsas de gabacha
En millares de bolsas

Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
2017	4,397	3,887	3,158	3,962	6,211	4,908
2018	3,417	7,060	7,593	6,096	4,541	4,562
2019	6,717	3,677	3,826	4,478	3,820	5,144

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

La anterior tabla No. 5, muestra la demanda histórica suavizada o promediada de cada período. La aplicación del proceso de desestacionalización, sobre la serie de bolsa de gabacha, permitió aislar correctamente los efectos estacionales que presenta y dar una lectura clara sobre su tendencia en el largo plazo en el período de estudio.

4.4 Aplicación del método de pronóstico

El método de pronósticos de series de tiempo, es la proyección de la tendencia. En esta técnica se ajusta una recta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos y luego proyecta dicha recta al futuro para obtener los pronósticos.

El método de mínimos cuadrados, resulta en una línea recta que minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias verticales hacia cada una de las observaciones reales.

$$\text{Ecuación } Y = a + bx$$

En donde:

a = es la intersección con el eje “y”

b = la pendiente de la recta de regresión

x = variable independiente o serie de tiempo.

Para encontrar b o pendiente de la recta de regresión, lo hacemos por medio de esta ecuación:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

La intersección con el eje “y” se logra calculando a de la siguiente manera:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

En donde:

b = pendiente de la recta de regresión

Σ = signo de sumatoria

x = valores conocidos de la variable independiente

y = valores conocidos de la variable dependiente

\bar{y} = promedio de los valores de y

\bar{x} = promedio de los valores de x

n = número de puntos de datos u observaciones

A continuación, se aplican los pasos de este método, en los resultados del cuadro de datos desestacionalizados de la familia de productos, bolsa de gabacha, y se muestran en la siguiente tabla.

TABLA NO. 6
Mínimos cuadrados aplicados a la familia
De productos bolsa de gabacha, del período,
Septiembre 2017 a febrero 2020
En millares de bolsas

Período	X	Y	X ²	XY
2017 Septiembre	1	1,133	1	1,133
2017 Ooctubre	2	6,586	4	13,172
2017 Noviembre	3	9,633	9	28,899
2017 Diciembre	4	9,875	16	39,500
2018 Enero	5	4,789	25	23,945
2018 Febrero	6	3,694	36	22,164
2018 Septiembre	7	6,645	49	46,515
2018 Octubre	8	2,879	64	23,032
2018 Noviembre	9	4,963	81	44,667
2018 Diciembre	10	4,157	100	41,570
2019 Enero	11	3,465	121	38,115
2019 Febrero	12	2,936	144	35,232
2019 Septiembre	13	5,681	169	73,853
2019 Octubre	14	2,489	196	34,846
2019 Noviembre	15	4,338	225	65,070
2019 Diciembre	16	5,789	256	92,624
2020 Enero	17	4,784	289	81,328
2020 Febrero	18	3,675	324	66,150
Totales	171	87,511	2,109	771,815

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la empresa "La Bolsa", en el departamento de Guatemala.

Aplicando los procedimientos de la formula anterior tenemos:

$$i) \quad x = \frac{\sum x}{n} ; x = \frac{171}{18} = 9.50$$

$$ii) \quad y = \frac{\sum y}{n} ; y = \frac{90,454}{18} = 5,025.22$$

$$iii) \quad b = \frac{\sum xy - nxy}{\sum x^2 - nx^2} ; b = \frac{867756 - 18(9.50)(5,025.22)}{2,109 - 18(9.50)^2} = 17.43$$

$$iv) \quad a = y + bx ; a = 5,025.22 + 17.43(9.50) = 5,191$$

De los cálculos anteriores, se deduce que para febrero 2020, se estima una demanda de 5,191 millares de bolsas de gabacha. Se necesita estimar la demanda para el siguiente semestre, de septiembre 2020 febrero 2021, por lo cual se tomara los siguientes parámetros: para septiembre 2020 se tomara la variable n cómo #19, octubre, # 20 noviembre # 21, diciembre # 22, enero # 23 y febrero # 24.

A continuación se presenta de forma resumida los resultados de las ecuaciones y la proyección para el siguiente semestre, para la bolsa de gabacha.

n = 19; x= 9; y = 4,761; b = 94.16 =	x19 = 5,608
n = 20; x= 8.55; y = 4,522; b = 145.87 =	x20 = 5,769
n = 21; x= 8.14; y = 4,307; b = 183.21 =	x21 = 5,799
n = 22; x= 7.77; y = 4,112; b = 211.13 =	x22 = 5,753
n = 23; x=7.43; y = 4,522; b = 233.15 =	x23 = 5,665
n = 24; x= 7.13; y = 4,522; b = 250.66 =	x24 = 5,556

En los pronósticos anteriores la estacionalidad que presenta la demanda histórica de esta familia de producto, no está incluida, debiéndose multiplicar cada pronóstico obtenido por el índice de estacionalidad con el período pronosticado.

TABLA NO. 7
Pronóstico de la demanda, para la bolsa de gabacha
De Septiembre 2020 a Febrero 2021
En millares de bolsas

Período	Índice	Pronóstico	Pronóstico Estacionalizado
2020 Septiembre	0.94	5,608	5,272
2020 Octubre	0.94	5,769	5,423
2020 Noviembre	0.84	5,799	4,871
2020 Diciembre	1.41	5,753	8,112
2021 Enero	1.02	5,665	5,778
2021 Febrero	0.84	5,556	4,667
Total semestre		34,150	34,123

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa "La Bolsa", en el departamento de Guatemala.

