



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA UNA EMPRESA
DE ARTICULOS PLÁSTICOS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor:

Cepeda Casa Mario Fernando

Tutor:

Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñan MSc

QUITO – ECUADOR
2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Mario Fernando Cepeda Casa, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “Diseño de la Planificación de Producción para una empresa de Artículos Plásticos, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 30 días del mes de abril del 2025, firmo conforme:

Autor: Mario Fernando Cepeda Casa

Firma:

Número de Cédula: 1718524646

Dirección: Pichincha, Mejía, Alóag.

Correo Electrónico: ferfer.031116@gmail.com

Teléfono: 0986012042

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA UNA EMPRESA DE ARTICULOS PLÁSTICOS” presentado por Mario Fernando Cepeda Casa, para optar por el Título Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 30 de abril del 2025

.....
Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñan MSc

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito,30 de abril del 2.025

.....
Mario Fernando Cepeda Casa
C I.: 1718524646

APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA UNA EMPRESA DE ARTICULOS PLÁSTICOS”, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 30 de abril del 2.025

.....

Ing. Fabián Alberto Sarmiento Ortiz
LECTOR

.....

Ing. Alexis Suarez del Villar Labastida
LECTOR

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis amados hijos James y Hallie por ser mi motor principal para culminar mi carrera, a mi esposa por ser mi amada compañía y a mis queridos padres y hermanos por siempre brindarme su apoyo.

AGRADECIMIENTO

 Mi agradecimiento va primero hacia Dios
 por haberme dado la salud, la vida, sabiduría e
 inteligencia, a mis amados hijos James y Hallie,
 a mi amada esposa Cristina por su tiempo y
apoyo incondicional para llegar a la meta propuesta;
 un agradecimiento especial al Ing. Hernán
 Espejo por su paciencia y por su guía en
 este presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA:	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN DE LECTORES.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I	1
Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	4
Objetivos.....	5
Objetivo eneral	5
Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II	6
Ingeniería del Proyecto	6
Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	6
Identificación de la empresa.....	6
Ubicación geográfica de la empresa.....	6
Organigrama Estructural	7
Misión.....	7
Visión	7
Principios organizacionales.....	7
Valores corporativos	8
Políticas	8
Situación actual de la empresa	8

Entornos de Producción.....	11
Make To Order (Fabricación bajo pedido)	11
Make To Stock (Fabricación para almacenar)	11
Productos.....	15
Familias de productos solicitados entre los años 2.020 al 2.024.....	15
Pronóstico.....	23
Efectividad de la planificación de la producción	24
Área de estudio:.....	28
Modelo operativo	29
CAPÍTULO III	31
Propuesta y Resultados Esperados.....	31
Herramienta de análisis de causa raíz.....	31
Los 5 WH o 5 porqués	31
Resultados esperados:	44
Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta de planificación	55
Análisis de costos	57
CAPÍTULO IV	59
Conclusiones y Recomendaciones	59
Conclusiones:	59
Recomendaciones:.....	60
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. CRP actual	2
Tabla 2. CRP propuesto	2
Tabla 3. Estado de resultados	3
Tabla 4. Volumen de producción de los años anteriores	9
Tabla 5. Número de pedidos y kg solicitados por año.....	10
Tabla 6. Número de pedidos con los días de afectación para el año 2.024	10
Tabla 7. Comparativo de pedidos Make To Order ingresados durante el 2.023 vs 2.024	11
Tabla 8. Causas de afectación a los pedidos para su envío a producción.....	12
Tabla 9. Productos que se elabora en la empresa de plásticos.....	15
Tabla 10. 5 familias de productos por años y kg solicitados	16
Tabla 11. 5 familias de productos con alto volumen solicitados en kg y número de pedidos del 2.024.....	16
Tabla 12. Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos del 2.024 para la fabricación Make to Stock	17
Tabla 13. Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos del 2.024 para la fabricación Make to Order	18
Tabla 14. Demanda mensual 2.024.....	19
Tabla 15. Proyección de demanda para el 2.024	20
Tabla 16. Familia, tipos de producto para la Planificación de la Producción	21
Tabla 17. Volumen de producción registrado entre el 2.020 al 2.024.....	22
Tabla 18. Familias y tipos de productos 2.024 representados en porcentaje.....	22
Tabla 19. Volumen de producción solicitada del 2.020 al 2.024	25
Tabla 20. Volumen de producción pronosticada para el año 2.025	25
Tabla 21. Pronóstico 2.025, T-Shirt Normal	27
Tabla 22. Proyección 2.025, T-Shirt Embozada.....	28
Tabla 23. Pronóstico 2.025, T-Shirt Easy Open	28
Tabla 24. 5 causas con alto porcentaje de afectación a los pedidos para el envío a producción	31
Tabla 25. Porcentajes de perdidas por proceso y tipo de producto	34
Tabla 26. Pronóstico2.025 para T-Shirt Normal	36
Tabla 27. Pronóstico2.025 para T-Shirt Embozada.....	37
Tabla 28. Pronóstico 2.025 para T-Shirt Easy Open	37

Tabla 29. Plan maestro de producción Nivel 0 T-Shirt Normal	38
Tabla 30. Plan maestro de producción Nivel 0 T-Shirt Embozada	39
Tabla 31. Plan maestro de producción Nivel 0 T-Shirt Easy Open.....	40
Tabla 32. Detalle de los valores para el Nivel 1, resultantes del Nivel 0	41
Tabla 33. Plan maestro de producción Nivel 1 Rollo impreso	42
Tabla 34. Plan maestro de producción Nivel 2 Rollo extruido	43
Tabla 35. Capacidades Nivel 0, T-Shirt Normal, Embozada y Easy Open	47
Tabla 36. Capacidades Nivel 1 Rollo Impreso	48
Tabla 37. Capacidades Nivel 2 Rollo Extruido	48
Tabla 38. Proyección de recursos Nivel 0 T-Shirt Normal, Embozada y Easy Open ...	50
Tabla 39. Proyección de recursos Nivel 1 Rollo Impreso	51
Tabla 40. Proyección de recursos Nivel 2 Rollo Extruido	52
Tabla 41. Datos de los pedidos con afectaciones para el envío a producción.....	54
Tabla 42. Capacidades y eficiencia real de la planta de producción	55
Tabla 43. Desarrollo del cronograma de actividades.....	56
Tabla 44. Cronograma de actividades	57
Tabla 45. Costos que se emplearán para la implementación	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Estructural de la empresa de Plásticos	7
Figura 2. Flujo que siguen los pedidos para su producción	9
Figura 6. Comparativo de pedidos Make To Order ingresados durante el 2.023 vs 2.024	12
Figura 4. Familias de productos por kg y años.....	16
Figura 5. 5 familias de productos con alto volumen solicitados en kg y número de pedidos.....	17
Figura 6. Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos para la fabricación Make to Stock.....	18
Figura 7. Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos 2.024 para la fabricación Make to Order.....	19
Figura 8. Demanda por familias de productos para el 2.024.....	20
Figura 13. Demanda mensual del 2.024	21
Figura 10. Familias y tipos de productos 2.024 representados en porcentaje	23
Figura 11. Gráfica del pronóstico lineal	24
Figura 12. Pronóstico para el 2.025, T-Shirt Normal	26
Figura 13. Pronóstico para el 2.025, T-Shirt Embozada	26
Figura 14. Pronóstico para el 2.025, T-Shirt Easy Open.....	27
Figura 15. Modelo Operativo	29
Figura 16. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación	33
Figura 17. Listado por niveles	34
Figura 18. T-Shirt Normal, Embozada y Easy Open.....	35
Figura 19. Rollo Impreso.....	35
Figura 20. Rollo Extruido.....	36
Figura 21. Análisis de la información de las selladoras	45
Figura 22. Análisis de la información de las impresoras.....	45
Figura 23. Análisis de la información de las extrusoras.....	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Base de datos 2.024	62
Anexo 2. Orden de Fabricación.....	62
Anexo 3. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte I.....	63
Anexo 4. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte II.	64
Anexo 5. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte III.	65
Anexo 6. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte IV.....	66
Anexo 7. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte V.	67
Anexo 8. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte VI.....	68
Anexo 9. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte VII.	69
Anexo 10. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte VIII.	70
Anexo 11. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte IX.....	71
Anexo 12. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte X.	72
Anexo 13. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XI.....	73
Anexo 14. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XII.	74
Anexo 15. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XIII.	75
Anexo 16. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XIV.....	76
Anexo 17. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XV.	77
Anexo 18. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XVI.....	78
Anexo 19. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XVII.....	79
Anexo 20. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XVIII.	80
Anexo 21. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XIX.....	80
Anexo 22. Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XX.	81
Anexo 23. Costos de Mano de Obra.....	82
Anexo 24. Materiales Nivel 2.....	82
Anexo 25. Aprobación Abstract Departamento de Idiomas.....	83

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA: DISEÑO DE LA PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA UNA
EMPRESA DE ARTICULOS PLÁSTICOS**

AUTOR: Mario Fernando Cepeda Casa

TUTOR: Ing. Hernán Fabricio Espejo Viñan MSc

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo aplicar el diseño de la planificación de la producción, empleando el Plan Maestro de Producción, mismo que ayudará a mejorar la productividad de la empresa productora de artículos plásticos.

La población en la que se realizó el estudio esta conformada por los pedidos de empaques que ingresan al sistema de producción y que se los debe entregar hasta en 30 días como tiempo negociado con los clientes, para esto se ha realizado un análisis a la base de datos del año 2.024 donde se encontró varias observaciones que afectan a los pedidos para su envío a producción con un total de 633 de 3.873, es decir el 16,34%, para corregir este inconveniente se ha creado un instructivo de llenado de la ordenes de fabricación, en el análisis de la base de datos se obtuvo que, la familia y categorías de producto con alta demanda como es la T-Shirt con el 66,40% del total general, la planificación de la producción se la realiza con este producto, obteniendo la demanda mensual para el 2.025, adicional a esto se obtuvo como resultado el requerimiento de recursos para los 3 niveles productivos, siendo estos Hombre-Máquina, insumos y materias primas.

DESCRIPTORES: empaque flexible, cyreles, orden de fabricación.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering

AUTHOR: CEPEDA CASA MARIO FERNANDO

TUTOR: MG. ESPEJO VIÑAN HERNAN FABRICIO

ABSTRACT

DESIGN OF PRODUCTION PLANNING FOR A PLASTIC GOODS COMPANY

The aim of this work is to apply the design of production planning, using the Master Production Plan, which will help to improve the productivity of the plastic products production company. The population in which the study was carried out is made up of packaging orders that enter the production system and that must be delivered in up to 30 days as a negotiated time with customers, for this an analysis has been carried out to the database of the year 2.024 where several observations were found that affect orders for shipment to production with a total of 633 of 3.873, which is, 16.34%, to correct this issue, a filling instruction for the manufacturing orders was created, in the analysis of the database the family and categories of product with high demand such as the T-Shirt with 66.40% of the general total were obtained, the design of the production planning is carried out with this product, obtaining monthly demand by 2.025. Additionally, the resource requirements for the three productive levels were determined, which include Man-Machine, supplies, and raw materials.

KEYWORDS: cyreles, flexible packaging, manufacturing order.

Anexo 25.
Aprobación Abstract Departamento de Idiomas.

CAPÍTULO I

Introducción

En la actualidad, existen una alta competitividad entre las empresas productoras de fundas o productos plásticos, esto hace que, cada una de estas se enfoquen en sus procesos productivos para trabajar con eficiencia y alcanzar niveles aceptables de productividad, entorno a esto tenemos:

En España, la empresa Plastínez Fabricados Plásticos inicia sus actividades en 1.974 especializándose en elaborar fundas personalizadas de polietileno y PVC (Policloruro de vinilo) como por ejemplo fundas porta documentos, para CDs, carpetas, entre otros, durante estos años la empresa se enfoca en satisfacer las necesidades de los consumidores, brindando soluciones innovadoras donde encontramos presente la mejor relación entre diseño-calidad-precio, la empresa para brindar un mejor servicio realizo la implementación de una línea telefónica, especializada en brindar atención 100% personalizada al cliente, su objetivo primordial es atender dinámicamente las dudas presentadas en la gestión de los presupuesto, actualmente la empresa Plastínez cuenta con las certificaciones ISO 9001 e ISO 14001,(ISO, International Organization for Standardization), debido a esto los productos elaborados por esta organización son de alta aceptación dentro del mercado.

Por otra parte, en Lima-Perú, en una empresa dedicada a la fabricación de perfiles de plástico PVC donde la mayoría de las veces tenían faltantes en sus inventarios en el 2017, ahora implemento un CRP (Capacity Requirements Planning), una propuesta de mejora aplicable dentro del sistema de la planificación de la producción, con el cual se ha buscado la reducción de costos de producción y disminuir la cantidad de inventario en la bodega de producto terminado, donde se busca generar un ahorro de S/ 66.890 (soles) en los costos de producción. (Alan Rodríguez & Prada Licla, 2017)

Como podemos ver en la **Tabla 1** y **Tabla 2** la comparación de propuesta de mejora en la elaboración de los productos de la empresa en mención, donde, en la primera tabla indica la demanda con la actual capacidad de producción y en la segunda tabla nos indica la demanda con la capacidad ideal productiva.

Tabla 1.
CRP actual

Periodo (semana)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PMP	1 Perfil PCV	129.856	0	0	68.464	38.490	0	79.358	0	19.728	81.637	0	0
	2 Perfil Aluminio	15.021	0	0	13.166	0	0	12.713	0	0	12.093	0	0
	3 Carga f1	854,6	0	0	450,57	253,31	0	522,26	0	129,83	537,26	0	0
	4 Carga f2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 Plan de capacidad	866	0	0	451	253	0	522	0	130	537	0	0
	6 Capacidad disponible	279	279	279	279	279	279	279	279	279	279	279	279
	7 Desviación (6-5)	-587	279	279	-172	26	279	-243	279	149	-258	279	279
	8 Desviación acumulada	-575	-296	-17	-188	-162	118	-125	154	304	46	325	604

Nota: Información extraída de (Alan Rodríguez & Prada Licla, 2017, pág. 70)

Tabla 2.
CRP propuesto

Periodo (semana)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PMP	1 Perfil PCV	129.858	11.701	14.283	42.480	38.491	39.052	42.434	14.283	42.521	42.433	0	0
	2 Perfil Aluminio	15.671	3.384	5.040	4.958	2.160	5.400	4.937	2.160	4.968	4.965	0	0
	3 Carga f1	855	77	94	280	253	257	279	94	280	279	0	0
	4 Carga f2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 Plan de capacidad	855	77	94	280	253	257	279	94	280	279	0	0
	6 Capacidad disponible	855	94	94	279	279	279	279	94	279	279	94	94
	7 Desviación (6-5)	0	17	0	0	26	22	0	0	0	0	94	94
	8 Desviación acumulada	1	18	18	18	44	66	66	66	66	66	160	254

Nota: Información extraída de (Alan Rodríguez & Prada Licla, 2017, pág. 73).

En Ecuador se ha encontrado datos de empresas que han implementado algún sistema de mejora de la productividad de plásticos flexibles demandados por las pequeñas y medianas empresas para la región de la costa, por ejemplo en Guayaquil están en proceso de implementación un modelo de negocios MRP (Material Requirements Planning) basado en la producción y comercialización de los empaques en las diferentes presentaciones, por ejemplo para café, conservas, artículos para el hogar, etc., que ayude a cambiar los escenarios presentados en base a encuestas realizadas e investigaciones de mercado. Para alcanzar los resultados que se indica en la **Tabla 3** la propuesta está basada en que, la planta se encuentre ubicada en una zona industrial, contando con maquinarias de alta tecnología para realizar producciones cortas con impresión digital, adicional a esto como un servicio complementario se ofrecerá el desarrollo de empaques y servicios de pruebas a pie de máquina, con el tema de la impresión digital se elimina el gasto en cyreles, se reduce los lotes de producción y por ende los inventarios, con esto se garantiza un buen servicio al cliente. (Méndez Domínguez & Parra Guzmán, 2020)

Tabla 3.
Estado de resultados

Estado de Resultado					
AÑO	1	2	3	4	5
Ingreso de Actividades Ordinarias	617,938	1,258,680	5,081,038	10,255,566	11,503,743
Costo de Venta	375,016	763,845	3,083,386	6,223,301	7,184,967
Utilidad (Pérdida) Bruta	242,923	494,835	1,997,651	4,032,265	4,318,776
Gastos Financieros	90,613	74,585	56,549	36,254	13,417
Gastos Sueldos y Salarios	407,789	439,441	443,469	447,534	451,636
Gastos Generales	90,753	94,567	91,744	94,923	92,103
Gastos de Depreciación	33,825	33,825	33,825	33,825	33,825
Utilidad antes de repartición	-380,057	-147,582	1,372,065	3,419,730	3,727,795
15% de repartición Útil.	-57,009	-22,137	205,810	512,959	559,169
Utilidad antes de impuestos a la renta	-323,049	-125,445	1,166,255	2,906,770	3,168,626
Imppto. a la Renta	-80,762	-31,361	291,564	726,693	792,156
Utilidad Neta	-299,295	-116,221	1,080,501	2,693,037	2,935,639

Nota: Información extraída de (Méndez Domínguez & Parra Guzmán, 2020, pág. 133)

De acuerdo con las ventas realizadas por la empresa hasta el periodo 2 arroja valores negativos; a partir del periodo 3 y de acuerdo con la implementación del modelo de negocios se nota una mejora en los ingresos y egresos, considerando que el promedio del precio kilo \$ 5,25.

Antecedentes

Los antecedentes implican la revisión de estudios previos relacionados con el tema actual de investigación. Estos permiten identificar las indagaciones que fundamentan el trabajo actual, facilitando una síntesis de lo escrito anteriormente en relación con el objeto de estudio. Además, se comparan las informaciones tanto nacionales como internacionales, las cuales servirán de base para el análisis. Por lo tanto, se realiza una clasificación de los estudios desde un enfoque macro hasta uno micro, con el fin de contextualizar cómo se ha abordado el tema hasta el momento.

En Colombia: en el 2.015 Catacolí y Lucumi desarrollaron un proyecto de planeación, programación y control de la producción para una empresa de muebles. Identificaron variables, procesos y actividades, establecieron pronósticos de demanda, planearon la producción para optimizar recursos, y definieron estrategias de control. Concluyeron que esta propuesta reduciría los niveles de desperdicio y utilizaría menos recursos para resultados más satisfactorios. (Yautibug, 2019)

Desarrollo de Sistemas de Planificación: En Ecuador, también se han desarrollado sistemas de planificación de la producción para empresas textiles. Estos proyectos buscan mejorar la eficiencia y productividad mediante la implementación de modelos operativos detallados por ejemplo en Cuadro de Mando Integral. (Gallegos, 2009)

El presente trabajo se desarrollará en la empresa productora de artículos plásticos o empaques flexibles, misma que inicia sus actividades en el año de 1.973, la empresa se ha especializado en la producción de fundas personalizadas utilizando como materia prima el polietileno, dentro de la empresa tenemos el sistema de producción llamado MMS (Manufacturing Management System), con inicio de operación a partir de agosto del 2.020, en este se ingresa diariamente los pedidos captados por la fuerza de ventas, a partir de su inicio de operación no se ha aplicado el diseño de la planificación de la producción, para lo cual el horizonte del presente trabajo es realizar dicho diseño con el producto que mayormente sea el solicitado y que tenga tipo de producción Make To Order (Fabricar bajo pedido), en base a la información registrada en el sistema, para obtener los resultados esperados de la planificación se debe realizar ajustes dentro del equipo de ventas, ya que desde aquí parte la información detallada con todas las especificaciones para la elaboración del producto terminado que requiere el cliente, uno de los ajustes mencionados es la creación de un instructivo de llenado de las ordenes de fabricación donde el vendedor vaya llenando campo a campo con la información necesaria, esto se va a realizar ya que por varias causas existen afectaciones al envío de los pedidos a producción, donde no se puede entregar al cliente en el tiempo establecido que son hasta 30 días, esto debido a que, luego de ingresar el pedido por parte del vendedor se debe enviar en el menor tiempo a producción, pero esto no ocurre ya que las ordenes de fabricación llegan al programador con información faltante como por ejemplo si la funda lleva o no perforaciones, microperforaciones, troquel, etc., en el transcurso del tiempo a completar esta información se pierde varios días, para realizar el ajuste mencionado, se trabajará con los pedidos que tengan la afectación a partir de los 5 días, ya que a estos pedidos son los que se les debe poner mayor énfasis.

