

Maestría en

GERENCIA DE LA CALIDAD E INNOVACIÓN

AUTORES:

Chamorro Lucero Jessica Janeth
Guevara Bravo Tania Patricia
Roblez Yaguachi Jonathan Elias
Suárez Tipantiza Carlos Gabriel

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en
Gerencia de la Calidad e Innovación**

Director: José Francisco Garrido Casas

**Diseño de estrategias ágiles para el mejoramiento del control de color
en la manufactura de empaques flexibles en SIGMAPLAST S.A.**

QUITO – ECUADOR | 2024

CERTIFICACIÓN

Nosotros, **Jessica Janeth Chamorro Lucero**, **Tania Patricia Guevara Bravo**, **Jonathan Elias Roblez Yaguachi** y **Carlos Gabriel Suárez Tipantiza**, declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Jessica Janeth Chamorro Lucero



Tania Patricia Guevara Bravo



Jonathan Elias Roblez Yaguachi



Carlos Gabriel Suárez Tipantiza

APROBACIÓN DE LOS DIRECTORES

Nosotros José Francisco Garrido Casas y Nathalie Chauvin Andrade, declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: Jessica Janeth Chamorro Lucero, Tania Guevara, Jonathan Elias Roblez Yaguachi y Carlos Gabriel Suárez Tipantiza, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

**GARRIDO
CASAS JOSE
FRANCISCO -
DNI 13297636W**

Firmado digitalmente
por GARRIDO CASAS
JOSE FRANCISCO - DNI
13297636W
Fecha: 2024.12.03
01:28:54 +01'00'

José Francisco Garrido Casas

Firma del Director del Programa



Nathalie Chauvin Andrade

Firma del Coordinador del Programa

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo con todo mi corazón a mi esposa e hijo, ustedes son mi fuente inagotable de motivación, la razón que me impulsa a superarme cada día. Así también a mis padres y hermana, su amor y apoyo incondicional me han servido de guía, enseñándome el verdadero significado de la perseverancia y el compromiso.

Gracias a Dios, por su constante amor y guía.

Pame, por ser mi compañera inquebrantable, y Samir, por recordarme la belleza de los sueños y la importancia de luchar por ellos. A mis padres y hermana, por enseñarme la importancia de los valores y la dedicación en todo lo que hacemos.

Gracias a ustedes, he aprendido a enfrentar los retos con valentía y esperanza.

Carlos Gabriel Suarez Tipantiza

Dedicado con todo el amor del mundo a mi esposo e hijos que son el motor de mi vida por quienes todo esfuerzo cobra sentido.

Gracias David Suarez Villavicencio por todo tu apoyo incondicional, por ser mi soporte y aminorarme a ser cada día mejor.

Tania Patricia Guevara Bravo

A Dios, por ser mi guía y fortaleza a lo largo de mi camino, por darme la inspiración y confianza necesarias para superar cada desafío. Su amor y presencia han sido fundamentales en este logro.

A mi esposo, por su apoyo incondicional y paciencia infinita; a mi madre, por ser mi pilar, ejemplo de fortaleza y sabiduría; y a mis hermanos, por su constante ánimo y compañía. A todos ustedes, les agradezco profundamente por estar siempre a mi lado, recordándome la importancia de la perseverancia, el amor y la familia.

Jessica Janeth Chamorro Lucero

A Dios por ser la brújula que siempre guía mi camino. A mis padres por su amor incondicional y por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son pilares para el éxito gracias por confiar en mí, incluso en los momentos en los que yo más dudaba. A mis hermanos por su compañía y apoyo incondicional y por recordarme siempre que la familia es lo más importante. Es por eso que este logro es tanto mío como de ustedes.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi grupo de tesis por su compromiso, dedicación y trabajo en equipo que fueron fundamentales para el éxito de este proyecto. A la Universidad Internacional del Ecuador UIDE y a EIG Business School, gracias por proporcionar los conocimientos y herramientas necesarias. A los profesores y autoridades, agradezco sus enseñanzas y guía.

Jonathan Elias Roblez Yaguachi

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	2
APROBACIÓN DE LOS DIRECTORES	3
ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD	4
DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS	4
INDICE GENERAL.....	6
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	17
1.1. Presentación y Perfil de la Empresa	17
1.1.1. Antecedentes	17
1.1.2. Misión, visión, valores	19
1.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios	20
1.1.4. Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones, propiedad y forma jurídica	21
1.1.5. Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores	24
1.2. Análisis del entorno	27
1.2.1. Entorno general y específico (PESTEL)	27
1.2.2. Entorno específico (DAFO)	31
1.3. Planteamiento del problema	36
1.3.1. Descripción del problema.....	36
1.3.2. Fines y objetivos del trabajo	37
1.3.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo	38
1.4. Justificación e importancia del trabajo	38

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL.....	41
2.1. Control de calidad en la manufactura de empaques flexibles.....	41
2.1.1. Definición de calidad en manufactura.....	41
2.1.2. Importancia del control de color en la industria de empaques flexibles.....	41
2.1.3. Principales problemas en el control de color	42
2.1.4. Técnicas de control de color.....	42
2.2. Metodologías ágiles en procesos industriales	43
2.2.1. Introducción a las metodologías ágiles	43
2.2.2. Principios de las metodologías ágiles.....	44
2.2.3. SCRUM.....	44
2.2.3. Beneficios de las metodologías ágiles en la manufactura.....	48
2.2.4. Relación entre metodologías ágiles y la mejora continua	48
2.3. Aplicación de estrategias ágiles en el control de calidad.....	49
2.3.1. Scrum en el control de calidad	49
2.3.2. Aplicación de SCRUM en el control de calidad.....	49
2.3.3. Kanban para la optimización del flujo de trabajo.....	50
2.3.4. Equipos ágiles y su implementación en entornos productivos	51
2.4. Control estadístico de procesos (CEP)	52
2.4.1. Conceptos básicos del CEP	52
2.4.2. Uso del CEP en la manufactura de empaques flexibles.....	52
2.4.3. Integración del CEP con metodologías ágiles.....	53
2.5. Herramientas tecnológicas para el control de color.....	53
2.5.1. Equipos de control de color	54
2.5.2. Sistemas de monitoreo y ajuste de color en tiempo real.....	56
2.6. Teoría de la satisfacción del cliente en la industria de empaques	57
2.6.1. Factores que impactan en la satisfacción del cliente	57
2.6.2. Impacto de las devoluciones por defectos de color en la reputación de la empresa	58
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	60
3.1. Diseño metodológico	60
3.1.1 Tipo de investigación.....	60
3.1.2 Tipo de estudio.....	60
3.1.3 Población y muestra.....	61

3.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
3.2. Fuentes de datos e información	61
3.3. Estrategias ágiles SCRUM	62
3.3.1 Desarrollo	62
3.3.2 Entender el Scrum	64
3.3.3 Elección del Equipo.....	69
3.3.4 Sprints.....	71
Sprint 1: Diagnóstico y Establecimiento de Estándares de Control de Color	71
Sprint 2: Implementación de Ajustes en los Procesos de Control de Color.....	72
Sprint 3: Monitoreo y Mejora Continua del Control de Color.....	73
Sprint 4: Escalamiento y Estabilización de los Procesos.....	74
CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	76
4.1 Calidad y gestión de clientes	76
4.1.1. Análisis del proceso a mejorar	76
4.1.2. Aspectos diferenciadores de SIGMAPLAST S.A.....	87
4.1.3. Propuesta de Valor	88
4.1.4. Procesos de entrega de valor.....	91
4.1.5. Modelo de calidad	99
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
5.1. CONCLUSIONES GENERALES	111
5.1.1. Conclusiones Específicas	111
5.1.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto.....	112
5.2. CONTRIBUCIONES	113
5.2.1. Contribución a nivel personal	113
5.2.2. Contribución a nivel académico.....	113
5.2.3. Contribución a la gestión empresarial	114
5.2.4. Limitaciones del proyecto.....	114
5.3. RECOMENDACIONES.....	116
REFERENCIAS	117
ANEXOS.....	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de Satisfacción al Cliente 2022.....	77
Tabla 2. Resultados de Satisfacción al Cliente 2023.....	77
Tabla 3. Análisis de Porcentaje de Devolución por Área 2023	78
Tabla 4. Análisis del Impacto del Problema Interno y Externo.....	80
Tabla 5. Clientes, Sector y Productos de SIGMAPLAST S.A	88
Tabla 6. Valores de SIGMAPLAST S.A. y Drivers Identificados.	90
Tabla 7. Relación Área - Proceso.....	93
Tabla 8. Análisis de los procesos	98
Tabla 9. Tabla de indicadores SIGMAPLAST S.A.....	107
Tabla 10. Objetivos de Satisfacción de Cliente.	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Instalaciones externas SIGMAPLAST S.A.....	21
Figura 2. Países de Operación y Comercialización de SIGMAPLAST S.A	23
Figura 3. Participación SIGMAPLAST S.A. en el mercado de empaques flexibles en Ecuador .	24
Figura 4. Estructura Organizativa SIGMAPLAST S.A.	26
Figura 5. Certificaciones SIGMAPLAST S.A.	34
Figura 6. Cartera de clientes SIGMAPLAST S.A.....	36
Figura 7. Diagrama Pareto de los Defectos por Área Sigmplast S.A	79
Figura 8. Diagrama Pareto de los Defectos del Área de Impresión.....	80
Figura 9. Diagrama de árbol de Problema de SIGMAPLAST S.A.	84
Figura 10. Diagrama de Ishikawa caso SIGMAPLAST S.A	85
Figura 11. Diagrama de Flujo del Proceso de Impresión	86
Figura 12. Mapa de Procesos SIGMAPLAST S.A.	92
Figura 13. Modelo de Gestión Malcolm Baldrige.	100

RESUMEN

En el presente proyecto se explora la implementación de metodologías ágiles, específicamente Scrum, para optimizar el control de calidad del color en SIGMAPLAST S.A., una empresa líder en la producción de empaques flexibles. Aunque Scrum se está volviendo cada vez más popular en una variedad de industrias, tiene algunos desafíos cuando se utiliza en entornos de manufactura. Especialmente en el control de calidad del color que requiere una atención a los detalles y una rápida adaptación a las variaciones.

El objetivo principal de esta investigación es crear una metodología adaptada que mejore el control del color, reduzca los errores de producción y aumente la satisfacción del cliente.

Se plantea integrar herramientas como el marco ágil de Scrum, que permita una gestión más eficiente de los problemas relacionados con la variabilidad de color en los empaques. Los resultados iniciales muestran una notable disminución en las devoluciones de productos por problemas de color, un uso más eficiente de insumos como tintas y materiales, así como un aumento en la productividad y mejorar la satisfacción del cliente.

La capacitación continua del personal y la adopción de tecnologías avanzadas han sido esenciales para lograr estas mejoras. El enfoque ágil ha mejorado la organización del trabajo, aumentado la eficiencia operativa y fomentado un entorno colaborativo que fortalece las relaciones con los clientes al brindar productos de mayor calidad y consistencia.

Este estudio enfatiza que las metodologías utilizadas deben ser escalables y bien organizadas para facilitar la mejora continua en todos los niveles de producción.

En resumen, el objetivo de esta investigación es impulsar la innovación y la eficiencia en SIGMAPLAST S.A, fortalecer su posición competitiva en el mercado de empaques flexibles y establecer un modelo que se puede utilizar en otras áreas de la empresa.

Palabras clave: Scrum, control de calidad, manufactura, metodología ágil.

ABSTRACT

In the present project, the implementation of agile methodologies, specifically Scrum, is explored to optimize color quality control at SIGMAPLAST S.A S.A., a leading company in the production of flexible packaging. While Scrum is becoming increasingly popular across various industries, it faces certain challenges when used in manufacturing environments. This is particularly true in color quality control, which requires meticulous attention to detail and rapid adaptation to variations.

The primary objective of this research is to create a tailored methodology that improves color control, reduces production errors, and increases customer satisfaction. Tools such as the Scrum agile framework are integrated, enabling more efficient management of issues related to color variability in packaging. Initial results show a significant decrease in product returns due to color issues, more efficient use of inputs such as inks and materials, and an increase in the overall productivity of the plant.

Continuous training of personnel and the adoption of advanced technologies have been essential to achieving these improvements. The agile approach has enhanced work organization, increased operational efficiency, and fostered a collaborative environment that strengthens customer relationships by providing higher quality and consistency in products.

This study emphasizes that the methodologies used must be scalable and well-organized to facilitate continuous improvement at all levels of production. In summary, the aim of this research is to drive innovation and efficiency at SIGMAPLAST S.A, strengthen its competitive position in the flexible packaging market, and establish a model that can be applied in other areas of the company.

Key words: Scrum, quality control, manufacturing, agile methodology, Statistical Process Control.

INTRODUCCIÓN

Desde su fundación en 1975, SIGMAPLAST S.A. se ha posicionado como un referente en el competitivo mundo de la manufactura de empaques flexibles. La compañía, cuyo centro de operaciones se encuentra en Ecuador, ha logrado expandir su actividad a nivel mundial, llegando a mercados en México, Brasil y otros países de América Latina.

Su enfoque empresarial en la innovación tecnológica, la sostenibilidad y un firme compromiso con la calidad ha sido la clave de su éxito. SIGMAPLAST S.A. ha estado a la vanguardia en un sector altamente dinámico a lo largo del tiempo gracias a sus inversiones en maquinaria y procesos innovadores, especialmente en la producción de Polipropileno Bi-Orientado (BOPP) y sistemas de impresión de última generación.

Sin embargo, SIGMAPLAST S.A. se enfrenta a desafíos importantes que amenazan su reputación y viabilidad financiera, a pesar de los importantes avances y el reconocimiento que ha logrado. Debido a defectos de impresión, especialmente inconsistencias de color, las devoluciones de productos de la empresa aumentaron significativamente en un 64 % en 2023.

Este problema tuvo un impacto negativo no solo en la calidad de sus productos, sino también en la satisfacción del cliente y la lealtad hacia la marca, que son fundamentales para el crecimiento sostenible de la empresa.

La dirección de SIGMAPLAST S.A. decidió reevaluar sus procesos de control de calidad debido a las devoluciones, que causaron pérdidas financieras significativas y una disminución en las relaciones con los clientes.

La gerencia de SIGMAPLAST S.A. se vio obligada a implementar un enfoque ágil y sistemático para mejorar el control de calidad del color en sus productos. Se decidió utilizar metodologías ágiles, en particular el marco de trabajo Scrum.

Esta decisión se basa en la creciente aceptación y éxito de estas metodologías en diversas industrias, que han demostrado ser efectivas para fomentar la colaboración, aumentar

la eficiencia y mejorar la capacidad de respuesta ante desafíos complejos. Mientras que Scrum facilita la organización del trabajo y facilita la identificación y resolución rápida de problemas, el CEP proporciona datos y análisis necesarios para monitorizar la variabilidad en el proceso productivo, especialmente en el caso de Scrum.

El objetivo principal es crear un modelo adaptado que optimice el control del color, reduzca los errores de producción y aumente la satisfacción del cliente. Al incorporar Scrum es establecer un sistema que no solo resuelva problemas de calidad actuales, sino que también fomente una cultura organizacional centrada en la adaptabilidad, la mejora continua y la colaboración.

Se espera que este método resulte en una notable disminución en las tasas de devolución de productos, un uso más eficiente de insumos como tintas y materiales, y un aumento en la productividad general de la planta.

Además, que la capacitación continua del personal en metodologías ágiles y en el uso de tecnologías avanzadas es esencial para el éxito del proyecto. Para garantizar que SIGMAPLAST S.A. cumpla con los estándares del mercado y se destaque por su compromiso con la excelencia, se necesitan espectrofotómetros para el monitoreo del color y otros dispositivos de control de calidad.

Este proyecto no solo ofrece una solución a problemas urgentes, sino que también abre la puerta a una transformación organizacional. SIGMAPLAST S.A. podrá adaptarse a los desafíos actuales y prepararse para futuros cambios en el mercado al implementar un marco de control de calidad ágil.

El método sugerido tiene como objetivo fomentar un entorno de trabajo en equipo que fortalezca las relaciones con los clientes, lo que permite a la empresa proporcionar productos de alta calidad que cumplan con las expectativas del cliente moderno.

Finalmente, en la presente investigación no solo busca abordar y resolver los problemas actuales con el control de calidad del color, sino también desarrollar un modelo escalable y replicable que se pueda aplicar a otros departamentos de la empresa.

CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Presentación y Perfil de la Empresa

1.1.1. Antecedentes

SIGMAPLAST S.A. inicia sus operaciones en 1975 en la producción de rollos y bolsas de polietileno. Estos productos estaban dirigidos principalmente al empaque de alimentos y textiles creando un antecedente clave para la industria de empaques.

Para 1982 como estrategia de diversificación de cartera se inaugura planta de fabricación de empaques flexibles y laminados. Esto permitió a la empresa procesar e imprimir materiales como polietileno, polipropileno, celofán, foil de aluminio y papel, consolidándose como un actor importante en el sector de empaques flexibles.

El año 1995 SIGMAPLAST S.A. iniciar exportaciones a países del Grupo Andino y Centroamérica y que posteriormente se extendió a México, Puerto Rico y República Dominicana permitiendo la internacionalización y colocó a la empresa en el radar global.

En 2002 dio un paso significativo se expandió internacionalmente al inaugurar una planta en Santo Domingo (República Dominicana). Esta planta de características similares a la sede principal permitió atender de manera más eficiente a la demanda en el Caribe.

SIGMAPLAST S.A. expandió su presencia a Uruguay, estableciendo una planta de conversión de empaques flexibles, dedicada específicamente a atender a uno de sus principales clientes. Esto marcó el inicio de su presencia en la región sur.

Para el 2012 se inaugura la línea más moderna de la región para la producción de Polipropileno Bi-Orientado (BOPP). Y traslada sus operaciones a un nuevo complejo industrial de más de 16 hectáreas incrementando su capacidad de producción y eficiencia.

En 2014 se decide trasladar su operación de Uruguay a Brasil y se inauguró una planta de conversión que sería la más moderna del grupo hasta ese momento. Esta planta fue

diseñada para satisfacer la creciente demanda del mercado brasileño fortaleciendo su presencia en América del Sur.

Con el fin de optimizar sus procesos internos en 2017 inaugura nuevas oficinas administrativas con un área de 1200 metros cuadrados. Este nuevo espacio permitió mejorar la eficiencia de las operaciones administrativas consolidando el crecimiento continuo de la empresa.

En 2018 implementó la primera de tres máquinas de cambio rápido. Estas máquinas estaban destinadas a aumentar la eficiencia en la producción de corridas cortas. En 2019 la empresa implementa sistemas avanzados de impresión en cuatricromía y heptacromía, lo que le permitió ser más competitivo en términos de precios y calidad en la industria.

El 2020 marcó un importante avance en la transformación digital de la empresa gracias a la implementación del sistema SAP que permitió optimizar la gestión de recursos y mejorar la integración de los procesos para que SIGMAPLAST S.A. tenga mejores niveles de eficiencia operativa.

En 2022, SIGMAPLAST S.A. decidió invertir en tecnología europea avanzada, incorporando impresoras y una extrusora de ocho capas, con el objetivo de optimizar la producción y personalizar los productos de acuerdo con las especificaciones de cada cliente. La empresa expandió su cartera de productos al sector agrícola mediante la fabricación de capuchones y amplió su cadena de valor al ofrecer servicios adicionales, como el sellado de fundas.

A lo largo de estas décadas, SIGMAPLAST S.A. ha demostrado un compromiso constante con la innovación, la expansión internacional y la excelencia operativa, posicionándose como referente en la industria de empaques flexibles nacional, América Latina y el Caribe.

1.1.2. Misión, visión, valores

Misión

“Ofrecer empaques flexibles creativos, innovadores y de vanguardia mediante el uso de tecnología de punta y nuestro sistema integrado de producción; lo que nos permite ser competitivos en precio, calidad y servicio para construir relaciones a largo plazo elevando la satisfacción de nuestros clientes, colaboradores y accionistas.”

Visión

“Ser líderes regionales en la producción de empaques flexibles innovadores, potencializando nuestro talento humano y desarrollo tecnológico enfocado a la producción eficiente y eficaz de soluciones para su producto.”

Valores

- a. **Calidad:** Nuestro compromiso con la calidad es inquebrantable. Al mejorar nuestros procesos de control de color, aseguramos que cada producto cumpla con los estándares más exigentes y las expectativas de nuestros clientes.
- b. **Innovación:** La adopción de nuevas tecnologías y métodos en el proceso de impresión refleja nuestro deseo constante de innovar y adaptarnos a las demandas del mercado.
- c. **Atención al Cliente:** Creemos que escuchar a nuestros clientes es clave para el éxito. Nos comprometemos a mantener canales de comunicación abiertos y a resolver cualquier inquietud de manera rápida y efectiva.
- d. **Responsabilidad:** Aceptamos el compromiso de ser responsables ante nuestros clientes y ante nosotros mismos. Los errores son oportunidades para aprender y mejorar constantemente.

- e. **Trabajo Colaborativo:** Fomentamos una cultura de colaboración donde cada miembro del equipo se sienta empoderado para aportar ideas y soluciones que beneficien a la organización y, por ende, a nuestros clientes.
- f. **Eficiencia Operativa:** Nos comprometemos a maximizar el uso de nuestros recursos y optimizar cada proceso, asegurando la entrega de productos de alta calidad de manera ágil y con el mínimo desperdicio.

La visión, misión y valores permite a SIGMAPLAST S.A. tener un enfoque hacia el cliente y producto basado en el uso de la tecnología y sistemas de producción integrados para asegurar la competitividad, calidad y prestación de servicios con el fin de ser una empresa orientada al crecimiento sostenible y la excelencia en cada etapa de sus operaciones.

1.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios

SIGMAPLAST S.A. se distingue por su enfoque en la innovación desarrollando empaques biodegradables y reciclables que no solo preservan productos, sino que también ayudan a las empresas a cumplir con normativas de sostenibilidad y mejorar su imagen de marca. Los empaques cumplen con estándares sanitarios internacionales como la FSSC 22000 que es crucial para la industria de alimentos y fármacos.

La empresa también se destaca por su logística eficiente y transparente con certificación BASC y una red de distribución que asegura la trazabilidad y la entrega segura de sus productos. su experiencia en el sector de empaques y su enfoque en investigación y desarrollo garantizan productos de alta calidad y competitivos en precio, ayudando a las multinacionales a mantenerse firmes en el mercado global. Prioriza una relación personalizada con cada cliente a través de soporte y soluciones a medida, asegurando una atención cercana y efectiva a nivel global.

SIGMAPLAST S.A. cuenta con tecnología de punta y una vasta experiencia para la elaboración de cualquier tipo de material de empaque flexible. Sus procesos de innovación y desarrollo continuo le aseguran mantenerse a la vanguardia del mundo del empaque con:

- Acabados brillantes y mate completo o direccionados a registro.
- Promociones impresas al interior del empaque bilaminado o trilaminado.
- Impresión de códigos únicos externos o internos
- Tiras Promocionales de uso interno y externo
- Desmetalización por segmentos

1.1.4. Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones, propiedad y forma jurídica

Ubicación de la sede

Figura 1.

Complejo Industrial SIGMAPLAST S.A. Ecuador



Nota. En la figura se observa la sede de la empresa SIGMAPLAST S.A. en Ecuador con 16 hectáreas de complejo industrial. Fuente: Sitio web SIGMAPLAST S.A. (2024)

SIGMAPLAST S.A. se ubica en la parroquia de Pifo, al nororiente de Quito, Ecuador. Esta localización es estratégica para las operaciones logísticas de la empresa por su cercanía al Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre y por las excelentes conexiones viales con las que

cuenta, garantizando a SIGMAPLAST S.A. una distribución eficiente de sus productos en todo el país.

El complejo industrial en Ecuador es considerado uno de los más completos y avanzados de su sector. Diseñado con un enfoque ecológico, incorporando tecnologías que minimizan el impacto ambiental de sus operaciones.

Operaciones

La planta productiva de Ecuador diseña, elabora, comercializa y distribuye empaques flexibles personalizados según las necesidades específicas de los clientes, utilizando procesos como la extrusión, impresión, laminación, corte y sellado. La planta tiene líneas de fabricación optimizadas y maquinaria avanzada con enfoque en la calidad y la eficiencia.

La excelencia en empaques flexibles permite a SIGMAPLAST S.A. operar y comercializar sus productos en numerosos países del continente americano. La organización trabaja de la mano con las mejores marcas y el compromiso de ofrecer sus servicios con los más altos estándares de calidad.

Además de las operaciones en Ecuador, SIGMAPLAST S.A. cuenta con operaciones en distintos países, incluyendo México, Chile, República Dominicana y Brasil. La capacidad de operar en múltiples países no solo expande el alcance de la empresa, sino que también diversifica su portafolio, permitiendo una adaptación más ágil a las fluctuaciones del mercado.

Figura 2.

Países de Operación y Comercialización de SIGMAPLAST S.A.



Nota. En la figura se muestra se muestran los países de operación y comercialización de la empresa SIGMAPLAST S.A. Fuente SIGMAPLAST S.A. (2024).