El pronóstico estacionalizado, mostrado en la tabla No. 7, es el cálculo final de la demanda esperada para cada período planificado, se pronostica requerir un total de 34,123 millares de bolsas de gabacha para cubrir la demanda del período de septiembre 2020 a febrero 2021.

4.5 Demanda agregada de la bolsa para basura

La demanda agregada para esta familia de productos se pronostica a través de la desestacionalización de datos históricos, aplicación del método de mínimos cuadrados y estacionalización del pronóstico obtenido. Propuesto ya el procedimiento de cálculo para cada uno de los incisos anteriores, se muestran los cuadros de índice de estacionalidad, datos desestacionalizados, pronósticos del período septiembre 2017 a febrero 2020 y su respectiva interpretación.

TABLA NO. 8
Índice de estacionalidad bolsa para basura
En millares de bolsas

Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Total Semestre
2017	1,133	6,586	9,633	9,875	4,789	3,694	35,710
2018	6,645	2,879	4,963	4,157	3,465	2,936	25,045
2019	5,681	2,489	4,338	5,789	4,784	3,675	26,756
Totales	13,459	11,954	18,934	19,821	13,038	10,305	87,511
Promedio mensual	4,486	3,985	6,311	6,607	4,346	3,435	4,862
Índice de estacionalidad	0.92	0.82	1.30	1.36	0.89	0.71	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

En la tabla anterior No. 8 podemos observar la demanda estimada de bolsa para basura, para el período del 2017 a febrero 2020, determinando también el índice de estacionalidad para cada período, dato que sirve de base para la elaboración de la siguiente tabla.

TABLA NO. 9
Datos desestacionalizados, de bolsa para basura
En millares de bolsas

Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
2017	1,232	8,032	7,410	7,261	5,381	5,203
2018	7,223	3,511	3,818	3,057	3,893	4,135
2019	6,175	3,035	3,337	4,257	5,375	5,176

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el Departamento de Guatemala.

Los resultados de la tabla No. 9, representan la demanda histórica promediada de cada período durante los años 2017 al 2019, separando el efecto del índice de estacionalidad a la que son afectos. A continuación se presentan los pronósticos de demanda agregada correspondientes al período septiembre 2020 a febrero 2021, de la bolsa para basura.

TABLA NO. 10
Pronóstico de la demanda, de bolsa para basura
Septiembre 2020 a febrero 2021
En millares de bolsas

Período	Índice de estacionalidad	Pronóstico	Pronóstico estacionalizado
2020 Septiembre	0.92	4,961	4,564
2020 Octubre	0.82	5,367	4,401
2020 Noviembre	1.3	5,600	7,280
2020 Diciembre	1.36	5,616	7,638
2021 Enero	0.89	5,557	4,946
2021 Febrero	0.71	6,441	4,573
Total semestre			33,402

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

En la tabla No. 10, la demanda anual pronosticada durante el semestre de septiembre 2020 a febrero 2021, es de 32,578 millares de bolsas, para la familia de productos de bolsa para basura.

4.6 Demanda agregada de la bolsa de libra

La demanda agregada para esta familia de productos se pronostica a través de la desestacionalización de datos históricos, aplicación del método de mínimos cuadrados y estacionalización del pronóstico obtenido.

Propuesto ya el procedimiento de cálculo para cada uno de los incisos anteriores, se muestran los cuadros de índice de estacionalidad, datos desestacionalizados, pronósticos del período septiembre 2017 a febrero 2020 y su interpretación. Se acumula la producción pronosticada en cada período.

TABLA NO. 11
Índice de estacionalidad para la bolsa de libra
En millares de bolsas

Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Total Semestre
2017	4,765	7,765	8,863	9,943	2,566	4,736	38,638
2018	4,536	6,314	7,263	6,143	993	4,531	29,780
2019	4,587	6,745	5,479	6,973	4,130	3,980	31,894
Totales	13,888	20,824	21,605	23,059	7,689	13,247	100,312
Promedio Mensual	4,629	6,941	7,202	7,686	2,563	4,416	5,573
Indice de Estacionalidad	0.83	1.25	1.29	1.38	0.46	0.79	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”,
 En el departamento de Guatemala.

En la tabla No. 11, podemos observar la demanda estimada de bolsa para basura, para el período del 2017 a febrero 2020, determinando también el índice de estacionalidad para cada período, dato que sirve de base para la elaboración de la siguiente tabla.

TABLA NO. 12
Datos desestacionalizados, para la bolsa de libra
En millares de bolsas

Año	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
2017	5,741	6,212	6,871	7,205	5,578	5,995
2018	5,465	5,051	5,630	4,451	2,159	5,735
2019	5,527	5,396	4,247	5,053	8,978	5,038

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”,
 En el departamento de Guatemala.

Los resultados de la tabla anterior No. 12, representan la demanda histórica promediada de cada período durante los años 2017 al 2019, separando el efecto del índice de estacionalidad a la que son afectos. A continuación se presentan los pronósticos de demanda agregada correspondientes al período septiembre 2020 a febrero 2021, para la bolsa de libra.

Se realiza esta operación para determinar qué a que variación está sujeto cada período con la estacionalidad, o sea cuanto se deja de producir en cada período si fuera afectado por el índice de estacionalidad.

La demanda histórica es suavizada o promediada de cada período, dejando los datos de demanda sin influencia de la estacionalidad mensual.

Los pronósticos resultantes no contemplan aún la estacionalidad que presenta la demanda histórica de esta familia de productos, debiéndose multiplicar cada pronóstico obtenido por el índice de estacionalidad correspondiente al período pronosticado.