Justificación

La **importancia** de la elaboración del presente trabajo es ayudar a la empresa a cumplir con los tiempos establecidos de entrega de los pedidos, con el fin de conseguir la satisfacción del cliente en cuanto a tiempo, calidad, atención y servicio, logrando así mantener a la empresa en un buen nivel de competitividad en las entregas.

Como también en el área de ventas al obtener información fidedigna y completa al tomar sus pedidos al cliente, **impactando** así en la economía de la empresa ya que esto ayudará a evitar pérdidas de tiempo en el envío de las órdenes a producción y mejorando los gastos excesivos por reprocesos.

La **utilidad** u objetivo final del proyecto es, alcanzar con las entregas de los pedidos los tiempos actuales ya establecidos en tiempos reales por el estudio que se realizará permitiendo así, aprovechar los recursos actualmente disponibles.

El **beneficio** de aplicar el diseño de la planificación de la producción en la empresa es la mejora en captación de volumen y detalles de los pedidos y mejorar la confianza de los clientes en las entregas a tiempo y completo de sus pedidos, y en la disminución de gastos excesivos por procesos mal realizados.

El desarrollo del diseño de la planificación de la producción es **factible** porque se está diseñando para el tamaño de la empresa y para la cantidad de recursos que posee la misma, ocasionando una eficiencia aceptable en la producción, y despacho.

Objetivos

Objetivo eneral

Proponer una metodología aplicando los lineamientos del plan maestro de producción para desarrollar el diseño de la planificación de la producción de una empresa de artículos plásticos.

Objetivos Específicos

- Analizar los datos de volúmenes de producción del año 2.024 aplicando estadística descriptiva para identificar el comportamiento del área de producción.
- Revisar las causas que afectan a los pedidos por información faltante, mediante la metodología de priorización para identificar las oportunidades de mejora.
- Desarrollar la propuesta de solución, mediante la aplicación del Plan Maestro de Producción para el diseño de la planificación.

CAPÍTULO II

Ingeniería del Proyecto

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Identificación de la empresa

De acuerdo con los datos proporcionados por la organización objeto de estudio, la empresa del sector manufacturero es fabricante de artículos plásticos, entre ellos las fundas plásticas de la línea Green Bag, que cuyo objetivo de esta es cuidar el medio ambiente fortaleciendo así las familias de empaques flexibles, mismas que poseen altos estándares de calidad, alta tecnología de elaboración y precio asequible.

Ubicación geográfica de la empresa

La organización se encuentra ubicada dentro de la provincia de Pichincha, cantón Mejía en el sector de Tambillo, misma que inicia sus actividades económicas en el año de 1.988 en la división de empaques flexibles, cuya actividad económica es la elaboración de fundas plásticas.

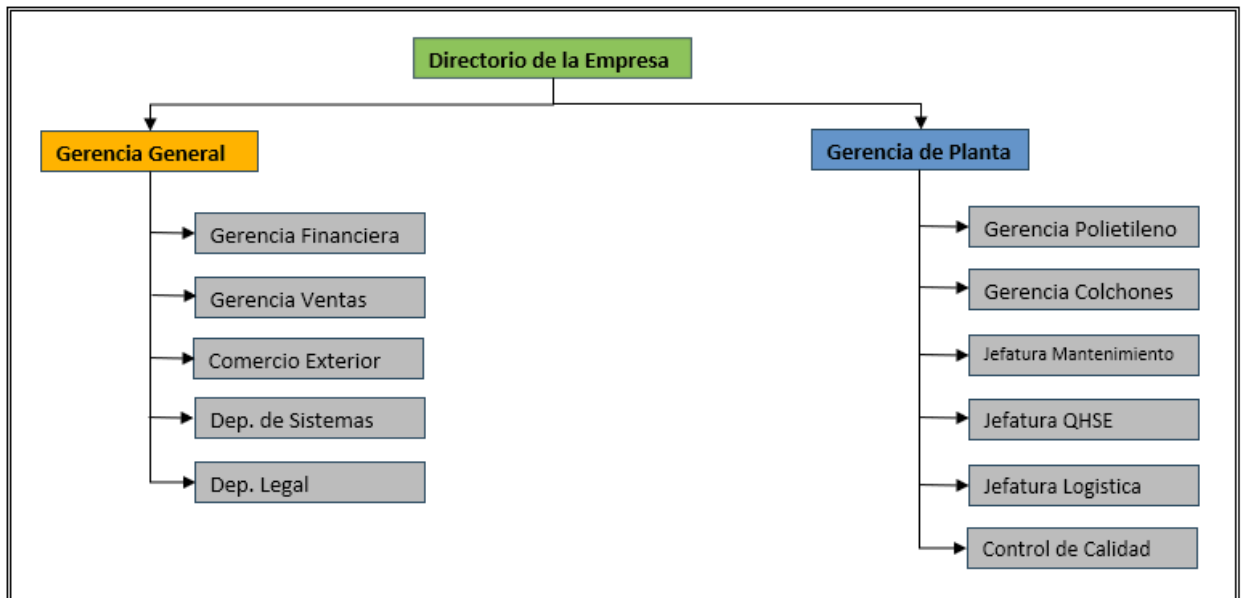
Cabe indicar que, la empresa ofrece la elaboración de fundas personalizadas para el mercado nacional y exportación, contando como nuestros distinguidos clientes a Pronaca, Mega Santa María, Songa, Superdeporte, entre otros. En la actualidad la empresa se ha posicionado como líder en el mercado ecuatoriano, logrando así su expansión en la exportación hacia Republica Dominicana y Estados Unidos-Miami.

En enfoque actual de la empresa es ofrecer al mercado empaques flexibles que sean amigables con el medio ambiente, cuya finalidad es minimizar la emisión de dióxido de carbono hacia la atmosfera, uno de estos son los empaques biodegradables.

Organigrama Estructural

Figura 1.

Organigrama Estructural de la empresa de Plásticos



Nota: Elaborado por el autor, donde se indica como está conformada la estructura administrativa de la empresa.

Misión

Proveer la mejor solución a nuestros clientes con las más altas especificaciones de calidad y confort. Continuar con nuestra cultura de reciclaje y promover los productos con materiales de bajo impacto ambiental.

Visión

Ser líderes en la comercialización de productos para el descanso y en la fabricación y desarrollos tecnológicos en empaques flexibles sostenibles para alimentos.

Principios organizacionales

Son la base de lo que tratará la visión y misión de la empresa productora de artículos plásticos y son los siguientes:

- **Excelencia** en cuanto a calidad: proveer a nuestros clientes productos elaborados con altos estándares de calidad.
- **Servicio:** el objetivo es contribuir al desarrollo del sector industrial y a satisfacer al cliente.
- **Ética:** a partir de esta se desarrollará definiciones de equidad y por ende justicia.

Valores corporativos

- ✓ **Responsabilidad Social:** crear un compromiso que marque la diferencia, enfocándose en reciclar, reusar y reducir, fomentando la sostenibilidad y apoyando a nuestra comunidad.
- ✓ **Innovación:** aportando nuevas tecnologías productos y diseños exclusivos impulsando ideas y procesos que generen valor agregado, sostenibilidad y adaptación a la demanda del mercado.
- ✓ **Calidad:** manejar rigurosos controles de calidad en nuestras líneas, creando resultados superiores y consistentes construyendo la confianza a la marca.
- ✓ **Integridad:** trabajar con transparencia, creando un equipo responsable, honesto, apasionado y exitoso.
- ✓ **Excelencia:** nos esforzamos para alcanzar y superar altos estándares en todas las áreas de operación, incluyendo satisfacción integral de nuestros clientes.
- ✓ **Respeto:** brindar un ambiente de trabajo que inspire a dar confianza, creando un entorno de trabajo en equipo para superarse y alcanzar el máximo potencial.

Políticas

Las políticas de la empresa contendrán los lineamientos que la organización requiere para concretar las metas y objetivos propuestos:

- Cumplir con la normativa legal vigente en el área de salud, seguridad, ambiente, calidad e inocuidad.
- Elaborar productos de calidad cumpliendo con las especificaciones y reglamentos legales con la finalidad de conservar la inocuidad dentro de la línea de empaques prioritarios para alimentos.
- Desarrollar e implementar programas integrales de educación ambiental que promuevan la conciencia ecológica entre nuestros empleados, colaboradores y la comunidad en general.
- Uso de nuevas tecnologías enfocados en la innovación y optimización dentro procesos de producción.

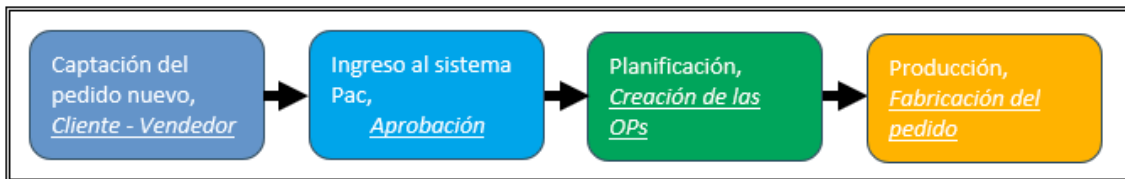
Situación actual de la empresa

Actualmente en la empresa productora de artículos plásticos o empaques flexibles se ha observado que se pierden varios días para enviar el pedido a producción desde que llega la orden de fabricación hasta que se ingresa en el sistema de producción, esto debido a la falta de información en las ordenes de fabricación que no es especificada por parte de

los vendedores, esto afecta a la planificación de la producción, donde no se puede cumplir los 30 días de entrega al cliente.

Figura 2.

Flujo que siguen los pedidos para su producción



Nota: Detalle del flujo que deben seguir los pedidos nuevos para su fabricación.

Para dimensionar y conocer de mejor manera acerca de la magnitud de producción que tiene la organización, en la **Tabla 4** se presenta la información obtenida desde el sistema de producción con respecto al volumen en kg solicitados de los años anteriores, hasta el año 2.024, donde tenemos:

Tabla 4.

Volumen de producción de los años anteriores

AÑOS	KG SOLICITADOS
2.020	1.353.418
2.021	21.301.069
2.022	17.931.957
2.023	17.106.456
2.024	18.690.038
Total, general	76.382.938

Nota: Información extraída del sistema de producción, aquí se indica de forma general los kg a producir anualmente.

De manera general en la **Tabla 5** se indica la magnitud de pedidos a producir, estos están expresados en kg y total de pedidos por año.

Tabla 5.
Número de pedidos y kg solicitados por año

AÑOS	KG SOLICITADOS	# DE PEDIDOS
2.020	1.353.418	258
2.021	21.301.069	4.343
2.022	17.931.957	3.973
2.023	17.106.456	4.636
2.024	18.690.038	5.356
Total, general	76.382.938	18.566

Nota: Información extraída del sistema de producción, donde se indica el número de pedidos y kg ingresados anualmente,

En la siguiente tabla se puede visualizar el número de pedidos correspondientes al 2.024 afectados por varios días el envío a producción, esto debido a varias causas.

Tabla 6.
Número de pedidos con los días de afectación para el año 2.024

# DE DÍAS DE ATRASO	# DE PEDIDOS AFECTADOS
5	144
6	99
7	70
8	37
9	11
10	14
11	22
12	13
13	3
14	11
15	16
16	7
18	3
20	3
21	3
22	1
27	2
28	1
29	6
34	5
35	1
36	2
40	1
48	1

49	11
51	1
52	1
Total, general	489

Nota: La información presentada corresponde al número de pedido afectados con los días de demora para el envío a producción.

Entornos de Producción

Make To Order (Fabricación bajo pedido)

Este entorno le permite al cliente analizar el diseño y especificar como requiere que su producto sea elaborado, con la finalidad que se ajuste a su necesidad.

Make To Stock (Fabricación para almacenar)

En este entorno los productos son fabricados para almacenamiento y despacho de acuerdo con el requerimiento por parte del cliente, aquí el mismo no tiene mayor influencia en el diseño o especificaciones en la elaboración del producto.

En la **Tabla 7** se puede visualizar el comparativo de pedidos con los que se va a trabajar y que tengan el entorno de producción Make To Order del 2.023 vs 2.024, adicional se indica el número de pedidos afectados y porcentajes que por varias causas retrasan la elaboración de los productos.

Tabla 7.

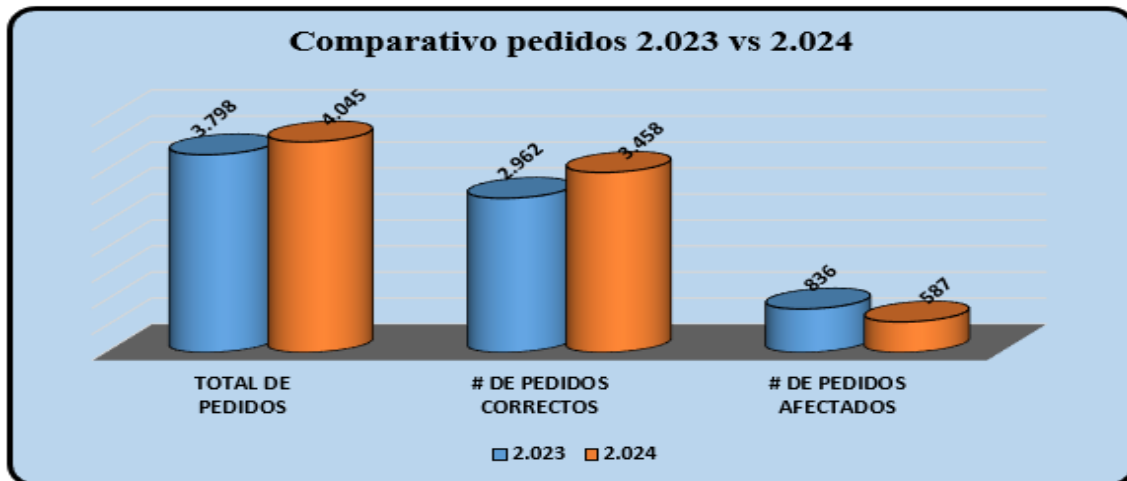
Comparativo de pedidos Make To Order ingresados durante el 2.023 vs 2.024

AÑO	TOTAL, DE PEDIDOS	# DE PEDIDOS CORRECTOS	% DE PEDIDOS CORRECTOS	# DE PEDIDOS AFECTADOS	% DE PEDIDOS AFECTADOS
2023	3.798	2.962	77,99%	836	22,01%
2024	4.045	3.458	85,49%	587	14,51%
Total, general	7.843	6.420		1.423	

Nota: Información extraída del sistema de producción, pedidos con entorno de producción Make To Order.

Figura 3.

Comparativo de pedidos Make To Order ingresados durante el 2.023 vs 2.024



Nota: Información extraída del sistema de producción, para el 2.024 el valor fue calculado mediante proyección.

En la **Tabla 8** se pueden analizar varias causas las cuales se han generado pérdidas de tiempo para enviar los pedidos a producción hasta que los vendedores emitan el soporte necesario y contar con la información o insumos completos, entre las causas que afectan notablemente al número de pedidos tenemos: **Ventas no envía la muestra de pigmento** con un porcentaje de afectación del 13,82% equivalente a 51 pedidos registrado como el valor más alto y a **Ventas confirma el pigmento de la funda o Ventas desconoce lo de la taca de reciclado** registrando la menor afectación con el 0,8% y 0,10% respectivamente que equivale a 1 pedido cada una.

Tabla 8.

Causas de afectación a los pedidos para su envío a producción

CAUSAS DE AFECTACIÓN	# DE PEDIDOS	% POR OBSERVACIÓN
VENTAS NO ENVÍA LA MUESTRA DE PIGMENTO,	51	13,82%
DEMORA EN EL ENVÍO DE LOS CYRELES POR PARTE DE VENTAS	29	10,94%
VENTAS DESCONOCE EL CAMBIO DE CÓDIGO DEL PRODUCTO	27	9,95%
VENTAS CONFIRMA EL DISEÑO A IMPRIMIR,	22	4,01%
VENTAS NO TIENE CLARO EL ESPESOR DEL MATERIAL	21	0,64%
VENTAS CONFIRMA EL PESO DEL ROLLO	20	1,87%

VENTAS CONFIRMA EL TIPO DE TROQUEL A UTILIZAR	19	8,63%
VENTAS DESCONOCE EL PESO MÁXIMO DEL BULTO	18	1,75%
VENTAS DESCONOCE Y DEFINE EL ESPESOR DEL MATERIAL	18	0,54%
VENTAS CONFIRMA CAMBIOS EN EL DISEÑO	18	2,41%
VENTAS NO TIENE CLARO EL TIPO DE EMPAQUE	16	1,97%
VENTAS CONFIRMA EL TIPO DE EMPAQUE,	15	4,12%
PROGRAMACIÓN ADICIONAL POR REPOSICIÓN	15	1,15%
DEMORA EN EL INGRESO DE PARÁMETROS,	13	9,46%
VENTAS APRUEBA EN CONJUNTO CON EL CLIENTE,	13	3,11%
VENTAS CONFIRMA EL ESPESOR DEL MATERIAL	12	1,42%
VENTAS NO TIENE CLARO DEL COLOR A IMPRIMIR	11	0,69%
CYRELES CON DEMORA LA LLEGADA A PLANTA,	10	2,41%
VENTAS ENVÍA JUEGO DE CYRELES NUEVOS,	9	0,31%
VENTAS CONFIRMA EL DIAMETRO DE LAS PERFORACIONES	7	0,69%
VENTAS DESCONOCE LA APLICACIÓN DE LA FUNDA	7	1,07%
VENTAS DESCONOCE EL % DE OKEANOS A UTILIZAR	7	0,98%
VENTAS CONFIRMA SI LA FUNDA ES EASY OPEN	6	0,35%
VENTAS CONFIRMA LA CANTIDAD A PRODUCIR,	6	0,22%
VENTAS DESCONOCE QUE ES LA PRUEBA DE IMPRESIÓN	6	0,18%
VENTAS CONFIRMA SI EL MATERIAL ES EMBOZADO,	5	0,75%
VENTAS CONFIRMA EL TIPO DE CORE A UTILIZAR	5	0,21%
VENTAS NO TIENE CLARO LA DENSIDAD DEL MATERIAL	5	0,47%
VENTAS CONFIRMA EL NUMERO DE FUNDAS POR CAJA,	5	1,61%
VENTAS DESCONOCE EL TIPO DE BOBINADO DEL ROLLO	5	0,47%
VENTAS CONFIRMA EL PIGMENTO,	4	1,02%
VENTAS POR CONFIRMAR EL PESO POR ROLLO	4	0,46%
VENTAS NO TIENE CLARO EL TIPO DE PRODUCTO	4	0,41%
VENTAS NO TIENE CLARO CUAL DEBE SER EL PESO DEL ROLLO	4	0,28%
VENTAS CONFIRMA LAS MEDIDAS,	4	1,95%
VENTAS CONFIRMA EL COLOR A IMPRIMIR	3	0,17%
VENTAS DESCONOCE EL DIAMETRO DE LOS CORES	3	0,20%
VENTAS CONFIRMA EL COLOR DE LA CINTA	3	3,91%
VENTAS DESCONOCE DEL CORE A UTILIZAR	2	0,27%
VENTAS DESCONOCE EL TIPO DE TROQUEL A UTILIZAR	2	0,90%
POR CONFIRMAR EL TIPO DE TRATADO	2	0,20%

VENTAS DESCONOCE QUE ES LA CINTA DE AMARRE	2	0,28%
APROBADO POR EL CLIENTE,	2	0,49%
POR CONFIRMA CON VENTAS LA TINTA A UTILIZAR,	1	0,04%
VENTAS DA RESPUESTA AL CORREO EL 28-05-2024, SOBRE EL EMBOZADO Y PIGMENTO,	1	0,03%
POR CONFIRMAR EL ARTE A IMPRIMIR	1	0,12%
EL PEDIDO APARECE EN LA BODEGA TMB EL 17-01-2024,	1	0,18%
VENTAS SOLICITA PRUEBA DE IMPRESIÓN	1	0,04%
VENTA CONFIRMA EL PIGMENTO DE LA FUNDA	1	0,08%
VENTAS NO TIENE CLARO DEL TIPO DE TROQUEL A UTILIZAR	1	0,29%
VENTA CONFIRMA EL TIPO DE MATERIAL A EXTRUIR	1	0,05%
CYRELES DE PROPIEDAD DEL CLIENTE, SE REALIZA UNA PRUEBA DE IMPRESIÓN,	1	0,05%
FALTA DE EMPAQUE	1	0,09%
VENTAS DESCONOCE DE LA TACA DE RECICLADO	1	0,10%
LOS CYRELES NO LLEGAN A LA PLANTA,	1	0,05%
PEDIDO SIN FUNDA DE EMPAQUE,	1	0,01%
VENTAS CONFIRMA EL TIPO DE SELLO	1	0,09%
VENTAS CONFIRMA LOS PANTONES A IMPRIMIR	1	0,25%
VENTAS CONFIRMA EL ANCHO DE LA FUNDA Y EL RODILLO A UTILIZAR EL 15-07-2024,	1	0,09%
VENTAS NO TIENE CLARO EL CORE A UTILIZAR	1	0,14%
VENTAS CONFIRMA EL ARTE A IMPRIMIR	1	0,03%
VENTAS CONFIRMA SI EL PEDIDO SE ENVÍA O NO A PRODUCCIÓN EL 29-05-204,	1	0,23%
VENTAS CONFIRMA LA FUNDA DE EMPAQUE	1	0,48%
VENTAS NO TIENE CLARO EL TIPO DE SELLO	1	0,04%
VENTAS DESCONOCE Y CONFIRMA EL TIPO DE EMPAQUE DEL PRODUCTO	1	0,09%
VENTAS NO TIENE CLARO LO QUE SE DEBE APROBAR EN EL ARTE,	1	0,04%
VENTAS CONFIRMA LA MEDIDA DE LA LENGÜETA	1	0,30%
VENTAS REALIZA CAMBIOS EN EL DISEÑO	1	0,05%
VENTAS CONFIRMA LA MEDIDA DEL FUELLE LATERAL	1	0,07%
POR CONFIRMAR LOS PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN	1	0,04%
VENTAS NO ENVIA A ELABORAR LOS CYRELES,	1	0,04%
VENTAS CONFIRMA LAS FUNDAS POR ROLLO	1	0,14%
Total, general	489	100%

Nota: Las causas fueron extraídas del archivo general de pedidos ingresados al sistema de producción.