Propiedad y forma jurídica de la empresa

SIGMAPLAST S.A. fue constituida en Quito el 3 de julio de 1982 e inscrita en el Registro Mercantil el 31 de agosto del mismo año. La empresa cumple cabalmente con todas las obligaciones societarias, estatutarias, ambientales, laborales, contractuales y de cualquier otra índole que la ley exige de manera pertinente.

SIGMAPLAST S.A. es una sociedad anónima que pertenece a un grupo de inversionistas locales comprometidos con el desarrollo sostenible y la responsabilidad social. Esta estructura jurídica permite a la empresa operar con una flexibilidad financiera considerable, facilitando la atracción de inversión y reduciendo el riesgo financiero asociado con el crecimiento y la expansión.

La propiedad de SIGMAPLAST S.A. está distribuida entre un grupo de socios que han sabido fusionar sus conocimientos y experiencias en el sector. Esto no solo crea un ambiente

de trabajo colaborativo, sino que también asegura que se tomen decisiones estratégicas bien fundamentadas, alineadas con los objetivos de calidad y sostenibilidad de la compañía.

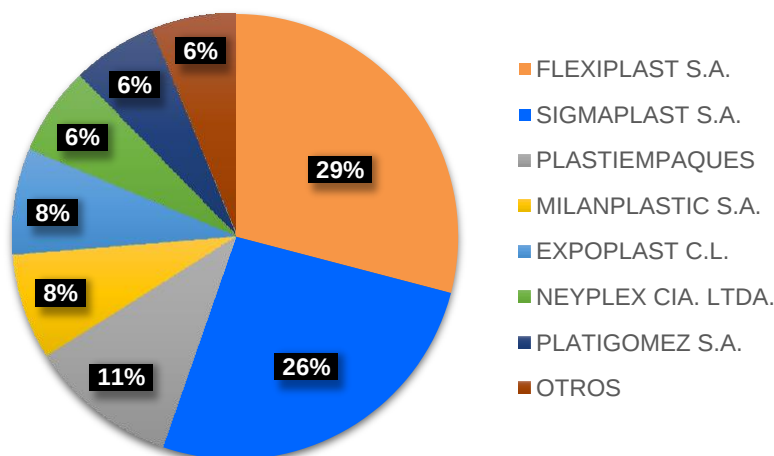
1.1.5. Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores

Tamaño de la organización

SIGMAPLAST S.A. se clasifica como una empresa grande, según los criterios de clasificación de empresas del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en Ecuador. En el periodo de enero a diciembre de 2023, la empresa registró 325 colaboradores y generó una facturación aproximada de 54 millones de dólares” (Superintendencia de Compañía, 2023). Para este año la capacidad de producción fue de 9144 toneladas de empaques para industrias de alimentos, farmacéuticos, cosméticos y agrícolas.

Figura 3.

Participación SIGMAPLAST S.A. en el mercado de empaques flexibles en Ecuador



Nota. En la figura se muestra la participación de mercado de la empresa SIGMAPLAST S.A. en relación con sus principales competidores a partir de datos tomados de la Supercias 2024 CIU operacional C2220.91. Fuente: Elaboración propia (2024).

SIGMAPLAST S.A. se posiciona como líder en el mercado nacional de empaques flexibles. Según la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, en 2023, la empresa alcanzó los primeros lugares en el ranking de empresas del sector, logrando una participación de mercado del 26% entre los productores de empaques flexibles a nivel nacional como se observa en la Figura 3.

La empresa produce específicamente empaques flexibles, a diferencia de sus competidores que tienen líneas de consumo de desechables como bandejas, platos, cubiertos y vasos; que representan un porcentaje considerable en las ventas para 2023.

En Ecuador se encuentran empresas como: Flexiplast S.A., Plastiempaques, Neyplex Cía. Ltda., Expoplast C.L., competidores directos de este sector, con similares características y tendencias de crecimiento. El entorno competitivo impulsa a la ampliación de cartera a nivel nacional e internacional, actualmente, el 40% de la producción en planta de SIGMAPLAST S.A es demanda local, mientras el 60% de la capacidad de producción, es material de exportación a países como: Chile, Colombia, Perú, República Dominicana, México, Brasil entre otros.

Número de empleados y otros trabajadores

SIGMAPLAST S.A. cuenta con 325 trabajadores directos distribuidos en áreas de producción, calidad, compras, logística, comercial, desarrollo, contabilidad, seguridad industrial, ambiente y talento humano. El 25% son mujeres y el 75% son hombres. El 49% del personal tiene más de 8 años de servicio en la organización.

Además, la empresa tiene 12 personas con discapacidad en cargos operativos y administrativos cumpliendo con la Ley de Código de Trabajo, donde el personal mínimo con discapacidad, fijado es del 4%, de conformidad al Art. 45 de la Ley Orgánica de Discapacidades.

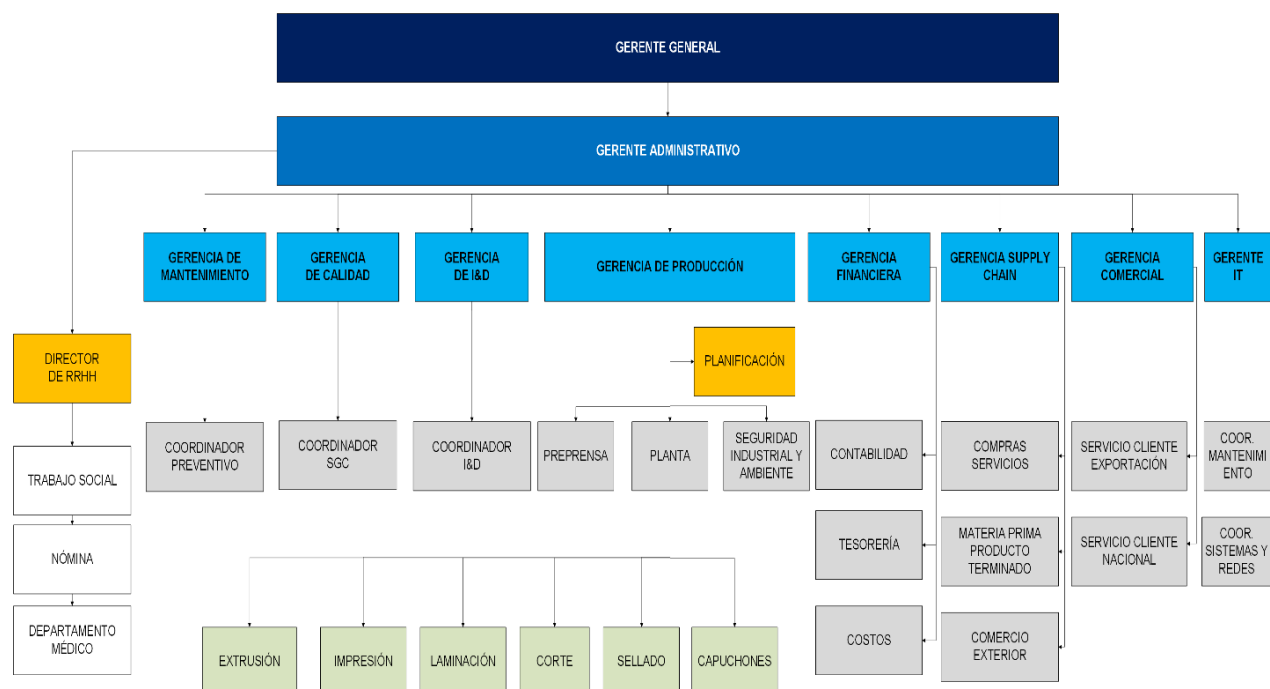
Estructura organizativa

La alta dirección de SIGMAPLAST S.A. cuenta con un gerente general y un gerente administrativo, quienes mantienen comunicación horizontal con los gerentes de los diferentes procesos que guían la aplicación de la estrategia de la organización en los aspectos productivos, calidad, sociales, ambientales y económicos, además, vigilan el cumplimiento de los códigos internos y políticas para cumplir y satisfacer con los requerimientos de sus clientes.

La estructura organizativa de SIGMAPLAST S.A. es funcional porque las actividades están organizadas en departamentos especializados. Esta estructura facilita la comunicación interna y permite la correcta coordinación entre las diferentes áreas de la empresa. A continuación, en la figura 4, se detalla la estructura organizativa de la empresa y se describe de manera concreta las funciones y responsabilidades asignadas:

Figura 4.

Estructura Organizativa SIGMAPLAST S.A.



Nota. En la figura se muestra la estructura organizativa de la empresa SIGMAPLAST S.A.

Fuente: Elaboración propia (2024)

La Gerencia General encabeza la organización y es responsable de la toma de decisiones estratégicas. Esta posición es esencial para definir la dirección de la empresa y supervisar la adecuada implementación de políticas.

El Gerente administrativo es responsable de planificar y organizar las operaciones de la empresa, supervisando la gestión de recursos humanos y el control financiero. Su papel incluye la mejora de procesos operativos, la generación de informes de desempeño y la facilitación de la comunicación entre la alta dirección y otros departamentos.

Los Gerentes de área supervisan los departamentos funcionales. Cada líder está especializado en un área clave, como producción, calidad, ventas y logística, lo que permite fomentar el desarrollo de competencias específicas.

Los supervisores y coordinadores gestionan el personal operativo y aseguran que los objetivos diarios se cumplan. Estos roles son vitales para el buen funcionamiento diario y para mantener la motivación del equipo.

El personal operativo se encarga de las actividades técnicas, administrativas y de producción. La capacitación continua y la gestión del desempeño son fundamentales para garantizar que estén actualizados con las mejores prácticas de la industria.

1.2. Análisis del entorno

1.2.1. Entorno general y específico (PESTEL)

El entorno empresarial evoluciona constantemente, influido por factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales (PESTEL). Para implementar mejoras, es vital comprender estos elementos externos y garantizar decisiones informadas y estratégicas. El análisis PESTEL se convierte en una herramienta fundamental que permite anticipar cambios, mitigar riesgos y aprovechar oportunidades, estableciendo una base sólida para el crecimiento empresarial. En este contexto, exploraremos su importancia como guía en

el diseño de metodologías ágiles para optimizar el control de calidad del color en SIGMAPLAST S.A.

Factor Político

En 2024, el factor político en Ecuador está marcado por una creciente incertidumbre y tensión debido a la escalada de violencia, financiamiento caro, cortes de luz y aumento de la informalidad. Estos elementos generan un riesgo país notable y afectan las decisiones políticas y económicas del país. La situación también se ve influenciada por un déficit fiscal que, aunque ha disminuido, continúa siendo un desafío para la estabilidad del gobierno y la confianza de los inversionistas.

La ley que aprobó el incremento del Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 12% al 15% fue formalizada mediante el Decreto Ejecutivo No. 198, que fue expedido el 15 de marzo de 2024 y entró en vigor el 1 de abril de 2024. La inestabilidad política genera incertidumbre en el mercado, lo que dificulta la planificación a largo plazo y reduce la confianza de los clientes extranjeros pudiendo afectar directamente a SIGMAPLAST S.A. Por otra parte, el incremento del IVA encarece los insumos utilizados en el proceso productivo de la empresa.

La falta de políticas efectivas que promuevan el uso sostenible de la energía según la Cámara de Comercio de Quito en el sector industrial genera pérdidas de 2.4 millones de dólares por cada hora de apagones.

Factor Económico

El riesgo país para inicios de agosto del 2024 según el Banco Central del Ecuador está en 1400 puntos. Puntuación relacionada con la inestabilidad política y económica del país y episodios externos que han surgido de la economía internacional. Esto podría afectar a una disminución en el precio del petróleo, principal producto de exportación del Ecuador y un aumento en el precio en los derivados de este.

Para SIGMAPLAST S.A, el aumento del riesgo país afecta en la capacidad de la empresa en obtener financiamiento por las altas tasas de interés, aumento en los costos de producción por el incremento en los valores de los derivados y la poca confianza de nuevos inversores debido al panorama al que el país está sometido.

Los precios de la gasolina y otros derivados del petróleo han sufrido fluctuaciones significativas de aumento para el 2024.

Para SIGMAPLAST S.A, el aumento del precio en los derivados de petróleo tiene un impacto negativo para el costo de materia prima que afecta al precio y producción ya que algunos derivados son usados como insumos en sus procesos.

Factor Social

Los consumidores en Ecuador y en todo el mundo exigen cada vez más calidad y consistencia en los productos que compran. En la industria del plástico, esto crea expectativas claras en cuanto al color del producto y el acabado final. Los cambios de color pueden considerarse un signo de mala calidad, lo cual es inaceptable para muchos clientes que desean la confiabilidad de los productos que compran.

En el caso de SIGMAPLAST S.A, las diferencias de color reportadas en sus productos no solo generaron mayores retornos, sino también la insatisfacción de los clientes. Esto es muy problemático en industrias donde la precisión del color es fundamental para reconocer la marca y percibir al consumidor final. SIGMAPLAST S.A debe abordar eficazmente estas deficiencias, para evitar que los clientes cambien a competidores que ofrezcan una calidad de color más consistente, erosionando así la base de clientes y afectando las ventas futuras.

Los problemas de color de SIGMAPLAST S.A están socavando la sólida reputación que la empresa ha construido a lo largo de los años. Estas inconsistencias no solo afectan la apariencia de los productos, sino que también transmiten una imagen de descuido en los

procesos de producción. En la era digital, las experiencias negativas de los clientes se difunden rápidamente, lo que puede generar una crisis de reputación y pérdida de clientes.

Factor Tecnológico

SIGMAPLAST S.A cuenta con tecnología de vanguardia en su maquinaria; sin embargo, en los últimos años, la flexografía digital ha revolucionado la optimización y estandarización en la impresión dentro de este sector. Así lo señala Romero, consultor técnico de la empresa Harper, en su artículo titulado "Flexografía digital: ¡El boom!" publicado en 2023.

Considerando la calidad del proceso de producción, la implementación de tecnologías avanzadas de control de calidad, como espectrofotometría y sistemas de automatización, puede ayudar a SIGMAPLAST S.A a monitorear y controlar el color a lo largo del proceso de producción, minimizando las variaciones.

La digitalización de procesos de producción que incluyan sistemas de seguimiento en tiempo real puede permitir una detección temprana de problemas de color y su corrección inmediata antes de llegar al producto final.

Factor Ecológico

Para el presente apartado podemos citar la ley “Ley orgánica para racionalización, reutilización y reducción de plásticos de un solo uso”, las “políticas generales para la gestión integral de plásticos de en el Ecuador” y Normas nacionales e internacionales como la “ISO 14001” entre otras. Estas normativas y regulaciones están centradas en aspectos como materiales permitidos. Por otra parte, la gestión adecuada de los residuos plásticos es un tema crucial en las regulaciones ecuatorianas. Las empresas están obligadas a implementar prácticas de gestión de residuos que minimicen el impacto ambiental y promuevan el reciclaje y la reutilización de materiales plásticos.

Para SIGMAPLAST S.A en Ecuador, el factor ecológico es crucial, la empresa debe adaptarse a un marco regulatorio cada vez más restrictivo y a una creciente demanda de

productos sostenibles por parte de los consumidores. Por tal razón SIGMAPLAST S.A ha adoptado prácticas más ecológicas, invertido en tecnologías limpias y obtenido certificaciones como la ISO 14001 en el desarrollo, elaboración, conversión, comercialización y exportación de empaques plásticos flexibles. Prácticas que le han permitido alinearse a las políticas de sostenibilidad.

Factor Legal

En Ecuador se revela la necesidad de un estricto cumplimiento de las normativas locales en áreas como medio ambiente, derecho laboral, propiedad intelectual, y regulaciones comerciales. Para mantener su operación dentro de los marcos legales.

SIGMAPLAST S.A. debe estar constantemente actualizada sobre cambios legislativos, implementar políticas de cumplimiento riguroso, y promover una cultura de cumplimiento normativo dentro de la organización. Esto no solo protegerá a la empresa de sanciones legales, sino que también fortalecerá su reputación y sostenibilidad a largo plazo en el mercado ecuatoriano.

Por tanto, el incumplimiento de estas regulaciones puede resultar en sanciones, que incluyen multas cuantiosas, retiro de productos del mercado o incluso suspensión de operaciones. Por lo que SIGMAPLAST S.A. está obligado a cumplir con estas normas de calidad para evitar devoluciones por parte de sus clientes.

El análisis PESTEL se presenta como un elemento clave en el diseño e implementación de metodologías ágiles en la empresa SIGMAPLAST S.A. con el propósito de entender el entorno de la industria flexográfica. Esta herramienta estratégica ofrece una perspectiva integral y detallada del contexto empresarial, facilitando una toma de decisiones informada y adaptable.

1.2.2. Entorno específico (DAFO)

Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta esencial para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa. Facilita un diagnóstico profundo que sirve de base para decisiones estratégicas efectivas. Al potenciar las fortalezas, aprovechar oportunidades, mitigar debilidades y anticipar amenazas, las organizaciones pueden desarrollar estrategias más adaptativas y resilientes.

A través de este enfoque SIGMAPLAST S.A. podrá comprender sus capacidades internas y el entorno externo, lo que facilitará la implementación de estrategias efectivas para optimizar su proceso de calidad, incrementar la satisfacción del cliente y fortalecer su competitividad en el sector flexográfico.

Fortalezas

SIGMAPLAST S.A. cuenta con una experiencia sólida de 50 años en la industria flexográfica, lo que le permite tener una comprensión profunda de los procesos de producción y de las expectativas del mercado.

La empresa cuenta con instalaciones de vanguardia que le ofrecen una considerable capacidad de producción. Además, su integración en un grupo empresarial que suministra materias primas constituye un factor diferenciador frente a la competencia. Esta ventaja permite a la empresa satisfacer de manera efectiva y rápida la demanda del cliente a gran escala.

Un 70% de los clientes mantiene una relación comercial de al menos 10 años con la empresa, lo que refleja un alto nivel de confianza en sus productos. Esta lealtad persiste, incluso ante los reclamos relacionados con las discrepancias actuales en la reproducción de colores.

Oportunidades

El aumento de los sectores productivos y la creciente demanda de empaques representan una gran oportunidad para SIGMAPLAST S.A. a medida que las industrias crecen,

también lo hace la necesidad de soluciones de empaque eficientes y sostenibles. Esto puede traducirse en un aumento en la producción y en la diversificación de productos ofrecidos por SIGMAPLAST S.A. permitiendo capturar una mayor cuota de mercado.

La adopción de nuevas tecnologías en la producción y el control de calidad puede ayudar a minimizar las diferencias de color, posicionando a la empresa como líder en calidad.

Entrar en nuevos mercados o segmentos que valoren la calidad y consistencia del color puede ofrecer oportunidades de crecimiento y recuperación de la reputación de marca.

Debilidades

El crecimiento de la demanda y la exigencia de calidad cada vez más alta pueden convertirse en una debilidad para SIGMAPLAST S.A. si la empresa no logra adaptarse. Si no se implementan mejoras en procesos de producción, control de calidad y tecnología, la incapacidad para cumplir con las expectativas del mercado puede resultar en pérdida de clientes y cuota de mercado.

La principal debilidad actual es la falta de consistencia en los colores de los productos, lo que puede generar devoluciones y pérdida de clientes.

La ausencia de sistemas adecuados para el control de calidad en tiempo real puede contribuir a que las variaciones de color no se detecten a tiempo, afectando la producción.

Los costos asociados a la gestión de quejas y la producción de lotes que deben ser desechados o corregidos generan un impacto negativo en los márgenes de ganancia.

Amenazas

Los cortes de luz pueden interrumpir el proceso de manufactura, lo que no solo afecta la productividad, sino que también puede resultar en pérdidas de material y retrasos en las entregas. Esto impacta la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Por otro lado, el encarecimiento de combustibles incrementa los costos de producción y logística, lo que puede reducir los márgenes de ganancia. Si estos costos se trasladan a los consumidores, la competitividad de SIGMAPLAST S.A. podría verse afectada.

La competencia en la industria del plástico es intensa, con muchos competidores que pueden ofrecer productos con mejor calidad de color y menos variaciones.

Un entorno regulatorio cada vez más estricto en términos de calidad y seguridad puede poner presión adicional sobre la empresa, afectando su capacidad para operar de manera eficiente.

Los cambios en las preferencias de los consumidores hacia productos que demuestran una alta coherencia de color y calidad pueden llevar a la pérdida de cuota de mercado.

El análisis FODA de SIGMAPLAST S.A. proporciona una visión clara de su situación actual, lo que es fundamental para desarrollar estrategias efectivas. Este diagnóstico permite diseñar e implementar enfoques ágiles que mejoren la calidad del color en sus productos. Al adoptar este método, la empresa no solo optimiza su planificación a largo plazo, sino que también potencia su capacidad para innovar y sobresalir en un mercado competitivo y en constante cambio.

Certificaciones.

Figura 5.

Certificaciones SIGMAPLAST S.A.



Nota. En la figura se observan algunas de las certificaciones de SIGMAPLAST S.A. que posee actualmente. Fuente: Elaboración propia (2024)

SIGMAPLAST S.A. se distingue en el mercado de empaques flexibles, tanto a nivel nacional como internacional, gracias a su robusto sistema de gestión de calidad y cumplimiento normativo, respaldado por diversas certificaciones.

La obtención de la ISO 9001:2015 garantiza la calidad constante de sus productos y servicios, lo que genera confianza entre sus clientes y mejora la satisfacción del consumidor.

La certificación ISO 45001:2018, enfocada en la seguridad y salud en el trabajo, resalta el compromiso de la empresa con el bienestar de sus empleados, creando un entorno laboral seguro y productivo.

La ISO 14001:2015 y la certificación FSSC 22000 V.6 evidencian el enfoque de SIGMAPLAST S.A en la sostenibilidad y la seguridad alimentaria, lo que le permite acceder a mercados más exigentes que priorizan el impacto ambiental y la protección del consumidor.

Las certificaciones BASC y SMETA aportan un valor añadido en términos de comercio seguro y de responsabilidad social, respectivamente. Además, el cumplimiento del programa PUNTO VERDE, es la Marca Institucional otorgada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, refuerza su compromiso con el medio ambiente.

En conjunto, estas certificaciones no solo fortifican la reputación de SIGMAPLAST S.A., sino que también le otorgan una ventaja competitiva significativa frente a sus rivales en un mercado cada vez más consciente de la calidad y la sostenibilidad.

Cartera.

SIGMAPLAST S.A. dispone de una extensa cartera de grupos industriales tanto nacionales como internacionales, destacándose por mantener relaciones basadas en una alta confianza a lo largo del tiempo. La fidelización de sus clientes es notable; es así que, disfruta de relaciones que superan, en muchos casos, los 10 años con importantes empresas líderes de diversas industrias. A continuación, se presenta algunas de las organizaciones que depositan su confianza en esta empresa:

Figura 6.

Cartera de clientes SIGMAPLAST S.A.



Nota. La figura muestra algunos de los clientes más grandes de la cartera de la empresa.

Fuente: Sitio Web SIGMAPLAST S.A.

1.3. Planteamiento del problema

1.3.1. Descripción del problema

SIGMAPLAST S.A., una empresa dedicada a la manufactura de empaques flexibles enfrenta un desafío crítico en su proceso de control de color, el cual es esencial para asegurar la calidad de sus productos. El problema radica en la inconsistencia del control de color durante la fase de impresión, lo que ha generado un elevado porcentaje de devoluciones.

Según el reporte de ventas y operaciones de 2023, el 51% de las devoluciones se atribuyen a defectos de impresión como manchas, diferencias de color y empaste de las tintas. Estos defectos, además de afectar la apariencia del producto final, comprometen la satisfacción del cliente y elevan los costos operativos por reprocesos y desperdicio de materiales.

Los problemas de control de color afectan negativamente a SIGMAPLAST S.A. al comprometer la calidad y los estándares esperados por los clientes, lo que daña su reputación. Además, incrementan los costos y reducen la productividad, afectando la eficiencia. Esto impacta en la satisfacción del cliente, que podría buscar otros proveedores si persisten los problemas.

Si no se soluciona, SIGMAPLAST S.A. enfrentará altos costos operativos y menores márgenes por devoluciones. La insatisfacción de los clientes podría llevar a la pérdida de contratos y cuota de mercado, afectando su competitividad en una industria altamente competitiva.

Este proyecto busca diseñar estrategias ágiles para mejorar el control de color en la manufactura de empaques en SIGMAPLAST S.A., optimizando procesos en la producción. Se espera mejorar la precisión, calidad, eficiencia operativa y satisfacción del cliente.

1.3.2. Fines y objetivos del trabajo

Objetivo general

Mejorar el proceso de control de color en la manufactura de empaques flexibles en SIGMAPLAST S.A. mediante el diseño de estrategias ágiles, con el fin de reducir defectos de impresión, optimizar los procesos productivos y elevar la satisfacción del cliente.

Objetivos específicos

- Diagnosticar los problemas actuales en el proceso de control de color en la manufactura de empaques flexibles, identificando las principales causas de defectos como manchas, diferencias de color y empaste de tintas.
- Investigar y seleccionar metodologías ágiles aplicables a la mejora del control de color en la industria de empaques flexibles, adaptadas a las necesidades y particularidades de SIGMAPLAST S.A.