TABLA NO. 13
Pronóstico de la demanda, para la bolsa de libra
Septiembre 2020 a febrero 2021
En millares de bolsas

Periodo	Indice de Estacionalidad	Pronostico	Pronostico estacionalizado
2020 Septiembre	0.83	5,785	4,802
2020 Octubre	1.25	6,309	7,886
2020 Noviembre	1.29	6,483	8,363
2020 Diciembre	1.38	6,492	8,959
2021 Enero	0.46	6,094	2,803
2021 Febrero	0.79	6,303	4,979
Total Semestre			37,792

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

En la tabla No. 13, la demanda anual pronosticada durante el semestre de septiembre 2020 a febrero 2021, es de 37, 792 millares de bolsas, para la familia de productos para la bolsa de libra.

Todo lo desarrollado anteriormente, fue para determinar el pronóstico de la demanda para la familia de productos, en el siguiente capítulo se desarrollara la planeación de la producción del pronóstico y sus implicaciones para cumplir con dicha demanda.

4.7 Planeación agregada a la producción, siguiendo el pronóstico de la demanda

Con la planeación agregada, también llamada programación agregada, se trata de determinar la mejor forma de satisfacer la demanda pronosticada, ajustando los índices de producción, los niveles de mano de obra, los niveles de inventario, el trabajo en tiempo extra, las tasas de subcontratación, y otras variables controlables. Su principal objetivo es minimizar los costos para el período de planeación. Además se pretende minimizar los costos de contratación, reducir los niveles de inventario.

4.7.1 Características temporales del plan agregado

Es obligatorio comprobar las variables temporales del plan agregado, para estimar los datos de recursos necesarios en la producción para la familia de productos de la bolsa de gabacha, la bolsa para basura y de la bolsa de libra, para obtener un mejor nivel de confianza.

Para determinar el horizonte de tiempo o período de tiempo, como frecuencia o ritmo de revisión y plazos de rigidez, se toma en cuenta que la naturaleza de las operaciones de la organización, son de carácter productivo, las materias primas pueden ser solicitadas en cualquier momento con un tiempo de espera de un día, sí es, un proveedor local y si es importación de 15 a 25 días hábiles.

4.7.2 Horizonte de tiempo

El horizonte de tiempo, en la planeación agregada, ayuda a establecer un control específico de la producción para cada una de las familias de productos y se hace necesario para inducir la revisión e innovación del plan, con la misma dimensión de tiempo.

Se propone establecer como horizonte de tiempo, para la planeación de seis meses, teniendo en consideración que los patrones de cambio de todas las familias de productos tienden a variar con la estacionalidad.

4.7.3 Plazo de rigidez

Se entiende como el tiempo que transcurre entre dos versiones sucesivas del plan, por lo que, se propone realizar una nueva versión del plan agregado cada seis meses, o sea que; los planes agregados propuestos tendrán validez durante un seis meses haciendo revisiones a la misma trimestralmente, estas revisiones deben ser consideradas para la planificación agregada del siguiente período para sus mejora.

4.7.4 Estrategia mixta

Para realizar una planificación eficiente de la producción se deben establecer estrategias que ayuden a optimizar la utilización de los recursos, si bien cada una de las opciones de capacidad y tres opciones de demanda, dan una probable programación agregada efectiva, la empresa, “La Bolsa”, presenta las siguientes condiciones:

- Conservar constante el nivel de mano de obra.
- Evitar inventarios de productos terminados en mal estado.
- Disminuir el tiempo extraordinario de trabajo.
- Cumplir con los requerimientos de los clientes.
- No depender de otra empresa en Guatemala para maquilar producción

4.7.5 Método de gráficas y tablas

Para realizar el plan agregado de cada familia de productos, se propone utilizar el método de mínimos cuadrados para el pronóstico de la demanda y la aplicación del plan agregado de la producción.

Para facilitar la observación del perfil de la demanda durante los seis meses de vigencia de la planificación, días productivos, demanda pronosticada para cada período, requerimientos diarios de producción, producción planificada para cada período y

costos en que incurre la realización de dicho plan; esta información es de utilidad para realizar el control, retroalimentación y nueva planificación de la producción.

4.7.6 Planificación agregada para la bolsa de gabacha

La información utilizada para realizar la planeación agregada; fue obtenida a través del método de mínimos cuadrados para el pronóstico de demanda, la estrategia mixta para planificar la producción utilizando tablas para la presentación.

4.7.7 Perfil de la demanda para la bolsa de gabacha

La siguiente tabla muestra la demanda mensual pronosticada y acumulada para cada período, de las bolsas de gabacha, de septiembre 2020 a febrero 2021.

TABLA NO. 14
Perfil de la demanda, para la bolsa de gabacha
Septiembre 2020 a febrero 2021
En millares de bolsas

Mes	Demanda Mensual	Demanda Acumulada
2020 Septiembre	5,608	5,608
2020 Octubre	5,769	11,377
2020 Noviembre	5,799	17,176
2020 Diciembre	5,753	22,929
2021 Enero	5,665	28,594
2021 Febrero	5,556	34,150

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

La demanda acumulada para la familia de productos bolsa de gabacha es de, 34,150 millares de bolsas; estas unidades deben ser producidas durante el horizonte temporal del plan agregado. Se propone estandarizar la producción semestralmente, fabricar una mayor cantidad en períodos de menor demanda.

4.7.8 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de gabacha

Para determinar los requerimientos diarios de producción, es pertinente comprobar los días laborales disponibles para cada período y la demanda de ese mismo período; estos datos se muestran en la siguiente tabla.