Productos

La empresa productora de artículos plásticos se dedica a la producción y comercialización de empaques flexibles donde la materia prima es el polietileno, a continuación, en la **Tabla 9** se presenta los principales productos que ofrece la empresa, mismos que se encuentran clasificados por familia y categoría.

Tabla 9.
Productos que se elabora en la empresa de plásticos.

Familia	Categoría
T-SHIRT	Normal
	Easy Open
	Embozada
RECTA	Sin sello
	Sello Lateral
	Sello lateral fuelle fondo
	Sello fondo
	Sello fondo fuelle lateral
DRAW TAPE	Individual
	Rollo
WICKET	Normal
	Fuelle fondo
	Sello redondo
BOUTIQUE	Sello lateral + lengüeta
	Sello lateral + doble solapa reforzada
	Patch Hand fuelle fondo
	Patch Hand + lengüeta
	Loop sello lateral fuelle fondo
	Loop sello lateral con pestaña
ROLLO	Rollo lámina
	Rollo manga
LÁMINA	Individual
	Doblada

Nota: Elaborado por el autor, en la tabla se puede observar las familias y la amplia gama de categorías que se elaboran en la empresa.

Familias de productos solicitados entre los años 2.020 al 2.024

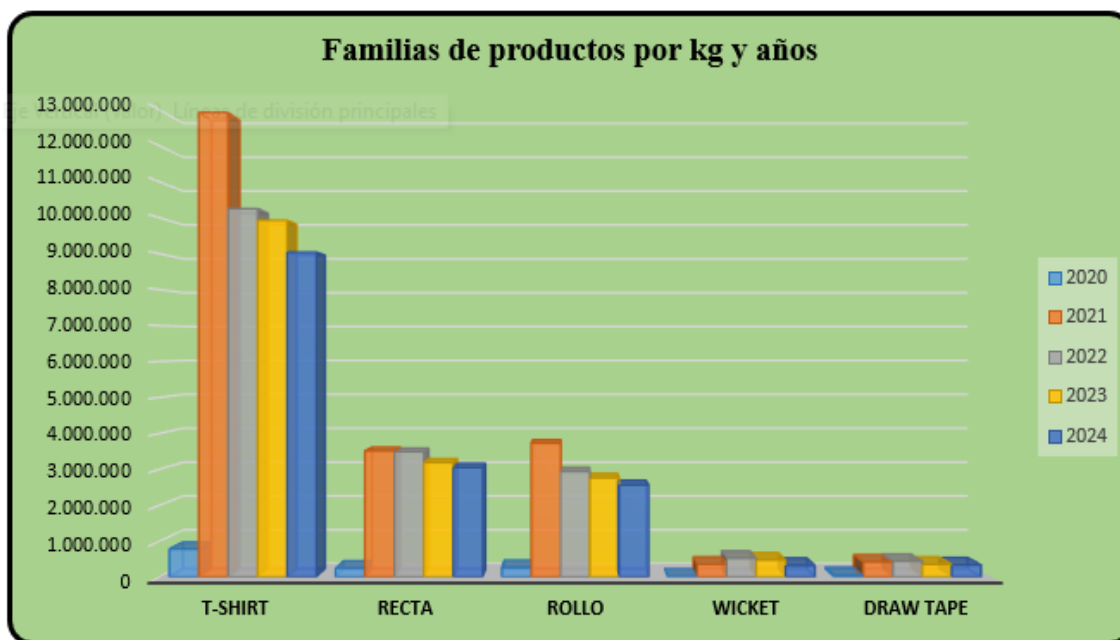
A continuación, en la **Tabla 10** se presenta las 5 mejores familias de productos solicitadas entre los años 2.020 al 2024, estas representadas en kg a producir:

Tabla 10.
5 familias de productos por años y kg solicitados

FAMILIAS	AÑOS					Total, general
	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	
T-SHIRT	777.542	12.931.533	10.254.183	9.932.108	9.045.273	42.940.639
RECTA	239.013	3.513.049	3.485.134	3.184.846	3.048.163	13.470.205
ROLLO	257.563	3.728.621	2.937.358	2.758.376	2.561.218	12.243.136
WICKET	10.630	354.147	522.315	473.557	322.810	1.683.459
DRAW TAPE	51.219	415.290	436.197	353.305	334.613	1.590.624
Total, general	1.335.967	20.942.640	17.635.187	16.702.192	15.312.077	71.928.063

Nota: La información que refleja en la tabla fue obtenida del sistema de producción, esta es representada de forma general por años.

Figura 4.
Familias de productos por kg y años



Nota: En la figura se representa la información obtenida del sistema de producción, esta es representada de forma general por años.

Tabla 11.
5 familias de productos con alto volumen solicitados en kg y número de pedidos del 2.024

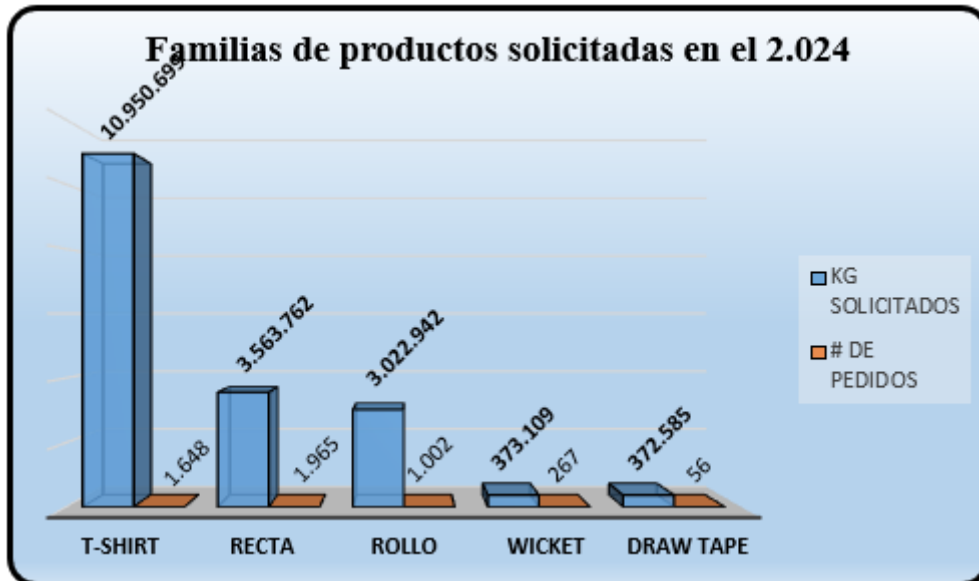
FAMILIA	KG SOLICITADOS	# DE PEDIDOS
T-SHIRT	9.045.273	1.420
RECTA	3.048.163	1.715

ROLLO	2.561.218	884
DRAW TAPE	334.613	50
WICKET	322.810	236
Total, general	15.312.077	4.305

Nota: Elaboración con la información obtenida del sistema de producción.

Figura 5.

5 familias de productos con alto volumen solicitados en kg y número de pedidos.



Nota: Elaboración propia con la información obtenida del sistema de de.

Tabla 12.

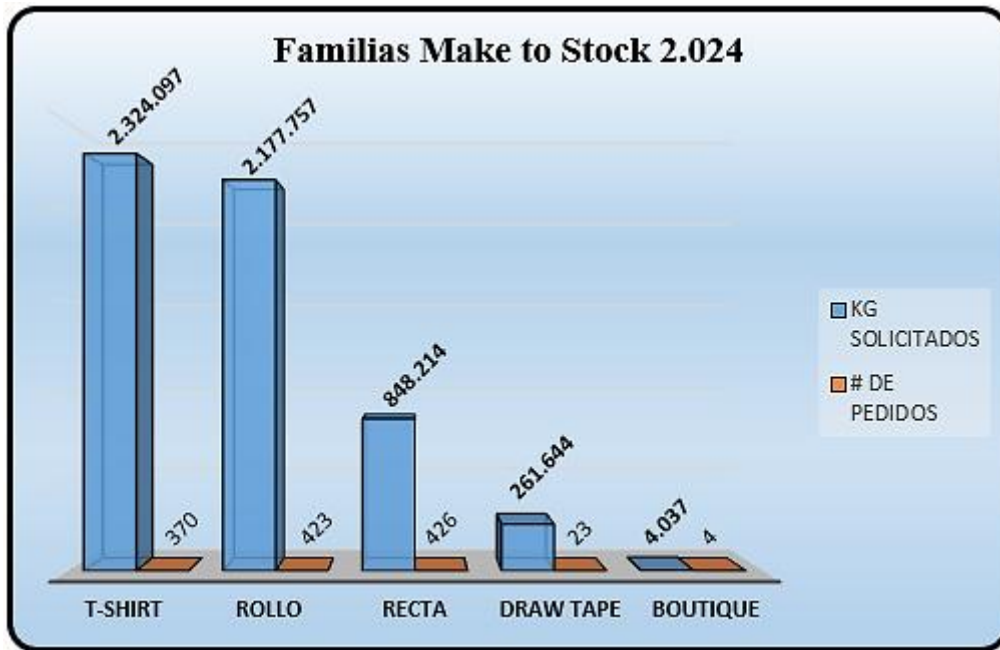
Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos del 2.024 para la fabricación Make to Stock

FAMILIA	KG SOLICITADOS	# DE PEDIDOS
T-SHIRT	1.813.185	316
ROLLO	1.813.065	370
RECTA	726.332	382
DRAW TAPE	227.227	20
BOUTIQUE	4.037	4
Total, general	4.583.846	1.092

Nota: Información obtenida del sistema de producción, para la fabricación Make to Stock

Figura 6.

Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos para la fabricación Make to Stock



Nota: Información obtenida del sistema de producción, para la fabricación Make to Stock

Tabla 13.

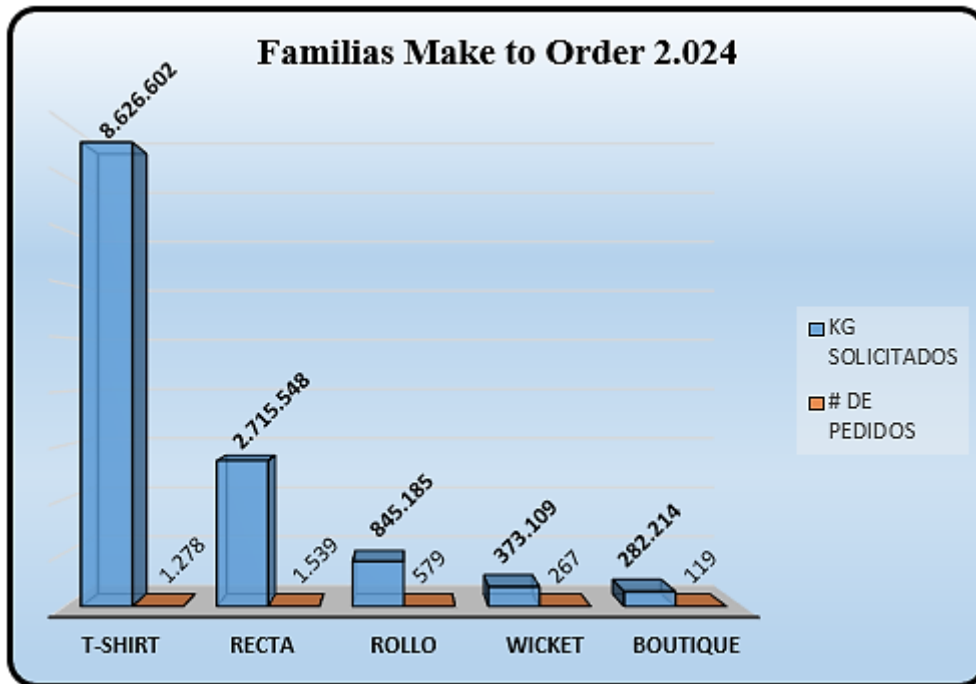
Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos del 2.024 para la fabricación Make to Order

FAMILIA	KG SOLICITADOS	# DE PEDIDOS
T-SHIRT	7.232.088	1.104
RECTA	2.321.831	1.333
ROLLO	748.153	514
WICKET	322.810	236
BOUTIQUE	227.416	106
Total, general	10.852.298	3.293

Nota: Información obtenida del sistema de producción, para la fabricación Make to Order

Figura 7.

Familias de productos solicitados en kg y número de pedidos 2.024 para la fabricación Make to Order



Nota: Información obtenida del sistema de producción para la fabricación Make to Order

Tabla 14.

Demanda mensual 2.024

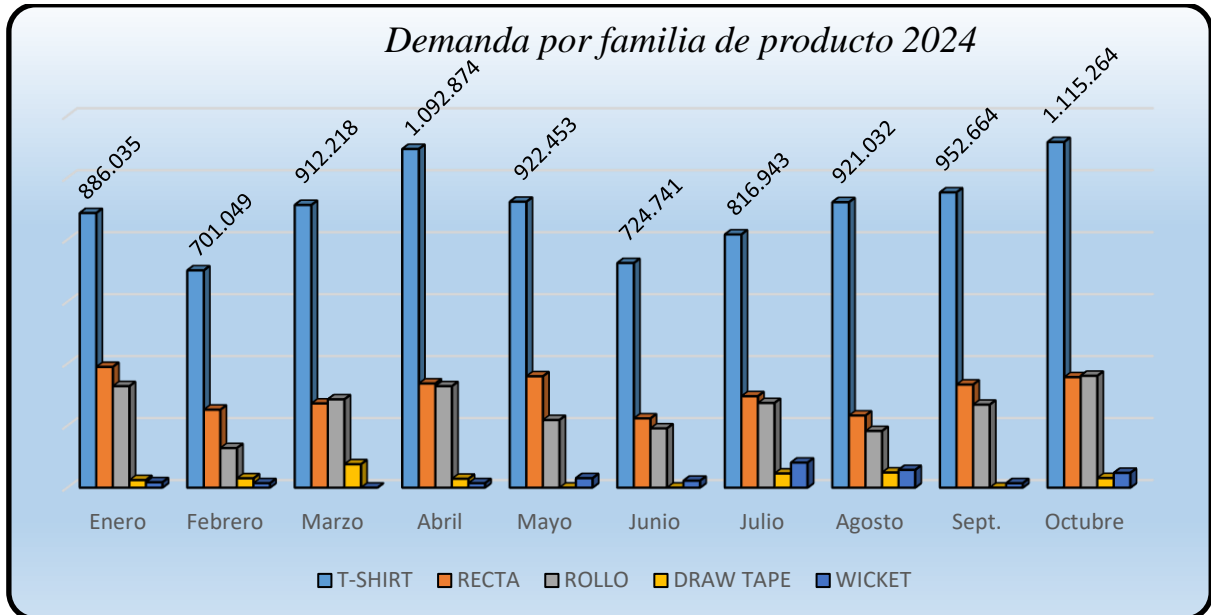
Familia	DEMANDA MENSUAL 2024										
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	TOTAL (kg)
T-SHIRT	886.035	701.049	912.218	1.092.874	922.453	724.741	816.943	921.032	952.664	1.115.264	9.045.273
RECTA	389.484	251.543	271.533	336.108	359.378	223.339	294.997	232.696	332.598	356.487	3.048.163
ROLLO	327.548	127.619	284.873	327.386	218.264	191.185	273.028	182.791	267.633	360.891	2.561.218
DRAW TAPE	24.382	30.086	75.471	28.680	-	-	45.615	48.763	-	31.031	284.028
WICKET	17.384	14.389	-	14.426	30.595	22.251	80.725	57.187	14.276	47.583	298.816

Nota: Información extraída del sistema de producción, de acuerdo con los pedidos ingresados en el 2.024.

El Plan Maestro de Producción se lo aplicará a la familia de productos con mayor demanda en el año, misma que de acuerdo con el análisis realizado y que como resultados en la **Tabla 14** tenemos lo siguiente, la familia **T-SHIRT** registra mayor demanda con un total de 9'045.273 kg, seguido de las familias **RECTA** con 3'048.163 kg, **ROLLO** con 2'561.218 kg, **DRAW TAPE** con 284.028 kg y **WICKET** con 298.816 kg.

En la **Figura 8** se puede visualizar que la familia T-SHIRT registra la mayor demanda en el año 2.024, para la familia WICKET la demanda es mínima, debido a esto, el diseño de la Planificación de la Producción se lo realizará a los productos de la familia T-SHIRT.

Figura 8.
Demanda por familias de productos para el 2.024



Nota: Información extraída del sistema de producción de acuerdo con los pedidos ingresados en el 2.024.

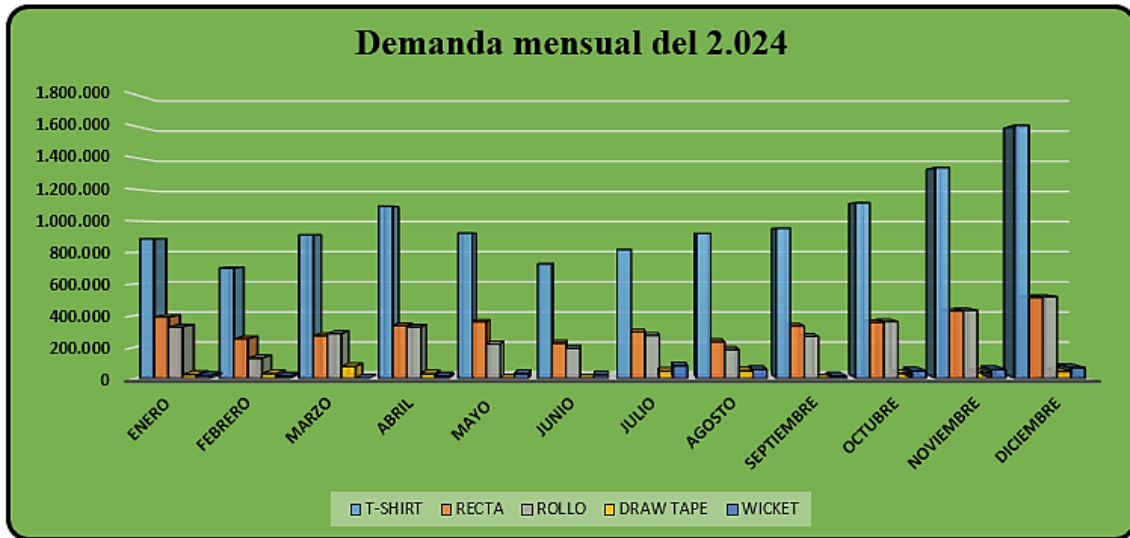
En la **Tabla 15** se puede visualizar la proyección de demanda realizada para el año 2.024

Tabla 15.
Proyección de demanda para el 2.024

DEMANDA MENSUAL CON PROYECCIÓN PARA EL 2024													
Familia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL (kg)
T-SHIRT	886.035	701.049	912.218	1.092.874	922.453	724.741	816.943	921.032	952.664	1.115.264	1.338.317	1.605.980	11.989.570
RECTA	389.484	251.543	271.533	336.108	359.378	223.339	294.997	232.696	332.598	356.487	427.784	513.341	3.989.289
ROLLO	327.548	127.619	284.873	327.386	218.264	191.185	273.028	182.791	267.633	360.891	433.069	519.683	3.513.970
DRAW TAPE	24.382	30.086	75.471	28.680	-	-	45.615	48.763	-	31.031	37.237	44.685	365.950
WICKET	17.384	14.389	-	14.426	30.595	22.251	80.725	57.187	14.276	47.583	57.100	68.520	424.435

Nota: Proyección de demanda para el 2.024, en base a la información obtenida del sistema de producción.