- Capacitar al personal involucrado en el proceso de impresión y control de color, garantizando la adopción y correcta aplicación de las nuevas metodologías ágiles.
- Documentar y establecer mejoras continuas, creando un protocolo ágil de control de color que se pueda integrar de manera permanente en los procesos operativos de SIGMAPLAST S.A.

1.3.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo

El diseño de estrategias ágiles en el control de color de la manufactura de empaques flexibles en SIGMAPLAST S.A. reducirá significativamente los defectos de impresión, optimizando el proceso productivo y mejorando la calidad del producto final. Esto resultará en una disminución del 30% en las devoluciones por problemas de color en un periodo de seis meses, lo que a su vez incrementará la satisfacción del cliente y reducirá los costos operativos asociados a reprocesos y desperdicios.

1.4. Justificación e importancia del trabajo

En un mercado cada vez más volátil, incierto, complejo y ambiguo nos vemos cada día en la responsabilidad de ir cambiando y mejorando a un ritmo cada vez más acelerado enfrentando grandes desafíos con el único fin de brindar un mejor servicio a nuestros clientes con un enfoque claro en la calidad.

SIGMAPLAST S.A. es una industria líder en el mercado de los empaques flexibles por más de 50 años y sin duda gran parte de su éxito en este mercado es su preocupación constante por la mejora continua, en este concepto es de vital importancia el papel que juega el mejorar la calidad y la eficiencia en el control del color. SIGMAPLAST S.A. cuenta con una sólida reputación en el mercado que ha llevado a alcanzar muchos logros a nivel nacional por lo cual se ha identificado que el control de color es clave en la satisfacción del cliente.

La empresa apuesta por tecnología de impresión avanzada para obtener colores de acuerdo con los estándares requeridos. El color sin duda es uno de los elementos que más influye en la percepción del consumidor sobre el producto es por lo que nuestros clientes esperan un color consistente y bien aplicado ya que refleja su inversión en el diseño de marca y como esto influye en el consumidor final.

Las herramientas ágiles como Scrum nos van a provocar ciclos de retroalimentación mínimos, con lo que se pueda detectar y corregir problemas de coloración en el control de calidad de manera más óptima y continua, con lo que podemos asegurar que los empaques flexibles cumplan satisfactoriamente con las expectativas del cliente.

Además, va a facilitar la entrega de lotes y proyectos en el tiempo y forma pactada con lo que favorece a que SIGMAPLAST S.A mantenga su competitividad en el mercado, destacando y atrayendo a nuevos clientes y fidelizando a los actuales. Otro de los pilares de gran relevancia en el presente estudio es la optimización de recursos.

El control ineficaz del color de los empaques flexibles de SIGMAPLAST S.A tiende a provocar un mayor desperdicio de material, que desencadena en mayores costos operativos e impacto en la sostenibilidad de la empresa. Al mejorar el proceso de control de calidad del color se reduce significativamente el desperdicio de tintas, polímeros y otras materias primas, reduciendo de esta forma el costo general de producción.

La optimización de estos procesos reducirá el tiempo de configuración y calibración de la impresión, aumentará la eficiencia de la línea de producción y logrará satisfacer la demanda del mercado sin comprometer la calidad. La implementación de métodos ágiles en el control del color garantizará que las correcciones sean más frecuentes en ciclos cortos, minimizando el riesgo de producir una gran cantidad de productos defectuosos. Esto reducirá en gran medida el desperdicio de material y el tiempo de producción.

La flexibilidad en la planificación y ejecución ayudará a lograr una gestión de inventario más eficiente y reducir los costos de retrabajo debido a errores de color. Al integrar procesos

más flexibles y eficientes, SIGMAPLAST S.A. podrá acelerar los tiempos de producción, optimizar los flujos de trabajo y reducir los retrasos que afectan la cadena de suministro.

La investigación e implementación de las herramientas ágiles de SIGMAPLAST S.A. no sólo beneficiará a las empresas, sino que también tendrá un impacto significativo en el mundo académico y la industria del embalaje flexible. A nivel industrial, esta investigación ayudará a desarrollar nuevos métodos y mejores prácticas para el control del color, un área clave en la fabricación de envases. La combinación de tecnología avanzada y sistemas de control de calidad demostrará cómo optimizar los procesos de producción, proporcionando una referencia para otras empresas de la industria que buscan mejorar la eficiencia operativa y reducir los residuos.

Además, la adopción de herramientas flexibles permitirá ajustes frecuentes en ciclos cortos, aumentando así la agilidad organizacional en un entorno industrial no técnico.

A nivel académico, esta investigación generará conocimientos prácticos que pueden utilizarse en programas de formación y desarrollo de empleados, además de contribuir a futuras investigaciones sobre la mejora continua de la fabricación.

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

Para la elaboración del marco conceptual se recurrió a una amplia fuente de referencias académicas con el fin de realizar un estado del arte del tema en cuestión. Esto permitió tener una visión general de las investigaciones y estudios previos existentes en la materia. La combinación de estas fuentes permitió tener una base sólida para la construcción del marco conceptual. A continuación, se muestran los principales marcos conceptuales tenidos en cuenta para la realización de este trabajo

2.1. Control de calidad en la manufactura de empaques flexibles

2.1.1. Definición de calidad en manufactura

Se refiere a la capacidad de un producto para cumplir con las especificaciones y expectativas del cliente. Según Garvin (1987), la calidad puede ser evaluada a través de diferentes dimensiones, que incluyen rendimiento, características, confiabilidad, durabilidad, conformidad, estética y percepción del cliente. Estas dimensiones son esenciales para evaluar la calidad de empaques flexibles, ya que un empaque de alta calidad no solo debe ser funcional, sino también atractivo y duradero.

2.1.2. Importancia del control de color en la industria de empaques flexibles

Se refiere a la capacidad de reproducir colores de manera consistente a lo largo de todo el proceso de producción. De acuerdo con Koller y O'Hara (2012), el control del color es esencial para asegurar que la apariencia del empaque no solo sea atractiva, sino también uniforme, ya que cualquier variación puede llevar a la insatisfacción del cliente y, por ende, a repercusiones negativas en la percepción de la marca. Un empaque bien diseñado y con un color adecuado puede aumentar la probabilidad de compra y fidelización del cliente, contribuyendo así al éxito comercial de la empresa (González, 2018).

2.1.3. Principales problemas en el control de color

Entre los problemas más comunes se encuentran la variación de tonalidades, manchas y defectos de impresión, así como el empaste de tintas, que pueden surgir por problemas en la maquinaria o por la falta de estándares claros. Según un estudio de Zhang (2020), las inconsistencias en el color pueden interpretarse como una falta de atención al detalle y pueden afectar gravemente la percepción de calidad del producto. Esta percepción no solo se traduce en insatisfacción del cliente, sino que también puede resultar en devoluciones de productos, lo que genera costos adicionales para la empresa.

2.1.4. Técnicas de control de color

Para mitigar estos problemas, las empresas de empaques flexibles deben implementar diversas técnicas de control de color. Una de las más efectivas es el establecimiento de estándares de colores claros, que incluyen el uso de guías de colores como Pantone o sistemas de medición espectral, los cuales aseguran la consistencia en todas las impresiones (Rao, 2015). Asimismo, el monitoreo en tiempo real del color durante el proceso de impresión permite realizar ajustes inmediatos ante cualquier desviación de los estándares establecidos, contribuyendo así a la reducción de errores y a la mejora continua del proceso (Huang y Wu, 2019).

Además, la realización de muestreos regulares y pruebas de color antes de la producción en masa es fundamental para validar que los colores cumplan con los estándares establecidos. Esta práctica no solo ayuda a prevenir problemas de calidad, sino que también fomenta una cultura de mejora continua dentro de la organización (García, 2017). La capacitación del personal involucrado en el proceso de impresión sobre la importancia del control de color y las técnicas adecuadas para mantener la calidad es otro factor determinante para el éxito del control de calidad en la manufactura de empaques flexibles (Santos, 2016).

El control de calidad en la manufactura de empaques flexibles es crucial para garantizar que los productos cumplan con los estándares requeridos de precisión y consistencia, especialmente en aspectos como el color y la durabilidad. Torres J. en su estudio de “Metodología para implementar marcos ágiles en los equipos de servicios al cliente especializado en quejas y reclamos” (2023) menciona el diseño de la implementación del marco ágil Scrum en equipos de servicio al cliente que manejan quejas y reclamos para así mejorar la experiencia del cliente y aumentar la eficiencia del servicio.

Es por tal razón utilizaremos este enfoque para adaptar marcos ágiles a la producción y control de calidad, enfocados en el control de color mejorando la precisión del color y reducir los defectos en los productos.

2.2. Metodologías ágiles en procesos industriales

2.2.1. Introducción a las metodologías ágiles

Metodologías ágiles

Se definen como un enfoque adaptativo para la gestión de proyectos de desarrollo de software que permite una respuesta flexible al cambio y la retroalimentación como una oportunidad para optimizar los sistemas y aumentar la satisfacción del cliente mediante la entrega continua de valor. (Navarro, Moreno, Aranda, Parra, Rueda & Pantano, 2017, pág.2)

En el mismo orden de ideas de acuerdo con Montero, Cevallos & Cuesta (2018) “Las metodologías ágiles presentan como principal particularidad la flexibilidad, los proyectos en desarrollo son subdivididos en proyectos más pequeños, incluye una comunicación constante con el usuario, son altamente colaborativos y es mucho más adaptable a los cambios.” (pág. 116).

2.2.2. Principios de las metodologías ágiles

Para que una metodología puede ser calificada como ágil según Uribe & Ayala (2007) debe empezar a entregar software funcionando y útil en pocas semanas. Esto acaba con la incertidumbre, desconfianza, insatisfacción y desmotivación producidas en el cliente debido a las largas esperas para ver resultados concretos.) (pág. 384).

En el mismo orden de ideas “La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño incrementan la agilidad. Además de satisfacer los requerimientos del usuario, los aspectos técnicos deben ser excelentes, independientemente de su cantidad y complejidad.” (Uribe & Ayala, 2007, pág. 384)

2.2.3. SCRUM

El Modelo Scrum se lo define como “un marco de trabajo diseñado de tal forma que logra la colaboración eficaz del equipo de trabajo emplea un conjunto de reglas y se definen roles para generar una estructura de correcto funcionamiento.” (Montero et al., 2018, pág.117)

Los siguientes apartados tienen como referencia bibliográfica “Guia SCRUM 2020”

Principios

SCRUM se basa en una serie de principios que son esenciales para su correcto funcionamiento. Estos principios son:

Transparencia: SCRUM promueve la visibilidad de todo el trabajo del equipo, asegurando que los procesos y progresos sean claros para todos, lo que permite la inspección y adaptación necesarias para garantizar una ejecución efectiva.

Inspección y adaptación: SCRUM requiere una inspección constante y una adaptación continua, lo que permite mejorar constantemente el proceso y obtener un mejor resultado.

Iteraciones y entregas incrementales: El trabajo en Scrum se divide en iteraciones cortas y regulares, llamadas sprints, que suelen durar de 1 a 4 semanas. Al final de cada sprint, el equipo entrega un incremento del producto funcional y revisa el trabajo realizado.

Colaboración del equipo: SCRUM promueve la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo, impulsando la autogestión y el compromiso de cada persona en el cumplimiento de objetivos comunes.

Valores

El éxito en la implementación de Scrum se basa en la capacidad de las personas para incorporar cinco valores fundamentales: Compromiso, Enfoque, Apertura, Respeto y Coraje.

El equipo de Scrum trabaja unido para alcanzar sus objetivos, centrándose en el trabajo del Sprint y apoyándose mutuamente. La comunicación abierta sobre el trabajo y los obstáculos es crucial, así como el respeto por la capacidad e independencia de cada miembro.

Estos valores guían las acciones y comportamiento del equipo, y su correcta aplicación refuerza la confianza en el proceso.

Scrum Team

Scrum sigue un conjunto de roles, eventos y artefactos que se pueden aplicar eficazmente en el control de calidad. Los principales componentes incluyen:

Product Owner: Es responsable de gestionar el backlog de calidad, priorizando las tareas necesarias para asegurar que el producto cumpla con los estándares requeridos.

Scrum Master: Facilita el proceso y se asegura de que el equipo siga los principios ágiles para optimizar la calidad del producto

Development Team: Ejecuta las tareas del sprint, incluyendo pruebas y revisiones de calidad, identificando errores y realizando correcciones inmediatas.

Eventos de Scrum

Los eventos en Scrum son momentos clave para revisar y mejorar el trabajo en equipo y los entregables. Cada Sprint contiene estos eventos, que ayudan a mantener la transparencia y a reducir la necesidad de reuniones adicionales. La participación en estos eventos es fundamental para el éxito de Scrum; no participar puede significar perder oportunidades de revisión y mejora. Para simplificar las rutinas del equipo, es ideal hacer todos los eventos en el mismo lugar y a la misma hora.

El Sprint es el núcleo de Scrum y tiene una duración fija de hasta un mes, lo que permite que las entregas sean consistentes y predecibles. Cada Sprint es una oportunidad para inspeccionar y ajustar el avance hacia el objetivo del producto. Durante este tiempo, se deben evitar cambios que pongan en riesgo el objetivo del Sprint, asegurando que la calidad se mantenga. También es un momento para afinar el Product Backlog y, si es necesario, ajustar el alcance junto con el Product Owner. Si las circunstancias cambian tanto que el objetivo del Sprint ya no tiene sentido, el Product Owner puede cancelar el Sprint, una decisión que solo él o ella puede tomar.

Sprint Planning es el evento donde se organiza el trabajo que se llevará a cabo durante el Sprint. “El equipo Scrum define un plan para responder tres preguntas clave: ¿Por qué es importante este Sprint?, ¿Qué podemos lograr en este Sprint?, y ¿Cómo vamos a hacerlo?”. El Product Owner asegura que el equipo esté preparado para discutir los elementos prioritarios del Product Backlog y su relación con el objetivo del producto. Al finalizar esta reunión, se establece un objetivo claro para el Sprint y los desarrolladores planifican las tareas necesarias para lograrlo. El evento dura hasta 8 horas para Sprints de un mes, o menos para Sprints más cortos.

La Daily Scrum es una breve reunión diaria de 15 minutos en la que el equipo revisa su progreso hacia el objetivo del Sprint y hace ajustes en el Sprint Backlog si es necesario. Esta reunión, que ocurre a la misma hora y lugar cada día, fomenta la comunicación, ayuda a

identificar obstáculos, y permite tomar decisiones rápidas. Aunque es el momento diario dedicado a revisar el plan, el equipo puede reunirse a lo largo del día si necesita ajustar o profundizar en el trabajo del Sprint.

Durante la Sprint Review, el equipo Scrum presenta los resultados del Sprint a las partes interesadas y evalúa el progreso hacia el objetivo del producto. En esta revisión, todos ven lo que se logró y discuten cambios importantes en el entorno del proyecto. La idea es ajustar el Product Backlog con base en nuevas oportunidades y colaborar en lo que se debe hacer a continuación.

La Sprint Retrospective es un momento de reflexión para el equipo Scrum, en el que revisan el Sprint pasado y piensan en maneras de mejorar. Analizan cómo fueron las interacciones, los procesos y las herramientas usadas, identificando qué cosas funcionaron y cuáles no. Al finalizar, el equipo escoge las mejoras más importantes y se compromete a implementarlas en el próximo Sprint.

Artefactos Scrum

Los artefactos de Scrum son componentes fundamentales que representan de manera tangible el trabajo y el valor, y que facilitan la máxima transparencia en el proceso de desarrollo. Los tres artefactos clave en Scrum son el Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento.

El Product Backlog es una lista integral que incluye todos los elementos necesarios para desarrollar el producto, como características, requisitos y tareas pendientes. Su objetivo es servir como guía para alcanzar el objetivo del producto.

El Sprint Backlog consiste en una selección de tareas del Product Backlog que el equipo se compromete a completar durante un Sprint. Su finalidad es contribuir al logro del objetivo del Sprint.

Finalmente, el Incremento representa el resultado tangible de un Sprint, mostrando una mejora del producto que se entrega al cliente.

Por lo tanto, podemos afirmar que Scrum es un marco ágil que beneficiará a la empresa al facilitar el control y el cumplimiento efectivo de los objetivos.

2.2.3. Beneficios de las metodologías ágiles en la manufactura

Para certificar una productividad mayor esta parte por poner a los individuos y las interacciones sobre los procesos y las herramientas, considerando que “las metodologías ágiles valoran el recurso humano como el principal factor de éxito.” (Uribe & Ayala, 2007, pág. 383)

Este tipo de metodologías según Amaro & Valverde 2007 permite “a los pequeños grupos de desarrollo concentrarse en la tarea de construir software fomentando prácticas de fácil adopción y en un entorno ordenado que permiten que los proyectos finalicen exitosamente.” (pág. 36).

Por ejemplo, la metodología SCRUM “implementa en sus prácticas de desarrollo una estrategia de caos controlado, permitiendo maximizar la realimentación sobre el desarrollo pudiendo corregir problemas y mitigar riesgos de forma temprana.” (Amaro & Valverde, 2007, pág. 36)

2.2.4. Relación entre metodologías ágiles y la mejora continua

A decir de Hohl, 2018 “Las organizaciones adoptan la agilidad porque creen en los valores y principios del manifiesto o porque consideran que es la mejor práctica (pág. 2).

En el mismo orden de ideas si se considera que los procesos estandarizados conducen a mejores resultados, los entes involucrados deben “ser capaces de adaptar estos procesos constantemente para mantenerse competitivos en entornos cada vez más cambiantes, con el

objetivo de reducir costos y tiempos de entrega, y mejorar la calidad, alejándose de las metodologías tradicionales” (Flores, Sanhueza, Valdéz & Reyes, 2022, pág. 40-41)

2.3. Aplicación de estrategias ágiles en el control de calidad

2.3.1. Scrum en el control de calidad

“Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar a través de soluciones adaptativas para problemas complejos” (Schwaber & Sutherland, 2020). Scrum Aplicado al control de calidad, permite a los equipos mejorar sus procesos de inspección y corrección de errores mediante una estructura iterativa. “Scrum emplea un enfoque interactivo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo. Scrum involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir dichas habilidades según sea necesario” (Schwaber & Sutherland, 2020). Lo que facilita la adaptación rápida a los cambios y la mejora continua de los estándares de calidad.

2.3.2. Aplicación de SCRUM en el control de calidad

En el contexto de la manufactura y el control de calidad, la aplicación de Scrum ofrece una serie de beneficios como:

Flexibilidad ante el cambio: Scrum permite ajustar rápidamente los procesos de control de calidad frente a las desviaciones detectadas o cambios en los requisitos del cliente.

Mejora continua: La realización de retrospectivas al final de cada sprint fomenta la identificación de oportunidades de mejora en los procesos de control de calidad.

Colaboración interdisciplinaria: Scrum fomenta la colaboración entre equipos, lo que es crucial para resolver problemas complejos de calidad.

Transparencia y visibilidad: El uso de artefactos visuales, como los tableros Kanban, proporciona visibilidad sobre el estado de las tareas de control de calidad, facilitando la identificación de áreas que necesitan atención.

2.3.3. Kanban para la optimización del flujo de trabajo

Kanban es una metodología visual para la gestión de proyectos que optimiza el flujo de trabajo mediante el control del proceso de producción o desarrollo en tiempo real. Originado en Toyota en la década de 1940 para mejorar la producción manufacturera, Kanban es ampliamente utilizado en diversos sectores para gestionar el trabajo de manera eficiente, reducir cuellos de botella y optimizar el flujo continuo de tareas (Anderson, 2010). Su simplicidad y enfoque visual permiten a los equipos adaptarse a la demanda sin sobrecargar a los trabajadores y priorizar tareas críticas según su necesidad inmediata.

Principios de Kanban

Kanban sigue un enfoque sencillo basado en la visualización y la mejora continua para optimizar el flujo de trabajo. Según Anderson (2010), de diversas maneras:

Visualización del flujo de trabajo: El trabajo se representa en un tablero físico o digital, donde cada tarea se coloca en columnas que representan las distintas etapas del proceso permitiendo a todos los miembros del equipo visualizar el estado de cada tarea.

Limitación del trabajo en curso: con el fin de evitar sobrecargas a los equipos y garantizar que las tareas se completen antes de empezar una nueva para equilibrar la carga de trabajo y mejorar el enfoque de la calidad.

Gestión del flujo: flujo de trabajo optimizada identificando los cuellos de botella en las áreas ineficientes mediante la revisión continua.

Políticas explícitas: las reglas deben estar claras y accesibles a todos los miembros del equipo.

Ciclos de retroalimentación y mejora continua: Promueve la mejora continua a través de la revisión frecuente del proceso y la implementación de ajustes que optimizan el flujo.

2.3.4. Equipos ágiles y su implementación en entornos productivos

Equipos ágiles son grupos de trabajo que utilizan principios y prácticas ágiles para gestionar proyectos y mejorar procesos en diversas industrias. Estos equipos están diseñados para ser flexibles y adaptables, permitiendo a las organizaciones responder rápidamente a cambios en el entorno, a las necesidades del cliente y a los desafíos del mercado. La metodología ágil se basa en la colaboración, la autoorganización y la entrega incremental, lo que la hace especialmente efectiva en entornos productivos donde la innovación y la eficiencia son esenciales (Lopez, 2016).

Los equipos ágiles se fundamentan en principios clave que guían su funcionamiento:

Colaboración y Comunicación: práctica una comunicación abierta y efectiva entre los miembros del equipo para compartir ideas y desafíos.

Organización: Tienen la autonomía para decidir cómo abordar el trabajo y resolver los problemas a través de la responsabilidad y compromiso de cada miembro.

Enfoque en el Cliente: existe un trabajo colaborativo con el cliente para entender de mejor manera las necesidades y adaptarse rápidamente a los cambios en los requerimientos.

Iteración y Mejora Continua: los equipos operan en ciclos cortos de trabajo permitiendo la entrega continua de productos a través de la retroalimentación para mejorar los procesos.

Desafíos en la Implementación de Equipos Ágiles

A pesar de los numerosos beneficios, la implementación de equipos ágiles también puede presentar desafíos:

Resistencia al Cambio: es fundamental la comunicación clara de los beneficios de los equipos ágiles y del apoyo durante la transición evitando esa resistencia dentro de la organización.

Falta de Compromiso: todos los miembros del equipo deben estar comprometidos ya que la falta de involucramiento puede llevar a la frustración y a la ineficiencia.

Dificultad en la Escalabilidad: Implementar equipos ágiles en grandes organizaciones puede ser complicado. Se deben considerar marcos escalables como SAFe (Scaled Agile Framework) o LeSS (Large Scale Scrum) (Leffingwell, 2007).

2.4. Control estadístico de procesos (CEP)

2.4.1. Conceptos básicos del CEP

Es una herramienta fundamental para el aseguramiento de la calidad en la manufactura, particularmente en sectores como el de los empaques flexibles, donde las variaciones en los procesos de producción pueden afectar de manera significativa la calidad final del producto. Según Montgomery (2009), el CEP se basa en la utilización de técnicas estadísticas para monitorear y controlar un proceso, con el objetivo de garantizar que opere de manera eficiente y dentro de los límites especificados.

2.4.2. Uso del CEP en la manufactura de empaques flexibles

En la industria de los empaques flexibles, las variaciones en procesos como la impresión, el laminado o el corte pueden generar inconsistencias en el producto final, como diferencias de color, manchas o imperfecciones en el material. El uso del CEP en estos procesos ayuda a monitorear de manera constante estas variaciones, permitiendo a los operadores identificar de inmediato cuando el proceso comienza a salirse de control.

Por ejemplo, en el control de color, el CEP puede utilizarse para medir de manera continua los parámetros de impresión, tales como la intensidad de la tinta o el registro de colores, y detectar cuando las variaciones superan los límites establecidos. Al identificar estas desviaciones a tiempo, es posible hacer ajustes inmediatos en el proceso, evitando la producción de grandes lotes defectuosos (García, 2017).

2.4.3. Integración del CEP con metodologías ágiles

La integración del Control Estadístico de Procesos (CEP) con metodologías ágiles como Scrum permite una mejora significativa en la gestión de la calidad dentro de los procesos de manufactura. El CEP proporciona herramientas para monitorizar y analizar la variabilidad en el proceso productivo, mientras que Scrum fomenta una respuesta rápida y adaptativa a los problemas identificados. Esta sinergia resulta en la capacidad de realizar ajustes continuos, mejorando la calidad del producto y la eficiencia operativa, lo que es crucial en la producción de empaques flexibles (Montgomery, 2020).

2.5. Herramientas tecnológicas para el control de color

Hasta hace poco, el proceso de impresión en las industrias flexográficas se caracterizaba por un enfoque empírico. Sin embargo, con la llegada de nuevas tecnologías, la competencia en este sector ha alcanzado niveles muy altos. Como resultado, cada empresa que opera una imprenta flexográfica ha comenzado a explorar maneras de diferenciarse de sus competidores y, así, atraer nuevos clientes (Lauren, 2015). Ramírez (2022), en su investigación plantea reducir el número de no conformidades atribuibles al color, ya que determina la necesidad de obtener productos con colores consistentes y no presenten variaciones entre familias de productos o reimpressiones.