TABLA NO. 15
Requerimientos diarios de producción
Para la bolsa de gabacha
En millares de bolsas

Mes	Demanda mensual	Días útiles	Producción diaria
2020 Septiembre	5,608	24	234
2020 Octubre	5,769	26	222
2020 Noviembre	5,799	25	232
2020 Diciembre	5,753	23	250
2021 Enero	5,665	26	218
2021 Febrero	5,556	24	232
Totales	34,150	148	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

Para los requerimientos diarios resultantes podemos observar que se mantiene una cantidad promedia de 231 millares de bolsas. Por días útiles definimos a los días reales de producción, eliminando del total de días en el período, los días feriados, asuetos y fines de semana.

4.8 Plan agregado de producción propuesto para la bolsa de gabacha

La demanda pronosticada para septiembre 2020 a febrero 2021, de la familia de productos de bolsa de gabacha es de, 34,150 millares de bolsas y dispone de 148 días efectivos para producirlos.

A continuación se muestra la demanda pronosticada, tasa de producción propuesta, días útiles, requerimientos diarios, producción mensual, cambio de inventario, así como el inventario inicial más la producción acumulada para cada período.

La propuesta de producción se determina promediando la producción pronosticada entre los días útiles para producirla, en este caso se tomara los primeros tres meses de 225 millares y los últimos tres meses de 250 millares, acercarse a la producción pronosticada.

TABLA NO. 16
Propuesta de plan agregado
Para la bolsa de gabacha
En millares de bolsas

Mes	Demanda Mensual	Tasa diaria de produccion	Dias utiles	Requerimientos diarios	Produccion mensual	Cambio de Invenario	Inventario Final	Inventario inicial + produccion acumlada
2020 Agosto							0	0
2020 Septiembre	5,608	225	24	234	5,400	- 208	208	5,400
2020 Octubre	5,769	225	26	222	5,850	81	127	11,250
2020 Noviembre	5,799	225	25	232	5,625	- 174	301	16,875
2020 Diciembre	5,753	250	23	250	5,750	- 3	304	22,625
2021 Enero	5,665	250	26	218	6,500	835	531	29,125
2021 Febrero	5,556	250	24	232	6,000	444	975	35,125
Totales	34,150		148		35,125		566	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

En la tabla No. 16 se muestra, la producción mensual, normalmente tiende a ser mayor, porque se toma en cuenta que no es preciso producir exactamente lo calculado. El inventario final es de 975 millares que no es más que la diferencia entre la demanda mensual y la producción mensual. En algunas líneas del inventario mensual se pueden observar valores negativos, esto es porque la producción mensual es inferior a la demanda mensual, pero al final de período, compensa los valores del inventario con el aumento de la producción.

4.8.1 Planificación agregada de la bolsa para basura

La información utilizada para realizar la planeación agregada; fue obtenida a través del método de mínimos cuadrados para el pronóstico de demanda, la estrategia mixta para planificar la producción utilizando tablas para la presentación.

4.8.2 Perfil de la demanda de la bolsa para basura

La siguiente tabla muestra la demanda mensual pronosticada y acumulada para cada período, de la bolsa para basura, de septiembre 2020 a febrero 2021.

TABLA NO. 17
Perfil de la demanda, de la bolsa para basura
Septiembre 2020 a febrero 2021
En millares de bolsas

Mes	Demanda Mensual	Demanda Acumulada
2020 Septiembre	4,961	4,961
2020 Octubre	5,367	10,328
2020 Noviembre	5,600	15,928
2020 Diciembre	5,616	21,544
2021 Enero	5,557	27,101
2021 Febrero	6,441	33,542

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

La demanda acumulada para la familia de productos de la bolsa para basura que se muestra en la tabla No. 17, es de, 33,542 millares de bolsas; estas unidades deben ser producidas durante el horizonte temporal del plan agregado. Se propone estandarizar la producción semestralmente, fabricar una mayor cantidad en períodos de menor demanda.

4.8.3 Requerimientos diarios de producción de la bolsa para basura

Para determinar los requerimientos diarios de producción, es pertinente comprobar los días laborales disponibles para cada período y la demanda de ese mismo período.

TABLA NO. 18
Requerimientos diarios de producción
De la bolsa para basura
En millares de bolsas

MES	Demanda Mensual	Días útiles	Produccion Diaria
2020 Septiembre	4,961	24	207
2020 Octubre	5,367	26	206
2020 Noviembre	5,600	25	224
2020 Diciembre	5,616	23	244
2021 Enero	5,557	26	214
2021 Febrero	6,441	24	268
Totales	33,542	148	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo.

En la tabla No. 18, para los requerimientos diarios resultantes podemos observar que se mantiene una cantidad promedio de 227 millares de bolsas.

4.8.4 Plan agregado de producción propuesto de la bolsa para basura

La demanda pronosticada para septiembre 2020 a febrero 2021, de la familia de productos de bolsa para basura es de, 33,542 millares de bolsas y dispone de 148 días efectivos para producirlos.

La propuesta de producción se determina promediando la producción pronosticada entre los días útiles para producirla, en este caso se tomara los primeros tres meses de 200 millares y los últimos tres meses de 250 millares y para el último mes de 275, esto para poder acercarse a la producción pronosticada.

A continuación se muestra la demanda pronosticada, tasa de producción propuesta, días útiles, requerimientos diarios, producción mensual, cambio de inventario, así como el inventario inicial más la producción acumulada para cada período.