Figura 9.
Demanda mensual del 2.024



Nota: Demanda para el 2.024, en base a la información obtenida del sistema de producción.

Para la realización del diseño de la Planificación de la Producción se ha seleccionado a la familia T-SHIRT por ser la más representativa en cuanto a demanda, para visualizar de mejor manera el diseño, en la **Tabla 16** se indica los tipos de productos que conforman la familia mencionada:

Tabla 16.
Familia, tipos de producto para la Planificación de la Producción

Familia	Categoría
T-SHIRT	Normal
	Easy Open
	Embozada

Nota: Elaborado por el autor, de acuerdo con la información detallada en la categorización de productos.

En la **Tabla 16** se puede observar que actualmente tenemos 3 tipos de productos que conforman la familia T-SHIRT, entre ellas están la Normal, Easy Open, y Embozada, estos tipos de productos pertenecen a varios clientes, uno de ellos es Trade Pro, el cual es el más representativo a nivel de Exportación.

Tabla 17.*Volumen de producción registrado entre el 2.020 al 2.024*

Familia	Tipos de Producto	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN 2020 – 2024					Total (kg)
		2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	
T-SHIRT	Normal	620.731	9.699.360	6.523.981	6.037.360	5.533.107	28.414.539
	Embozada	152.919	3.156.329	3.385.666	3.622.484	2.926.252	13.243.650
	Easy Open	3.892	75.844	344.536	272.264	585.914	1.282.450
TOTAL, GENERAL (kg)		777.542	12.931.533	10.254.183	9.932.108	9.045.273	42.940.639

Nota: Información extraída del sistema de producción, de acuerdo con los pedidos ingresados, la información del 2.024.

En la **Tabla 17** se indica los volúmenes de producción en kg, estos son registros anuales a partir desde el año 2.020, cabe indicar que los datos indicados del mismo año son solo informativos, estos no se emplearán para realizar el diseño de la Planificación de la Producción para el año 2.025

Para un mejor dimensionamiento de la producción solicitada para el año 2.024, en la **Tabla 18** se presenta la distribución porcentual categorizada en familias y tipos de producto:

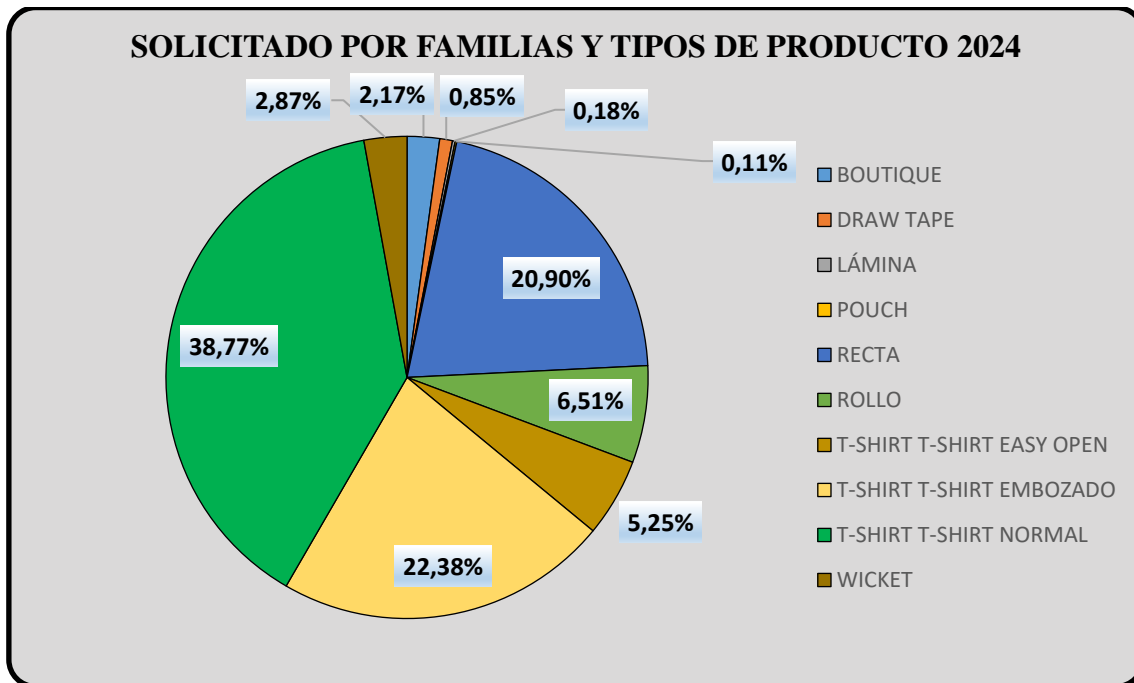
Tabla 18.*Familias y tipos de productos 2.024 representados en porcentaje*

FAMILIA/CATEGORIA	PORCENTAJES
BOUTIQUE	2,17%
DRAW TAPE	0,85%
LÁMINA	0,18%
POUCH	0,11%
RECTA	20,90%
ROLLO	6,51%
T-SHIRT	66,40%
T-SHIRT EASY OPEN	5,25%
T-SHIRT EMBOZADO	22,38%
T-SHIRT NORMAL	38,77%
WICKET	2,87%
Total, general	100,00%

Nota: Información obtenida del sistema de producción, en la tabla se puede visualizar que el tipo de producto en estudio como es la T-Shirt tiene el 66,40% de total de la producción 2.024.

Figura 10.

Familias y tipos de productos 2.024 representados en porcentaje



Nota: En la figura se representa los porcentajes de cada familias y producto, en este caso tenemos: T-Shirt Normal 38,77%, T-Shirt Embozada 22,38% y T-Shirt Easy Open 5,25% del global 2.024.

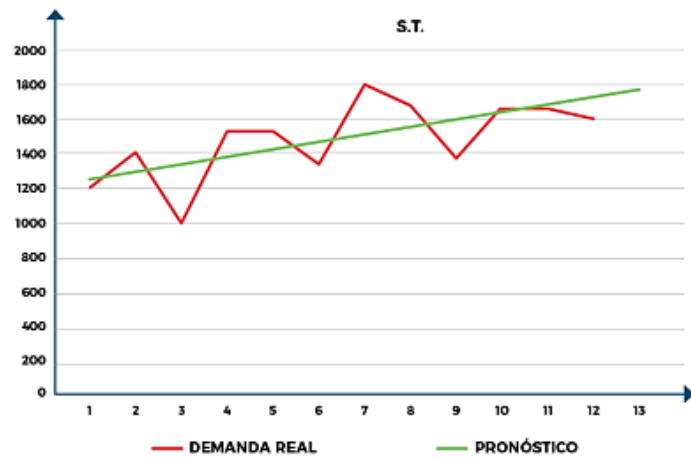
Pronóstico

El pronóstico es una estimación cuantitativa o cualitativa de uno o varios factores (variables) que conforman un evento futuro, con base en información actual o del pasado. (Villareal, 2.016, pág. 2)

Para realizar el pronóstico para el 2.025 se utilizará el pronóstico o regresión lineal, ya que esta es una herramienta para calcularse un pronóstico a largo plazo, un caso particular de la regresión lineal es la serie de tiempos. En este, la variable dependiente es la demanda y la variable dependiente es en número de meses o años a que corresponde. Es llamado serie de tiempos precisamente por que realiza un análisis del comportamiento de la demanda a través del tiempo. (Gómez & Brito, 2.020, págs. 124,125)

Figura 11.
Gráfica del pronóstico lineal

Periodo	Demanda Real	Pronóstico
1	1200	1242
2	1400	1285
3	1000	1327
4	1500	1369
5	1500	1412
6	1300	1454
7	1800	1496
8	1700	1538
9	1300	1581
10	1700	1623
11	1700	1665
12	1600	1708
13		1750



Las fórmulas de Excel utilizadas en el modelo, son:

- PRONOSTICO
- COEFICIENTE.R2

Nota: Información extraída de (Gómez & Brito, Administración de Operaciones, 2.020, págs. 122-123), donde se indica la gráfica que corresponde a la regresión o pronóstico lineal.

Efectividad de la planificación de la producción

Para aumentar la efectividad en la entrega de los pedidos, con la finalidad de evitar que nuestros clientes opten por la competencia, se aplicará la planificación de la producción, donde se contemplará la proyección de la demanda para el 2.025 con un enfoque de pronóstico lineal. Esta planificación tiene como objetivo asegurar un impacto positivo en nuestras operaciones y generar beneficios representativos para la empresa.

Es fundamental realizar la planificación de la producción con la finalidad de optimizar los procesos operativos, alineando los recursos disponibles para satisfacer las necesidades del mercado. Al pronosticar la demanda, se puede realizar ajustes a las capacidades de producción, garantizando de esta manera que los productos sean elaborados en las cantidades adecuadas y en el tiempo requerido, de acuerdo con esto el objetivo a alcanzar es la mejora de la eficiencia, así como también la satisfacción de nuestros clientes cumpliendo con las de entregas solicitadas.

Con el desarrollo de la planificación de la producción con base en la proyección de la demanda se busca la optimización de las operaciones internas, así como también fortalecer nuestra posición frente a la competencia, asegurando así, el incremento sostenible de la organización.

A continuación, se presenta la **Tabla 19** donde se indica la demanda en kg entre los años 2.020 y 2.024,

Tabla 19.
Volumen de producción solicitada del 2.020 al 2.024

Familia	Tipos de Producto	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA PARA 2.024					
		2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	Total (kg)
	Normal	620.731	9.699.360	6.523.981	6.037.360	7.244.832	30.126.264
T-SHIRT	Embozada	152.919	3.156.329	3.385.666	3.622.484	4.346.981	14.664.379
	Easy Open	3.892	75.844	344.536	272.264	326.717	1.023.253
TOTAL GENERAL (kg)		777.542	12.931.533	10.254.183	9.932.108	11.918.530	45.813.896

Nota: Elaboración propia, volumen de producción para el 2.024 de acuerdo con cada tipo de producto.

Pronóstico de la demanda para el año 2.025, para realizar el análisis gráfico se tomará la información de los años 2.022 al 2.024, ya que los datos de los años 2.020 son de pandemia y 2.021 son datos postpandemia.

Tabla 20.
Volumen de producción pronosticada para el año 2.025

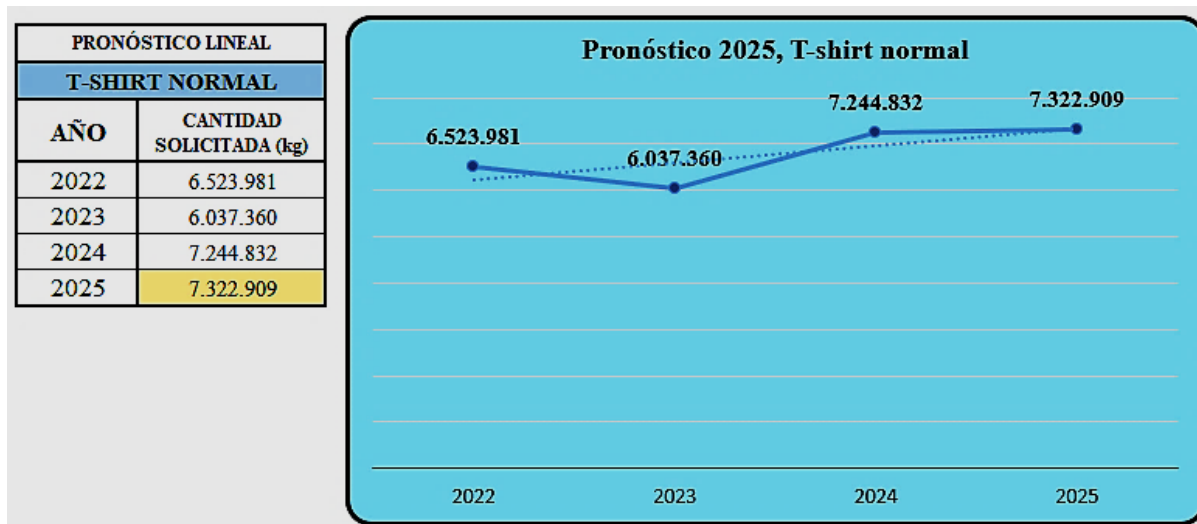
Familia	Tipos de Producto	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN PROYECTADA PARA 2.025				
		2.022	2.023	2.024	2.025	Total (kg)
	Normal	6.523.981	6.037.360	7.244.832	7.322.909	27.129.082
T-SHIRT	Embozada	3.385.666	3.622.484	4.346.981	4.746.359	16.101.489
	Easy Open	344.536	272.264	326.717	296.687	1.240.203
TOTAL GENERAL (kg)		10.254.183	9.932.108	11.918.530	12.365.954	44.470.775

Nota: Elaboración propia con la información extraída del sistema.

Proyección de la demanda para el 2.025 para el tipo de producto T-Shirt Normal

Figura 12.

Pronóstico para el 2.025, T-Shirt Normal

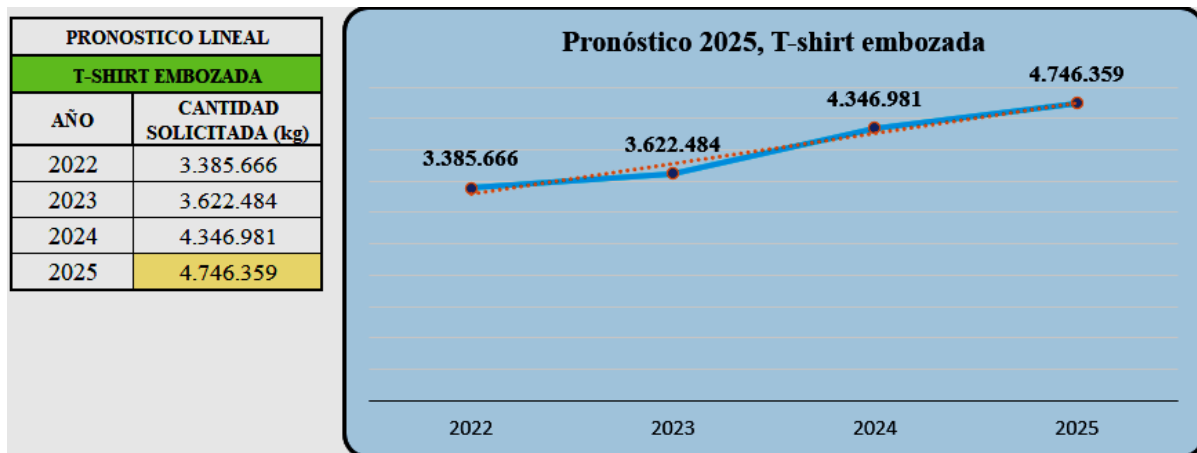


Nota: Proyección ajustada para el 2.025.

Proyección de la demanda para el 2.025 para el tipo de producto T-Shirt Embozada

Figura 13.

Pronóstico para el 2.025, T-Shirt Embozada

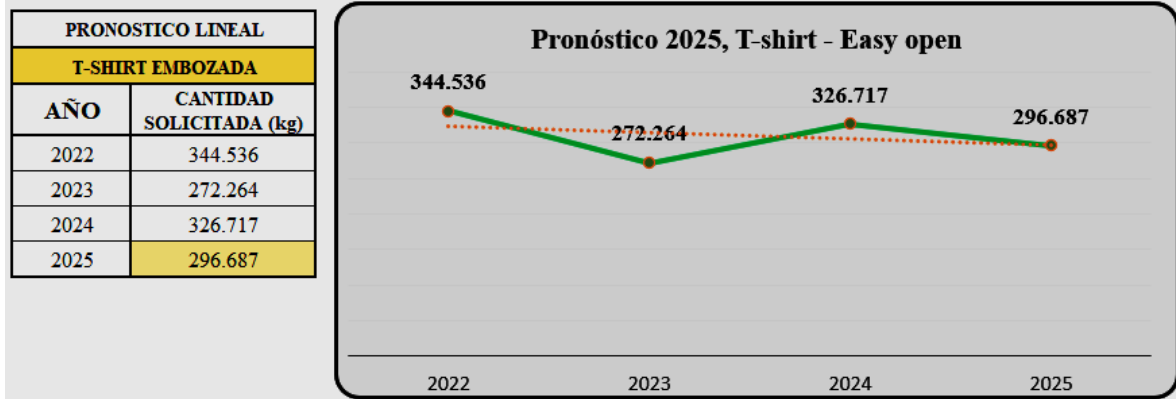


Nota: Proyección ajustada para el 2.025.

Proyección de la demanda para el 2.025 para el tipo de producto T-Shirt Easy Open

Figura 14.

Pronóstico para el 2.025, T-Shirt Easy Open



Nota: Proyección ajustada para el 2.025.

En esta sección se muestra el pronóstico para el 2.025 en base a los datos históricos de los años 2.022 al 2.024, quedando de la siguiente manera:

Pronóstico de la demanda del año 2.025 para la funda T-Shirt Normal:

Tabla 21.

Pronóstico 2.025, T-Shirt Normal

FAMILIA		T-SHIRT												Total general
CATEGORIA		T-SHIRT NORMAL												Total general
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												Total general
AÑO	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		466.344	287.967	381.745	492.294	449.219	295.048	374.038	515.041	321.246	283.050	309.637	300.345	4.475.974
2023		429.361	513.776	473.743	576.839	114.583	438.491	554.646	293.665	334.497	432.088	203.579	322.388	4.687.656
2024		350.980	308.472	586.401	384.134	400.255	558.626	284.621	489.144	402.968	452.549	567.280	250.831	5.036.261
Total general		1.246.685	1.110.215	1.441.889	1.453.267	964.057	1.292.165	1.213.305	1.297.850	1.058.711	1.167.687	1.080.496	873.564	14.199.891
		415.562	370.072	480.630	484.422	321.352	430.722	404.435	432.617	352.904	389.229	360.165	291.188	4.733.297
		0,09	0,08	0,10	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,06	1
Pronóstico para el 2025		582.600	518.825	673.823	679.140	450.523	603.854	567.001	606.511	494.757	545.683	504.937	408.234	6.633.889

Nota: Elaboración propia.

Pronóstico de la demanda del año 2.025 para la funda T-Shirt Embozada:

Tabla 22.

Proyección 2.025, T-Shirt Embozada

FAMILIA		T-SHIRT												
CATEGORIA		T-SHIRT EMBOZADO												
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												
AÑO		MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		237.186	289.766	912.276	5.655	141.515	29.509	199.938	447.053	147.576	266.671	282.890	213.347	3.173.382
2023		290.890	319.070	286.140	54.361	539.474	159.943	153.731	313.804	373.728	250.339	397.549	52.411	3.191.440
2024		272.583	321.551	62.594	335.276	247.077	1.793	245.921	313.147	231.055	397.027	83.986	395.709	2.907.719
Total general		800.659	930.387	1.261.010	395.292	928.066	191.245	599.590	1.074.004	752.359	914.037	764.425	661.467	9.272.541
		266.886	310.129	420.337	131.764	309.355	63.748	199.863	358.001	250.786	304.679	254.808	220.489	3.090.847
		0,09	0,10	0,14	0,04	0,10	0,02	0,06	0,12	0,08	0,10	0,08	0,07	1
pronóstico para el 2025		313.630	364.446	493.956	154.842	363.537	74.913	234.868	420.703	294.710	358.041	299.436	259.106	3.632.188

Nota: Elaboración propia.

Pronóstico de la demanda del año 2.025 para la funda T-Shirt Easy Open:

Tabla 23.