En este contexto, el control de color se convierte en un factor crucial en la industria de empaques, ya que es fundamental para asegurar la calidad y la consistencia del producto. A

medida que la industria avanza, el uso de herramientas tecnológicas se hace indispensable para mejorar tanto la precisión como la eficiencia en la producción.

2.5.1. Equipos de control de color

Dado que la percepción de color depende principalmente del observador y otras condiciones de iluminación, una evaluación objetiva de color requiere una instrumentación adecuada que siga las recomendaciones instituidas por la CIE (Comisión Internacional de Iluminación) (Korif et al., 2013).

Ramírez (2022), declara que esto es posible gracias a instrumentos especiales como los espectrofotómetros “ya que pueden dar resultados confiables en la medición de materiales coloreados cuyas propiedades cambian suavemente a través del espectro”. Por otra parte, Czimbalmos & Borbel, 2020. En la investigación de los cambios de color durante la producción de laminado en impresiones flexográficas utilizan el equipo X-Rite eXact Standard, para realizar las mediciones de color, denotando la amplia utilización de los espectrofotómetros en la industria flexográfica.

El uso de estos equipos de medición es fundamental en la industria de impresión para asegurar que los colores impresos cumplan con las especificaciones del cliente. En la industria flexográfica, existen varios equipos de medición de color que son ampliamente utilizados para asegurar la calidad y precisión en la reproducción del color. Por ejemplo, Conrado 2023, en su trabajo “El color. Medición y aplicaciones” presenta los siguientes equipos más usados en la industria en la medición de color:

Cartas de color

El Sistema Munsell, uno de los primeros sistemas de medición de color creado por A. H. Munsell en 1905, el cual utilizó un gran número de tarjetas de colores clasificadas de acuerdo a su tono, luminosidad y saturación. Posteriormente este sistema evolucionó un poco más al asignarle una codificación de letras y números (Mathias-Rettig & Ah-Hen, 2014).

Densitómetros.

Un densitómetro es un instrumento que no mide el color sino la densidad, es decir calcula o lee, la habilidad que tiene un material o superficie de absorber la luz. Los densitómetros son utilizados en las artes gráficas para controlar cada etapa en la reproducción de los impresos (Guevara 2001). Conrado 2023, menciona que estos equipos ayudan a controlar la cantidad de tinta depositada sobre el sustrato.

Colorímetros.

Es un instrumento que mide el color siguiendo el mismo modelo de la visión humana (Guevara 2001). Miden el color basándose en la comparación con estándares de color. Los colorímetros incluyen un software que, generalmente, cuantifica el color en base al espacio de color CIELab aunque, existen variaciones cuantificando los colores en base a cartas colorimétricas como las Pantone o las RAL (Conrado 2023). Actualmente en el mercado, existen gran variedad de marcas con estos equipos, existiendo muchos colorímetros específicos para determinados materiales.

Espetrofotómetros.

Es un instrumento que mide los valores espectrales de la luz que está midiendo, la mayoría de estos equipos calculan y reportan lecturas colorimétricas o densitométricas (Guevara 2001). Es una forma de colorímetro que contiene un dispositivo fotoeléctrico para cuantificar la potencia de radiación, capaz de seleccionar y medir la intensidad de las radiaciones de diferentes longitudes de onda contenidas en un espectro, dentro del rango para el cual ha sido diseñado. Generalmente permiten registrar gráficas o espectros.

La elección del equipo adecuado depende de las necesidades específicas de cada empresa, incluyendo factores como la precisión requerida, el tipo de aplicación y el presupuesto disponible Ramirez (2022). Muchas de estas aplicaciones incluyen herramientas de análisis que permiten a las empresas evaluar el rendimiento del color a lo largo del proceso productivo, identificando variaciones o desviaciones que podrían comprometer la calidad del

envase. Esto proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la optimización continua del proceso.

2.5.2. Sistemas de monitoreo y ajuste de color en tiempo real

Los sistemas de monitoreo en tiempo real son indispensables para garantizar la precisión del color durante la producción. Estos sistemas permiten a los operarios realizar ajustes instantáneos a los parámetros de impresión basándose en datos en tiempo real. (Ramírez 2022). Ramos P., Sanz J. & Oliveros C (2014) utilizan control de color en tiempo real para la identificación y clasificación de frutos de café en tiempo real a través de la medición de color, para garantizar la calidad de sus productos referente al color.

La medición de color en línea utiliza tecnología avanzada de cámaras en la prensa para asegurar que se cumpla con los estándares CIE, automáticamente durante todo el tiraje. La tecnología en línea permite medir la desviación de color tan preciso como 0.2 Delta E de tolerancia (Guevara 2001). Los sistemas pueden advertir automáticamente al operario si el color impreso excede las tolerancias y provee reportes de calidad para todo el tiraje. Un sistema en línea, integrado a la prensa, ofrece ahorros por disminución de desperdicio, incremento de la productividad y, potencialmente, incluso mayores ahorros con la reducción en el consumo de tinta.

Hoy, el monitoreo de color en línea ha alcanzado niveles de precisión anteriormente alcanzados solamente con el uso de espectrofotómetros manuales, haciendo del monitoreo de color en línea una realidad tecnológica. Sin embargo, La implementación de un sistema de control de color en línea es una inversión considerable que requiere una cuidadosa planificación y análisis de costo-beneficio. Las cantidades pueden variar considerablemente según la envergadura y especificidades del proyecto, por lo que se recomienda realizar un estudio detallado antes de la implementación (Lauren 2015).

2.6. Teoría de la satisfacción del cliente en la industria de empaques

2.6.1. Factores que impactan en la satisfacción del cliente

La satisfacción del cliente es un elemento crucial para el éxito y la sostenibilidad de cualquier organización. Se refiere a la medida en que las expectativas de los clientes se cumplen o superan en el proceso de adquisición, el uso de un producto y experiencia en el servicio. Varios factores pueden influir en esta satisfacción, que las empresas pretenden mejorar su relación con el cliente y aumentar su lealtad.

Calidad del producto o servicio

"La calidad del producto es un predictor directo de la satisfacción del cliente, ya que influye en la percepción que tienen los consumidores sobre el valor recibido" (Kotler & Keller, 2016). Los clientes esperan que los productos o servicios cumplan con ciertos requisitos y estándares, es por eso por lo que la calidad es uno de los principales determinantes de la satisfacción del cliente como: Fiabilidad (el producto debe funcionar de acuerdo con lo prometido), Durabilidad (resistencia del producto), Funcionalidad (debe cumplir las necesidades y expectativas del cliente)

Atención al Cliente

"Una atención al cliente de alta calidad puede transformar una experiencia negativa en una positiva, y esto tiene un impacto significativo en la lealtad del cliente" (López, 2018). La calidad del servicio al cliente es fundamental para crear una experiencia positiva. Un servicio al cliente eficaz incluye: respuesta rápida (En la atención a consultas o problemas), cortesía (Amabilidad y profesionalismo del empleado) y resolución (Habilidad para resolver problemas)

Precio y Valor Percibido

Los consumidores son más propensos a estar satisfechos cuando sienten que han recibido un valor superior al precio pagado. El precio es un factor decisivo en la satisfacción del cliente. Los clientes buscan una relación adecuada entre el costo y el valor recibido. Factores

como: Competitividad de precios (Comparación con precios de la competencia) y Percepción de valor (Perciben el valor en relación con el precio).

Experiencia del Cliente

La experiencia del cliente es un factor crítico que puede diferenciar a una empresa de sus competidores y aumentar la satisfacción general. La experiencia general que el cliente tiene con la marca, desde la búsqueda inicial hasta la compra y el uso, afecta su satisfacción. Los elementos de la experiencia son: Facilidad de uso, interacción, entorno físico, etc.

Expectativas del Cliente

La gestión de las expectativas es clave para la satisfacción del cliente, las empresas deben ser transparentes sobre lo que pueden ofrecer. Si el producto o servicio que cumple o supera las expectativas, la satisfacción será alta en lo contrario puede generar insatisfacción.

Lealtad y Recomendación

"La satisfacción del cliente está estrechamente relacionada con la lealtad y la disposición a recomendar a otros, lo que puede impactar directamente en las ventas futuras" (Reichheld & Schefter, 2000). Mayor sea la satisfacción es propensa a ser más leal y recomendar a otros.

2.6.2. Impacto de las devoluciones por defectos de color en la reputación de la empresa

"El aumento en las devoluciones frecuentemente refleja una percepción negativa de la calidad del producto, lo cual tiene un impacto directo en la lealtad y en la disposición del cliente a recomendar la marca" (Kotler & Keller, 2016). Las devoluciones de productos pueden tener un impacto significativo en la reputación de una empresa, ya que influyen directamente en la percepción que los clientes tienen de la calidad del producto, el servicio al cliente y la fiabilidad de la organización. Si bien las devoluciones son una parte inevitable del comercio, su gestión y frecuencia pueden afectar tanto la satisfacción del cliente como la imagen de la empresa en el mercado.

"El aumento en las devoluciones no solo representa una pérdida directa de ventas, sino que también incrementa los costos operativos, afectando la rentabilidad y la percepción financiera de la empresa" (Díaz & Torres, 2018). Un alto índice de devoluciones no solo afecta la reputación de la marca en términos de calidad y confianza, sino que también implica un costo operativo significativo. La gestión de devoluciones requiere recursos adicionales, desde el procesamiento hasta la logística inversa, lo que puede impactar negativamente los márgenes de beneficio de la empresa. Cuando estos costos se hacen evidentes, pueden dañar la reputación financiera de la empresa ante los inversores y otros grupos de interés.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

El marco metodológico define el conjunto de métodos, técnicas y enfoques que se utilizarán para el diseño de estrategias ágiles orientadas al mejoramiento del control de color en la manufactura de empaques flexibles en SIGMAPLAST S.A. Este marco proporciona una estructura organizada para abordar los objetivos del estudio y garantizar que los resultados sean relevantes y aplicables en un contexto industrial.

3.1. Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

El presente proyecto utilizará una investigación descriptiva y aplicada.

El objetivo es resolver la inconsistencia en el control de color en el proceso de impresión, mediante el diseño para la implementación de metodologías ágiles.

La investigación busca generar soluciones directas que impacten la calidad de los empaques flexibles y mejoren los indicadores clave de la empresa, como la satisfacción del cliente y la reducción de devoluciones

3.1.2 Tipo de estudio

El estudio será de tipo descriptivo, se documentará y analizará el proceso actual de control de color en SIGMAPLAST S.A. con la finalidad de identificar patrones de errores y causas de los defectos, al mismo tiempo se diseña un modelo de metodologías ágiles como es el SCRUM para solventar la problemática actual.

3.1.3 Población y muestra

La población estará compuesta por los colaboradores de las áreas comprometidas, quienes están directamente involucrados en el control de color del proceso de impresión.

3.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

- Análisis documental de reportes de producción, devoluciones y satisfacción del cliente (Históricos) de la empresa SIGMAPLAST S.A.

Instrumentos:

- Checklists y hojas de control para el monitoreo de defectos en la línea de producción.
- Encuestas estructuradas y formularios para medir la satisfacción del cliente y obtener retroalimentación sobre la calidad del producto.

3.2. Fuentes de datos e información

Para la correcta implementación de las estrategias ágiles con Scrum en el proceso de mejora del control de color en la manufactura de empaques flexibles en SIGMAPLAST S.A, es fundamental identificar y utilizar diversas fuentes de datos e información. Estas fuentes permitirán recopilar datos precisos, diagnosticar problemas y desarrollar soluciones efectivas.

1. Datos de producción internos

- Reportes de producción diaria
- Historial de lotes
- Especificaciones técnicas del producto
- Reportes de mantenimiento de equipos.

2. Datos de control de calidad

- Inspecciones de calidad
- Histograma de variabilidad
- Pruebas de consistencia de color.

3. Datos de clientes

- Reclamos y devoluciones
- Especificaciones de color del cliente
- Satisfacción del cliente.

4. Retroalimentación del personal

- Entrevistas con operadores de impresión.
- Retroalimentación de diseñadores gráficos.
- Talleres y reuniones interdepartamentales.

3.3. Estrategias ágiles SCRUM

3.3.1 Desarrollo

Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos (Ken Schwaber y Jeff Sutherland, 2020).

Esta metodología es la más adecuada cuando un equipo multifuncional está trabajando en el desarrollo de un producto donde hay una cantidad de trabajo significativo que puede dividirse en más en un periodo de dos a cuatro semanas (Agile Alliance, 2021).

Utilizaremos SCRUM mediante la definición del nombre del equipo, los miembros del equipo, los roles, el lugar donde ocurrirán los eventos a su vez el tiempo de cada uno y la cadencia de los Sprints, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Comprensión del marco Scrum

Es esencial que todos los miembros del equipo de SIGMAPLAST S.A comprendan los conceptos básicos de Scrum y cómo aplicarlos específicamente al control de color en la manufactura de empaques flexibles. Esto incluye conocer los roles y responsabilidades dentro del equipo, como el Product Owner, el Scrum Master y el Equipo de Desarrollo. La implementación de esta metodología busca una colaboración ágil y efectiva para la solución de problemas relacionados con las inconsistencias de color durante la impresión.

Comunicación efectiva.

La comunicación clara y constante entre los miembros del equipo será clave para garantizar el éxito de la implementación de Scrum en el control de color. Se deberán establecer canales de comunicación abiertos y directos entre los departamentos de diseño, producción y calidad, con reuniones diarias (Daily Scrum) para asegurar que todos estén al tanto del progreso y de las posibles dificultades, permitiendo un ajuste rápido de estrategias si es necesario.

Cambios culturales.

La adopción de Scrum puede requerir un cambio cultural en la forma en que actualmente se gestiona el control de calidad en SIGMAPLAST S.A. El equipo deberá estar abierto a adoptar nuevas formas de trabajo más colaborativas y centradas en ciclos de mejora continua. Esto implica fomentar un entorno de transparencia, donde los problemas se expongan rápidamente y se resuelvan de forma conjunta, en lugar de seguir procesos rígidos.

Apoyo de la alta dirección.

El éxito de la implementación de Scrum para mejorar el control de color dependerá del apoyo activo y el compromiso de la alta dirección de SIGMAPLAST S.A. La dirección deberá proporcionar los recursos necesarios, tanto en términos de tiempo como de tecnología, para garantizar que el equipo pueda cumplir con los objetivos establecidos en cada Sprint. Además, su respaldo ayudará a reforzar la importancia de los cambios culturales que Scrum trae consigo.

Planificación adecuada.

Antes de iniciar el primer Sprint, es crucial llevar a cabo una planificación cuidadosa de la implementación de Scrum. Esto incluye la asignación de roles clave, como el Product Owner, quien priorizará las necesidades relacionadas con el control de color, y el Scrum Master, quien se encargará de guiar el equipo a través del proceso ágil.

También será necesario definir objetivos claros a corto y largo plazo, como la reducción de la variabilidad del color en un porcentaje determinado y el aumento de la eficiencia en las correcciones de color.

Seguimiento y retroalimentación constantes.

Es importante realizar un seguimiento continuo de la implementación de Scrum en el proceso de control de color. Después de cada Sprint, se llevarán a cabo revisiones del Sprint y retrospectivas para evaluar el trabajo realizado, identificar áreas de mejora, y ajustar los procesos para los siguientes Sprints. Esto permitirá al equipo de SIGMAPLAST S.A. aprender de los resultados anteriores y mejorar de forma continua.

Tiempos y otros parámetros.

La duración de los Sprints y la fase de Iniciación se dejarán a discreción de SIGMAPLAST S.A., adaptando estos parámetros a la complejidad de los problemas a resolver y los recursos disponibles para la solución de las inconsistencias en el control de color. Es fundamental que la organización establezca los tiempos óptimos para cada Sprint con el fin de abordar de manera efectiva los desafíos y lograr mejoras significativas en el control de color.

Se debe tener en cuenta cada una de las recomendaciones anteriores, por lo tanto, ejecutar las siguientes actividades antes de iniciar el primer Sprint es importante.

3.3.2 Entender el Scrum

Para optimizar el control de color en la manufactura de empaques flexibles de SIGMAPLAST S.A., seguiremos los pasos del marco Scrum, aplicando sus principios y

herramientas a los procesos productivos y de calidad. La implementación de Scrum permitirá gestionar de manera ágil y efectiva los desafíos que enfrenta la empresa en el control de color, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.

Paso 1: Comprensión del Marco Scrum

Para garantizar una correcta implementación de Scrum, el equipo involucrado en la mejora del control de color deberá seguir estas acciones:

- Leer y estudiar los principios y valores de Scrum, con el enfoque en cómo pueden aplicarse a los problemas relacionados con la variabilidad de color en la impresión de empaques flexibles.
- Asistir a sesiones de capacitación en Scrum para comprender cómo estructurar los Sprints y las responsabilidades del equipo en el contexto de la manufactura.
- Participar en debates sobre la implementación de Scrum en procesos industriales y de manufactura para identificar cómo las mejoras continuas pueden adaptarse al control de calidad en SIGMAPLAST S.A.
- Investigar casos de éxito en la implementación de Scrum en otras empresas manufactureras que enfrentaron desafíos similares en el control de la calidad.

Paso 2: Comunicación Efectiva

La comunicación entre los equipos de comercial, producción, diseño, y calidad será clave para implementar mejoras en el control de color. Para esto, se tomarán las siguientes acciones:

- Definir canales claros de comunicación entre los equipos de comercial, producción, diseño gráfico, y control de calidad, asegurando que se comparta información crítica sobre la consistencia del color.

- Establecer protocolos de comunicación para las reuniones del equipo Scrum (como el Daily Scrum) donde se reportarán avances y dificultades en el control del color.
- Fomentar la participación y colaboración activa de todos los miembros, incentivando a los equipos a compartir ideas sobre cómo mejorar el control del color durante la producción.
- Proporcionar retroalimentación constante sobre los ajustes realizados en los parámetros de impresión, permitiendo que el equipo responda rápidamente a las variaciones no deseadas.

Paso 3: Cambios Culturales

La implementación de Scrum en SIGMAPLAST S.A podría requerir ciertos cambios culturales para asegurar una mejor aceptación de las prácticas ágiles:

- Identificar y discutir los obstáculos culturales que podrían limitar la adopción de Scrum, como la resistencia a los cambios en los procedimientos de control de calidad.
- Fomentar una cultura de mejora continua, donde los equipos de control de calidad y producción trabajen juntos para resolver problemas de color de forma iterativa.
- Incentivar la flexibilidad y la apertura al cambio, mostrando a los equipos cómo Scrum permite adaptar procesos y resolver problemas complejos de forma colaborativa.
- Establecer objetivos claros relacionados con la reducción de la variabilidad del color, demostrando cómo Scrum ayudará a alcanzarlos a través de ciclos de mejora incremental.

Paso 4: Apoyo de la Alta Dirección

Para que Scrum tenga éxito en mejorar el control de color, será fundamental obtener el apoyo de la alta dirección de SIGMAPLAST S.A:

- Involucrar a la alta dirección en el proceso de implementación, asegurando que comprendan el valor de Scrum y cómo este puede optimizar el control de calidad del color.
- Proporcionar educación y evidencia a la dirección sobre los beneficios de Scrum, mostrando cómo otros actores del sector han mejorado su control de calidad con este enfoque ágil.
- Demostrar cómo Scrum ayudará a reducir costos asociados a errores de color y retrabajos, alineando los resultados de los Sprints con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Obtener el compromiso y apoyo de la alta dirección para proporcionar los recursos necesarios y facilitar la adopción de esta metodología.

Paso 5: Planificación Adecuada

La planificación efectiva es esencial para implementar Scrum en el control de color:

- Definir los objetivos de la implementación de Scrum, como reducir las desviaciones de color durante la impresión de empaques flexibles.
- Identificar roles y responsabilidades dentro del equipo Scrum:

Product Owner: Responsable de definir y priorizar el backlog de problemas de color para los requerimientos del cliente.

Scrum Master: Ayuda al equipo a seguir los principios de Scrum y a eliminar impedimentos.

Equipo de Desarrollo: Compuesto por operadores, diseñadores gráficos y especialistas en control de calidad.

Además, se debe involucrar a los departamentos claves como: comercial, producción, diseño y calidad, para que aporten sus conocimientos en la solución de los problemas de color.

Paso 5.1: Responsabilidades del Product Owner

El Product Owner deberá:

- Definir y priorizar el backlog con los problemas de color, priorizando aquellos que tengan un mayor impacto en la calidad final del producto.
- Gestionar los requisitos escuchando a los diferentes stakeholders (producción, calidad, clientes) para alinear los objetivos de calidad de color con las expectativas.
- Realizar análisis de datos utilizando herramientas como histogramas o análisis de variabilidad para identificar patrones de fallos en el color.
- Proponer mejoras continuas basadas en análisis de causas raíz (gráficos de Pareto) y en los resultados obtenidos tras cada Sprint.
- Comunicar resultados de manera clara al equipo, mostrando avances y áreas que aún necesitan mejora.

Paso 5.2: Capacitación del Equipo

Es fundamental seguir con la capacitación continua del equipo, identificando:

- Los eventos Scrum: Sprint, Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective.
- Los artefactos de Scrum: Product Backlog, Sprint Backlog y las Retrospectivas del Sprint.
- Las herramientas de colaboración: Para gestionar el control del color de manera ágil, se utilizarán Microsoft Teams para organizar y seguir el trabajo.

Paso 6: Capacitación y Entrenamiento

El equipo deberá recibir capacitación formal en Scrum:

- Entrenamiento formal en los principios de Scrum aplicados a la manufactura.
- Proporcionar materiales de apoyo como guías y recursos de Scrum adaptados al entorno de control de calidad.
- Fomentar la participación en prácticas y discusiones internas sobre cómo Scrum puede mejorar el control de color.
- Aplicar Scrum en proyectos reales, como pilotos para mejorar la consistencia del color en diferentes lotes de producción.

Paso 7: Seguimiento y Retroalimentación Constantes

Finalmente, se debe realizar un seguimiento continuo del progreso de la implementación de Scrum en el control de color:

- Proporcionar retroalimentación regular para que el equipo ajuste sus estrategias en base a los resultados de cada Sprint.
- Evaluar periódicamente el impacto de las mejoras en la calidad del color, identificando áreas que aún requieren optimización.
- Celebrar los éxitos cuando se logren mejoras significativas en la consistencia del color y aprender de los errores para futuros Sprints.
- Modificar el plan de acción según sea necesario, ajustando el backlog y los objetivos a medida que el equipo adquiera más experiencia y mejore el control del color en los empaques flexibles.

3.3.3 Elección del Equipo

Paso 8: Equipo

Es necesario elegir al equipo que liderará la ejecución de los planes de acción para resolver los problemas identificados y priorizados.

El equipo Scrum encargado de mejorar el control de color deberá estar compuesto por los siguientes roles clave:

- Scrum Master: Será el responsable de guiar al equipo a través del proceso Scrum, eliminando obstáculos y asegurando que el equipo siga los principios ágiles. Su tarea será facilitar la comunicación entre los departamentos involucrados (comercial, producción, control de calidad, diseño gráfico) para implementar las mejoras de manera ágil y colaborativa.
- Product Owner: Este rol estará a cargo de definir y priorizar el backlog de problemas relacionados con el control de color, asegurándose de que las soluciones propuestas estén alineadas con los objetivos de la empresa y las necesidades de los clientes. También trabajará estrechamente con los stakeholders y el equipo para asegurarse de que las mejoras implementadas tengan el mayor impacto posible en la calidad del producto.
- Desarrolladores de Soluciones: En este contexto, los desarrolladores estarán conformados por miembros de diferentes áreas clave dentro de SIGMAPLAST S.A, como personal administrativo, operadores de impresión, ingenieros de producción, diseñadores gráficos, y especialistas en calidad. La colaboración entre estos departamentos permitirá derribar los silos de trabajo, facilitando la resolución integral de problemas de color desde el inicio de los Sprints.

Cada miembro del equipo debe tener poder de decisión dentro de su área respectiva, lo que permitirá que las soluciones propuestas y desarrolladas puedan implementarse rápidamente y con el mínimo de fricciones. Esto es crucial para garantizar que los ajustes y mejoras en el control de color se realicen de manera ágil, eliminando retrasos o barreras burocráticas que puedan surgir durante el proceso de implementación.

Con un equipo bien estructurado y capacitado, SIGMAPLAST S.A. podrá optimizar sus procesos de manufactura, mejorando la consistencia del color en los empaques flexibles y asegurando una mayor satisfacción tanto interna como de sus clientes.

3.3.4 Sprints

Sprint 1: Diagnóstico y Establecimiento de Estándares de Control de Color

Objetivo: Identificar y mapear los problemas actuales de control de color en la producción de empaques flexibles.

Duración del Sprint: 2 semanas.

Paso 9. Planificación del Sprint

Definir las tareas del Sprint:

- Revisar el proceso actual de control de color.
- Realizar mediciones de variabilidad de color en diferentes lotes.
- Identificar puntos críticos que generan inconsistencias en el color.
- Establecer estándares iniciales de calidad de color.