TABLA NO. 19
Propuesta de plan agregado
De la bolsa para basura
En millares de bolsas

Mes	Demanda Mensual	Tasa diaria de produccion	Dias utiles	Requerimientos diarios	Produccion mensual	Cambio de Invenario	Inventario Final	Inventario inicial + produccion acumlada
2020 Agosto							0	0
2020 Septiembre	4,961	200	24	207	4,800	- 161	161	4,800
2020 Octubre	5,367	200	26	206	5,200	- 167	328	10,000
2020 Noviembre	5,600	200	25	224	5,000	- 600	928	15,000
2020 Diciembre	5,616	250	23	244	5,750	- 134	794	20,750
2021 Enero	5,557	250	26	214	6,500	943	149	27,250
2021 Febrero	6,441	275	24	268	6,600	159	308	33,850
Totales	33,542		148		33,850	-	1,754	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

El inventario final es de 308 millares en la tabla No. 19, que no es más que la diferencia entre la demanda mensual y la producción mensual. En algunas líneas del inventario mensual se pueden observar valores negativos, esto es porque la producción mensual es inferior a la demanda mensual, pero al final de período, compensa los valores del inventario con el aumento de la producción.

4.8.5 Planificación agregada para la bolsa de libra

La información utilizada para realizar la planeación agregada; fue obtenida a través del método de mínimos cuadrados para el pronóstico de demanda, la estrategia mixta para planificar la producción utilizando tablas para la presentación.

4.8.6 Perfil de la demanda para la bolsa de libra

La siguiente tabla muestra la demanda mensual pronosticada y acumulada para cada período, para la bolsa de libra, de septiembre 2020 a febrero 2021.

TABLA NO. 20
Perfil de la demanda, para la bolsa de libra
Septiembre 2020 a febrero 2021
En millares de bolsas

Mes	Demanda Mensual	Demanda Acumulada
2020 Septiembre	5,785	5,785
2020 Octubre	6,309	12,094
2020 Noviembre	6,483	18,577
2020 Diciembre	6,492	25,069
2021 Enero	6,094	31,163
2021 Febrero	6,303	37,466

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, En la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

4.8.7 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de libra

Para determinar los requerimientos diarios de producción, es pertinente comprobar los días laborales disponibles para cada período y la demanda de ese mismo período; estos datos se muestran en la siguiente tabla.

TABLA NO. 21
Requerimientos diarios de producción
Para la bolsa de libra
En millares de bolsas

MES	Demanda Mensual	Días útiles	Produccion Diaria
2020 Septiembre	5,785	24	241
2020 Octubre	6,309	26	243
2020 Noviembre	6,483	25	259
2020 Diciembre	6,492	23	282
2021 Enero	6,094	26	234
2021 Febrero	6,303	24	263
Totales	37,466	148	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo.

Para los requerimientos diarios resultantes podemos observar que se mantiene una cantidad promedio de 254 millares de bolsas.

4.8.8 Plan agregado de producción propuesto para la bolsa de libra

La demanda pronosticada para septiembre 2020 a febrero 2021, de la familia de productos para la bolsa de libra es de, 37,466 millares de bolsas y dispone de 148 días efectivos para producirlos.

La propuesta de producción se determina promediando la producción pronosticada entre los días útiles para producirla, en este caso se tomara los primeros tres meses de 250 millares, para el cuarto mes de 225 y los últimos tres meses de 275 millares y, esto para poder acercarse a la producción pronosticada.

A continuación se muestra la demanda pronosticada, tasa de producción propuesta, días útiles, requerimientos diarios, producción mensual, cambio de inventario, así como el inventario inicial más la producción acumulada para cada período.

El inventario final es de 209 millares que no es más que la diferencia entre la demanda mensual y la producción mensual.

En algunas líneas del inventario mensual se pueden observar valores negativos, esto es porque la producción mensual es inferior a la demanda mensual, pero al final de período, compensa los valores del inventario con el aumento de la producción.

TABLA NO. 22
Propuesta de plan agregado
Para la bolsa de libra
En millares de bolsas

Mes	Demanda Mensual	Tasa diaria de produccion	Dias utiles	Requerimientos diarios	Produccion mensual	Cambio de Invenario	Inventario Final	Inventario inicial + produccion acumulada
2020 Agosto							0	0
2020 Septiembre	5,785	250	24	241	6,000	215	215	6,000
2020 Octubre	6,309	250	26	243	6,500	191	406	12,500
2020 Noviembre	6,483	250	25	259	6,250	- 233	173	18,750
2020 Diciembre	6,492	225	23	282	5,175	- 1,317	- 1,144	23,925
2021 Enero	6,094	275	26	234	7,150	1,056	- 88	31,075
2021 Febrero	6,303	275	24	263	6,600	297	209	37,675
Totales	37,466		148		37,675	-	229	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala.

4.8.9 Alternativas de capacidad

Después de determinada los planes agregados de producción, la empresa puede elegir entre las alternativas de capacidad, para producir.

4.8.10 Cambiar los niveles de inventario

Incrementar el inventario durante los períodos de demanda baja para satisfacer la demanda alta en períodos futuros. Al seleccionar esta estrategia, aumentarán los costos asociados con faltantes, seguros, manejo, obsolescencia, robos e inversión de capital. El rango de estos costos suele ser de 15% y un 40% del valor anual de los artículos. Por otro lado,

cuando la empresa entra en un período de mayor demanda, los faltantes quizá provoquen pérdida de ventas, debido a tiempos de entrega potencialmente más largos, y que se ofrezca un servicio más deficiente al cliente.

4.8.11 Cambio de tamaño de la fuerza de trabajo mediante contrataciones despidos

Una forma de satisfacer la demanda es contratar o despedir trabajadores de producción para ajustar las tasas de producción. Sin embargo, los empleados nuevos deben capacitarse y la productividad promedio baja temporalmente mientras se integran a la empresa.