Pronóstico 2.025, T-Shirt Easy Open

FAMILIA		T-SHIRT												
CATEGORIA		T-SHIRT EASY OPEN												
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												
AÑO		MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		388	215.997	4.030	4.776	9.346	16.670	24.045	2.729	43.355	9.345	7.331	6.524	344.536
2023		32.634	388	16.124	16.756	11.200	46.332	37.161	21.139	12.531	12.673	35.095	30.231	272.264
2024		42.609	4.800	40.002	90.059	120.366	17.880	67.117	15.503	126.840	60.738	37.104	59.604	682.622
Total general		75.631	221.185	60.156	111.591	140.912	80.882	128.323	39.371	182.726	82.756	79.530	96.359	1.299.422
		25.210	73.728	20.052	37.197	46.971	26.961	42.774	13.124	60.909	27.585	26.510	32.120	433.141
		0,06	0,17	0,05	0,09	0,11	0,06	0,10	0,03	0,14	0,06	0,06	0,07	1
pronóstico para el 2025		39.731	116.195	31.602	58.622	74.025	42.490	67.412	20.683	95.991	43.474	41.779	50.620	682.622

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se define el área de estudio para el trabajo de titulación.

Área de estudio:

Dominio: Tecnología y Sociedad

Línea de investigación: Planificación

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Producción

Aspectos: Diseño de la planificación de producción para una empresa de artículos plásticos

Objeto de estudio: Empresa Manufacturera

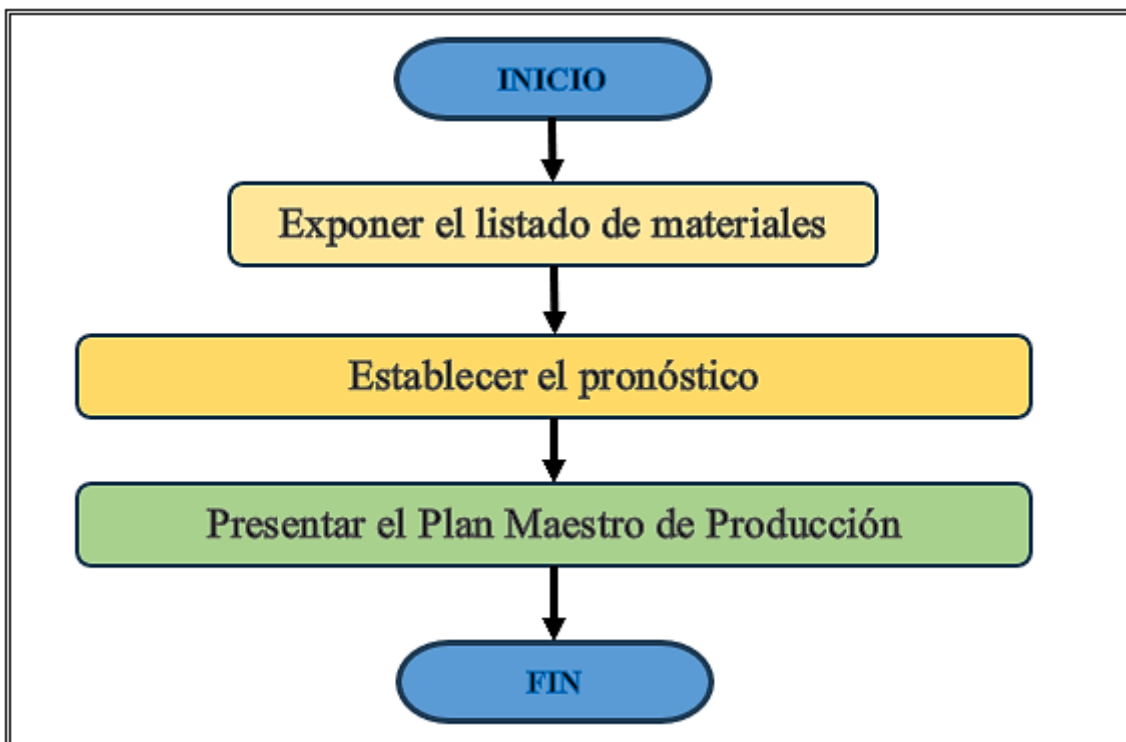
Periodo de análisis: año 2.024

Modelo operativo

El siguiente diagrama visual sintetiza de manera estructurada la secuencia de acciones estratégicas que se llevarán a cabo para materializar la iniciativa de la mejora propuesta como se puede visualizar en la **Figura 15**.

Figura 15.

Modelo Operativo



Nota: En la figura se puede visualizar el modelo operativo que se aplicará en el desarrollo del presente trabajo.

Análisis del modelo operativo

1. Exponer el listado de materiales

Se trata de un instrumento que facilita la creación de un registro detallado, incluyendo los componentes fundamentales necesarios para ejecutar un procedimiento productivo, como la fabricación de empaques flexibles, lo cual es de gran relevancia para la compañía. Este documento resulta crucial para la

organización, ya que permite documentar y organizar todos los aspectos clave involucrados en el proceso de manufactura de embalajes adaptables.

2. Establecer el pronóstico

Este modelo operativo proporciona una estructura sólida para presentar pronósticos de manera efectiva, facilitando la toma de decisiones informadas y la alineación entre diferentes departamentos de la organización. El modelo operativo para presentar el pronóstico es una parte crucial del proceso de planificación de la demanda.

3. Presentar el Plan Maestro de Producción

Este instrumento de gestión integra la planificación productiva y el manejo de existencias. Su función principal es calcular cuándo y en qué cantidades se deben solicitar los recursos y materiales necesarios. Además, establece los volúmenes de fabricación y los plazos requeridos para elaborar una cantidad específica de productos terminados en un intervalo de tiempo determinado.

CAPÍTULO III

Propuesta y Resultados Esperados

Herramienta de análisis de causa raíz

Los 5 WH o 5 porqués

Es una técnica metodológica donde se realizan varias preguntas durante el análisis del problema presentado con la finalidad de encontrar las causas principales de afectación.

En la **Tabla 24** se detalla las 5 causas de mayor afectación a los pedidos para el envío a producción, para las cuales se aplicará el respectivo análisis aplicando de forma general la herramienta de los 5 porqués.

Tabla 24.

5 causas con alto porcentaje de afectación a los pedidos para el envío a producción

CAUSAS DE AFECTACIÓN	# DE PEDIDOS	% POR OBSERVACIÓN
VENTAS NO ENVÍA LA MUESTRA DE PIGMENTO,	51	13,82%
DEMORA EN EL ENVÍO DE LOS CYRELES POR PARTE DE VENTAS	29	10,94%
VENTAS DESCONOCE EL CAMBIO DE CÓDIGO DEL PRODUCTO	27	9,95%
VENTAS NO CONFIRMA EL DISEÑO A IMPRIMIR,	22	4,01%
VENTAS NO TIENE CLARO EL ESPESOR DEL MATERIAL	21	0,64%
TOTAL	150	

Nota: Las causas 5 fueron extraídas del archivo general de pedidos ingresados al sistema de producción.

Para este caso de las causas de afectación indicadas en la **Tabla 24** se realizará el análisis de forma general tomando en cuenta que, todas tienen un grupo en común, como es Ventas, aquí se aplicará los 5 Porqués con la finalidad de encontrar la causa raíz que afecta a los procesos, para esto tenemos:

1. “¿Por qué tenemos varias causas que afectan a un proceso?” el vendedor desconoce la importancia de la información que debe plasmar en las ordenes de fabricación.

2. “¿Por qué el vendedor desconoce la importancia de la información?” No fue orientado de forma correcta para el llenado de los campos necesarios, información importante para la elaboración del producto.
3. “¿Por qué el vendedor no fue orientado de forma correcta para el llenado de la información importante para la elaboración del producto?” El cambio de gerencia lleva poco tiempo incursionando en el mercado de los empaques flexibles por ende no posee el conocimiento necesario de lo relacionado a la elaboración del producto, materia prima a utilizar, tipos de productos que se fabrican, entre otros.
4. “¿Por qué el cambio de gerencia no posee el conocimiento necesario de lo relacionado a la elaboración de empaques flexibles?” El gerente de ventas tiene a cargo 2 divisiones de producción diferentes, por lo cual no hay un enfoque puntual.
5. “¿Por qué el gerente tiene a cargo 2 divisiones de producción diferentes?” La gerencia de ventas está formada a nivel de empresa y no a nivel de división de producción.

Causa Raíz

La falta de conocimiento a nivel de gerencia y vendedores con respecto a la importancia de la información para la fabricación del producto, elaboración del mismo en el campo de producción, materia prima a utilizar, tipos de productos que se fabrican, entre otros, afectan notablemente a la empresa con la pérdida de tiempo en el transcurso que se capta el pedido hasta el envío a producción, para esto se requiere capacitación al equipo de ventas para fortalecer los conocimientos y mejorar la comunicación entre ventas-planificación y producción.

Para ayudar a minimizar las causas que afectan a los pedidos se ha realizado un instructivo para el correcto ingreso de la información en las Ordenes de Fabricación, donde se indica 1 a 1 los campos que se debe llenar correctamente con toda la información necesaria e importante, el vendedor tiene que recopilar en conjunto con el cliente al momento de cerrar la negociación, esto ayudará a evitar pérdidas de tiempo para el envío del pedido a producción con la finalidad de alcanzar los tiempos de entrega establecidos, por ende mejorar la productividad de la empresa y obtener los resultados esperados del diseño de la planificación de la producción.

Figura 16.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación

INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA ORDEN DE FABRICACIÓN

1. Objetivo:

Brindar indicaciones para el correcto llenado de la Orden de Fabricación con la información necesaria y proporcionada al asesor comercial por parte del cliente para la elaboración de un ítem nuevo.

2. Alcance:

Departamento de ventas UIO y GYE que forman parte de Productos Paraíso del Ecuador.

3. Definiciones:

- **Orden de Fabricación:** Documento que reúne la información necesaria para la elaboración de un producto.
- **Ítem nuevo:** producto que se fabricará por primera vez.
- **ítem repetitivo:** producto que se fabricó por dos o más ocasiones.
- **D.S.R:** Doble Solapa Reforzada
- **Clip:** Sub-paquete de acuerdo con lo parametrizado en la máquina, pudiendo ser de 40, 45 o 50 fundas.
- **Paquete:** es la unión de 2 clips, como resultado tenemos de 80, 90 o 100 fundas.

Nota: Elaborado por el autor, ver en **Anexo 3**, con el instructivo se espera obtener resultados positivos, logrando reducir las causas y los porcentajes de afectación, y estos resultados aporten al desarrollo de la empresa, manteniéndose como una empresa líder en la fabricación de empaques flexibles.

Con la obtención de los resultados esperados mediante la aplicación del instructivo de llenado de las ordenes de fabricación, ahora nos centraremos en el diseño de la planificación de la producción, para esto se iniciará mencionando que, en la **Tabla 16** se presenta las familias de productos que fabrica la organización en estudio.

Listado de materiales

Para determinar los materiales necesarios para la fabricación de los empaques flexibles se debe considerar que tenemos procesos interrelacionados entre sí, en los cuales existen perdidas en cada uno de ellos, esto de acuerdo con la **Tabla 25** donde se detalla los porcentajes por tipo de producto:

Tabla 25.
Porcentajes de perdidas por proceso y tipo de producto

T-SHIRT				
Nivel	Proceso	Normal	Embozada	Easy Open
0	Producto terminado	5,7%		
1	Rollo impreso	2,8%		
2	Rollo extruido	1,5%		
Total		10,0%		

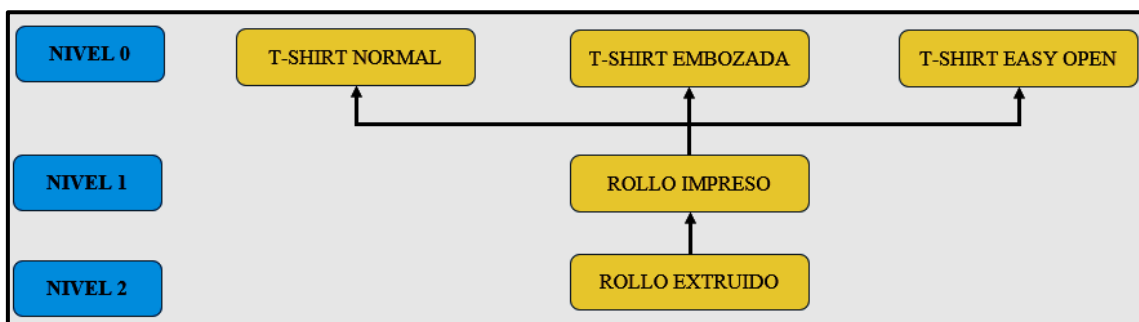
Nota: Elaboración propia, porcentaje que se pierden en cada uno de los procesos desde que transforma la materia prima hasta que se obtiene el producto final.

La Lista de Materiales, también conocida como BOM (Bill of Materials en inglés), es un elemento crucial en la planificación de la producción. Esta herramienta detalla la composición completa de un producto terminado, incluyendo:

- Identificación de componentes
- Secuencia de ensamblaje
- Cantidad requerida por unidad
- Centros de trabajo involucrados en el proceso de integración

La BOM proporciona al sistema MRP (Planificación de Requerimientos de Materiales) la estructura detallada del producto. Es esencial crear listas de materiales para las dos materias primas principales, considerando los diferentes niveles de la empresa.

Figura 17.
Listado por niveles



Nota: Elaboración propia, listado por niveles.

NIVEL 0 T-SHIRT NORMAL, EMBOZADA Y EASY OPEN

Figura 18.

T-Shirt Normal, Embozada y Easy Open



Nota: Diseño proporcionado por la empresa.

NIVEL 1 ROLLO IMPRESO

Figura 19.

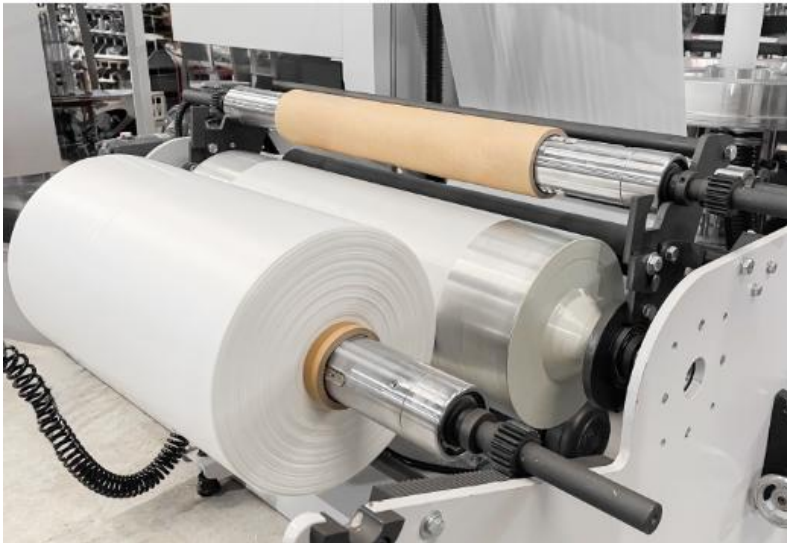
Rollo Impreso



Nota: Imagen proporcionada por la empresa.

NIVEL 2 ROLLO EXTRUIDO

Figura 20.
Rollo Extruido



Nota: Imagen proporcionada por la empresa

Pronóstico 2.025 para la familia T-Shirt y sus respectivos tipos de producto:

Con la información de pedidos del año 2.024 se ha realizado la proyección por tipo de fundas camiseta empleando el pronóstico lineal para cada uno de los meses del año 2.025

Tabla 26.
Pronóstico 2.025 para T-Shirt Normal

FAMILIA		T-SHIRT												
CATEGORIA		T-SHIRT NORMAL												
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												
AÑO		MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		466.344	287.967	381.745	492.294	449.219	295.048	374.038	515.041	321.246	283.050	309.637	300.345	4.475.974
2023		429.361	513.776	473.743	576.839	114.583	438.491	554.646	293.665	334.497	432.088	203.579	322.388	4.687.656
2024		350.980	308.472	586.401	384.134	400.255	558.626	284.621	489.144	402.968	452.549	567.280	250.831	5.036.261
Total general		1.246.685	1.110.215	1.441.889	1.453.267	964.057	1.292.165	1.213.305	1.297.850	1.058.711	1.167.687	1.080.496	873.564	14.199.891
		415.562	370.072	480.630	484.422	321.352	430.722	404.435	432.617	352.904	389.229	360.165	291.188	4.733.297
		0,09	0,08	0,10	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,06	1
Pronóstico para el 2025		582.600	518.825	673.823	679.140	450.523	603.854	567.001	606.511	494.757	545.683	504.937	408.234	6.635.889

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Tabla 27.
Pronóstico 2.025 para T-Shirt Embozada

FAMILIA		T-SHIRT												
CATEGORIA		T-SHIRT EMBOZADA												
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												
AÑO		MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		237.186	289.766	912.276	5.655	141.515	29.509	199.938	447.053	147.576	266.671	282.890	213.347	3.173.382
2023		290.890	319.070	286.140	54.361	539.474	159.943	153.731	313.804	373.728	250.339	397.549	52.411	3.191.440
2024		272.583	321.551	62.594	335.276	247.077	1.793	245.921	313.147	231.055	397.027	83.986	395.709	2.907.719
Total general		800.659	930.387	1.261.010	395.292	928.066	191.245	599.590	1.074.004	752.359	914.037	764.425	661.467	9.272.541
		266.886	310.129	420.337	131.764	309.355	63.748	199.863	358.001	250.786	304.679	254.808	220.489	3.090.847
		0,09	0,10	0,14	0,04	0,10	0,02	0,06	0,12	0,08	0,10	0,08	0,07	1
Pronóstico para el 2025		313.630	364.446	493.956	154.842	363.537	74.913	234.868	420.703	294.710	358.041	299.436	259.106	3.632.188

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Tabla 28.
Pronóstico 2.025 para T-Shirt Easy Open

FAMILIA		T-SHIRT												
CATEGORIA		T-SHIRT EASY OPEN												
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												
AÑO		MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		388	215.997	4.030	4.776	9.346	16.670	24.045	2.729	43.355	9.345	7.331	6.524	344.536
2023		32.634	388	16.124	16.756	11.200	46.332	37.161	21.139	12.531	12.673	35.095	30.231	272.264
2024		42.609	4.800	40.002	90.059	120.366	17.880	67.117	15.503	126.840	60.738	37.104	59.604	682.622
Total general		75.631	221.185	60.156	111.591	140.912	80.882	128.323	39.371	182.726	82.756	79.530	96.359	1.299.422
		25.210	73.728	20.052	37.197	46.971	26.961	42.774	13.124	60.909	27.585	26.510	32.120	433.141
		0,06	0,17	0,05	0,09	0,11	0,06	0,10	0,03	0,14	0,06	0,06	0,07	1
Pronóstico para el 2025		39.731	116.195	31.602	58.622	74.025	42.490	67.412	20.683	95.991	43.474	41.779	50.620	682.622

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Plan Maestro de Producción

Basándonos en las proyecciones para el año 2.025, se elaborará un plan maestro de producción detallado. Este plan se desarrollará desde el nivel más básico (nivel 0), considerando cuidadosamente los porcentajes de desperdicio establecidos e indicados en la **Tabla 25** para cada nivel del proceso productivo. El objetivo final de este plan maestro es proporcionar una estimación precisa de las cantidades requeridas, expresadas en kg, para cada mes del período planificado. Esta metodología nos permitirá tener una visión clara y cuantificada de las necesidades de producción.

Plan maestro de producción para el Nivel 0, T-Shirt Normal

Tabla 29.

Plan maestro de producción Nivel 0 T-Shirt Normal

FAMILIA		T-SHIRT												
CATEGORIA		T-SHIRT NORMAL												
TIPO DE PRODUCCIÓN		MAKE TO ORDER												
AÑO		MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
2022		466.344	287.967	381.745	492.294	449.219	295.048	374.038	515.041	321.246	283.050	309.637	300.345	4.475.974
2023		429.361	513.776	473.743	576.839	114.583	438.491	554.646	293.665	334.497	432.088	203.579	322.388	4.687.656
2024		350.980	308.472	586.401	384.134	400.255	558.626	284.621	489.144	402.968	452.549	567.280	250.831	5.036.261
Total general		1.246.685	1.110.215	1.441.889	1.453.267	964.057	1.292.165	1.213.305	1.297.850	1.058.711	1.167.687	1.080.496	873.564	14.199.891
		415.562	370.072	480.630	484.422	321.352	430.722	404.435	432.617	352.904	389.229	360.165	291.188	4.733.297
		0,09	0,08	0,10	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,06	1
Pronóstico para el 2025		582.600	518.825	673.823	679.140	450.523	603.854	567.001	606.511	494.757	545.683	504.937	408.234	6.635.889

NIVEL 0 - T-SHIRT NORMAL	
Disponibilidad	0
Tamaño del lote	1
Tiempo de espera	0
Reducción	5,7%

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda/Pronostico	-	617.815	550.185	714.552	720.191	477.754	640.354	601.273	643.171	524.662	578.667	535.458	432.909
Recepciones programadas	-	617.815	550.185	714.552	720.191	477.754	640.354	601.273	643.171	524.662	578.667	535.458	432.909
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	617.815	550.185	714.552	720.191	477.754	640.354	601.273	643.171	524.662	578.667	535.458	432.909

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Plan maestro de producción para el Nivel 0, T-Shirt embozada

Tabla 30.