Paso 10. Backlog del Sprint

Tareas específicas:

- Inspeccionar equipos de impresión y calibración.
- Evaluar procesos de comunicación entre diseño gráfico y producción.
- Recolectar datos históricos sobre problemas de color.
- Crear informes de diagnóstico.

Paso 11. Desarrollo del Sprint.

- El equipo multidisciplinario (comercial, producción, calidad y diseño gráfico) trabaja en la recopilación de datos.
- Los desarrolladores evalúan las causas raíz de las inconsistencias usando herramientas estadísticas.
- Propuestas de mejoras iniciales en calibración y comunicación.

Paso 12. Revisión del Sprint.

Resultados esperados:

- Informe con los problemas diagnosticados y sus causas.
- Establecimiento de estándares iniciales para el control de color.
- Aceptación de los entregables por parte del Product Owner.

Paso 13. Retrospectiva del Sprint.

Reflexiones del equipo:

- ¿Qué funcionó bien en la recopilación de datos?
- ¿Qué obstáculos encontraron en la comunicación entre los equipos?
- ¿Qué ajustes pueden hacer para mejorar la eficiencia en el próximo Sprint?

Sprint 2: Implementación de Ajustes en los Procesos de Control de Color

Objetivo: Desarrollar e implementar soluciones iniciales para mejorar la consistencia en el control de color.

Duración del Sprint: 2 semanas.

Paso 14. Planificación del Sprint

Definir las tareas del Sprint:

- Ajustar calibraciones en las máquinas de impresión.
- Desarrollar mejores guías para el proceso de transferencia de colores desde diseño a producción.
- Implementar herramientas de medición en tiempo real.

Paso 15. Backlog del Sprint.

Tareas específicas:

- Desarrollar procedimientos estandarizados de calibración de equipos.
- Capacitar a los operadores sobre los nuevos estándares de control de color.
- Revisar los lotes actuales para verificar mejoras.

Paso 16. Desarrollo del Sprint.

Acciones del equipo:

- Realizar ajustes en las máquinas de impresión según los estándares revisados.
- Implementar un sistema de monitoreo de color en tiempo real.
- Probar los cambios en un ciclo de producción piloto.

Paso 17. Revisión del Sprint.

Resultados esperados:

- Pruebas de impresión con mejoras en la consistencia del color.
- Aceptación de los cambios en los procedimientos por parte del equipo.
- Informe de resultados de la prueba piloto.

Paso 18 Retrospectiva del Sprint.

Reflexiones del equipo:

- ¿Qué problemas surgieron durante los ajustes de calibración?
- ¿Cómo respondió la producción a los cambios implementados?
- ¿Qué mejoras se deben aplicar en el próximo Sprint?

Sprint 3: Monitoreo y Mejora Continua del Control de Color

Objetivo: Optimizar y automatizar el monitoreo del color en la producción.

Duración del Sprint: 2 semanas.

Paso 19. Planificación del Sprint.

- Definir las tareas del Sprint:
- Implementar herramientas de software para el monitoreo automatizado del color.
- Probar y ajustar las soluciones implementadas en los ciclos anteriores.
- Crear un sistema de retroalimentación con los operadores.

Paso 20. Backlog del Sprint.

Tareas específicas:

- Integrar un software de control de color.
- Probar la integración de datos de medición en tiempo real con los reportes de producción.
- Entrenar al equipo de producción sobre el uso del sistema.

Paso 21. Desarrollo del Sprint.

Acciones del equipo:

- Configurar el software de monitoreo para la identificación automática de desviaciones.
- Realizar sesiones de prueba y ajustar los parámetros.
- Monitorear el rendimiento de la nueva configuración en ciclos de producción reales.

Paso 22. Revisión del Sprint

Resultados esperados:

- Funcionamiento del software integrado en el ciclo productivo.
- Informes automáticos de consistencia de color en tiempo real.
- Aceptación de las nuevas herramientas por parte del equipo.

Paso 23. Retrospectiva del Sprint:

Reflexiones del equipo:

- ¿Funcionó bien la integración de la herramienta de monitoreo?
- ¿Cómo respondieron los operadores a los cambios?
- ¿Qué ajustes adicionales son necesarios para optimizar el control de color?

Sprint 4: Escalamiento y Estabilización de los Procesos

Objetivo: Consolidar los procesos y expandir las soluciones a toda la producción.

Paso 24. Planificación del Sprint.

Duración del Sprint: 2 semanas.

Definir las tareas del Sprint:

- Ampliar las soluciones a todas las líneas de producción.
- Establecer procedimientos estandarizados.
- Finalizar la documentación de procesos de control de color.

Paso 25. Backlog del Sprint.

Tareas específicas:

- Aplicar las soluciones a toda la planta de producción.
- Crear manuales y procedimientos de calibración.
- Formar a equipos de producción adicionales sobre las mejores prácticas.

Paso 26. Desarrollo del Sprint.

Acciones del equipo:

- Expandir el sistema de control de color y las mejoras a toda la planta.
- Asegurar la estandarización de procesos a través de toda la producción.
- Monitorear la efectividad a nivel global y realizar ajustes.

Paso 27. Revisión del Sprint.

Resultados esperados:

- Procesos estandarizados y efectivos en todas las líneas de producción.
- Documentación finalizada y aprobada.
- Reducción significativa en la variabilidad del color entre lotes.

Paso 28. Retrospectiva del Sprint.

Reflexiones del equipo:

- ¿Funcionó bien la expansión del sistema a toda la planta?
- ¿Qué áreas aún necesitan ajustes?
- ¿Qué se puede hacer para mantener la mejora continua en el futuro?

CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Calidad y gestión de clientes

4.1.1. Análisis del proceso a mejorar

SIGMAPLAST S.A. implementó la norma de calidad 9001 en el año 2008 para elevar la calidad de sus productos y servicios para todos sus stakeholders, tras esta certificación la empresa ha experimentado un crecimiento acelerado en infraestructura, maquinaria, cartera nacional e internacional, pasando de 37 millones de dólares en activos a 103 millones para el cierre del 2023, según la Superintendencia de valores y seguros (2023).

Este crecimiento se ha evidenciado significativamente por la adquisición de máquinas de última tecnología en las diferentes líneas que maneja la empresa, entre la maquinaria adquirida se encuentran impresoras, laminadoras, cortadoras, selladoras, capuchoneras y extrusoras con tecnología americana y europea de vanguardia. El complejo industrial de la empresa también se amplió y cuenta con 16 hectáreas.

Según estadística del área comercial de SIGMAPLAST S.A. para el cierre del año 2022, la cartera de la empresa registró más de 120 clientes entre nacionales y extranjeros. Para ese año, se alcanzó el 88% satisfacción al cliente. Por otra parte, para finales del 2023 se evidenció el decremento de este indicador en promedio al 87%, además, disminución de clientes en 17% respecto al año anterior. Impactando directamente en la facturación de ventas para finales del 2023 con \$53 millones, cinco millones menos que el año 2022, en el que se registraron ventas por \$58 millones. La tabla 1 y 2 detallan esta información.

Tabla 1.*Resultados de Satisfacción al Cliente 2022*

Tipo cliente	Número de clientes	Satisfacción del cliente promedio	Facturación (millones de dólares)
Nacional	79	87%	35
Exportación	18	94%	17
Capuchones	23	83%	6
Total	120	88%	58

Nota. La tabla presenta los resultados de satisfacción del cliente, el número de clientes y la facturación anual de ventas para el año 2022 a partir de Supercias 2023. Fuente: elaboración propia (2024).

Tabla 2.*Resultados de Satisfacción al Cliente 2023*

Tipo cliente	Número de clientes	Satisfacción del cliente promedio	Facturación (millones de dólares)
Nacional	70	86%	32
Exportación	14	90%	16
Capuchones	20	86%	5
Total	104	87%	53

Nota. La tabla presenta los resultados de satisfacción del cliente, el número de clientes y la facturación anual de ventas para el año 2023 a partir de Supercias 2023. Fuente: elaboración propia (2024).

La reducción en la facturación en 9% y la pérdida del 17% de los clientes, representan aspectos críticos para la empresa, por lo tanto, determinar las posibles causas de las tendencias decrecientes en los principales indicadores de SIGMAPLAST S.A. resulta vital.

Según la matriz de indicadores de gestión 2023, aproximadamente 70 toneladas se registraron por devoluciones debido a defectos de calidad, aproximándose al 1% de la producción total anual, aparentemente es un valor pequeño, sin embargo, en la industria flexográfica es una cantidad en los límites máximos permitidos. Según Tolagasí (2018) estos

costos de no calidad en devoluciones de material no conforme deben considerar aspectos como el valor del producto devuelto, valor logístico de devoluciones, costos de reprocesos, valor operativo, entre otros. Aplicada esta sugerencia se determina que aproximadamente las pérdidas de la compañía para el año 2023 fueron 365 000 dólares.

Un aspecto crítico identificado en análisis del Reporte Anual de Ventas y Operaciones 2023, es que las devoluciones se originan en el área de impresión. Por lo tanto, se resalta la importancia de este proceso, donde se presentan la mayoría de los defectos. Al realizar la cuantificación porcentual de la incidencia de las devoluciones por áreas productivas, se determina que el 51% corresponden al área de impresión como se describe en la tabla.

Tabla 3.

Análisis de Porcentaje de Devolución por Área 2023

Área	Cantidad (Kg)	Porcentaje [%]
Impresión	35.589	51
Laminación	17.456	25
Corte	8.606	12
Materia Prima	5.140	7
Material mal entregado	3.240	5
Total	70.031	100

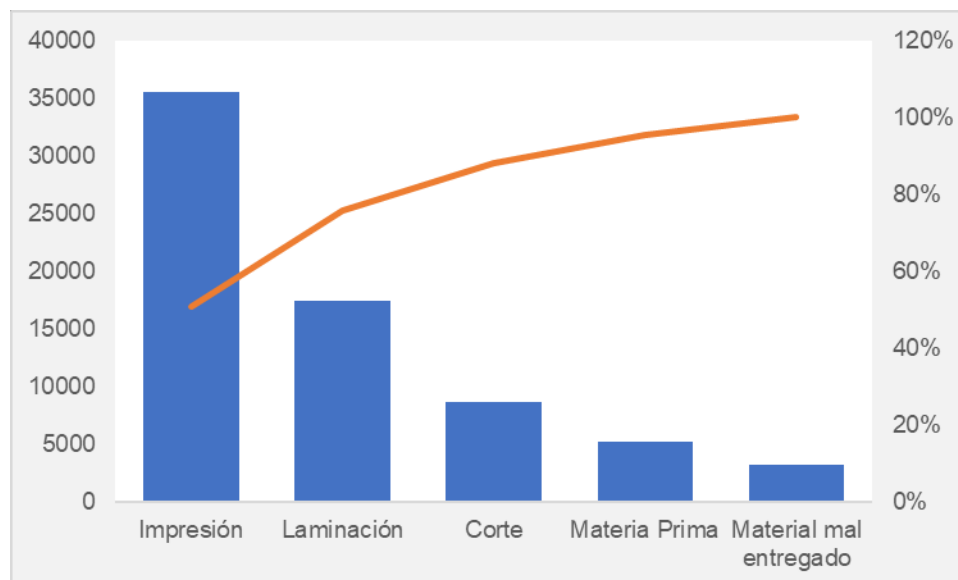
Nota. La tabla presenta los resultados los defectos por área, a partir de datos de la empresa

SIGMAPLAST S.A. Fuente: elaboración propia (2024).

En la figura diagrama de Pareto se pueden apreciar que el 80% de los defectos se deben a desviaciones de calidad del área de impresión y laminación.

Figura 7.

Diagrama Pareto de los Defectos por Área SIGMAPLAST S.A.

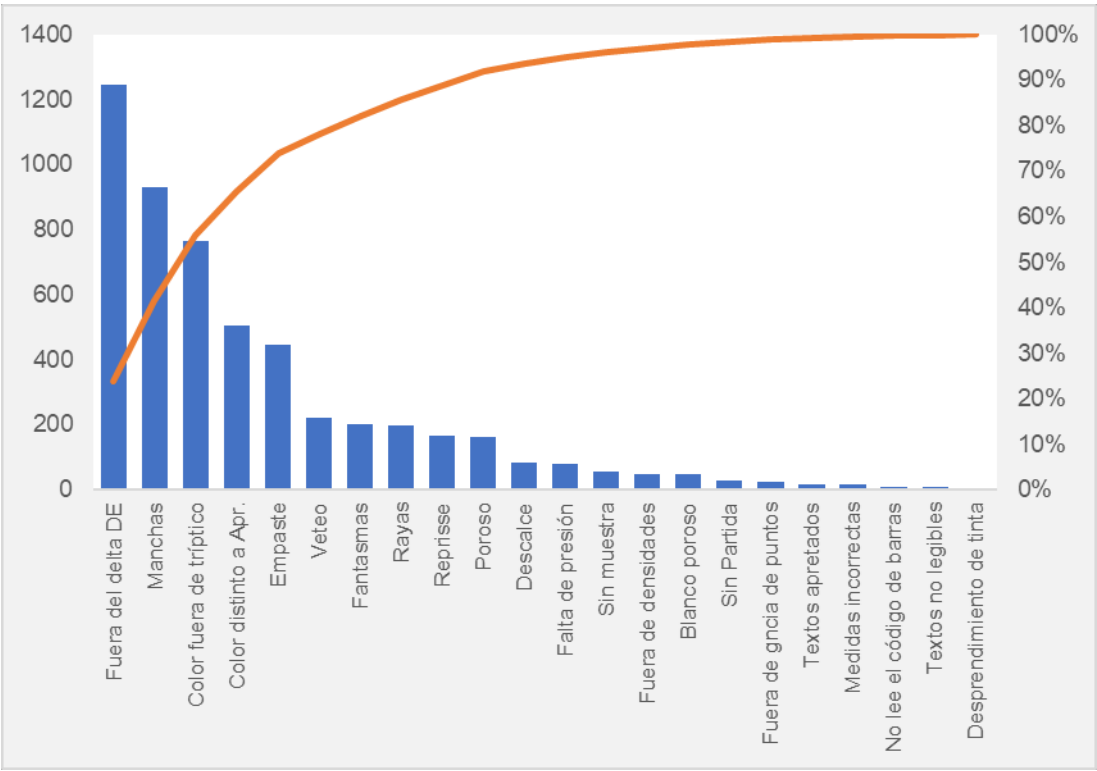


Nota. La figura muestra a impresión como el área con más reclamaciones. A partir de datos de la empresa. Fuente: Elaboración propia (2024).

Entre los principales problemas detectados se encuentran diferencias de color, manchas y empaste de las tintas. Estos defectos están estrechamente relacionados con el control de calidad del color y la calidad de las materias primas utilizadas.

En la figura. Se puede observar la distribución de los defectos detectados en la estación de verificación de impresión de la empresa SIGMAPLAST S.A. para el cierre del año 2023 mediante un diagrama de Pareto.

Figura 8.
Diagrama Pareto de los Defectos del Área de Impresión



Nota. La figura muestra los defectos del área de impresión. A partir de datos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Para determinar la población afectada por esta problemática se detalla el análisis de los stakeholders internos y externos de la compañía en la tabla 4.

Tabla 4.
Análisis del Impacto del Problema Interno y Externo.

Stakeholders Internos	Stakeholders Externos
Empleados de Producción Impacto: Los trabajadores de la planta de impresión enfrentan una presión adicional debido a la alta tasa de devoluciones debido a diferencias de color en los empaques. Esto puede generar insatisfacción laboral y desmotivación, ya que su desempeño directo influye en la calidad del producto.	Clientes Impacto: Los clientes que experimentan problemas con las discrepancias de color y otros defectos pueden perder la confianza en la marca, lo que lleva a la insatisfacción y la reducción de la lealtad. Necesidades: Productos de calidad que cumplan con las expectativas y un servicio al

Necesidades: Capacitación en control de calidad y manejo adecuado de materias primas, así como un ambiente de trabajo que fomente la calidad y la mejora continua.

Gerentes y Supervisores

Impacto: La pérdida financiera y la reputación afectada directamente impactan en la evaluación de desempeño de los gerentes responsables. Se ven obligados a buscar soluciones rápidas y efectivas para revertir la situación.

Necesidades: Acceso a datos precisos sobre producción y calidad, junto con recursos para implementar mejoras. Necesitan apoyo de la alta dirección para fomentar un cambio organizacional que priorice la calidad.

Equipo de Calidad

Impacto: Este equipo enfrenta el desafío de identificar y corregir defectos, y su capacidad para mejorar los estándares de calidad es esencial para reducir las devoluciones.

Necesidades: Metodologías, marcos ágiles y recursos adecuados para llevar a cabo controles de calidad eficaces, además de formación continua en nuevos métodos y tecnologías.

Alta Dirección

Impacto: La dirección debe abordar las pérdidas financieras y la reputación dañada, lo que puede influir en decisiones estratégicas futuras.

Necesidades: Visión a largo plazo y un plan de acción integral que incluya medidas para la mejora de procesos y gestión de la calidad, así como métricas claras para evaluar el progreso.

cliente eficiente que maneje adecuadamente las devoluciones y quejas.

Proveedores de Materias Primas

Impacto: Si la calidad de los suministros no cumple con los estándares requeridos, puede contribuir directamente a los defectos de producción.

Necesidades: Relación de colaboración con SIGMAPLAST S.A. para asegurar que los materiales cumplan con los estándares de calidad, así como transparencia sobre los requisitos específicos de calidad.

Distribuidores y Socios Comerciales

Impacto: Cualquier problema de calidad puede afectar las ventas y la reputación de los distribuidores, resultando en una menor colaboración o confianza en la marca.

Necesidades: Información clara sobre el estado de la calidad de los productos y estrategias de acción para mitigar los problemas inminentes.

Reguladores y Organismos de Control

Impacto: La reputación y la confianza en la empresa pueden verse afectadas si no se cumplen los estándares de calidad exigidos.

Necesidades: Cumplimiento de normativas y estándares industriales que aseguren la calidad de los productos y la seguridad para los consumidores, además de transparencia en las operaciones.

Nota. en esta tabla muestra el impacto y necesidades de los Stakeholders internos y externos de SIGMAPLAST S.A que están afectados por la problemática

El análisis de las partes interesadas internas y externas de la empresa permiten determinar algunas oportunidades de mejora en cuanto al control de color. Este análisis, además, es crucial, ya que permite identificar a todas las partes interesadas que afectan o se ven afectadas por las inconsistencias en este proceso. Esta interacción permite a la organización tomar decisiones informadas, mejorar su reputación y fortalecer relaciones, lo que resulta en un mejor desempeño y sostenibilidad. Algunas problemáticas identificadas se describen a continuación.

Falta de herramientas de medición

- No existe la cantidad suficiente de espectrofotómetro para medir el color de las 10 impresoras del área de impresión. Debido a los costos de adquisición, instalación y mantenimiento. Generando un cuello de botella en el control de color y afectando en la productividad del área.

Falta de proceso integrado de elaboración de estándares/ trípticos

- Al no existir un proceso integrado causa que cada área (impresión, laminación, corte, trípticos) trabaje de manera deliberada y aislada sin tener concordancia con lo aprobado inicialmente. Generando trípticos con especificaciones diferentes a las aprobadas por los clientes en el área de impresión.
- Para el año 2023 en la documentación de los sistemas integrados de gestión no existe un procedimiento matriculado para la elaboración de trípticos en la empresa SIGMAPLAST S.A.

Estatus de los insumos usados

- No existe un control del estado en cada uno de los insumos como: cireles, anilox y raclas principalmente. Estos insumos influyen significativamente en el color de los empaques y al no tener un control de estos genera un producto defectuoso. La vida útil

de cada insumo depende de condiciones de uso, limpieza y cuidado el cual debe ser monitoreado.

Falta de proceso de verificación de calidad de tinta

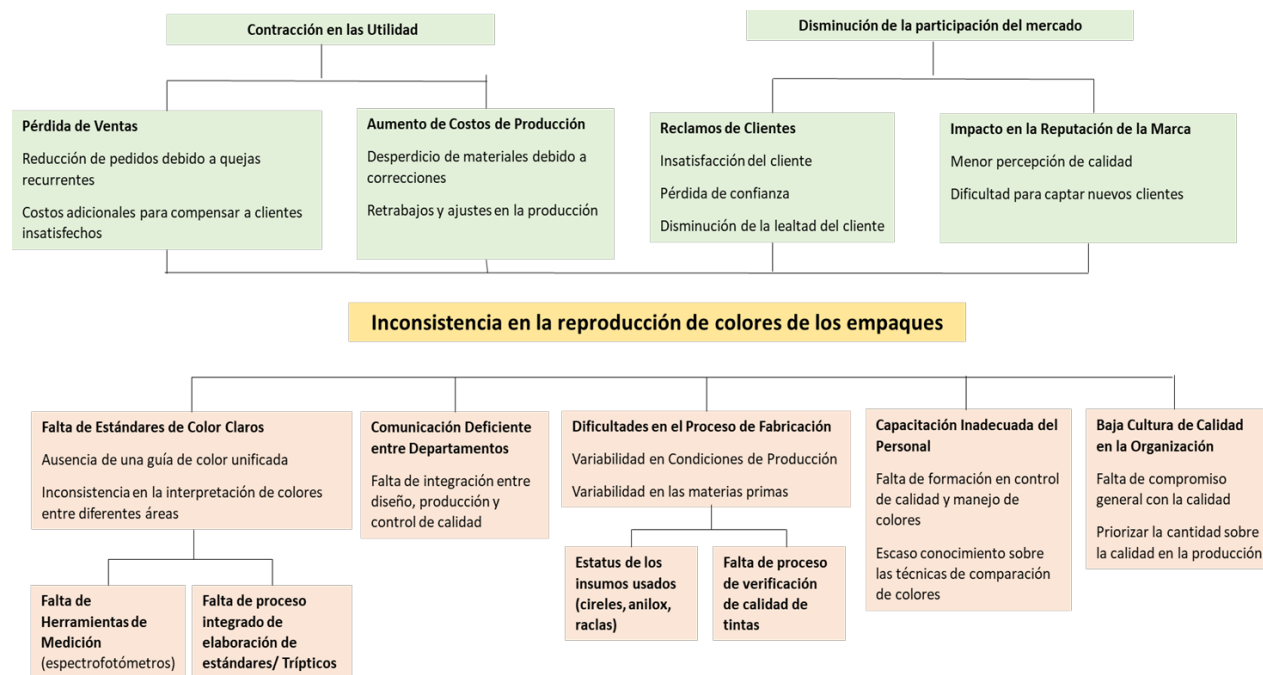
El área de calidad no ha implementado un proceso en el control de liberación de tintas. La liberación de tintas la realiza directamente por el área de producción sin tener un control a las especificaciones de cada ficha técnica.

Esta parte del análisis se complementó con el árbol de problemas, esta herramienta visual permite identificar y analizar las causas y efectos de los problemas en cuanto a desviaciones de color. Se representa jerárquicamente, con el problema central en el tronco, las causas en las raíces y los efectos en las ramas, para la problemática planteada se analizaron posibles causas.

El análisis del árbol de problemas ha permitido identificar que la inconsistencia en la reproducción de colores en los empaques es un síntoma de una serie de problemas interrelacionados que afectan el proceso de producción. Las causas fundamentales se agrupan en varias categorías, como métodos inadecuados, maquinaria obsoleta o mal calibrada, deficiencias en la mano de obra, materiales de baja calidad y mediciones imprecisas y tienen como resultados una contracción en las utilidades y disminución en la participación de mercado nacional e internacional, como se observan en la figura 9.

Figura 9.

Diagrama de árbol de Problema de SIGMAPLAST S.A.

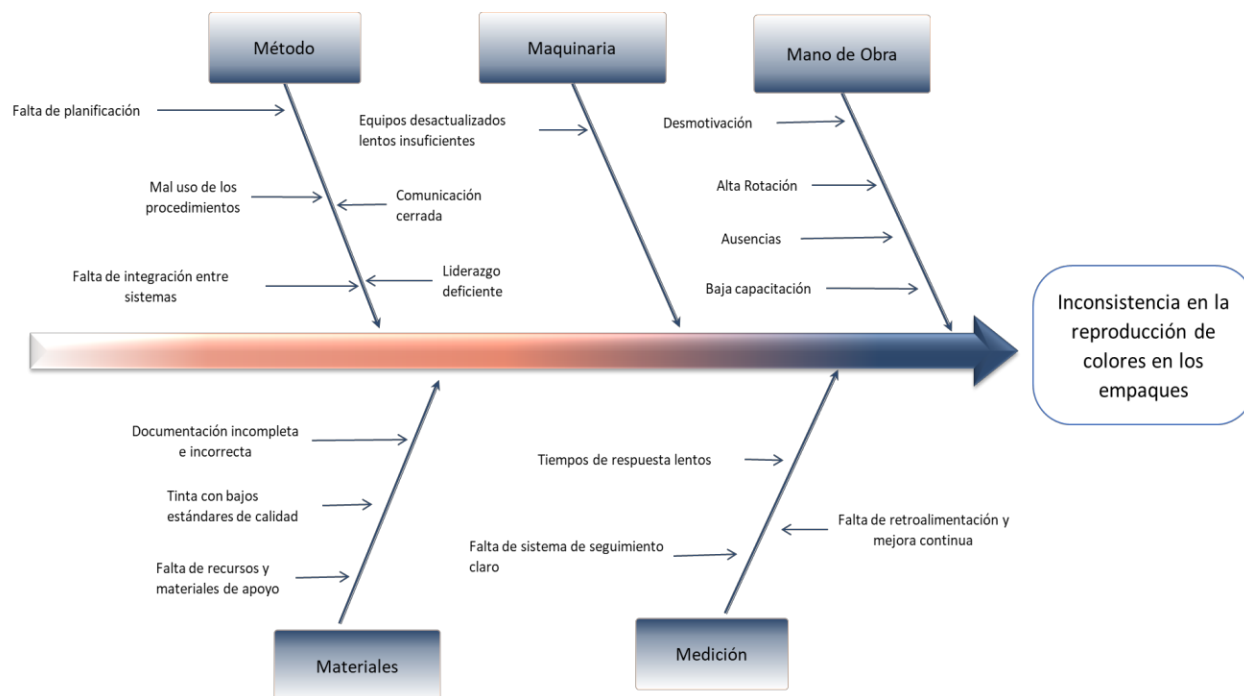


Nota. La figura muestra las causas atribuibles a las desviaciones de color. Fuente: Elaboración propia (2024).