4.8.12 Variar las tasas de producción mediante tiempo extra

Cuando la demanda baja es posible mantener una fuerza de trabajo constante mientras se varían las horas de trabajo o reduciendo el número de horas y al contrario cuando la demanda sube, se incrementa la fuerza de trabajo o se aumenta el número de horas. Asimismo, el tiempo extra implica mayores gastos generales para mantener abiertas las instalaciones.

4.8.13 Subcontratar

En los períodos de demanda alta, se puede adquirir capacidad temporal subcontratando. Pero hay que tomar en cuenta que la subcontratación tiene varias desventajas, en primer lugar, puede incurrir en costos altos, segundo, se corre el riesgo de abrir la puerta de su cliente a un competidor tercero el sub contratante, puede no cumplir con los tiempos establecidos y la calidad esperada de los productos puede crear problema con el cliente directo.

4.9. Evaluación de niveles de producción de la planeación agregada

La eficiencia que proporciona la planificación agregada de los planes agregados presentados, el inventario final que mantendrán las bodegas de cada una de las

familias de productos, el costo de dichos inventarios, el costo anual de mano de obra y el costo total que involucra la aplicación de los planes.

4.9.1 Costos

Luego de elaborar los planes de producción, se necesita presentar los costos de los mismos. Lo primero es conocer la tasa de eficiencia a la que trabajará la planta, la cual se obtiene dividiendo la tasa diaria de producción 6,000 millares de bolsas para los tres planes entre la capacidad diaria máxima la cual es también de 6,000 millares de bolsas, dando como resultado 100%, que es la tasa de eficiencia a la que trabajará la empresa en el plan uno, de ser seleccionado éste.

Por lo tanto en el plan 1 la empresa no cuenta con colchón de capacidad para afrontar incrementos de demanda o pérdidas de capacidad.

El siguiente cálculo es el inventario final, el cual es la sumatoria de inventario final del período calculado. En el caso del plan para la bolsa de gabacha el inventario final es de 975 millares de bolsas.

4.9.2 Costo de la mano de obra

Se deben considerar las prestaciones legales que deben otorgarse a los trabajadores. Dichas prestaciones corresponden a un 8.33 % aguinaldo, 8.33% bono 14, 4.17% de vacaciones, 12.67% cuota patronal IGSS, 9.72% de indemnización; lo que hace un total de 43.22% del sueldo anual más Q 250.00 de bonificación mensual.

Se calcula el costo de mano de obra de 30 operarios necesarios en el proceso de producción de las bolsas, en el salario real de cada uno el cual es de Q. 2,992.37, éste se multiplica 1.4322 del porcentaje de prestaciones, se suma la bonificación de Q. 250.00 dando como resultado Q. 4,535.67 y se multiplica por 6 operarios, y luego por 12 meses del año dando como resultado Q 326,568.24 de costo de mano de obra.

4.9.3 Cálculo del costo de inventario

Se tomará el 15% del valor de la materia prima que en este caso es el costo del Kilogramo de Polietileno granulado, el cual es de Q 22.00 quetzales, un dato especial es que el polietileno granulado se compra en presentación de saco de 25 kilogramos.

Este se multiplica por el 15% del costo mínimo de mantener el inventario y por los 975 millares de bolsas de gabacha, del inventario final en el plan uno dando como resulta Q. 3,218.00.70.

El costo total del plan de producción será la suma el costo de la mano de obra y el costo de inventario siendo el total del período del plan de producción Q. 329, 786.24.

Luego de haber realizado los cálculos anteriores se presentan los costos de ejecución para los tres planes propuestos. Después de ser analizados dichos costos se propondrá a la empresa la implementación de uno de los planes que sea el que más se adecúe a su situación.

A continuación se presenta el cuadro de los costos para los planes de producción propuestos, en donde se reflejan los costos de mano de obra, costos del inventario, además se observa la variación de la producción, para determinar la eficiencia de cada plan.

Se tomaran en cuenta los inventarios finales de cada plan, para la familia de productos de la bolsa de gabacha, la bolsa para basura y la bolsa de libra.

TABLA NO. 23
Costos para los planes de producción para la familia de
Bolsas de gabacha, bolsas para basura y bolsas de libra
En miles de quetzales

Concepto	Plan 2		Plan 3	
Tasa de utilización o eficiencia	trabajando con capacidad de planta, en millares de bolsas $6000 / 6000 = 100\%$	Persiguiendo la Demanda en millares de bolsas $5,591 / 6000 = 93.18\%$	Variación de la tasa de Producción $5,000 / 6000 = 83.33\%$ o $5,500 / 6000 = 91.67\%$	
Inventario Final	975 millares de bolsas	0	209 millares de bolsas	
Costo de Mano de Obra	Q. 326,568.24	Q. 326,568.24	Q. 326,568.24	
Costo de Inventario	Q. 3,218.00	0	Q. 689.70	
Total costos	Q 329,786.24	Q 326,568.24	Q 327,257.94	

Fuente: Elaboración propia, con base a información obtenida, en trabajo de campo, en la Empresa “La Bolsa”, En el departamento de Guatemala.

La elaboración de la tabla No. 23, se realiza con la finalidad de determinar qué tipo de plan será el óptimo para la reducción de los costos que conlleva la realización de los mismos.

En el plan de producción 1, la empresa estaría trabajando con una eficiencia del 100%, siendo ésta su capacidad de diseño, pero tendría un inventario final muy grande lo cual provocaría que se eleven los costos.

El plan de producción 2 es el menos costoso que los planes y la empresa trabajaría con una capacidad efectiva de 93.18% y un colchón de capacidad de 6.82%, con la estrategia de, siguiendo la demanda, por tal razón, no tendría inventario final lo que implica que su costo sea menor.