Plan maestro de producción Nivel 0 T-Shirt Embozada

FAMILIA	T-SHIRT	
CATEGORIA	T-SHIRT EMBOZADA	
TIPO DE PRODUCCIÓN	MAKE TO ORDER	

AÑO	MESES												Total general
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	237.186	289.766	912.276	5.655	141.515	29.509	199.938	447.053	147.576	266.671	282.890	213.347	3.173.382
2023	290.890	319.070	286.140	54.361	539.474	159.943	153.731	313.804	373.728	250.339	397.549	52.411	3.191.440
2024	272.583	321.551	62.594	335.276	247.077	1.793	245.921	313.147	231.055	397.027	83.986	395.709	2.907.719
Total general	800.659	930.387	1.261.010	395.292	928.066	191.245	599.590	1.074.004	752.359	914.037	764.425	661.467	9.272.541

	266.886	310.129	420.337	131.764	309.355	63.748	199.863	358.001	250.786	304.679	254.808	220.489	3.090.847
	0,09	0,10	0,14	0,04	0,10	0,02	0,06	0,12	0,08	0,10	0,08	0,07	1
pronóstico para el 2025	313.630	364.446	493.956	154.842	363.537	74.913	234.868	420.703	294.710	358.041	299.436	259.106	3.632.188

NIVEL 0 - T-SHIRT EMBOZADA	
Disponibilidad	0
Tamaño del lote	1
Tiempo de espera	0
Reducción	5,7%

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda/Pronostico	-	332.587	386.475	523.813	164.201	385.510	79.441	249.064	446.132	312.523	379.683	317.535	274.767
Recepciones programadas	-	332.587	386.475	523.813	164.201	385.510	79.441	249.064	446.132	312.523	379.683	317.535	274.767
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	332.587	386.475	523.813	164.201	385.510	79.441	249.064	446.132	312.523	379.683	317.535	274.767

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Plan maestro de producción para el Nivel 0, T-Shirt Easy Open

Tabla 31.

Plan maestro de producción Nivel 0 T-Shirt Easy Open

FAMILIA	T-SHIRT	
CATEGORIA	T-SHIRT EASY OPEN	
TIPO DE PRODUCCIÓN	MAKE TO ORDER	

AÑO	MESES												Total general
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	388	215.997	4.030	4.776	9.346	16.670	24.045	2.729	43.355	9.345	7.331	6.524	344.536
2023	32.634	388	16.124	16.756	11.200	46.332	37.161	21.139	12.531	12.673	35.095	30.231	272.264
2024	42.609	4.800	40.002	90.059	120.366	17.880	67.117	15.503	126.840	60.738	37.104	59.604	682.622
Total general	75.631	221.185	60.156	111.591	140.912	80.882	128.323	39.371	182.726	82.756	79.530	96.359	1.299.422

	25.210	73.728	20.052	37.197	46.971	26.961	42.774	13.124	60.909	27.585	26.510	32.120	433.141
	0,06	0,17	0,05	0,09	0,11	0,06	0,10	0,03	0,14	0,06	0,06	0,07	1
Pronóstico para el 2025	39.731	116.195	31.602	58.622	74.025	42.490	67.412	20.683	95.991	43.474	41.779	50.620	682.622

NIVEL 0 - SELLADO	
Disponibilidad	0
Tamaño del lote	1
Tiempo de espera	0
Reducción	5,7%

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda/Pronostico	-	42.132	123.217	33.511	62.165	78.499	45.057	71.486	21.932	101.793	46.101	44.304	53.679
Recepciones programadas	-	42.132	123.217	33.511	62.165	78.499	45.057	71.486	21.932	101.793	46.101	44.304	53.679
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	42.132	123.217	33.511	62.165	78.499	45.057	71.486	21.932	101.793	46.101	44.304	53.679

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Plan maestro de producción para el Nivel 1, rollo impreso:

Como se puede visualizar en la **Tabla 32** los valores reflejados de la Demanda Dependiente de cada periodo corresponden a la suma de los planes maestros del Nivel 0 donde tenemos T-Shirt Normal, T-Shirt Embozada y T-Shirt Easy Open.

Tabla 32.

Detalle de los valores para el Nivel 1, resultantes del Nivel 0

NIVEL 1 - ROLLO IMPRESO		PERIODOS 2025											
Reducción	2,8%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plan Maestro T-Shirt Normal		617.815	550.185	714.552	720.191	477.754	640.354	601.273	643.171	524.662	578.667	535.458	432.909
Plan maestro T-Shirt Embozada		332.587	386.475	523.813	164.201	385.510	79.441	249.064	446.132	312.523	379.683	317.535	274.767
Plan maestro T-Shirt Easy Open		42.132	123.217	33.511	62.165	78.499	45.057	71.486	21.932	101.793	46.101	44.304	53.679
Demanda total en T-Shirt		992.534	1.059.877	1.271.876	946.557	941.763	764.852	921.823	1.111.235	938.978	1.004.451	897.297	761.355
Demanda más el % de reducción		1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287

Tabla 33.*Plan maestro de producción Nivel 1 Rollo impreso*

NIVEL 1 - ROLLO IMPRESO	
Disponibilidad	0
Tamaño del lote	1
Tiempo de espera	0
Reducción	2,8%

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda Dependiente	-	1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287
Recepciones programadas	-	1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Plan maestro de producción para el Nivel 2, rollo extruido:

Tabla 34.

Plan maestro de producción Nivel 2 Rollo extruido

NIVEL 2 - ROLLO EXTRUIDO													
Disponibilidad	0												
Tamaño del lote	1												
Tiempo de espera	0												
Reducción	1,5%												
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda Dependiente	-	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215
Recepciones programadas	-	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215

Nota: Elaboración propia, proyectada con la información extraída desde la base de datos.

Resultados esperados:

De acuerdo con los resultados obtenidos se espera que la empresa fomente una cultura orientada a la optimización de todos sus procesos, implementando instrumentos que agilicen la planificación productiva. Esta iniciativa surge de la carencia inicial de tales herramientas, esta planificación también es importante ya que ayudará a asegurar una gestión eficaz del inventario de insumos y materias primas, esto debido a que el objetivo principal es mantener un flujo constante en el sistema de producción, permitiendo así satisfacer la demanda mensual de manera consistente, donde los beneficios claves son:

Eficiencia operativa: La adopción de herramientas de planificación mejorará significativamente la eficiencia en cada etapa del proceso productivo.

Gestión de inventario: Un sistema robusto de reabastecimiento garantizará la disponibilidad continua de insumos, evitando interrupciones en la producción.

Satisfacción del cliente: Al cumplir consistentemente con la demanda, se logrará una mayor satisfacción y fidelización de la clientela.

Esta estrategia no solo optimizará las operaciones internas de la empresa, sino que también se traducirá en un servicio más confiable y de calidad para el cliente final, quien se convertirá en el principal beneficiario de estas mejoras.

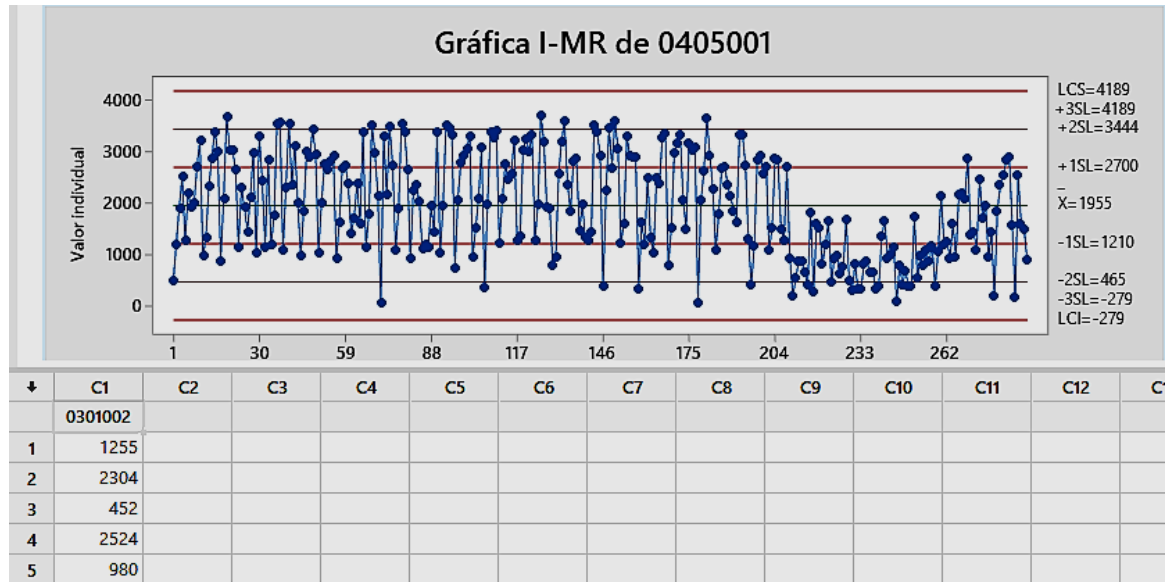
Para alcanzar los objetivos planteados, se ha realizado un análisis detallado de los requerimientos en cada nivel del proceso productivo de fundas T-Shirt, incluyendo los niveles 2 (Rollo Extruido), 1 (Rollo Impreso) y 0 (T-Shirt Normal, T-Shirt Embozada y T-Shirt Easy Open).

Se ha llevado a cabo una revisión a la interacción Hombre-Máquina en los tres niveles previamente mencionados. El análisis tiene como objetivo determinar la asignación óptima de recursos para cada máquina, considerando su capacidad específica. La evaluación se fundamenta en tres escenarios de análisis distintos:

- **Análisis Real:** Refleja las condiciones actuales de operación.
- **Análisis Propuesto (1 sigma):** Ofrece un enfoque equilibrado entre el real y el ideal.
- **Análisis Ideal (2 sigma):** Representa un escenario optimizado con alta eficiencia.

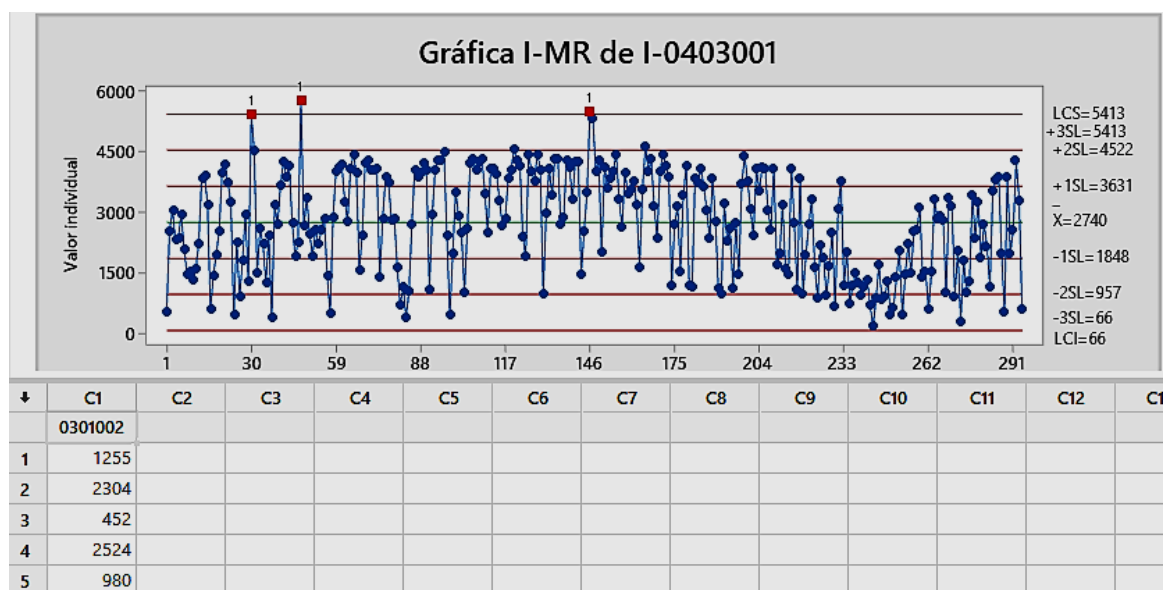
La información para el análisis fue extraída desde la base de datos, revisando cada uno de los procesos y máquinas empleadas en la fabricación de las fundas T-Shirt, dentro de esta información podemos encontrar los valores de 1 sigma y 2 sigma que los empleará para cálculos posteriores:

Figura 21.
Análisis de la información de las selladoras



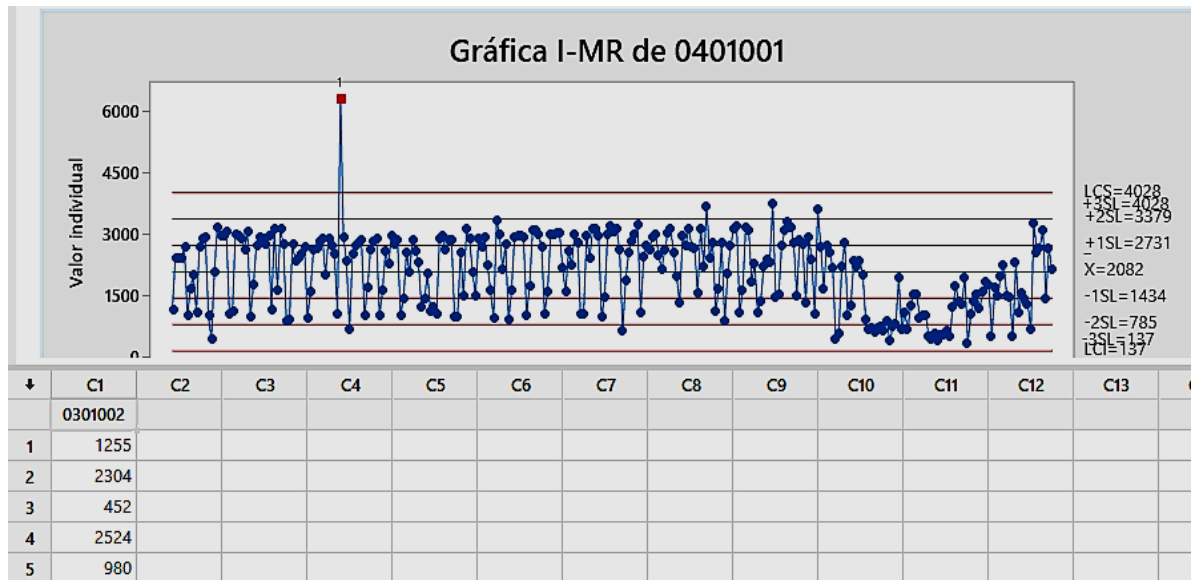
Nota: Elaboración propia, análisis basado en la información extraída de la base de datos.

Figura 22.
Análisis de la información de las impresoras



Nota: Elaboración propia, análisis en base a la información extraída de la base de datos.

Figura 23.
Análisis de la información de las extrusoras



Nota: Elaboración propia, análisis en base a la información extraída de la base de datos.

Capacidades de cada uno de los procesos y máquinas correspondientes a cada uno de los niveles de producción:

Tabla 35.*Capacidades Nivel 0, T-Shirt Normal, Embozada y Easy Open*

CAPACIDADES NIVEL 0 - T-SHIRT NORMAL, EMBOZADA, EASY OPEN			
	Promedio	1 sigma	2 sigma
Selladora	kg/día	kg/día	kg/día
1	1.955	2.700	3.400
2	1.902	2.590	3.200
3	1.787	2.451	3.110
4	1.636	2.289	2.940
5	1.356	1.912	2.460
6	1.566	2.232	2.890
7	1.201	1.667	2.100
8	1.399	1.924	2.450
9	1.168	1.650	2.130
10	989	1.441	1.890
11	830	1.228	1.620
12	510	710	900
13	495	738	980
14	864	1.217	1.570
15	791	1.102	1.410
16	889	1.246	1.600
17	2.174	3.078	3.980
18	2.162	3.030	3.890
Promedio	1.315	1.845	2.362
Produc. Ideal	394.567	996.150	1.275.600
Capac. Ideal	39.457	55.342	70.867
Etiquetas de fila ▼	Suma de CantKg	Capacidad real	
SELLADO	6.157.834	28.508 kg / mes	
Total general	6.157.834		

Nota: Elaboración propia, información extraída de la base de datos.

Tabla 36.
Capacidades Nivel 1 Rollo Impreso

CAPACIDADES NIVEL 1 - ROLLO IMPRESO			
	Promedio	1 sigma	2 sigma
Impresora	kg/día	kg/día	kg/día
1	2.740	3.631	4.500
2	2.284	3.164	4.045
3	2.419	3.432	4.040
4	2.613	3.542	4.470
5	2.265	3.500	2.200
6	2.601	3.831	3.800
7	2.159	3.243	3.200
8	4.154	5.993	7.800
Promedio	2.654	3.792	4.257
Produc. Ideal	796.313	910.080	1.021.650
Capac. Ideal	79.631	113.760	127.706

Etiquetas de fila	Suma de CantKg	Capacidad real
IMPRESION	4.026.160	41.939 kg/mes
Total general	4.026.160	

Nota: Elaboración propia, información extraída de la base de datos.

Tabla 37.
Capacidades Nivel 2 Rollo Extruido

CAPACIDADES NIVEL 2 - ROLLO EXTRUIDO			
	Promedio	1 sigma	2 sigma
Extrusora	kg/día	kg/día	kg/día
1	2.082	2.731	3.379
2	1.845	2.419	2.994
3	1.943	2.531	3.120
4	1.991	2.650	3.309
5	1.789	2.366	2.943
6	2.056	2.748	3.439
7	1.955	2.543	3.131
8	1.946	2.556	3.167
9	1.752	2.496	3.239
10	1.742	2.566	3.390
Promedio	1.910	2.561	3.211
Produc. Ideal	573.030	768.180	963.330
Capac. Ideal	57.303	76.818	96.333

Etiquetas de fila	Suma de CantKg	Capacidad Real
EXTRUSION	5.429.727	45.248 kg/mes
Total general	5.429.727	

Nota: Elaboración propia, información extraída de la base de datos.

La aplicación de este enfoque metodológico ha arrojado información minuciosa acerca de las necesidades de insumos en los distintos estratos organizacionales. Estos hallazgos constituyen un fundamento robusto para la adopción de medidas estratégicas relacionadas con la asignación y el aprovechamiento eficiente de los activos dentro del ámbito funcional de la empresa. En consecuencia, tenemos los siguientes resultados:

Tabla 38.*Proyección de recursos Nivel 0 T-Shirt Normal, Embozada y Easy Open*

NIVEL 0 T-SHIRT NORMAL, EMBOZADA, EASY OPEN	
Capacidad real (kg/día)	28.508
Capacidad propuesta (kg/día)	55.342
Capacidad ideal (kg/día)	70.867
Horas de trabajo al día	24

	PERIODOS 2025											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T-Shirt Normal	617.815	550.185	714.552	720.191	477.754	640.354	601.273	643.171	524.662	578.667	535.458	432.909
T-Shirt Embozada	332.587	386.475	523.813	164.201	385.510	79.441	249.064	446.132	312.523	379.683	317.535	274.767
T-Shirt Easy Open	42.132	123.217	33.511	62.165	78.499	45.057	71.486	21.932	101.793	46.101	44.304	53.679
Demanda total	992.534	1.059.877	1.271.876	946.557	941.763	764.852	921.823	1.111.235	938.978	1.004.451	897.297	761.355
Hombre-Máquina real	35	37	45	33	33	27	32	39	33	35	31	27
Hombre-Máquina propuesto 1 sigma	18	19	23	17	17	14	17	20	17	18	16	14
Hombre-Máquina ideal 2 sigma	14	15	18	13	13	11	13	16	13	14	13	11

Nota: Elaboración propia, proyectado con la información extraída de la base de datos.