El diagrama de Ishikawa identificó causas de las inconsistencias en la reproducción de colores: falta de estandarización y documentación en los procedimientos, impresoras mal calibradas y desgastadas, personal no capacitado, tintas y sustratos de calidad inconsistente, e incorrecto uso de instrumentos de medición de color. Estas áreas deben ser focalizadas para reducir dichas inconsistencias.

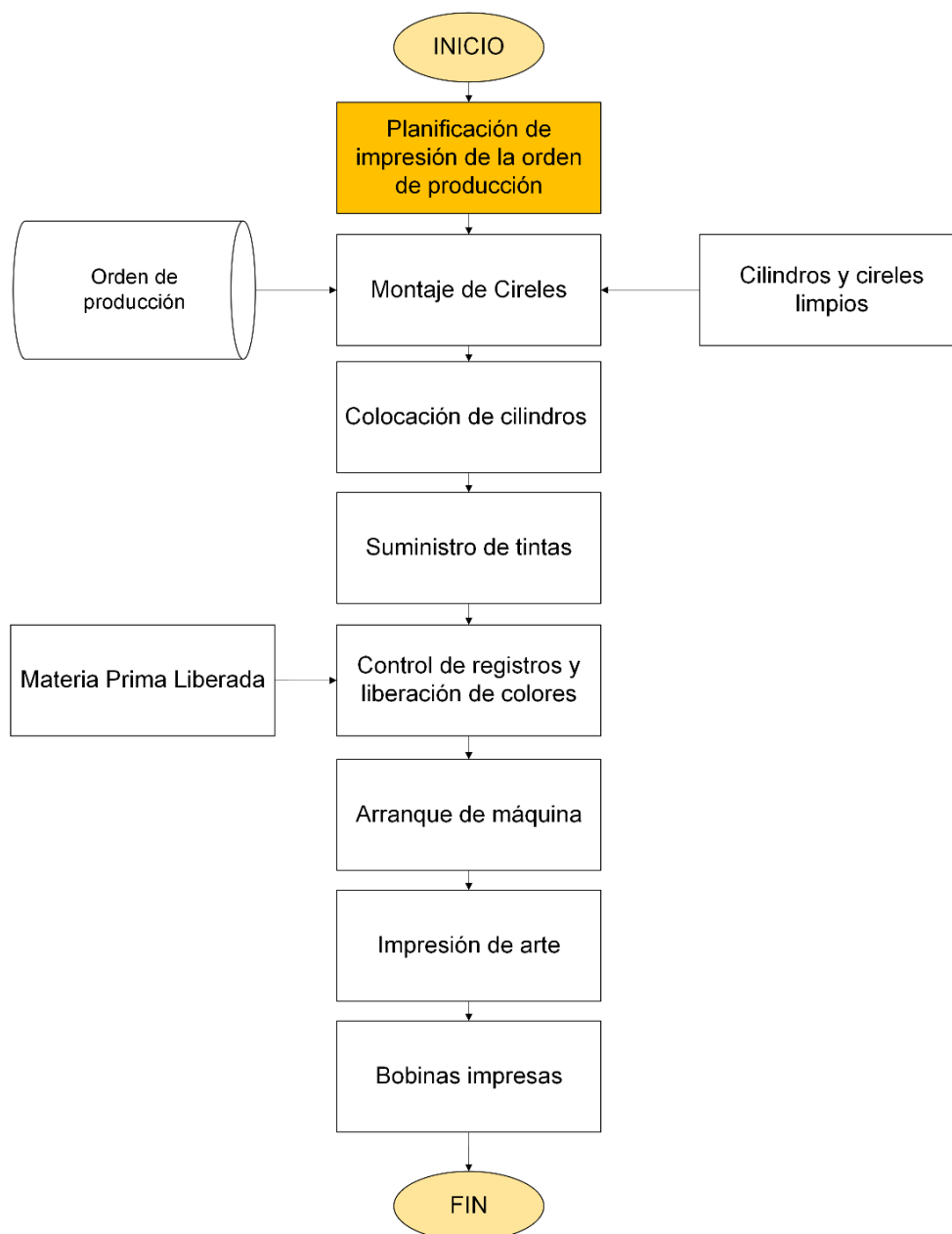
Figura 10.

Diagrama de Ishikawa caso SIGMAPLAST S.A.



Nota. La figura muestra las causas atribuibles a las desviaciones de color. Fuente: Elaboración propia (2024).

El área de Impresión es la principal fuente de problemas para SIGMAPLAST S.A. Representa la mayor parte de los productos defectuosos. Esto sugiere que se deben concentrar esfuerzos en la mejora de esta área para lograr una reducción significativa de los defectos y mejorar la eficiencia general del proceso. Una estrategia de mejora enfocada en el área de Impresión tendrá el mayor impacto en la calidad y productividad de SIGMAPLAST S.A. Se describe a continuación el diagrama de flujo de trabajo del área de Impresión.

Figura 11.*Diagrama de Flujo del Proceso de Impresión.*

Nota. La imagen muestra el diagrama de flujo del proceso de impresión de la empresa SIGMAPLAST S.A. Fuente: Elaboración propia (2024).

4.1.2. Aspectos diferenciadores de SIGMAPLAST S.A.

SIGMAPLAST S.A. ha destacado de la competencia con los siguientes aspectos diferenciadores:

Innovación en materiales

SIGMAPLAST S.A. se dedica al desarrollo de empaques innovadores que garantizan la preservación de productos cruciales, utilizando materiales biodegradables y reciclables. Este enfoque no solo ayuda a las empresas a cumplir con las normativas de sostenibilidad de su país de origen, sino que también les permite reforzar su imagen de marca responsable ante los consumidores conscientes del medio ambiente.

Seguridad y cumplimiento normativo

Nuestra empresa se asegura de que todos los productos de empaque cumplan con las normativas sanitarias internacionales como la FSCC 22000, brindando a nuestros clientes la confianza que necesitan para garantizar la inocuidad de sus productos. Esto es especialmente relevante para las industrias de alimentos y fármacos, donde cualquier incumplimiento podría tener consecuencias severas en términos de salud pública y reputación.

Logística de salida eficiente y transparente

SIGMAPLAST S.A. entiende que los tiempos de entrega responsivos y una logística libre de contaminación de carga son esenciales para las operaciones de las empresas multinacionales, poseemos la certificación BASC. Contamos con una red de distribución confiable que permite la trazabilidad del producto desde su salida de nuestras instalaciones hasta la llegada segura a su destino, garantizando que cada paso del proceso sea transparente y eficiente.

Experiencia y calidad competitiva

Nuestra experiencia en el sector de empaques, combinada con un enfoque constante en la investigación y el desarrollo, asegura que nuestros productos no solo sean de la más alta

calidad, sino que también sean competitivos en precio. Esto es crítico para que las multinacionales mantengan su competitividad en mercados globales, sin comprometer la calidad de sus productos.

Relación personalizada

A pesar de estar ubicados en diferentes países, en SIGMAPLAST S.A. priorizamos la relación cercana con nuestros clientes. Nuestro equipo de atención al cliente está disponible para ofrecer soporte y soluciones personalizadas, asegurando que las necesidades específicas de cada cliente sean atendidas de manera oportuna.

Clientes de SIGMAPLAST S.A.

Los principales clientes de SIGMAPLAST S.A. abarcan una variedad de industrias, dado que ofrece soluciones de empaque para diferentes sectores. Estos pueden incluir:

Tabla 5.

Clientes, Sector y Productos de SIGMAPLAST S.A.

Cliente	Sector	Producto
Nestlé, PepsiCo, Bimbo	Alimentos	Bilaminado Boppt y Boppm
Unilever, La Fabril	Cuidado personal y limpieza	Bilaminado Boppt/LDPE
Interpharm,	Fármacos	Trilaminados PET/AL/PE
Sunshine, Utopía	Florícola	Bilaminado Boppt - Mate
Arca, Aje, Tesalia	Bebidas	Monocapa

Nota. La tabla presenta algunos de los sectores a los que la empresa ofrece soluciones. A partir de información del área comercial. Fuente: Elaboración propia (2024)

4.1.3. Propuesta de Valor

SIGMAPLAST S.A. se dedica a la producción de empaques flexibles de alta calidad para industrias como la alimentaria y farmacéutica. Su propuesta de valor está en ofrecer soluciones sostenibles y avanzadas que mejoren la funcionalidad y superen las expectativas del cliente, con un compromiso firme en investigación, mejora continua y cumplimiento de normas de calidad y medioambientales.

En SIGMAPLAST S.A., priorizamos la innovación como motor para crear empaques diferenciados que no solo cumplen con los más altos estándares de calidad, sino que también reducen nuestro impacto ambiental mediante el uso de materiales reciclables y procesos de producción ecoeficientes. Esto nos permite ser competitivos en el mercado, ofreciendo productos seguros y confiables que optimizan la experiencia del usuario final.

La transparencia y la confianza son pilares de nuestra empresa, trabajando bajo los principios de ética empresarial. Fomentamos relaciones de respeto mutuo con nuestros clientes, proveedores y colaboradores, y nos regimos por las normativas de calidad más estrictas para garantizar que cada empaque que producimos cumple con los más altos estándares de seguridad y sostenibilidad.

La responsabilidad por el medio ambiente es uno de nuestros valores esenciales. Escuchamos activamente a nuestros clientes para adaptar nuestros productos y ofrecerles empaques flexibles que se alineen con sus necesidades y expectativas. Además, promovemos prácticas de producción que minimicen el impacto ambiental, utilizando materiales y procesos sostenibles.

Nuestro equipo altamente capacitado es la clave de nuestro éxito. Fomentamos un entorno de trabajo colaborativo, donde cada miembro aporta su experiencia para garantizar la eficiencia y calidad en cada etapa de producción. También trabajamos en conjunto con líderes de la industria y expertos externos para estar a la vanguardia de las últimas tendencias y avances tecnológicos.

Basados en nuestra misión de “Ofrecer empaques flexibles creativos, innovadores y de vanguardia mediante el uso de tecnología de punta y nuestro sistema integrado de producción; lo que nos permite ser competitivos en precio, calidad y servicio para construir relaciones a largo plazo elevando la satisfacción de nuestros clientes, colaboradores y accionistas”, buscamos ofrecer soluciones asequibles y de calidad superior para diversas industrias, creando

productos que no solo cumplen su función, sino que también contribuyen al bienestar de la sociedad y del medio ambiente.

Para lograrlo, se identificarán y analizarán los procesos clave que impactan la satisfacción del cliente y la estrategia de la organización. Un mapa de procesos permitirá visualizar cada etapa y su flujo, evaluando la personalización y el impacto de la tecnología en la eficiencia operativa.

Este enfoque no solo mapeará los procesos críticos para la satisfacción del cliente, sino que facilitará mejoras estratégicas que superen sus expectativas, promoviendo lealtad y crecimiento sostenible. La adopción del Modelo de Gestión Malcolm Baldrige impulsará la excelencia en SIGMAPLAST S.A., fortaleciendo su competitividad, eficiencia operativa, satisfacción del cliente e innovación continua para el éxito a largo plazo.

La organización gira en torno a los siguientes valores:

Tabla 6.

Valores de SIGMAPLAST S.A., y Drivers Identificados.

Valores	Drivers identificados
Calidad	*Cumplimiento de especificaciones técnicas.
	*Reducción de devoluciones
	*Cumplimiento de auditorías
	*Certificaciones de calidad
Innovación	*Desarrollo de nuevos productos
	*Empleo de tecnologías avanzadas
	*Cultura
	*Mejora continua
Atención al cliente	*Claridad de información
	*Conocimiento del producto
	*Asistencia técnica
Responsabilidad	*Ambiental
	*Ética social
	*Igualdad

	*Inclusión *Sostenibilidad financiera
Trabajo colaborativo	*Intercambio de información *Formación de equipos *Flexibilidad
Eficiencia operativa	*Optimización de tiempos de producción de entrega. *Reducción de producto no conforme

Nota. La tabla presenta los drivers encontrados en las áreas con interacción del cliente. Fuente: Elaboración propia (2024).

Por tanto, la propuesta de valor de SIGMAPLAST S.A. se enfoca en ofrecer empaques flexibles de alta calidad y funcionalidad, con un compromiso hacia la sostenibilidad ambiental. A través de la innovación y estrategias ágiles en el control de color, aseguramos una calidad constante, contribuyendo al crecimiento de nuestros clientes y a un futuro responsable para la industria de empaques.

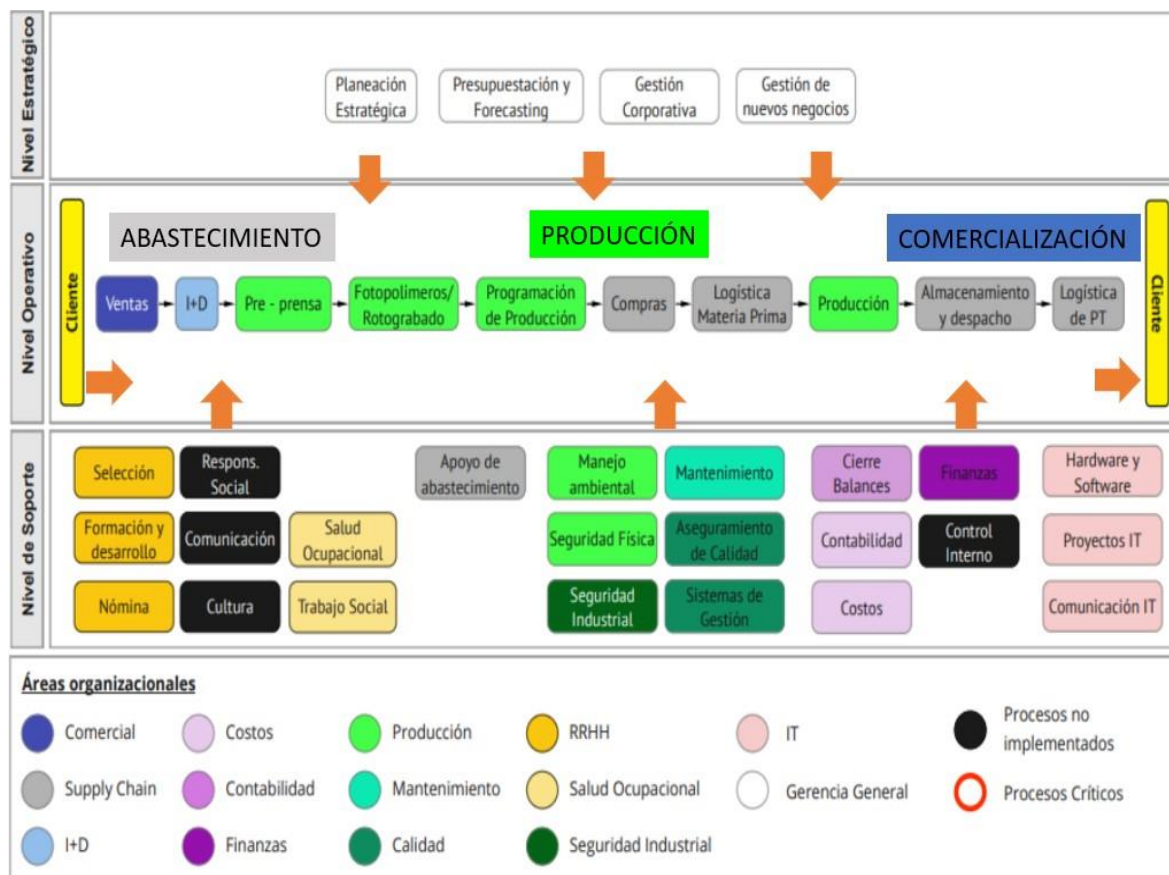
SIGMAPLAST S.A. utiliza materia prima de alta calidad y tecnologías avanzadas para desarrollar empaques que mejoran la eficiencia de sus clientes y la experiencia del consumidor. Con investigación constante, diseñamos empaques que protegen y prolongan la vida útil de los productos. Nuestra innovación y enfoque sostenible contribuyen al crecimiento de los clientes y a prácticas responsables con el medio ambiente.

4.1.4. Procesos de entrega de valor

SIGMAPLAST S.A. identifica tres tipos de procesos: los estratégicos, los operativos y los procesos de apoyo o soporte para el desarrollo de sus actividades en la fabricación de empaques flexibles. En la figura 12, se representa el mapa de procesos de la empresa, que incluye las interacciones entre los distintos procesos que contribuyen a la entrega de valor.

Figura 12.

Mapa de Procesos SIGMAPLAST S.A.



Nota. En la figura se muestra el mapa de procesos de la empresa SIGMAPLAST S.A. Fuente: Elaboración propia (2024).

Identificación de los grupos de procesos de la organización

Estratégicos

El nivel estratégico consiste en la planeación estratégica anual, el presupuesto y forecasting, gestión Corporativa y Gestión de Nuevos negocios. En conjunto, estos procesos estratégicos influyen en el rendimiento de SIGMAPLAST S.A. al proporcionar una dirección clara, optimizar recursos, mejorar la toma de decisiones y fomentar la innovación. Esto no solo contribuye a la rentabilidad a corto plazo, sino que también asegura la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de la empresa.

Agregadores de valor – Operativos

Los procesos operativos en SIGMAPLAST S.A., como ventas, I+D, pre prensa, fotopolímeros, programación de la producción, almacenamiento y logística, son fundamentales para agregar valor a la organización. Cada uno de estos procesos operativos agrega valor a SIGMAPLAST S.A. al mejorar la calidad del producto, optimizar recursos, aumentar la satisfacción del cliente y generar ingresos. Juntos, contribuyen a la competitividad y sostenibilidad de la empresa en el mercado.

Apoyo o Soporte

Para definir los procesos de soporte se ha identificado aquellos procesos que proveen a la organización de recursos necesarios para la realización de sus actividades. Sin ellos no serían posibles los demás procesos y por lo tanto son considerados el soporte de las demás áreas. Son altamente determinantes para conseguir los objetivos estratégicos. Nuestros procesos de soporte son: - Compras - Calidad - Investigación y desarrollo - Recursos humanos (Talento humano) - Sistemas - Seguridad industrial.

Para llevar a cabo la gestión oportuna de procesos orientados al producto y atención del cliente, los procesos operativos clave que se han definido son los siguientes:

Tabla 7.

Relación Área - Proceso

Área o departamento	Proceso
Ventas	Evaluación de la satisfacción del cliente Seguimiento y postventa
Investigación y Desarrollo	Innovación en sostenibilidad Desarrollo de nuevos productos
Preprensa	Diseño personalizado y consultoría técnica
Logística de Producto Terminado	Empaque y embalaje final Planificación de rutas y entregas

Nota. En la tabla se muestra procesos de los departamentos de SIGMAPLAST S.A. Fuente: Elaboración propia (2024).

Ventas

El área de ventas en SIGMAPLAST S.A. es esencial para el crecimiento y la sostenibilidad de la empresa, al ser responsable de atraer, mantener y satisfacer a los clientes. Su integración con otros departamentos y su enfoque en la personalización y el servicio al cliente contribuyen a construir una sólida reputación en el mercado de empaques flexibles. Los procesos que impactan directamente en la satisfacción del cliente son:

- **Evaluación de la satisfacción del cliente, proceso mediante el cual se recopila feedback de los clientes sobre los productos y servicios ofrecidos.**

El proceso de evaluación de la satisfacción del cliente en SIGMAPLAST S.A. comienza con la recepción a través de canales directos, digitales o telefónicos. Tras identificar la necesidad del cliente, se realiza un diagnóstico inicial mediante preguntas clave y encuestas breves para evaluar su satisfacción con la atención y calidad del producto. Esta evaluación clasifica la atención en tres niveles: alta, media y baja, priorizando así las acciones necesarias.

- **Seguimiento y postventa, proceso de atención al cliente después de la venta, incluyendo resolución de problemas y soporte.**

Una vez concretada la venta, el equipo de atención al cliente se pone en contacto con los compradores para asegurarse de que el producto cumple con sus expectativas. Este contacto incluye la verificación de la correcta entrega y la funcionalidad del producto, así como la disponibilidad para resolver cualquier duda o inconveniente que pudiera surgir.

Además, SIGMAPLAST S.A. implementa encuestas de satisfacción para recoger feedback valioso que permite mejorar sus servicios y productos. Se establecen canales de comunicación abiertos para que los clientes puedan expresar sus opiniones y necesidades, lo que demuestra el compromiso de la empresa con su satisfacción a largo plazo.

I+D

El departamento de I+D en SIGMAPLAST S.A. es crucial para la innovación y la calidad de los empaques flexibles que ofrece la empresa. A través de la investigación, el desarrollo y la mejora continua de productos, así como la búsqueda de soluciones sostenibles, este departamento no solo ayuda a satisfacer las necesidades de los clientes, sino que también mantiene a la empresa competitiva en un mercado en constante evolución. Los procesos que impactan directamente en la satisfacción del cliente son:

- **Innovación en sostenibilidad, proceso de desarrollo de empaques flexibles que sean ecológicos y sostenibles.**

La empresa se compromete a desarrollar productos y procesos que minimicen el impacto ambiental, priorizando el uso de materiales reciclables y biodegradables. Esto incluye la investigación constante de nuevas tecnologías que permiten mejorar la eficiencia en la producción y reducir el consumo de recursos.

SIGMAPLAST S.A. fomenta la economía circular mediante la implementación de prácticas que promueven el reciclaje y la reutilización de productos. A través de la colaboración con socios estratégicos, la empresa también busca soluciones que integren prácticas sostenibles en toda su cadena de suministro. Además, se realizan auditorías ambientales periódicas para evaluar y mejorar el desempeño ecológico de sus operaciones.

- **Desarrollo de nuevos productos, proceso de investigación y desarrollo de nuevos empaques que respondan a las tendencias del mercado.**

La empresa inicia este proceso a través de un análisis exhaustivo de las tendencias del sector y las demandas de los clientes, lo que permite identificar oportunidades para la creación de nuevos productos.

El equipo de I+D de SIGMAPLAST S.A. colabora con diseñadores e ingenieros para crear prototipos innovadores con materiales sostenibles y técnicas de producción eficientes. Se

llevan a cabo rigurosas pruebas de calidad para cumplir con altos estándares y expectativas del cliente. Además, se incorporan ciclos de retroalimentación de los clientes para asegurar que los productos finales sean funcionales, atractivos y alineados con las necesidades del mercado.

Preprensa

El área de Preprensa se encarga de preparar los archivos y materiales gráficos para que estén listos para el proceso de impresión. Esto incluye la revisión, ajuste y optimización de los diseños enviados por los clientes, asegurando que cumplan con los estándares técnicos de impresión (colores, resolución, formato), realizar pruebas de color y verificar la calidad antes de la producción masiva. El proceso que impactan directamente en la satisfacción del cliente es:

- **Diseño personalizado y consultoría técnica**

En SIGMAPLAST S.A., el proceso de Diseño personalizado y consultoría técnica comienza cuando el equipo de ventas se reúne con el cliente para entender sus necesidades de empaque, desde la funcionalidad hasta los aspectos estéticos como colores y logotipos. Esta información se transmite al equipo de diseño, que crea propuestas gráficas mientras el área de Investigación y Desarrollo evalúa las mejores opciones de materiales y técnicas de impresión.

Los diseñadores gráficos elaboran las propuestas iniciales, que se revisan con el cliente. Si se requieren ajustes, el equipo los incorpora hasta obtener la aprobación final. Al mismo tiempo, el equipo técnico ofrece asesoría sobre materiales y procesos de producción para optimizar costos y mejorar la calidad del empaque, garantizando una solución funcional y eficiente.

Con el diseño aprobado, el equipo de preprensa ajusta los archivos técnicos para la impresión, asegurándose de que cumplen con los estándares requeridos. Se realizan pruebas de color en esta etapa, donde se imprime una muestra para verificar la fidelidad de los colores

y la calidad del diseño. El equipo y el cliente confirman que el resultado será exactamente lo esperado.