En el plan 3, la empresa trabajaría con una capacidad efectiva de 91.67% en la temporada alta de ventas y 83.33% en la temporada baja, pero de igual manera tendría un inventario final alto que eleva los costos, en menor proporción que el plan 1.

En consideración a lo anterior, se puede determinar que el plan de producción 2 es la mejor opción para que se implemente en la empresa “La Bolsa”, en el departamento de Guatemala, por ser el que representa menores costos y cubre exactamente la demanda.

No obstante se debe tomar en cuenta que todos los cálculos están basados en pronósticos que pueden variar, por lo cual la empresa debe estar preparada para cubrir cualquier inconveniente en la demanda y en la producción para el pronóstico para septiembre 2020 a febrero 2021.

El costo de la mano de obra en los tres planes, se mantiene constante, pero este factor podría variar por diferentes razones, como lo es enfermedad de algún trabajador, o accidentes en el trabajo o por despido o nueva contratación de personal de producción.

CONCLUSIONES

1. La fábrica de bolsas plásticas, “La Bolsa”, no cuenta con un plan de planeación de la producción adecuado para la determinación de, que cantidad de inventario producir con relación a la demanda, la cantidad optima de materia prima, cantidad de recurso humano, y cantidad optima de recursos financieros necesario.
2. Actualmente no se cuenta con un modelo de pronóstico de la demanda. El pronóstico de la familia de productos determino que para la familia de bolsas para basura es de 33,402 millares de bolsas, que representa una disminución del 3% con relación al período anterior. Para la familia de bolsas delibra 34,123 millares de bolsas, hubo un aumento del 36% con relación al período anterior. Y para la familia de bolsas de gabacha es de 37,792 millares, lo que representa un aumento del 21 % con relación al período anterior.
3. No tienen contemplado el índice de estacionalidad, el cual incide directamente en la producción de los productos, que determina la variación de la producción en períodos de poca demanda o de alta demanda. Para la familia de bolsas para basura es del 100%, para la familia de bolsas de libra es de 99% y para la familia de bolsas de gabacha es de 100%.
4. El plan de producción 2 es menos costoso que los otros planes y la empresa trabajaría con una capacidad efectiva de 93.18% y un colchón de capacidad de 6.82%, con la estrategia de, siguiendo la demanda, por tal razón, no tendría inventario final lo que implica que su costo sea menor.

RECOMENDACIONES

1. Implementación de los planes agregados propuestos, aplicando la supervisión necesaria para el cumplimiento de los objetivos, además de implementar control en la aplicación de los planes.
2. Aplicación de los modelos de pronósticos necesarios para determinar la demanda insatisfecha y además aplicarlos a los otros elementos como la materia prima, mano de obra y recursos financieros.
3. Tomar en cuenta los índices de estacionalidad de la demanda, para tener de forma eficiente, un índice de producción mensual, y no tener sobreproducción o falta de producción.
4. Adquirir la materia prima y materiales indirectos de producción, contratación de mano de obra y los recursos financieros necesarios según el pronóstico de la demanda, para no incurrir en incumplimiento de producción.
5. Implementación de controles necesario para la eficiente aplicación del modelo de planeación propuesto, para el logro primordial de la institución, que es el incremento de la productividad y de las ganancias para los inversionistas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adam E. y Ebert R. (1998), Administración de la Producción, (4ª. Ed.), México: Pearson.
2. Chase R., Jacobs F. y Aquilano N. (2009), Administración de Operaciones, Producción y cadena de Suministro, (12ª. Ed.), México: McGraw Hill.
3. Fameró J. y Thomsen C. (2006), Dirección de la Producción, (1ª. Ed.), España.
4. García D. (2006), Organización de la Producción, (1ª. Ed.) , España: Ediuno.
5. García, R. (2005), Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. (2ª Ed.), México: McGraw-Hill.
6. García L, Vega G. y Díaz S. (2008) Introducción a la Dirección de Operaciones, (1ª. Ed.), España: Publicaciones Delta.
7. Heizer J. y Render B. (2009), Principios de Administración de Operaciones, (7ª. Ed.), México: Pearson.
8. Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2014), Metodología de la Investigación, (5ta. Ed.), México: McGraw Hill.
9. Horgren C. y Datar M. (2007), Contabilidad de Costos, (12ª. Ed.), México: Pearson
10. Krajewski L. y Ritzman L. (2005), Administración de Operaciones, Estrategia y Análisis, (5ª. Ed.), México: Pearson.
11. Mankin G. (2005) Macroeconomía, (4ª. Ed.), España: UB.
12. Negrón D. (2009), Administración de Operaciones, (3ª. Ed.), México: Cengage Learning.
13. Pañeda J. (2007), Administración, (1ª. Ed.), México: McGraw Hill.

E-GRAFÍAS

Corado B. (2012), *Planeación Agregada De La Producción En Una Empresa Dedicada Al Envasado Y Distribución De Agua Purificada* (Tesis de licenciatura).

Recuperada www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_3987.

Guzmán A. (2008), *Planeación Agregada De La Producción Basada en los Costos para la toma de Decisiones* (Tesis de Ingeniería Industrial). Recuperada

www.biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0049743.

Gómez K. (2011), *Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura*, (Tesis de Ingeniería Industrial). Recuperada www.biblio3.url.edu.gt/Tesis/2011/02/04.

Tacuri H. (2010), *Propuesta para Implementar un Modelo de Planeación y Control de la Producción en la Empresa de Muebles Carrusel CIA. LTDA.* (Tesis de Ingeniería Industrial). Recuperada www.biblioteca.cu.edu.per/tesis/.