Proyección del Nivel 1-Rollo Impreso:

En los valores de la Demanda Dependiente de cada periodo corresponde a los registrados en el Nivel 0 aplicado el porcentaje de desperdicio.

Tabla 39.

Proyección de recursos Nivel 1 Rollo Impreso

NIVEL 1 - ROLLO IMPRESO	
Disponibilidad	0
Tamaño del lote	1
Tiempo de espera	0
Reducción	2,8%
Peso promedio de los rollos (kg)	450
Capacidad real (kg/día)	41.939
Capacidad propuesta (kg/día)	113.760
Capacidad ideal (kg/día)	127.706
Horas de trabajo al día	24

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda Dependiente	-	1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287
Recepciones programadas	-	1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	1.021.125	1.090.408	1.308.514	973.824	968.891	786.884	948.377	1.143.245	966.026	1.033.385	923.145	783.287
Cores requeridos	-	2.269	2.423	2.908	2.164	2.153	1.749	2.108	2.541	2.147	2.296	2.051	1.741
Hombre-Máquina real	-	24	26	31	23	23	19	23	27	23	25	22	19
Hombre-Máquina propuesto 1 sigma	-	9	10	12	9	9	7	8	10	8	9	8	7
Hombre-Máquina ideal 2 sigma	-	8	9	10	8	8	6	7	9	8	8	7	6

Nota: Elaboración propia, proyectado con la información extraída de la base de datos.

Para la proyección del Nivel 2-Rollo Extruido

En los valores de la Demanda Dependiente de cada periodo corresponde a los registrados en el Nivel 0 aplicado el porcentaje de desperdicio.

Tabla 40.

Proyección de recursos Nivel 2 Rollo Extruido

NIVEL 2 - ROLLO EXTRUIDO	
Disponibilidad	0
Tamaño del lote	1
Tiempo de espera	0
Reducción	1,5%
Capacidad real (kg/día)	45.248
Capacidad propuesta (kg/día)	76.818
Capacidad ideal (kg/día)	96.333
Horas de trabajo al día	24

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda Dependiente	-	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215
Recepciones programadas	-	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215
Proyección de disponibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plan maestro de producción	-	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215
Hombre-Máquina real	-	23	24	29	22	22	18	21	26	22	23	21	18
Hombre-Máquina propuesto 1 sigma	-	13	14	17	13	13	10	13	15	13	14	12	10
Hombre-Máquina ideal 2 sigma	-	11	11	14	10	10	8	10	12	10	11	10	8

Nota: Elaboración propia, proyectado con la información extraída de la base de datos.

Continuación de la **Tabla 40**

**REQUERIMIENTOS
DE MATERIALES**

FORMULACIÓN	ADITIVOS	4%	} 100%
	HDPE	39%	
	LLDPE	24%	
	REPROC	26%	
	FILLER	7%	

ADITIVOS	41.467	44.281	53.138	39.546	39.346	31.955	38.513	46.426	39.229	41.965	37.488	31.809
HDPE	404.303	431.735	518.092	385.575	383.622	311.558	375.499	452.655	382.487	409.157	365.509	310.134
LLDPE	248.802	265.683	318.826	237.277	236.075	191.728	231.077	278.557	235.377	251.789	224.929	190.852
REPROC.	269.536	287.823	345.394	257.050	255.748	207.705	250.333	301.770	254.992	272.771	243.673	206.756
FILLER	72.567	77.491	92.991	69.206	68.855	55.921	67.397	81.246	68.652	73.438	65.604	55.665
	1.036.675	1.107.013	1.328.440	988.653	983.645	798.867	962.819	1.160.654	980.737	1.049.121	937.203	795.215

Nota: Elaboración propia, proyectado con la información extraída de la base de datos.

El análisis de los datos expuestos en la **Tabla 40** correspondiente al Nivel 2-Rollo Extruido ofrece una perspectiva más clara y detallada sobre los requerimientos de materia prima. Esta información resulta crucial para satisfacer de manera precisa la demanda que será posteriormente transferida al Nivel 1-Rollo Impreso. La tabla en cuestión proporciona una visión integral de los insumos necesarios, permitiendo una planificación más efectiva de la producción. Al desglosar los componentes requeridos para el proceso de extrusión, se facilita la cuantificación exacta de los materiales a emplear, asegurando así que se cumplan las especificaciones del producto final.

En base a la información presentada en la **Tabla 38**, **Tabla 39** y **Tabla 40** de los Niveles 0, 1 y 2, podemos evidenciar que al trabajar con las capacidades propuestas se puede alcanzar el cumplimiento con la demanda mensual y por ende satisfacer la necesidad de nuestros clientes.

Realizando un análisis a la información de los pedidos ingresados en el 2.024, tenemos los siguientes:

Tabla 41.

Datos de los pedidos con afectaciones para el envío a producción

PEDIDOS TOTALES	PEDIDOS AFECTADOS	PORCENTAJE
3873	633	16,34%

Nota: Elaboración propia, datos extraídos del sistema,

Realizando el análisis estadístico podemos evidenciar que el número de pedidos afectados para el envío a producción son 633 con el 16,34% del total general, esto puede ser por falta de información o insumos para la elaboración de los pedidos, lo cual no permite que se envíe inmediatamente a producción y esto afecta directamente al cumplimiento en los tiempos de entrega.

Para el 2.025 con la ayuda del Instructivo de Llenado de las Ordenes de Fabricación se espera que este valor reduzca ya que el mismo detalla minuciosamente la información que el vendedor debe recopilar con el cliente cuando se cierre la negociación,

En la **Tabla 42** se presentan las eficiencias con las cuales actualmente se está trabajando en la planta de producción, mismas que se espera aumentar con la ayuda de este instructivo.

Tabla 42.
Capacidades y eficiencia real de la planta de producción

	Capacidad real mensual (kg)	Capacidad ideal mensual (kg)	Eficiencia
Nivel 0	513.153	1.275.600	40,23%
Nivel 1	335.513	1.021.650	32,84%
Nivel 2	452.477	963.330	46,97%

Nota: Elaboración propia, datos reflejados en el sistema, eficiencia real de la planta.

Para alcanzar los valores aceptables en la eficiencia de la planta, se debe prestar mayor atención a los siguientes puntos:

- Tiempos muertos, entre ellos tenemos:
 - Cambios de rollos en las máquinas,
 - Seguimiento al horario del lunch, almuerzo y cambios de turno.
 - Verificación de las velocidades de cada una de las máquinas.
 - Aprobaciones de los pedidos por parte de Control de Calidad.
 - Movimiento de los operarios entre las diferentes plantas.
- Solicitar al Departamento de Mantenimiento realice los mantenimientos preventivos los fines de semana, esto para no afectar directamente a los días de producción normal.
- Priorizar las máquinas por capacidad de producción, tipo de producto y por volumen de demanda.

Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta de planificación

La implementación se iniciará en abril del 2025, tras el primer acercamiento con el Gerente de Planta, posteriormente, se desarrollará el cronograma de implementación. Consulte en la **Tabla 43** los tiempos estimados para ejecución de la propuesta.

Tabla 43.

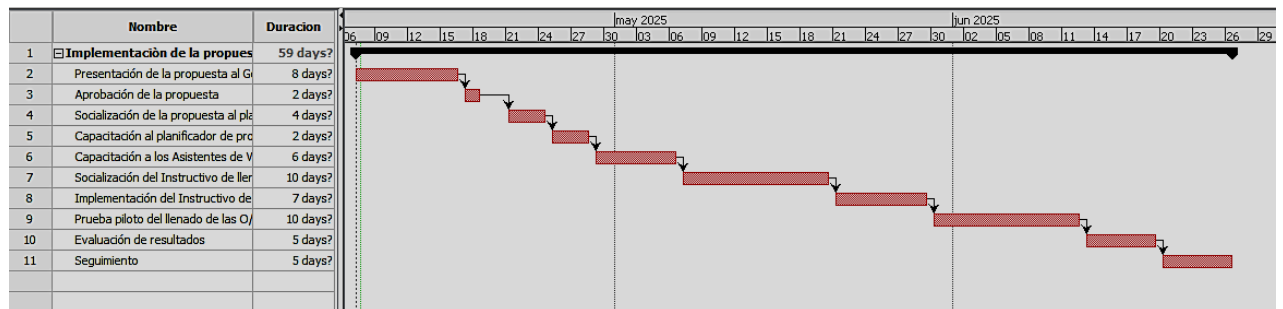
Desarrollo del cronograma de actividades

Actividades	Desarrollo del cronograma de actividades	Recursos	Tiempo (días)	Tiempo (horas)	Colaboradores					
					Gerente de Planta	Gerente de Ventas	Planificador	Asistentes de Ventas	Vendedores	Presentador
Presentación de la propuesta al Gerente de Planta y al Gerente de Ventas	Aquí se expone la situación actual de los pedidos, producción y entrega de los mismos y los recursos requeridos para la implementación	Laptop con la presentación de la propuesta, planificación de la producción	8	5	1	1	-	-	-	1
Aprobación de la propuesta	Consiste en la aprobación y autorización para implementación de la propuesta.	-	2	1	1	1	-	-	-	1
Socialización de la propuesta al planificador de la producción	Se expone acerca de instructivo de llenado de las ordenes de fabricación y la matriz de	Laptop, proyector y documentos necesarios para la implementación	4	4	-	-	1	-	-	1
Capacitación al planificador de producción	Presentación de los documentos y la matriz de trabajo para la planificación de la	Laptop y los documentos necesarios para la implementación	2	6	-	-	1	-	-	1
Capacitación a los Asistentes de Ventas y Vendedores	Presentación del Instructivo de llenado de las ordenes de	Laptop, proyector y documentos necesarios para la implementación	6	6	-	-	-	4	16	1
Socialización del Instructivo de llenado de las ordenes de	Consiste en dar a conocer el documento	Instructivo físico de llenado de las ordenes de fabricación.	10	1	-	1	-	4	16	1
Implementación del Instructivo de llenado de las ordenes de	Entrega del Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación	Documentos físicos	7	1	-	-	1	4	16	1
Implementación del Instructivo de llenado de las ordenes de	Entrega del Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación	Documentos físicos	7	1	-	-	1	4	16	1
Prueba piloto del llenado de las O/F	Pruebas en campo de la aplicación que contiene el Instructivo	Instructivo físico de llenado de las ordenes de fabricación.	10	2	-	-	-	4	16	1
Evaluación de resultados	Cumplimiento de las actividades, toma de tiempos, evaluación y modificaciones	Instructivo físico de llenado de las ordenes de fabricación.	5	1	-	-	1	4	16	1
Seguimiento	Mejora Continua	Instructivo físico de llenado de las ordenes de fabricación.	5	0,5	-	-	1	4	-	1

Nota: Para las horas del presentador se ha considerado 240, ya que el mismo debe realizar el seguimiento en campo y por ende ajustes con el personal.

Para el cronograma de actividades, las mismas se las ha colocado una a continuación de la otra, ya que lo ideal es que, todo el grupo que participa dentro de la capacitación tenga claro la importancia del trabajo que se va a realizar, donde, en conjunto se busca alcanzar la eficiencia ideal de la planta de producción.

Tabla 44.
Cronograma de actividades



Nota: Elaborada por el investigador, el cronograma de actividades tiene una duración de 59 días.

Análisis de costos

Para el desarrollo de la propuesta Diseño de la Planificación de la Producción en la organización en estudio, se requiere de una persona que se encargará de la capacitación, seguimiento y ajustes de la implementación para lo cual se empleará 240 horas con un costo de \$ 1.005,60, esto y demás valores se encuentra detallado en la **Tabla 45**

Tabla 45.
Costos que se emplearán para la implementación

	Gerente de Planta (1)	Gerente de Ventas (1)	Planificador (1)	Asistentes de Ventas (4)	Vendedores (16)	Presentador (1)
Horas a emplear en la implementación	6	7	12,50	46	176	240
Costo por colaborador (c/h)	\$67,38	\$38,01	\$6,96	\$5,28	\$7,80	\$4,19
Subtotal	\$404,28	\$266,07	\$87,00	\$242,88	\$1.372,80	\$1.005,60
Costo total de la implementación						\$3.378,63
Cálculo del costo total						
Costo total de la implementación						\$3.378,63
Costo total de los instructivos						\$60,00
Costo total para la implementación						\$3.438,63

La inversión total requerida para la capacitación e implementación del nuevo sistema asciende a \$3.438,63. Este monto, aunque significativo, representa una inversión estratégica crucial para el futuro de la empresa. La asignación de estos recursos está plenamente justificada por los múltiples beneficios que se esperan obtener como son: la corrección de las inconsistencias, desarrollo de habilidades del personal, optimización y mejora en los procesos, etc.

CAPÍTULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

- De acuerdo con el análisis realizado a la información de la base de datos, como resultado tenemos que, la familia T-Shirt tiene una alta demanda en kilogramos, siendo así que el 66,40% corresponde a esta familia del total general de la producción; desglosando este valor tenemos que, el 5,25% corresponde a T-Shirt Easy Open, el 22,38% a T-Shirt Embozada y el 38,77% a T-Shirt Normal, es decir que el 66,40% representa a 8'626.602 de kilogramos del total de 12'991.114 solicitados en el 2.024.
- Analizando la información de los pedidos registrados en la base de datos se ha encontrado que el 16,34% es decir que 633 pedidos de un total de 3.873 están siendo afectados para su pronto envío a producción, un causal es por ejemplo la falta de información, esto debido a que los vendedores desconocen de la importancia de dicho recurso.
- El estudio realizado a los datos obtenidos durante el desarrollo de la planificación de la producción en sus diferentes Niveles nos indica que, tenemos un deficiente uso de los recursos disponibles ya que los valores promedios están por debajo de la capacidad de las máquinas, por ejemplo tenemos que, en el Nivel 2 la capacidad promedio es 57.303kg, la capacidad a 1 sigma es 76.818kg, y la capacidad a 2 sigma es 96.333kg con estos valores tenemos que la eficiencia con la cual se está trabajando actualmente en el nivel mencionado es del 46,97%; con la adaptación a utilizar el instructivo se logrará ajustar los detalles faltantes dentro de las ordenes de fabricación, lo cual es importante para evitar pérdidas de tiempo en el punto inicial de producción.

Recomendaciones:

- Para la familia de productos con alta demanda, se recomienda realizar un seguimiento puntual a los porcentajes de desperdicios generados en cada uno de sus Niveles, tomando en cuenta que en cada uno de ellos se pierde el 1,5% en Nivel 2, el 2,8% en el Nivel 1 y el 5,7% en el Nivel 0, para así obtener un mejor rendimiento en los kilogramos entregados en cada uno de ellos con la finalidad de alcanzar la eficiencia esperada.
- Para los pedidos afectados por falta de información se recomienda realizar conversatorios en conjunto con el equipo de Ventas y esclarecer definiciones con la finalidad que el porcentaje de afectaciones a los pedidos reduzca en un grado aceptable con el 3 al 5%, ya que este porcentaje se encontraría dentro de la tolerancia de los procesos productivos.
- Para optimizar la planificación de la producción y garantizar un uso eficiente de los recursos, se recomienda implementar un programa de micro aprendizaje para el personal operativo. Esta estrategia consiste en sesiones breves pero frecuentes de capacitación, con una duración de 5 a 10 minutos semanales, abordando temas como: mejoras prácticas en la operación de la maquinaria, técnicas de mantenimiento preventivo, etc., donde el propósito final es alcanzar a trabajar con los valores indicados en 1 sigma, en este caso tenemos 76.818kg en el Nivel 2, 113.760kg en el Nivel 1 y 55.342 en el Nivel 0, mismos que son valores que ayudarán a cumplir con la eficiencia aceptable en la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- Alan Rodríguez, J. L., & Prada Licla, J. Y. (2.017).** *ANÁLISIS Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES APLICADO A UNA MPRESA DE FABRICACIÓN DE PERFILES DE PLÁSTICO PVC, TESIS DE INGENIERÍA, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.* Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/7951>
- Gómez, I., & Brito, J. (2.020).** *Administración de Operaciones.* Ecuador: Emprendimiento y Negocios.
- Gómez, I., & Brito, J. (2.020).** *Administración de Operaciones.* En I. Gómez, & J. Brito, *Administración de Operaciones* (págs. 124, 125). Ecuador: Emprendimiento y Negocios.
- Méndez Domínguez, M., & Parra Guzmán, J. (2.020).** *Plan de negocio para el diseño, producción y comercialización de empaques flexibles plásticos demandados por las pequeñas y medianas empresas para la región costa, Tesis de maestría, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.* Repositorio Institucional. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52514>
- Plastínez Group S. L. (2.024).** *La Empresa.* Obtenido de <https://www.plastinez.com/fabricacion-fundas-plasticos-pvc/>
- UNIVERSIDAD INDOAMERICA. (12 de 10 de 2.024).** *CALENDAR.* Obtenido de <https://www.indoamerica.edu.ec/canvas-indoamerica/>
- Villareal, F. (Septiembre de 2.016).** *Introducción a los Modelos de Pronósticos.* Obtenido de https://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/Introduccion_a_los_Modelos_de_Pronosticos.pdf

Anexo 3.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte I.



INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA ORDEN DE FABRICACIÓN

1. Objetivo:

Brindar indicaciones para el correcto llenado de la Orden de Fabricación con la información necesaria y proporcionada al asesor comercial por parte del cliente para la elaboración de un ítem nuevo.

2. Alcance:

Departamento de ventas UIO y GYE que forman parte de Productos Paraiso del Ecuador.

3. Definiciones:

- **Orden de Fabricación:** Documento que reúne la información necesaria para la elaboración de un producto.
- **Ítem nuevo:** producto que se fabricará por primera vez.
- **ítem repetitivo:** producto que se fabricó por dos o más ocasiones.
- **D.S.R.:** Doble Solapa Reforzada
- **Clip:** Sub-paquete de acuerdo con lo parametrizado en la máquina, pudiendo ser de 40, 45 o 50 fundas.
- **Paquete:** es la unión de 2 clips, como resultado tenemos de 80, 90 o 100 fundas.

4. Responsabilidades:

- ❖ **Gerente de ventas:** Responsable de socializar el instructivo.
- ❖ **Asistentes de ventas:** Responsables de dar seguimiento de lo indicado en el presente instructivo.
- ❖ **Vendedores:** Responsables del cumplimiento de lo requerido en el instructivo.

5. INSTRUCTIVO

5.1. Instructivo de llenado de la Orden de Fabricación

La información requerida en los siguientes campos o casillas son para uso exclusivo como parámetros de producción del ítem nuevo a elaborar:

- 5.1.1. En la casilla **Cliente:** colocar el nombre del cliente, por ejemplo: **Hotel Colon.**

Anexo 4.

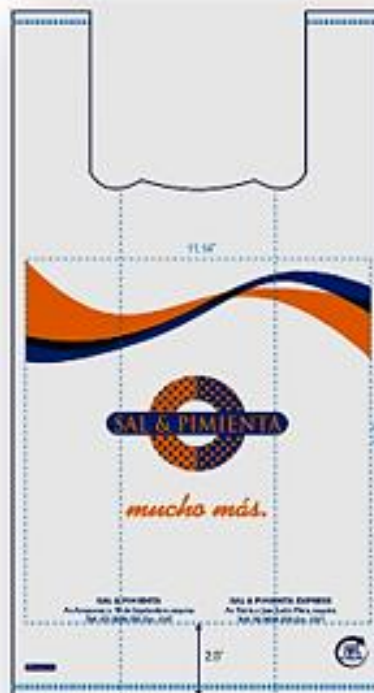
Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte II.

Cliente:

5.1.2. En la casilla **Referencia:** colocar el nombre de la referencia o nombre del producto específico, detallar lo referente al logo o diseño impreso; ejemplo: **Sal y Pimienta 70% reciclado.**

No debe ir: T8-Camiseta blanca impresa, funda perforada o funda tradicional,

Referencia:



5.1.3. En la casilla **Cantidad:** detallar la cantidad solicitada, por ejemplo: **50**

Anexo 5.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte III.