Superadas las pruebas de color, el diseño pasa a producción, donde se fabrican los empaques personalizados en grandes volúmenes. Durante esta fase, se sigue supervisando la calidad para asegurar que el producto final cumpla con las expectativas del cliente.

- **Logística de producto terminado**

Esta área se encarga de coordinar el empaque, distribución y seguimiento de los productos terminados. Sus funciones incluyen organizar el almacenamiento, preparar pedidos según las especificaciones del cliente, etiquetar productos y planificar las rutas de entrega para optimizar recursos y tiempos, y monitorea el estado de los envíos en tiempo real. El proceso que impactan directamente en la satisfacción del cliente es:

- **Empaque y entrega del producto terminado**

En SIGMAPLAST S.A., el proceso de empaque y entrega del producto terminado comienza una vez que los empaques personalizados han sido producidos y han pasado las inspecciones de calidad. Este proceso es esencial para garantizar que los productos lleguen a los clientes en condiciones óptimas.

Primero, el equipo de producción verifica cada lote de empaques terminados, asegurándose de que cumplan con las especificaciones y estándares establecidos. Las inspecciones son minuciosas, buscando cualquier defecto que pueda afectar la calidad del producto final. Una vez que se confirma que todos los empaques cumplen con los requisitos, se procede al empaque. En esta fase, los productos se agrupan de acuerdo con las órdenes de los clientes, organizando el espacio de trabajo para un flujo eficiente. El equipo utiliza materiales de protección, como cartones y plástico, para garantizar que los empaques estén bien resguardados y no sufran daños durante el transporte.

En la etapa de embalaje, cada unidad se coloca en cajas o paletas y se etiqueta con información clave como el nombre del cliente, dirección y códigos de seguimiento, garantizando una entrega precisa y oportuna. Luego, el equipo de logística coordina la distribución, programando entregas y gestionando rutas para optimizar recursos. Además, se realiza un seguimiento en tiempo real de cada envío, manteniendo a los clientes informados sobre el estado de sus pedidos.

Análisis de los procesos

Tabla 8.

Análisis de los procesos

Área o Departamento	Proceso	Nivel de Personalización	Implicación del Talento Humano	Impacto de la Tecnología
Ventas	Evaluación de la satisfacción del cliente	BAJO	MEDIO	BAJO
	Seguimiento y postventa	ALTO	MEDIO	BAJO
	Innovación en sostenibilidad	ALTO	ALTO	MEDIO
Investigación y Desarrollo	Desarrollo de nuevos productos	ALTO	ALTO	MEDIO
Preprensa	Diseño personalizado y consultoría técnica	ALTO	MEDIO	MEDIO
Logística de Producto Terminado	Empaque y entrega del producto terminado	MEDIO	BAJO	BAJO

Nota. En la tabla se muestra parámetros de personalización, recurso humano e impacto de la tecnología de SIGMAPLAST S.A S.A. Fuente: Elaboración propia (2024).

A través de estos procesos, SIGMAPLAST S.A S.A. se esfuerza por implementar estrategias ágiles que mejoren el control de color en la manufactura de empaques flexibles, asegurando la entrega de productos de alta calidad que satisfacen las expectativas de sus clientes y contribuyen al desarrollo sostenible de la industria.

Propuesta de negocio

La reciente fase de crecimiento de SIGMAPLAST S.A ha resaltado la necesidad de fortalecer los controles de procesos en el área de impresión. En respuesta a los reclamos por diferencias de color que han dañado nuestra reputación y causada pérdida de clientes, proponemos implementar estrategias ágiles de control de color. Esto incluirá capacitaciones para el personal, tecnología avanzada para el control de color en impresión, metodología scrum, auditorías periódicas de calidad, entre otras.

SIGMAPLAST S.A. cuenta con tecnología de punta y una vasta experiencia para la elaboración de cualquier tipo de material de empaque flexible. Sus procesos de innovación y desarrollo continuo le aseguran mantenerse a la vanguardia del mundo del empaque.

Podemos ofrecer cualquier empaque que requiera:

- Acabados brillantes y mate completo o direccionados a registro.
- Promociones impresas al interior del empaque bilaminado o trilaminado.
- Impresión de códigos únicos externos o internos
- Tiras Promocionales de uso interno y externo
- Desmetalización por segmentos

Con esta transformación, buscamos no solo reducir la incidencia de errores en la impresión, sino también establecer un estándar de excelencia en la reproducción de colores que nuestro cliente pueda confiar. A través de estas mejoras, aspiramos a recuperar la confianza de nuestros clientes, aumentar nuestras ventas y consolidar nuestra posición en el mercado.

4.1.5. Modelo de calidad

Malcolm Baldrige

El Modelo de Gestión de Calidad Malcolm Baldrige, introducido en 1987, es un marco que busca mejorar el rendimiento organizacional en Estados Unidos. Establece criterios para

evaluar procesos en áreas clave como liderazgo, planificación estratégica, enfoque en el cliente y gestión de recursos. Su objetivo es promover la excelencia, fomentar la competitividad y guiar la mejora continua. Este modelo ha sido adoptado globalmente por diversas organizaciones para impulsar la calidad y la innovación en sus operaciones.

El enfoque del modelo es centrado en el cliente y abarca siete secciones: seis enfocadas en aspectos de gestión y una en resultados. Cada sección incluye preguntas que funcionan como requisitos de calidad, ayudando a las empresas a identificar áreas de mejora. Así, el modelo actúa como una guía para fomentar la excelencia en la gestión a largo plazo, asegurando que todas las actividades del negocio respondan a las necesidades del cliente (Matarranz 2023).

Figura 13.

Modelo de Gestión Malcolm Baldrige.



Nota. La figura presenta los componentes del modelo de calidad Malcolm Baldrige. Fuente: Matarranz (2023)

A continuación, se presentan los criterios de evaluación del modelo Malcolm Baldrige y se analizará cómo SIGMAPLAST S.A. alinea sus estrategias, objetivos y cultura con este marco. Este análisis considerará los valores percibidos por los clientes y los procesos que los reflejan. Posteriormente, se elaborará un cuadro que identificará los criterios de calidad y los relacionará con las actividades y tareas definidas en la organización.

1. Liderazgo

La alta dirección de SIGMAPLAST S.A. se compromete a promover una cultura de calidad y excelencia. Esto incluye establecer una visión clara y objetivos estratégicos alineados con la mejora continua a través de:

Compromiso de líderes a valores: a través del liderazgo consciente, enfoque hacia los grupos de interés, cultura consciente y propósito elevado.

Comunicación: Garantizar una gestión de comunicación fluida externa e interna de doble vía (Externa: Página Web, Reuniones Virtuales, WhatsApp y Visitas técnicas - Internas: SAP, Mesas técnicas, War Room y Reuniones periódicas).

Motivación al rendimiento: SIGMAPLAST S.A. promueve que los líderes se encarguen de conocer a fondo a sus trabajadores para formar equipos eficientes y que trabajen en conjunto por objetivos claros de trabajo multidisciplinar, además, ofrece capacitación continua.

2. Planificación Estratégica

SIGMAPLAST S.A. sigue una estrategia de crecimiento basada en la mejora continua de su capacidad productiva, innovación tecnológica, eficiencia operativa, y un enfoque en la satisfacción del cliente, apoyada por herramientas modernas de gestión como SAP.

La planificación estratégica de SIGMAPLAST S.A. se basa en un Business Plan Anual con tres indicadores clave: facturación, producción y margen, que guían el establecimiento de metas y KPI's. La empresa invierte en maquinaria nueva para aumentar capacidad, mejorar

calidad y optimizar tiempos de entrega, manteniendo competitividad. Su enfoque en innovación incluye tecnología avanzada para fabricar productos competitivos y reducir costos. Además, realiza benchmarking continuo para identificar mejoras y definir objetivos estratégicos de alta calidad, precios accesibles y mejores tiempos de producción. Desde 2020, utiliza el sistema SAP para optimizar áreas clave.

3. *Orientación a clientes y Mercado*

SIGMAPLAST S.A. se enfoca en el cliente y el mercado, priorizando la satisfacción y fidelización a través de un entendimiento profundo de las necesidades de sus consumidores. Implementa estrategias para conocer la Voz del Cliente, recolectando opiniones y calificaciones sobre sus productos y servicios. Este proceso es clave para alinear su oferta con los deseos del consumidor y establecer relaciones comerciales sólidas. Un ejemplo de esto es la calificación del 93,92% como proveedor tipo A del Grupo CBC, que resalta su compromiso con la calidad y el servicio.

El 80% de los clientes participan en retroalimentación mensual, lo que permite a SIGMAPLAST S.A. ajustar su oferta en base a tres factores clave: precio, calidad y tiempos de entrega. Las reuniones virtuales o presenciales con potenciales clientes también son parte de su estrategia, donde se discuten estos temas para ofrecer precios competitivos y asegurar la calidad del producto.

Para validar la satisfacción del cliente, SIGMAPLAST S.A. realiza visitas mensuales después de cada compra, monitoreando el desempeño del material y abriendo canales de comunicación para recoger observaciones. La satisfacción también se mide mediante encuestas anuales y diversos indicadores como tiempo de producción y entrega. Esta metodología fortalece las relaciones con los clientes y permite a SIGMAPLAST S.A. adaptarse a las demandas cambiantes del mercado, manteniéndose como referente en el sector de empaques flexibles.

4. Información y Análisis

- **Medición, análisis y mejora del desempeño organizacional**

La medición, análisis y mejora del desempeño son clave para el crecimiento y sostenibilidad de SIGMAPLAST S.A. Este enfoque estratégico involucra a la directiva, empleados y partes interesadas, alineando esfuerzos hacia metas comunes. Se utilizan scorecards para evaluar objetivamente el desempeño de cada área, identificando mejoras y optimizando procesos. Con un análisis riguroso de los resultados, SIGMAPLAST S.A. establece un ciclo de mejora continua que refuerza su competitividad y asegura un crecimiento sostenido.

SIGMAPLAST S.A. se enorgullece de lograr un índice de satisfacción del cliente del 88%, reflejado en encuestas anuales que muestran una creciente apreciación por la calidad y sostenibilidad de nuestros empaques flexibles. Este compromiso con la excelencia nos ha permitido reducir el tiempo de entrega en un 15%, asegurando que nuestros clientes reciban sus pedidos de manera oportuna y eficiente, respaldando así su éxito en el mercado.

- **Gestión del conocimiento, información y tecnología de la información**

En SIGMAPLAST S.A., el conocimiento y los recursos se utilizan para optimizar los procesos organizacionales mediante el desarrollo de nuevas capacidades. Su sistema de aprendizaje se basa en dos pilares: la formación técnica interna, donde operadores experimentados transmiten conocimientos a los nuevos, y la mejora continua, respaldada por auditorías internas y externas. Esto genera una base de datos de mejores prácticas y fomenta una cultura de mejora constante en la organización.

SIGMAPLAST S.A. ha establecido un sistema en su servidor corporativo para recopilar y transferir el conocimiento de su fuerza laboral, organizando una carpeta "DOCUMENTACIÓN ISO" con procedimientos e instructivos de las áreas operativas y administrativas. Además, se

fomenta el intercambio de conocimiento a través de reuniones, visitas técnicas, acciones correctivas, programas de formación y carteleras informativas.

Desde 2011, SIGMAPLAST S.A. implementa Políticas de Seguridad de la Información para proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos de la empresa y sus clientes. El departamento de Sistemas y Hardware gestiona procedimientos que restringen el acceso a información y sistemas solo a personal autorizado. La documentación digital se almacena en un servidor seguro, utilizando herramientas como Windows y Office, mientras que la información física se organiza en carpetas etiquetadas. También cuentan con un sitio web para actualizaciones y carteleras que muestran tendencias de producción y datos fiscales históricos.

5. Orientación hacia los recursos humanos

SIGMAPLAST S.A. gestiona y desarrolla a su personal, fomentando un ambiente de trabajo inclusivo y motivador. Mientras que los colaboradores actúan en concordancia con los objetivos, estrategias y planes de acción organizacionales.

- **Sistemas de trabajo.**

SIGMAPLAST S.A. cumple con los sistemas de trabajo del modelo Malcolm Baldrige mediante un enfoque en resultados y un liderazgo que fomenta un clima laboral positivo. Establece planes de carrera y programas de desarrollo profesional que alinean objetivos individuales con organizacionales. Además, promueve la participación de los empleados en la toma de decisiones y realiza análisis anuales del clima laboral para la mejora continua. Su compromiso con la satisfacción del cliente interno y la responsabilidad social refuerza su dedicación a la calidad y el bienestar del personal, aspectos clave del modelo Baldrige.

- **Aprendizaje y motivación de las personas.**

En SIGMAPLAST S.A., el compromiso de la fuerza laboral se sustenta en varios elementos clave. Primero, se evalúa el clima laboral para asegurar la satisfacción en las condiciones emocionales y laborales. Segundo, se fomenta una comunicación abierta y fluida en todos los niveles. La motivación es vital para el desempeño, al igual que los factores ambientales, como el ruido y la calidad del aire, que impactan la salud de los empleados. Por último, la empresa promueve el desarrollo profesional mediante planes de carrera, incentivando así el crecimiento y rendimiento del personal.

- **Bienestar y satisfacción de las personas.**

La fuerza laboral es un pilar fundamental en SIGMAPLAST S.A., evidenciado por una tasa de retención del 85% en los últimos dos años y un notable aumento del 30% en la capacitación técnica de los empleados. Estas inversiones en desarrollo profesional no solo mejoran el rendimiento y la calidad de nuestros productos, sino que también fomentan un ambiente laboral motivador, donde cada colaborador se siente valorado y comprometido con la visión de la empresa.

6. Gestión por procesos

La gestión eficiente de SIGMAPLAST S.A. en sus operaciones es clave para mantener su competitividad en el mercado, minimizar defectos en la producción y garantizar que los productos lleguen a tiempo y en óptimas condiciones a los clientes. A través de la optimización de procesos y la mejora continua, SIGMAPLAST S.A. busca reforzar su liderazgo en la industria a través de:

Optimización de procesos: Es necesario estandarizar y optimizar los procesos productivos en SIGMAPLAST S.A. para reducir la variabilidad en la calidad de los productos, especialmente en el área de preprensa donde se identifican defectos de impresión. Esto puede incluir la adopción de nuevas tecnologías de control de calidad y la automatización de ciertos procesos para mejorar la precisión y eficiencia.

Cadena de suministro: La logística del producto terminado debe ser gestionada de manera eficiente para garantizar entregas puntuales y en perfectas condiciones. El uso de indicadores para medir el desempeño logístico y la satisfacción del cliente con el estado de los productos entregados es fundamental.

7. Resultados del negocio

En SIGMAPLAST S.A., los resultados son un reflejo del compromiso con la calidad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La empresa mide su desempeño no solo en términos financieros, como rentabilidad y crecimiento en ventas, sino también en la calidad del producto, eficiencia de los procesos y satisfacción del cliente. Estos resultados son esenciales para mantener su posición competitiva en el mercado y asegurar el crecimiento sostenible de la empresa a través de:

Resultados financieros y de mercado: SIGMAPLAST S.A. debe medir su desempeño financiero en función de la rentabilidad, crecimiento en ventas y cuota de mercado. Para mantener su ventaja competitiva, es clave que la empresa monitoree su posición frente a competidores como Flexiplast y Neyplex.

Resultados de satisfacción del cliente: SIGMAPLAST S.A. debe rastrear indicadores de satisfacción del cliente, tales como el índice de quejas, devoluciones por calidad y tiempos de respuesta en la atención al cliente. Las acciones correctivas basadas en estos indicadores deben ser implementadas rápidamente.

Resultados operacionales: Se debe medir la eficiencia operativa en términos de costos de producción, desperdicio de material, eficiencia en el uso de maquinaria y tiempo de inactividad. La mejora en estos indicadores impacta directamente en la reducción de costos y mejora de la calidad.

Indicadores.

Para definir los criterios de calidad en los procesos, SIGMAPLAST S.A. ha adoptado el modelo de Malcolm Baldrige a partir de los siguientes indicadores:

Tabla 9.

Tabla de indicadores SIGMAPLAST S.A.

Criterio de calidad	Indicador	Descripción	Meta	Frecuencia
Flexibilidad y personalización	Tasa de pedidos personalizados	Porcentaje de productos vendidos que son personalizados.	$\geq 20\%$	Trimestral
	Satisfacción con la personalización	Porcentaje de productos vendidos que son personalizados según las especificaciones.	$\geq 90\%$	Trimestral
Respuesta a problemas o quejas	Tasa de resolución en el primer contacto	Porcentaje de problemas o quejas resueltos en el primer contacto con el cliente.	$\geq 80\%$	Mensual
	Tiempo promedio de respuesta a quejas	Tiempo promedio desde que se recibe una queja hasta que se contacta al cliente con una solución o respuesta inicial	≤ 90 min.	Mensual
Seguridad	Tasa de incidentes de seguridad	Número de incidentes reportados relacionados con la seguridad del producto.	< 1	Mensual
	Cumplimiento de normativa de seguridad	Porcentaje de productos que cumplen con la normativa de seguridad aplicable	100%	Semestral
Conformidad	Tasa de defectos PPM	Mide el número de productos defectuosos por cada millón de unidades fabricadas.	< 600 PPM	Mensual
	Cumplimiento de especificaciones técnicas	Porcentaje de productos que cumplen con las especificaciones técnicas aprobadas	$\geq 99\%$	Mensual
Durabilidad	Tasa de reclamaciones por fallos durante el uso	Porcentaje de reclamaciones relacionadas con la durabilidad del producto en un período determinado.	$< 1\%$	Trimestral
	Vida útil estimada vs la real	Porcentaje de la vida útil proyectada del producto y la reportada por los clientes.	$\geq 95\%$	Anual

Estética	Tasa de devoluciones por defectos estéticos.	Número de productos devueltos < 5% por defectos de apariencia como color, acabado, textura, etc.	Mensual
Confiabilidad	Satisfacción con la apariencia del producto	Porcentaje de clientes que califican muy bueno y excelente la apariencia del producto. $\geq 95\%$	Trimestral
	Tasa de fallos en uso	Tiempo promedio entre fallos de los productos en condiciones de uso normal. ≥ 6 Meses	Semestral
	Reclamaciones por fallos de funcionamiento	Porcentaje de reclamaciones recibidas por fallos en la funcionalidad del producto $< 1\%$	Mensual
Cumplimiento de plazos de entrega	Tasa de cumplimiento de entregas a tiempo	Porcentaje de pedidos entregados dentro del plazo acordado. $\geq 98\%$	Mensual
Servicio postventa	Tiempo promedio de retraso en la entrega	Tiempo promedio de retraso en los pedidos que no fueron entregados a tiempo ≤ 24 hs.	Mensual
	Tiempo promedio de resolución de incidencias	Tiempo que tarda en resolverse una queja o problema después de que ha sido reportado. ≤ 48 hs.	Mensual
	Satisfacción con el servicio postventa.	Porcentaje de clientes que califican el servicio como muy bueno y excelente $\geq 90\%$.	Trimestral
Usabilidad	Tasa de incidencias por la dificultad de uso	Porcentaje de quejas recibidas relacionadas con el uso del producto. $< 2\%$	Mensual
	Facilidad de uso	Porcentaje de clientes que encuentran el producto fácil de usar. $\geq 95\%$	Trimestral

Nota. La tabla presenta indicadores de la empresa SIGMAPLAST S.A. Fuente: Elaboración propia (2024)

Criterios de calidad

Los siguientes criterios de calidad son aspectos clave que los clientes consideran cuando evalúan la calidad de los empaques. En SIGMAPLAST S.A, estos criterios son esenciales para satisfacer las expectativas de los clientes y asegurar la fidelización.

Por tal razón deben estar en el centro de la estrategia de SIGMAPLAST S.A asegurando que no solo cumple con las expectativas de sus clientes, sino que las supera, lo que resultará en una mayor satisfacción, lealtad y ventaja competitiva en el mercado.

Flexibilidad y personalización: implica la capacidad de adaptación y personalización de los empaques en color, tamaño y forma según los requerimientos y especificaciones del cliente.

Respuesta a problemas o quejas: cuando el cliente presenta un problema o queja con un determinado producto, el personal de la empresa siempre está dispuesto para resolverlo de manera ágil y efectiva para generar confianza con el cliente.

Seguridad: implica que los empaques no deben presentar riesgos o peligros para los usuarios durante su manipulación o uso con altos estándares de calidad, ya que son empaques destinados para productos del sector alimenticio y salud.

Conformidad: El empaque debe tener las dimensiones, el grosor y la resistencia especificada sin defectos o errores de producción cumpliendo las especificaciones técnicas y funcionales solicitadas por el cliente.

Durabilidad: El cliente requiere empaques que sean duraderos y resistentes bajo condiciones de usos normales. Lo que le permite tener calidad y seguridad en sus productos ahorrando costos adicionales por reemplazos frecuentes.

Estética: implica que la apariencia de los empaques, incluyendo diseño, color, textura o acabado superficiales sean idóneos para impactar visualmente al consumidor final generando compras más frecuentes.

Confiabilidad: Implica que los empaques funciones según las condiciones establecidas por el cliente sin interrupciones ni defectos para que el cliente tenga la plena seguridad de su uso y manipulación.

Cumplimiento de plazos de entrega: SIGMAPLAST S.A se compromete a entregar los productos a tiempo para que los clientes puedan mantener su propio calendario de

producción evitando los retrasos ya que afectar negativamente a la cadena de suministro del cliente y generar insatisfacción.

Servicio postventa: Implica tener un sistema eficiente para gestionar quejas, problemas de calidad y reposiciones en caso de fallos con el fin de que los clientes aprecien un servicio sólido que les ofrezca soluciones rápidas y confiables en caso de problemas.

Usabilidad: Los empaques son fáciles de manipular, instalar o ensamblar en otras estructuras, con instrucciones claras cuando sea necesario para ahorrar tiempo y reducir la posibilidad de errores para el cliente y consumidor final.

Criterios de calidad aplicados a los procesos operativos

En el siguiente cuadro, identificaremos cada uno de los criterios de calidad de acuerdo con las actividades y tareas que se han definido.

Tabla 10.

Objetivos de Satisfacción de Cliente.

Procesos	Subproceso	Criterios aplicados	Objetivos de satisfacción del cliente
Ventas	• Evaluación de la satisfacción del cliente • Seguimiento y postventa	1,2,3,4,5,6,7,8,9 y 10,	Asegurar que los clientes reciban una atención personalizada, rápida y transparente. Esto incrementa la confianza en SIGMAPLAST S.A y mejora la experiencia del cliente.
	• Innovación en sostenibilidad • Desarrollo de nuevos productos	1,2,3,4,5,6,7,8,9 y 10	Desarrollar productos innovadores que cumplan con las expectativas del mercado y estándares de calidad elevados, lo que aporta valor a los clientes y posiciona a SIGMAPLAST S.A como líder en innovación.
Preprensa	• Diseño personalizado y consultoría técnica	1,2,3,4,5,6,7,8,9 y 10	Minimizar las devoluciones y reclamos por errores en el proceso de impresión, asegurando que los productos impresos cumplan con los estándares visuales acordados con el cliente.

Logística de producto terminado	• Empaque y entrega del producto terminado	1,2,3,4,5,6,7,8,9 y 10	Garantizar la entrega puntual y en perfectas condiciones de los productos, reduciendo incidencias que puedan afectar la percepción del cliente.
---------------------------------	--	------------------------	---

Nota. La tabla presenta los objetivos de satisfacción del cliente de la empresa SIGMAPLAST

S.A. Fuente: Elaboración propia (2024).

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES GENERALES

El estudio sobre la Implementación de Estrategias Ágiles para el Mejoramiento del Control de Color en SIGMAPLAST S.A. permitió desarrollar una propuesta para optimizar procesos de producción. Se aplicó la metodología ágil Scrum junto con herramientas de Control Estadístico de Procesos (CEP), logrando reducir defectos de color, mejorar la calidad del producto final y fortalecer la satisfacción y relación con los clientes.

Este enfoque ágil proporcionó una mejor organización del trabajo, incrementó la eficiencia operativa y permitió una adaptación rápida a los problemas detectados durante el proceso productivo. Además, la propuesta de implementación demuestra que el uso de tecnologías avanzadas y la capacitación continua del personal son esenciales para lograr una mejora sostenida en los procesos clave de la empresa.

5.1.1. Conclusiones Específicas

La metodología ágil Scrum demostró ser altamente efectiva en la gestión del control de color en la producción de empaques flexibles. Su capacidad para estructurar y organizar las tareas en ciclos cortos permitió reducir los tiempos de respuesta ante defectos y mejorar la calidad del producto final, con un impacto positivo en los costos y eficiencia de la empresa.

Al mejorar el control de calidad y reducir los defectos de producción, se observó una optimización en el uso de insumos, particularmente en tintas y materiales para impresión. Esto

no solo redujo el desperdicio, sino que también impactó positivamente en los costos operativos de SIGMAPLAST S.A., mejorando la eficiencia global de la planta.

La consistencia en la calidad del color y la reducción de defectos incrementaron la satisfacción del cliente, lo que mejoró la percepción de SIGMAPLAST S.A. en el mercado de empaques flexibles. La capacidad de la empresa para entregar productos de alta calidad fortaleció la relación con los clientes, incrementando la lealtad y la confianza en sus productos.