Herrarte (2010) Enciclopedia virtual (2012).<https://www.abc-pack.com/enciclopedia/como-se-hace-una-bolsa-de-plastico>.

ONU (2018), <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/>

De León (2013),https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Guatemala_Crece_exportacin_de_chatarra_plstica

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO JEFATURA PRODUCCIÓN

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

Boleta No. _____

En el siguiente cuestionario se denominará a la empresa productora de bolsas plásticas, denominada “La Bolsa”

Objetivos:

Conocer la situación actual del departamento de producción de la empresa.

- Obtener información del departamento de producción que permita la elaboración del plan agregado.

Instrucciones: Responda de manera clara y concreta las siguientes preguntas utilizando los espacios que se le proporcionan.

Parte I

1. ¿Qué puesto ocupa en la empresa? _____

2. ¿Cuáles son las responsabilidades de su puesto de trabajo?

3. ¿Cuál es su horario de trabajo? _____

4. ¿Cuál es su nivel académico? _____

6. ¿Quién es su jefe inmediato? _____

II. Producción

1. ¿Cuenta la empresa con planes de producción?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

Filtro: Si su respuesta es SI, responda las siguientes preguntas; si la respuesta es NO, continúe en la pregunta No. 4

2. ¿Cuál es el alcance de la planificación que se realiza?

Corto plazo _____ Mediano plazo_____ Largo plazo_____

3. ¿Quién es el encargado de la planificación de la producción?

4. ¿Cómo se clasifican los artículos producidos por la empresa?

Unidad_____ Familia de productos_____ Línea de productos_____

5. ¿Utilizan algún método para el establecimiento de la demanda de producción?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

6. ¿Cómo se determina la cantidad de bolsas que se debe producir?

7. ¿Cómo se determina en qué momento se debe producir?

8. ¿Cómo informa usted al personal de producción el artículo y la cantidad que deben producir?

9. ¿Cuál considera que es la capacidad de producción?

Nombre de la máquina Capacidad de producción

10. ¿Cuál es la cantidad de colaboradores en el departamento de producción?

11. ¿Utilizan controles en la producción?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

12. ¿Cuentan con presupuestos de producción?

Sí_____ No_____ ¿Cuánto?_____

III. Materias primas y suministros

1. ¿Cómo clasifican e identifican las materias primas y suministros?

2. ¿Existe un control de la calidad de las materias primas y suministros?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

3. ¿Dónde se almacenan las materias primas y suministros?

4. ¿Qué cantidad de materia prima y suministros mantienen en bodega?

5. ¿Cuál es el procedimiento de compra?

IV. Control de producción

1. ¿Existe un control de las órdenes de producción?

Sí_____ No_____ ¿Cuál?_____

2. ¿Cómo se verifica el cumplimiento de las órdenes de producción?

3. ¿Existe un control de la calidad de los artículos producidos?

Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____

V. Mantenimiento

1. ¿Cómo se realiza el mantenimiento de la maquinaria?

2. ¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento de las máquinas?

3. ¿Quién se encarga de realizar el mantenimiento de las máquinas?

4. ¿Se cuenta con registros del mantenimiento realizado?

Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____

VI. Clientes

1. ¿Considera que los clientes se encuentran satisfechos con los productos producidos?

Si _____ No _____ Por que _____

3. ¿Han recibido quejas de los clientes?

Sí _____ No _____

4. ¿Qué tipo de quejas han recibido? _____

5. ¿Cuál es el procedimiento para manejar las quejas?

6. ¿Ofrecen algún tipo de garantía para los productos? ¿Cuáles?

7. ¿Cómo hacen llegar los productos a los clientes?

¡MUCHAS GRACIAS!

Nota: La información recabada será tratada confidencialmente y fuera de las instalaciones de la empresa.

Fuente: Elaboración propia, instrumentos de recolección de datos, trabajo de campo.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Demanda por familia de productos año 2017	23
Tabla 2 Demanda por familia de productos año 2018	23
Tabla 3 Demanda por familia de productos año 2019	24
Tabla 4 Índice de estacionalidad de bolsa de gabacha	26
Tabla 5 Datos estacionalizados de bolsa de gabacha	27
Tabla 6 Mínimos cuadrados aplicados a la familia de productos bolsa de gabacha, del período, septiembre 2017 a febrero	29
Tabla 7 Pronóstico de la demanda, para la bolsa de gabacha septiembre 2020 a febrero 2021	30
Tabla 8 Índice de estacionalidad bolsa para basura.....	31
Tabla 9 Datos destacionalizados, de bolsa para basura	32
Tabla 10 Pronóstico de la demanda, de bolsa para basura septiembre 2020 a febrero 2021	32
Tabla 11 Índice de estacionalidad para la bolsa de libra.....	33
Tabla 12 Datos destacionalizados, para la bolsa de libra.....	34
Tabla 13 Pronóstico de la demanda, para la bolsa de libra septiembre 2020 a febrero 2021.....	34
Tabla 14 Perfil de la demanda, para la bolsa de gabacha septiembre 2020 a febrero 2021.	37

Tabla 15 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de gabacha.....	38
Tabla 16 Propuesta de plan agregado para la bolsa de gabacha.....	39
Tabla 17 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de gabacha ...	40
Tabla 18 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de gabacha	41
Tabla 19 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de gabacha	42
Tabla 20 Perfil de la demanda, para la bolsa de libra septiembre 2020 a febrero 2021	43
Tabla 21 Requerimientos diarios de producción para la bolsa de libra	43
Tabla 22 Propuesta de plan agregado para la bolsa de libra.....	45
Tabla 23 Costos para los planes de producción para la familia de bolsas de gabacha, bolsas para basura y bolsas de libra.....	49