Cantidad:

5.1.4. En la casilla **Unidad de Medida:** colocar la unidad según el requerimiento del cliente, pudiendo ser: **Millar, Rollo, Kilo, Bulto, Caja.**

Unidad de Medida:

5.1.5. En la casilla **Código:** colocar el código del producto, por ejemplo: **1038.38**

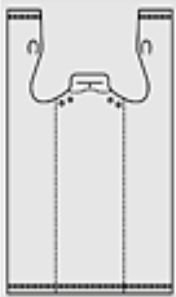




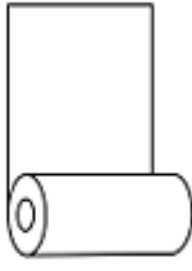
Código:

5.1.6. En la casilla **Tipo de producto:** T-Shirt Embozada, T-Shirt Easy Open, Recta sello fondo, Recta sello lateral, Boutique Loop Sello Lateral, Boutique Patch Hand.

Tipo de Producto:

Anexo 6.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte IV.

Por ejemplo: T-Shirt Easy Open	Boutique Loop
	
Boutique Patch Hand	Wicket Sello Redondo
	
Draw Tape	Rollos Lámina-Manga
	

5.1.7. En la casilla Pigmento: en esta casilla colocar el color del material de la funda o lámina a producir, por ejemplo: **Azul.**

Anexo 7.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte V.

Pigmento:

NOTA: En esta casilla, en el caso que el pigmento del producto sea Blanco hueso, poner Blanco hueso **no** Beige Reciclado.

5.1.8. En la casilla **Densidad:** colocar la densidad del producto a elaborar, por ejemplo: **HDPE** (Alta Densidad), **LDPE** (Baja Densidad), **Ecovio** (Compostable); la densidad para los productos laminados debe colocarse de la siguiente manera: **Pet/LDPE**, **LDPE/LDPE**, **Pet/Pet Metalizado/LDPE**, etc.

Densidad:

5.1.9. En las casillas de especificación de los **Colores Pantone:** colocar los colores Pantone de la impresión que lleva el producto.

Lado	COLORES PANTONE							
Fronte	1	2	3	4	5	6	7	8
Reverso								

Tanto para el frente como el reverso debe ir de la siguiente manera:

Lado	Colores Pantone			
FRENTE:	Amarillo 109	Azul 072	Rojo 187	Naranja 021
REVERSO:	Azul 2569	Rojo 485	Gris Cool Gray 11C	-

No debe ir:

Lado	Colores Pantone			
FRENTE:	Amarillo	Azul	Rojo	Naranja
REVERSO:	Azul	Rojo	Gris	-

Anexo 8.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte VI.

NOTA: La numeración de los Pantone a imprimir deben enviarnos correctamente especificados, en el caso de no contar con esta información acudir al Departamento de Diseño.

5.1.10. En las casillas de especificación de las **Medidas:** deben estar correctamente ubicadas cada una de ellas a donde pertenece; se debe colocar en las unidades de medida requeridas, en el caso de espesor en **miles**, y las medidas en **pulgadas**.

MEDIDAS							
Ancho:	Fuete lateral:	Largo:	Fuelle de Fondo:	Solapa:	D.S.R.:	Lengüeta:	Espesor:

5.1.11. En las casillas **Muestra, Guía de color, Arte, Cyreles** en fábrica: se debe marcar con una **X** cuando se adjunte dicha información; se deben marcar únicamente los elementos que se envíe físicamente a la planta.

Muestra	<input type="checkbox"/>	Guía de Color	<input type="checkbox"/>	Arte	<input type="checkbox"/>	Cyreses en fábrica	<input type="checkbox"/>	Se adjunta	<input type="checkbox"/>	Por cuenta del Cliente	<input type="checkbox"/>
---------	--------------------------	---------------	--------------------------	------	--------------------------	--------------------	--------------------------	------------	--------------------------	------------------------	--------------------------

NOTA: Para los ítems nuevos es obligatorio enviar junto a la O/F la:

Muestra: si el material es pigmentado.

Guía de color: en el caso que el producto sea impreso (si se dispone).

Arte: si el producto es impreso, este debe contener la firma de aprobación del cliente.

5.1.12. En la casilla **Rodillo:** debe contener el dato del rodillo a utilizar en el proceso de Impresión. Esta información se encuentra descrita en el membrete del arte.

Anexo 9.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte VII.

Rodillo

REFERENCIAL VECTOR PRO 200 SHELTY		ORDEN:	ORDENES DE ENVASADO		ORDENES DE ENVASADO	ORDENES DE ENVASADO
CLIENTE: AUBORG	CAR: 000000	NO. COMANDA:	COLORS DE ENVASADO		REVERSO	ORDENES DE ENVASADO
MECANISMO: 0000	PAQUETE: <input type="checkbox"/> CARGAS: <input type="checkbox"/>	ENTRADA:	1- C/MA			
TIPO DE ENVASADO: BOLLO	FOLIO DE ENVASADO:	ENTRADA:	2- MAGON			
APORTE: 0000	FORMENTO: 0000	ENTRADA:	3- AMARILLO-PRO			
N.º FOLIO: 1	N.º FOLIO: 2	ENTRADA:	4- NEGRO			
MANEJO: COMBI	ENTRADA:	ENTRADA:	5- POCOL-SANTO			
TIPO DE ENVASADO:	ENTRADA:	ENTRADA:	6- COX, DINA E			

5.1.13. En la línea **Uso del Producto:** es obligatorio indicar la aplicación, o condiciones de almacenamiento del producto, por ejemplo: funda para empacar congelados, fundas para envasar líquidos, sales minerales, etc.

Uso del producto:

5.1.14. En la casilla **Paquete # de fundas:** debe indicarse el número de fundas por clip o paquete.

Paquete # de fundas

NOTA: Para el caso de las fundas T-Shirt tenemos clip y paquete, esto debe venir correctamente especificado de acuerdo con lo solicitado por el cliente:

Ejemplo de Clip: 40, 45 o 50 fundas



Ejemplo de Paquete: 80, 90 o 100 fundas

Anexo 10.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte VIII.



5.1.15. En la casilla **Bulto # de fundas**: debe indicarse el número de fundas por bulto, considerando que el peso sea hasta 20kg; o según requerimiento especial del cliente, por ejemplo: bulto de 1.500 fundas con un peso de 28,5kg

Bulto # de fundas

5.1.16. En la casilla **Caja # de fundas**: se indica el número de fundas por caja.

Caja # de fundas

5.1.17. En la casilla **Rollo Peso**: se debe especificar el peso del rollo solicitado por el cliente., en el caso que la unidad de medida sea Kilo, por ejemplo: **35kg**.

Rollo peso

5.1.18. En las siguientes casillas se debe marcar y especificar:

Anexo 11.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte IX.

Perforado	<input type="text"/>	Número de perforaciones y el diámetro de estas,
Microperforado	<input type="text"/>	Número de microperforaciones.
Troquel	<input type="text"/>	
Patch Hand	<input type="text"/>	
Loop	<input type="text"/>	Color.
Drape Tape	<input type="text"/>	Color.
Terno	<input type="text"/>	

- Ejemplos de **troqueles** véase en los Anexos.

5.1.19. En las líneas de **Notas** se indicará la información adicional del pedido, como, por ejemplo:

- Cliente solicita prueba de color,
- Empacar en la funda de empaque enviada por el cliente,
- Poner etiqueta adhesiva en el paquete,
- Utilizar los cyreles del código 99.98.186, etc.

Notas:
<input type="text"/>
<input type="text"/>

5.2. RECOMENDACIONES

- Cuando un producto sea laminado, en la O/F debe venir indicado los materiales que conforman la estructura, pigmento y espesor de cada uno de ellos, por ejemplo:
 - ❖ PET Transparente, 1.18 mils,
 - ❖ PET Metalizado, 0.47 mils,
 - ❖ LDPE Blanco, 2.10 mils.

Anexo 12.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte X.

- En el caso de tener una muestra del producto a elaborar entregada por el cliente, esta debe ser enviada en conjunto con la O/F y se debe indicar si se utilizará como guía de pigmento o colores a imprimir.
- Para los ítems nuevos considerar lo siguiente:
 - ❖ Únicamente si el cliente requiere aprobación de colores en impresión de un diseño nuevo, el vendedor debe dar acompañamiento el día que se lleve a cabo.
 - ❖ En el caso que sea impreso y se envíe a elaborar cyreles, el vendedor debe realizarle seguimiento hasta la llegada a la planta de estos y que sistemas actualice el arte.
 - ❖ Al crear un ítem nuevo y este sea impreso, y comparta los cyreles con otro anterior, en la O/F deben indicar el código de producto de este.
 - ❖ Al realizar un desarrollo y este es entregado y aprobado por el cliente, adjunto a la O/F deben enviarnos la ficha y la muestra.
- Cuando una funda o lámina sea sin impresión y esta lleve perforaciones, microperforaciones, sello especial o troquel, se debe solicitar al Departamento de Diseño que desarrollen el arte y este debe ser cargado al sistema luego de la firma de aprobación por parte del cliente.

Anexo 13.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XI.

Por ejemplo:



- Si el cliente solicita el producto en rollo, se debe ingresar el pedido con Unidad de Medida: **Kilo**, no rollo.
- Si alguno de los productos se empaca en empaque impreso, en la O/F debe indicarse el código de este.
- Para ítems pigmentados es una obligatoriedad enviar la muestra.
- En el caso que se trate de un rollo lámina o manga impreso, en la O/F debe venir especificado el número del sentido de bobinado solicitado por el cliente; los sentidos de bobinados véase en los **Anexos**.
- El vendedor debe poseer toda la información con respecto a los pedidos como, por ejemplo: colores, actualización y último arte a imprimir, cambios de código, si los cyreles comparten medidas, etc.
- Cuando un ítem se ha producido en varias ocasiones y este para un futuro pedido cambia alguna de las especificaciones esto puede ser en las medidas, colores a imprimir, con o sin troquel, perforaciones, microperforaciones en este caso obligatoriamente se cambia de código de producto.

5.3. ADICIONAL: OBSERVACIONES PARA INGRESAR UN PEDIDO REPETITIVO EN PAC

Con el instructivo detallado en la parte superior para el llenado de la Orden de Fabricación, para un siguiente pedido no es necesario el envío nuevamente de la

Anexo 14.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XII.

misma: al momento de ingresar el pedido en el sistema Pac en las casillas

Instrucciones Generales y Observaciones:

INSTRUCCIONES GENERALES:
OBSERVACIONES:

Se debe llenar únicamente con la información necesaria, por ejemplo:

- 4 perforaciones de 6mm,
- Troquel en U
- Funda transparente de B/D, impresa 2 colores frente: Azul 187 y Rojo 485, 3 colores reverso: Amarillo 109, Verde 367 y Cyan|
- Rodillo 56cm,
- Paquete de 100 y bulto de 5.000 fundas.
- Rollos de 0.800g, 1.5kg, 25kg; 500, 2000fundas etc.
- Bulto de 10 rollos,
- Sentido de bobinado # 1,
- Cinta Draw Tape o Loop de color Blanco,
- Etiqueta con código de barras 1234567890, G-TIN 13: 0987654321021, G-TIN 14:09876543210213,
- Estructura PET Transparente de 0.47 mils y LDPE Blanco de 4.15mils.
- Las etiquetas, fundas de empaque se envía por valija,
- Funda para empacar carnes congeladas, etc.

5.4. Frecuencia de llenado:

Para los ítems nuevos se debe realizar una sola vez el llenado de la Orden de Fabricación; para ítems repetitivos se ingresa directamente en el sistema Pac con toda la información necesaria para elaborar el producto y ventas resguarda la documentación física de las ordenes de fabricación repetitivas.

Anexo 16.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XIV.

• **Sentido de Bobinados**

SENTIDO DE BOBINADOS

1 SE LEE ASI

2 SE LEE ASI

3 SE LEE ASI

4 SE LEE ASI

5 SE LEE ASI

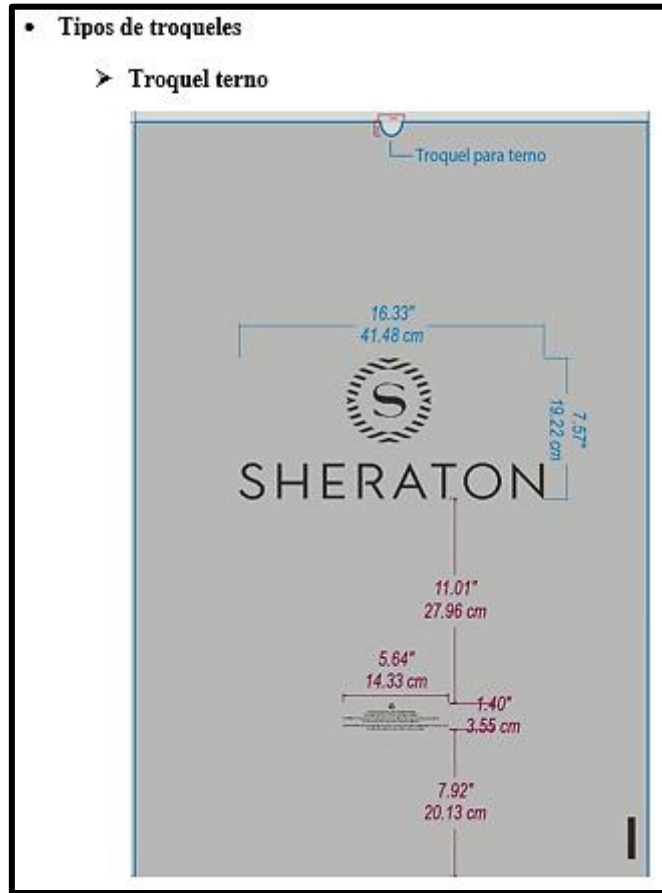
6 SE LEE ASI

7 SE LEE ASI

8 SE LEE ASI

Anexo 17.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XV.



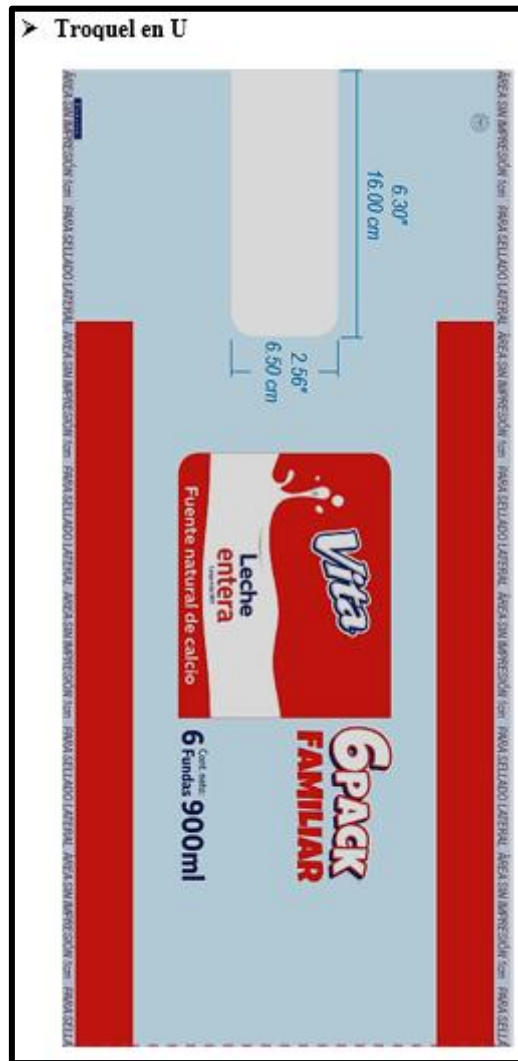
Anexo 18.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XVI.



Anexo 19.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XVII.



Anexo 20.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XVIII.



Anexo 21.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XIX.

Elaborado por:	Revisado por:	Revisado por:
PLANIFICADOR	SGI	GERENTE COMERCIAL

Aprobado por:
GERENTE DE PLANTA

Anexo 22.

Instructivo de llenado de las ordenes de fabricación parte XX.

Hoja de Identificación de Cambios

Descripción del Cambio Realizado	Fecha	Núm. Revisión	Responsable del cambio
Creación del documento	05-01-2025	01	Mario Cepeda

Anexo 23.

Costos de Mano de Obra

TABLA DE COSTOS MENSUALIZADO DE MANO DE OBRA VIGENTE AL 2025							
RUBRO/EMPLEADO	Planificador	Vendedores	Asistentes de ventas	Gerente de Planta	Gerente de Ventas	Presentador	TOTAL
Salario Mínimo Vital (2025)	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 470,00	\$ 3.760,00
Sueldo nominal	\$ 800,00	\$ 900,00	\$ 600,00	\$ 8.000,00	\$ 4.500,00	\$ 470,00	\$ 15.270,00
IESS Patronal (11,35%)	\$ 90,80	\$ 102,15	\$ 68,10	\$ 908,00	\$ 510,75	\$ 53,35	\$ 1.733,15
Décimo tercer sueldo (13)	\$ 66,67	\$ 75,00	\$ 50,00	\$ 666,67	\$ 375,00	\$ 39,17	\$ 1.272,50
Décimo cuarto sueldo (14)	\$ 39,17	\$ 39,17	\$ 39,17	\$ 39,17	\$ 39,17	\$ 39,17	\$ 313,33
Fondos de reserva	\$ 66,67	\$ 75,00	\$ 50,00	\$ 666,67	\$ 375,00	\$ 39,17	\$ 1.272,50
Vacaciones	\$ 33,33	\$ 37,50	\$ 25,00	\$ 333,33	\$ 187,50	\$ 19,58	\$ 636,25
Desahucio	\$ 16,67	\$ 18,75	\$ 12,50	\$ 166,67	\$ 93,75	\$ 9,79	\$ 318,13
Total Mensual	1113,3	1247,6	844,8	10780,5	6081,2	670,2	20.815,85
Incremento	39,16%	38,62%	40,79%	34,76%	35,14%	42,60%	38,51%
Personal	1	16	4	1	1	1	24
Total	1113,3	19961,1	3379,1	10780,5	6081,2	670,2	41.985,32
Horas mes	160	160	160	160	160	160	160
Costo Minuto	\$ 0,12	\$ 0,13	\$ 0,09	\$ 1,12	\$ 0,63	\$ 0,07	\$ 2,17
Costo Hora	\$ 6,96	\$ 7,80	\$ 5,28	\$ 67,38	\$ 38,01	\$ 4,19	\$ 130,10
Costo hora extra 50%	\$ 6,96	\$ 7,80	\$ 5,28	\$ 67,38	\$ 38,01	\$ 4,19	\$ 130,10
Costo hora extra 100%	\$ 9,28	\$ 10,40	\$ 7,04	\$ 89,84	\$ 50,68	\$ 5,59	\$ 173,47

Anexo 24.

Materiales Nivel 2

Formulación Extrusión ✕

TORNILLO A - 100

100 Cambiar

Descripción: Código: Buscar

11.08 & BIOTERRA M & 200 ▼ 24 Saldo: 200

Quitar Material Agregar Material 100 % 100 %

Sel.	Material	Saldo	% relativo	% absoluto	Peso (kg)
<input type="checkbox"/>	10.0502-BLANCO ME 82945	3,225	4	4	36,66
<input type="checkbox"/>	11.06-MB FILLER SPE0008 80% MI. 1.05 D. 1.85	20,375	7	7	64,15
<input type="checkbox"/>	01.073-LLDPE HF2207BS	33,871	24	24	219,95
<input type="checkbox"/>	04.22-REPROCESADO A/D BLANCO	700	26	26	238,28
<input type="checkbox"/>	03.64-HDPE HDF 05952 TRICOLENE MI 0.057	33,309	39	39	357,43

Anexo 25.

Aprobación Abstract Departamento de Idiomas.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Industrial Engineering

AUTHOR: CEPEDA CASA MARIO FERNANDO

TUTOR: MG. ESPEJO VIÑAN HERNAN FABRICIO

ABSTRACT

DESIGN OF PRODUCTION PLANNING FOR A PLASTIC GOODS COMPANY

The aim of this work is to apply the design of production planning, using the Master Production Plan, which will help to improve the productivity of the plastic products production company. The population in which the study was carried out is made up of packaging orders that enter the production system and that must be delivered in up to 30 days as a negotiated time with customers, for this an analysis has been carried out to the database of the year 2.024 where several observations were found that affect orders for shipment to production with a total of 633 of 3.873, which is, 16.34%, to correct this issue, a filling instruction for the manufacturing orders was created, in the analysis of the database the family and categories of product with high demand such as the T-Shirt with 66.40% of the general total were obtained, the design of the production planning is carried out with this product, obtaining monthly demand by 2.025. Additionally, the resource requirements for the three productive levels were determined, which include Man-Machine, supplies, and raw materials.

KEYWORDS:

cyreles, flexible packaging, manufacturing order