La implementación exitosa de estas estrategias dependió en gran medida de la capacitación del personal. Los empleados adquirieron nuevas habilidades en el manejo de herramientas avanzadas y metodologías ágiles, lo que contribuyó a la mejora continua de los procesos y a un ambiente de trabajo más colaborativo.

La metodología ágil y las herramientas implementadas en el área de control de color pueden ser escaladas a otras áreas de producción en SIGMAPLAST S.A. Este enfoque puede replicarse para mejorar otros procesos, optimizando así la producción global y garantizando que la empresa mantenga una ventaja competitiva en el mercado de empaques flexibles.

5.1.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto

Los objetivos planteados en el proyecto "Implementación de Estrategias Ágiles para el Mejoramiento del Control de Color en la Manufactura de Empaques Flexibles en SIGMAPLAST S.A." fueron cumplidos en su totalidad, logrando los siguientes avances importantes para la empresa:

Implementar una metodología ágil para la mejora del control de color en la manufactura de empaques flexibles, lo que permitió organizar mejor las tareas de producción y control, optimizando el uso de recursos y tiempos de respuesta.

Integrar una técnica de control estadístico (CEP) para monitorear y ajustar los procesos de color en tiempo real, mejorando la calidad y reduciendo los defectos de impresión de manera significativa.

Aplicar una metodología ágil de gestión para innovar en los procesos productivos de SIGMAPLAST S.A., lo que permitió aumentar la eficiencia operativa y mejorar la satisfacción del cliente con productos de mayor consistencia en la calidad del color.

Gracias a estos logros, SIGMAPLAST S.A. ha obtenido una mayor perspectiva sobre cómo optimizar sus procesos de control de calidad mediante la implementación de metodologías ágiles y el uso de herramientas estadísticas avanzadas. Esto ha permitido a la empresa mantener su compromiso con la innovación y la mejora continua, brindando productos de alta calidad y eficiencia en el uso de recursos, a costos competitivos en el mercado de empaques flexibles.

5.2. CONTRIBUCIONES

5.2.1. Contribución a nivel personal

La investigación brindó a los integrantes la oportunidad de desarrollar habilidades clave en el diseño y adaptación de metodologías ágiles en procesos industriales, esenciales en un entorno que requiere profesionales versátiles. También fomentó el trabajo en equipo y liderazgo, fundamentales para altos niveles de desempeño. Este enfoque no solo optimiza la productividad y eficiencia, sino que promueve el aprendizaje y la mejora continua, fortaleciendo el capital humano y alineándolo con los objetivos estratégicos de las organizaciones en un mercado competitivo.

5.2.2. Contribución a nivel académico

El aporte a nivel académico de esta investigación radica en su capacidad para integrar teorías y prácticas de metodologías ágiles en el ámbito industrial, promoviendo un enfoque innovador y contemporáneo en la formación de los estudiantes. Al desarrollar competencias en trabajo colaborativo y liderazgo, se ofrece a los futuros profesionales herramientas que

responden a las demandas del mercado laboral actual, diferenciándolos en un mundo laboral cada vez más competitivo.

Este proyecto no solo enriquece el currículo académico, sino que también establece un puente entre la teoría y la práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en escenarios reales. Además, fomenta la creación de un entorno educativo que valora la mejora continua y el aprendizaje activo, esenciales para la formación integral de los estudiantes. La universidad podría admirar y mostrar interés por este proyecto al considerar su potencial para posicionar a la institución como líder en la enseñanza de metodologías ágiles, impulsando la investigación y el desarrollo en el sector industrial ecuatoriano.

5.2.3. Contribución a la gestión empresarial

El aporte a nivel de gestión empresarial de esta investigación es significativo, ya que promueve la adopción de metodologías ágiles que optimizan procesos y fomentan la adaptabilidad en las organizaciones. Al integrar estas metodologías en el entorno industrial, las empresas pueden incrementar su eficiencia operativa, responder rápidamente a las demandas del mercado y mejorar la calidad de sus productos o servicios. Además, la capacitación en liderazgo y trabajo en equipo fortalece la cohesión interna y el compromiso de los empleados, lo que se traduce en un ambiente laboral más motivador y productivo. Este enfoque no solo potencia el desarrollo de competencias clave en los colaboradores, sino que también contribuye a la creación de una cultura organizacional orientada a la innovación y la mejora continua.

5.2.4. Limitaciones del proyecto

El proyecto, aunque presenta numerosas ventajas, enfrenta varias limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, la implementación de metodologías ágiles en sectores industriales que tradicionalmente adoptan enfoques más rígidos puede encontrar

resistencia al cambio. Los empleados y directivos pueden estar acostumbrados a procesos establecidos, lo que dificulta la aceptación de nuevas prácticas y requiere un proceso de cambio cultural gradual.

Además, la falta de formación previa en metodologías ágiles puede limitar la eficacia del proyecto. Si los participantes no cuentan con una base sólida en estos conceptos, la adaptación y aplicación efectiva de las metodologías podría verse comprometida, resultando en una implementación superficial.

Otro desafío radica en los recursos disponibles. La insuficiencia de tiempo, presupuesto y personal puede restringir las actividades de capacitación, limitando el alcance del proyecto. Existe la posibilidad de que la transferencia de conocimientos a la práctica real sea desigual, ya que no todas las empresas están en la misma etapa de madurez organizacional. Esto puede dificultar la generalización de los resultados del proyecto a un contexto más amplio. Estas limitaciones resaltan la importancia de una planificación cuidadosa y un enfoque adaptativo para maximizar el impacto del proyecto.

5.3. RECOMENDACIONES

Se recomienda expandir el uso de metodologías ágiles como Scrum a otros departamentos dentro de SIGMAPLAST S.A., especialmente aquellos relacionados con la producción y calidad. El enfoque ágil ha demostrado ser eficiente no solo en la mejora del control de color, sino también en la gestión general de proyectos.

Implementar un sistema de monitoreo continuo para el control de color, que incluya el uso de tecnología avanzada de espectrofotometría y sistemas de seguimiento en tiempo real. Además, fomentar una cultura de mejora continua mediante la evaluación regular de los procesos y la adopción de nuevas tecnologías y metodologías ágiles.

Es crucial mantener programas regulares de capacitación para el personal en el uso de tecnologías y en la adopción de metodologías ágiles. Esto garantizará que los empleados se mantengan actualizados en las mejores prácticas de control de calidad y que la implementación de nuevas herramientas sea exitosa.

Se recomienda continuar invirtiendo en tecnología avanzada de control de calidad, como la adquisición de espectrofotómetros adicionales para garantizar que cada impresora en el área de impresión cuente con las herramientas necesarias para medir y ajustar el color en tiempo real.

REFERENCIAS

(Laurent, J. (2015). ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TINTA PARA IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA. (Tesis de pregrado, CIUDAD UNIVERSITARIA "RODRIGO FACIO", Costa Rica).

<https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/items/a936c0ce-3cc2-49f6-8d5b-37493e16275f/full>

Collazos, C. (2015). Diseño de un protocolo para la reducción de los tiempos improductivos en el área de impresión de una empresa productora de empaques flexibles. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, Colombia)

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55736>

Ramírez, G. (2022). Análisis estadístico de dos poblaciones multivariadas para la comparación de gama de colores en la impresión flexográfica de etiquetas y empaques. (Tesis de maestría. Universidad de Sonora, Hermosillo, México)

<http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/20.500.12984/6561>

Czimbalmos & Borbel, 2020. COLOR CHANGES DURING THE PRODUCTION OF LAMINATED FLEXOGRAPHIC PRINTS. Scientific, Technical and Art Releases – 2020. 1(5), pp. 11-15. <https://rkk.uni-obuda.hu/wp-content/uploads/2022/11/tudomanyos-muszaki-es-muveszeti-kozlemenyek-eng-2020-v1.pdf#page=11>

Korifi, R., Le Dréau, Y., Antinelli, J., Valls, R., & Dupuy, N. (2013). CIEL*a*b*color space predictive models for colorimetry devices – Analysis of perfume quality. Talanta, 104, 58-66. DOI: 10.106/

Guevara, M., 2001. Implementación y desarrollo de un sistema de manejo de color digital para la industria gráfica. (Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador) <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5290/1/T1843.pdf>

Ramos P., Sanz J., Olivero P., (2014). Identificación y clasificación de frutos de café en tiempo real a través de la medición de color. 61(4):315-326.

<https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/506>

Amaro Calderón, S. D., & Valverde Rebaza, J. C. (2007). Metodologías ágiles. Universidad Nacional de Trujillo, 37.

Flores-Cerna, F., Sanhueza-Salazar, V. M., Valdés-González, H. M., & Reyes-Bozo, L. (2022). Metodologías ágiles: un análisis de los desafíos organizacionales para su implementación. Revista científica, (43), 38-49.

Hohl, P., Klünder, J., van Bennekum, A., Lockard, R., Gifford, J., Münch, J., ... & Schneider, K. (2018). Back to the future: origins and directions of the “Agile Manifesto”—views of the originators. Journal of Software Engineering Research and Development, 6, 1-27.

Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. Espirales revista multidisciplinaria de investigación, 2(17).

Navarro, M. E., Moreno, M. P., Aranda, J., Parra, L., Rueda, J. R., & Pantano, J. C. (2017, September). Selección de metodologías ágiles e integración de arquitecturas de software en el desarrollo de sistemas de información. In XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires).

Uribe, E. H., & Ayala, L. E. V. (2007). Del manifiesto ágil sus valores y principios. Scientia et technica, 13(34), 381-386.

Garvin, D. A. (1987). Competing on the Eight Dimensions of Quality. Harvard Business Review, 65(6), 101-109.

Koller, T., & O'Hara, L. (2012). Color Management for Packaging. Packaging Technology and Science, 25(3), 173-185.

Zhang, H., Wang, Y., & Liu, J. (2020). Impact of Color Variation on Product Perception in Packaging. International Journal of Production Research, 58(15), 4637-4650.

Rao, M. (2015). Standards in Color Control for Packaging. *Journal of Packaging Science and Technology*, 5(2), 100-110.

González, P. (2018). El Impacto del Diseño de Empaques en la Percepción del Consumidor. *Revista de Marketing*, 22(4), 55-70.

García, L. (2017). *Mejora Continua en Procesos de Producción*. Editorial Universitaria.

Santos, R. (2016). La Importancia de la Capacitación en Control de Calidad. *Revista de Gestión Empresarial*, 14(1), 67-78.

Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*. Wiley.

Anderson, D. (2010). *Cambio evolutivo para su negocio de tecnología*. Blue Hole Press.

Díaz, R. &. (2018). *Gestión de la cadena de suministro y logística inversa*. Editorial Universitaria.

Kotler, P. &. (2016). *Marketing Management (15th ed.)*. Pearson.

Leffingwell, D. (2007). *Escalar la agilidad del software: mejores prácticas para grandes empresas*. Nueva York: Pearson Education.

López, J. (2018). *La importancia del servicio al cliente en la satisfacción del cliente*. . Ediciones Pirámide.

Lopez, R. (2016). *Equipos ágiles: Una guía práctica*. Editorial Alfaomega.

Schefter, F. F. (2000). *Harvard Business Review*. Obtenido de E-Loyalty: Tu arma secreta en la Web: <https://hbr.org/2000/07/e-loyalty-your-secret-weapon-on-the-web>

Sutherland, S. &. (Noviembre de 2020). *La Guía de Scrum*. Obtenido de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>

ANEXOS

ANEXO A

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A continuación, se presenta un glosario de términos relacionados con la industria flexográfica y la elaboración de empaques:

Cuatricomía: Proceso de impresión que utiliza cuatro colores básicos (cian, magenta, amarillo y negro) para crear una amplia gama de colores a través de la superposición de tintas.

Heptacromía: Técnica de impresión que utiliza siete colores para obtener una mayor gama de colores en comparación con la cuatricomía, permitiendo la producción de imágenes más vivas y detalladas.

Sistema SAP: Software de gestión empresarial que ayuda en la planificación y administración de recursos, facilitando la integración de procesos en producción, logística y finanzas en la industria del empaque.

Extrusora: Maquina utilizada en procesamiento de plásticos que convierte materia prima en láminas o películas continuas mediante la aplicación de calor y presión.

FSSC 22000: Certificación internacional para sistemas de gestión de seguridad alimentaria, que asegura que las organizaciones cumplen con estándares rigurosos en la producción y manejo de empaques para productos alimenticios.

BASC: Business Alliance for Secure Commerce, una organización que promueve la seguridad en el comercio internacional, ayudando a las empresas a establecer prácticas de seguridad en sus procesos logísticos.

Flexografía: Método de impresión que utiliza placas flexibles para transferir tintas a diferentes superficies, siendo utilizado ampliamente en la producción de empaques y etiquetas.

Espectrofotometría: Técnica analítica que mide la cantidad de luz absorbida o transmitida por un material en función de la longitud de onda, utilizada para garantizar la calidad del color en impresión.

SMETA: (Sedex Members Ethical Trade Audit) Proceso de auditoría diseñado para evaluar las condiciones laborales, la salud, la seguridad y el impacto ambiental en las cadenas de suministro.

Polímero: Material formado por largas cadenas de moléculas, comúnmente utilizado en la fabricación de plásticos y tintas en la industria del empaque.

Pantone: Sistema de colores estandarizado que permite a los diseñadores y fabricantes asegurar consistencia en los colores a lo largo de diferentes materiales y procesos de impresión.

Sistemas de medición espectral: Herramientas que analizan la distribución de luz a través de diferentes longitudes de onda, utilizadas para la calibración y control de color en la impresión.

CIE: Comisión Internacional de Iluminación, organización que establece estándares y definiciones sobre color y luz que son usados en diversas aplicaciones, incluyendo la impresión.

Estándares CIE: Conjunto de normas desarrolladas por la CIE para medir y reportar calidad de color, que son esenciales para la coherencia en la producción de impresiones.

Delta 2000: Unidad de medida que representa la diferencia entre dos colores en el espacio de color CIE; se utiliza para evaluar y asegurar la fidelidad del color en la impresión.

Este glosario reúne conceptos clave en la flexografía y el embalaje, proporcionando una referencia rápida para profesionales y estudiantes del área.

ANEXO B

FIDELIZACIÓN DE LOS CLIENTES

La fidelización de clientes es crucial para SIGMAPLAST S.A., ya que fomenta relaciones duraderas, incrementa la repetición de compras y reduce costos de adquisición. Clientes leales generan referencias positivas y mayor satisfacción, fortaleciendo la reputación de la empresa. Además, el feedback constante mejora productos y servicios, impulsando la innovación y competitividad. A continuación se muestran algunas métricas de satisfacción al cliente, maquinaria y fidelización de clientes.

Tabla B1. Satisfacción de cliente - Cuentas Nacionales

CLIENTE	2022	2023
AGRICOLA INDUSTRIAL MOLINOS	71%	-
AGROINDUSTRIA LASOROSNACKS	94%	90%
AJECUADOR S.A.	85%	83%
ALIMENTOS SUPERIOR ALSUPERIOR S.A.	93%	85%
ALIMENTOS TAWA S.A.	96%	90%
ALIMENTOS YUPI S.A.	78%	80%
ASOMIDORADA	93%	90%
BANCHISFOOD S.A.	71%	-
BEBIDAS ARCACONTINENTAL ECUADOR	90%	89%
BIMBO ECUADOR S.A.	92%	90%
CARLITA SNACKS CARLISNACKS CIA.	94%	90%
CONFITECA C.A.	84%	85%
CORPORACION AZENDE S.A.	93%	91%
CORPORACIÓN KUNACHIA SA	91%	90%
CORPORACION SUPERIOR CORSUPERIOR	93%	89%
DULCENAC S.A. DULCERIA NACIONAL	83%	82%
EASYPACK CIA. LTDA	95%	89%
ECUATORIANA DE ALIMENTOS S.A.	71%	-
ECUATORIANA DE GOLOSINAS	94%	89%
ESCOFFEE S.A.	90%	92%
FABRICA BIOS CIA.LTDA	83%	83%
FÁBRICA DE MAICENA IRIS CIA. LTDA.	68%	-
FERRERO DEL ECUADOR S.A.	94%	94%
FESTA S.A.	94%	92%
FUNDACION FAMILIA SALESIANA	90%	80%
GREENSNACKS S.A.	85%	82%
GUSTAFF S.A.	90%	90%

GUSTAPAN S.C.C.	89%	79%
HISPANAMUR S.A.	85%	79%
HORTALEG LA HUERTA S.A.	71%	70%
INDUSTRIAL SURINDU S.A.	84%	80%
INDUSTRIAS ALES C. A.	92%	85%
INDUSTRIAS ALIMENTICIAS	86%	85%
INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	71%	74%
INDUSTRIAS LACTEAS TONI SA	94%	87%
INDUSTRIAS PERLA FOODS INPERFOODS	87%	85%
JABONERIA WILSON S.A.	94%	90%
JAIME AGUSTIN ROMAN ORDONEZ	100%	85%
KELLOGG ECUADOR C. LTDA.	86%	88%
LA FABRIL S.A.	71%	-
LABORATORIOS BIOGENET SCC	89%	-
LABORATORIOS JAIME GUTIERREZ	89%	89%
LABORATORIOS RENE CHARDON DEL	94%	91%
LACASACONALMA S.A.	94%	89%
LEVAPAN DEL ECUADOR S.A.	76%	76%
MARCSEAL S.A.	71%	71%
MIRIAN GUADALUPE ANDRADE BASANTES	100%	90%
NESTLE ECUADOR S.A.	84%	80%
OFELIA SUSANA TAMAYO ANDRADE	100%	96%
OLYMPIC JUICE CIA.LTDA	96%	95%
PAPELES ABSORBENTES LA REFORMA	90%	93%
PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL	91%	91%
PRODUCTOS MINERVA CIA. LTDA.	92%	90%
PRODUCTOS TISSUE DEL ECUADOR S.A.	71%	-
RISAMAR BUSINESS GROUP, LLC	89%	85%
SAZONADORES DEL PACIFICO CIA. LTDA	83%	82%
SNACKS ARTESANALES S.A	90%	89%
SNACKVILLE S.A.S.	100%	90%
SOLUBLES INSTANTANEOS COMPAÑÍA	83%	85%
SUCESORES DE JACOBO PAREDES M.S.A.	84%	80%
SUMESA S.A.	94%	91%
TERRAFERTIL S.A.	90%	89%
TUTOSNACK S.A.	89%	89%
UNILEVER ANDINA ECUADOR S.A.	84%	79%
UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.	83%	80%
VITAFARMA CIA. LTDA.	90%	85%
ZIPPERFLEX S.A	90%	88%

Tabla B2: Satisfacción de cliente - Cuentas Exportación

CLIENTE	2022	2023
AJECOLOMBIA S.A.	94%	-
COMESTIBLES RICOS S.A.	94%	89%
COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	92%	89%
CORPORACION DINANT S.A DE C.V.	96%	92%
EVERSCRISP SNACK PRODUCTOS	98%	90%
KELLOGG DE COLOMBIA S.A.	89%	89%
MONDELEZ MEXICO, S. DE R.L. DE C.V	96%	92%
PEPSICO ALIMENTOS COLOMBIA LTDA.	98%	-
PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR CIA.	92%	89%
PEPSICO ALIMENTOS Z.F. LTDA.	98%	-
SNACKS AMERICA LATINA SRL	89%	-

Tabla B3. Satisfacción de cliente - Cuenta Capuchones

CLIENTE	2022	2023
AGROINDUSTRIA FLORENCIA AIF S.A.	95%	90%
C.I. SUNSHINE BOUQUET S.A.S.	90%	98%
DENMAR S.A.	94%	90%
ECUAMAGIC ECUADOR MAGIC	70%	71%
EQR EQUATOROSES C.A.	85%	86%
EXPORTCALAS S.A.	83%	88%
FLORES DE LA COLINA FLODECOL S.A.	94%	90%
FLORICOLA SAN ISIDRO LABRADOR	94%	90%
GROWFLOWERS PRODUCCIONES S.A.	71%	-
NATUREPACK	83%	89%
PRODUCTORA Y EXPORTADORA	83%	89%
ROSAPRIMA CIA. LTDA.	83%	85%
STARFLOWERS CIA.LTDA	89%	84%
SUEÑOS DE LOS ANDES	66%	-
UTOPIA FARMS UTF S.A.S.	68%	70%

Tabla B4: Maquinaria y equipos SIGMAPLAST S.A

AREA	EQUIPOS	CANTIDAD (UND)
IMPRESIÓN	Impresoras: Miraflex, Soma, Comexi y Roto	10
LAMINACION	Laminadoras	6
	Co-extrusora	1

CORTE Y BOBINADO	Cortadora bobinadora	11
EXTRUSIÓN	Extrusora 8 capas	1
SELLADO	Macplast	7
	Valvuleras	2
FOTOPOLIMEROS	Impresora láser de cireles	2
EQUIPOS CALIDAD	Balanza analítica	11
	Equipo Cof (deslizamiento)	
	Cromatógrafo	
	Dinamómetro	
	Selladora	
	Estufa	
	pH-metro	
	Regla patrón	
	Medidor láser	
	Calibrador	
DESMETALIZACION	Desmetalizadora	1
	Descromadora	1
	Cromadora	1
	Cobrizadora	2
CAPUCHONES	Capuchonera - selladora	2
BALANZAS	Bascula comionera	1
	Tecles con sensor	2
	Balanza industrial	14
CONTROL COLOR	Espectrodensitómetro	4

Tabla B5: Fidelización clientes SIGMAPLAST S.A

CLIENTE	PAIS	TIEMPO RELACIÓN COMERCIAL
CORPORACION DINANT S.A DE C.V.	Honduras	10 años
MONDELEZ	México, Ecuador	20 años
KELLOGG INTERNACIONAL	Ecuador, Colombia, Perú	15 años
AJE INTERNACIONAL	Ecuador, Colombia	15 años
PEPSICO INTERNACIONAL	Ecuador, Colombia, Perú, Chile, Guatemala	20 años
PRODUCTOS ALIMENTICIOS DORIA S.A.S.	Colombia	10 años
COMESTIBLES RICOS S.A.	Colombia	10 años
COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	Colombia	10 años

UNILEVER INTERNACIONAL	Ecuador, Costa Rica	5 años
INDUSTRIAL SURINDU S.A.	Ecuador	25 años
PRODUCTOS FAMILIA SANCELA	Ecuador	25 años
CARLITA SNACKS CARLISNACKS CIA. LTDA.	Ecuador	30 años
ALIMENTOS SUPERIOR ALSUPERIOR S.A.	Ecuador	25 años
UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.	Ecuador	25 años
CONFITECA C.A.	Ecuador	25 años
LA FABRIL S.A.	Ecuador	15 años
INALECSA	Ecuador	15 años
ARCACONTINENTAL S.A	Ecuador	15 años
SUMESA S.A.	Ecuador	15 años
NESTLE ECUADOR S.A.	Ecuador	20 años
EASYPACK CIA. LTDA	Ecuador	30 años
BIMBO ECUADOR S.A.	Ecuador	15 años
GUSTAPAN S.C.C.	Ecuador	15 años
INDUSTRIAS LACTEAS TONI SA	Ecuador	10 años
DULCENAC S.A. DULCERIA NACIONAL	Ecuador	15 años
SUCESORES DE JACOBO PAREDES M.S.A.	Ecuador	15 años
ALIMENTOS YUPI S.A.	Ecuador	10 años
JABONERIA WILSON S.A.	Ecuador	2 años
LIFE FOOD PRODUCT LIFPRODEC S.A	Ecuador	15 años
LEVAPAN DEL ECUADOR S.A.	Ecuador	15 años
TUTOSNACK S.A.	Ecuador	5 años
INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	Ecuador	15 años
INDUSTRIAS ALES C. A.	Ecuador	15 años
PRODUCTOS TISSUE DEL ECUADOR S.A.	Ecuador	10 años
INDUSTRIAS PERLA FOODS CIA. LTDA.	Ecuador	15 años
CORPORACION AZENDE S.A.	Ecuador	15 años
FÁBRICA DE MAICENA IRIS CIA. LTDA.	Ecuador	12 años
FUNDACION FAMILIA SALESIANA SALINAS	Ecuador	8 años
BANCHISFOOD S.A.	Ecuador	15 años
FERRERO DEL ECUADOR S.A.	Ecuador	7 años
OLYMPIC JUICE CIA.LTDA ORANGINE	Ecuador	15 años
LA REFORMA	Ecuador	5 años
DOÑA PETRONA	Ecuador	4 años
SOLUBLES INSTANTANEOS	Ecuador	5 años

ANEXO C

ANÁLISIS INTERNO, EXTERNO Y DIAGRAMA DE GANTT

El análisis interno y externo es esencial para SIGMAPLAST S.A., ya que identifica oportunidades, debilidades y tendencias del mercado. El diagrama de Gantt facilita la planificación y seguimiento de proyectos, asegurando una implementación ágil de estrategias. Juntos, optimizan recursos y tiempo, mejorando la adaptabilidad y competitividad de la empresa.

Figura C1. *Análisis PESTEL SIGMAPLAST S.A*

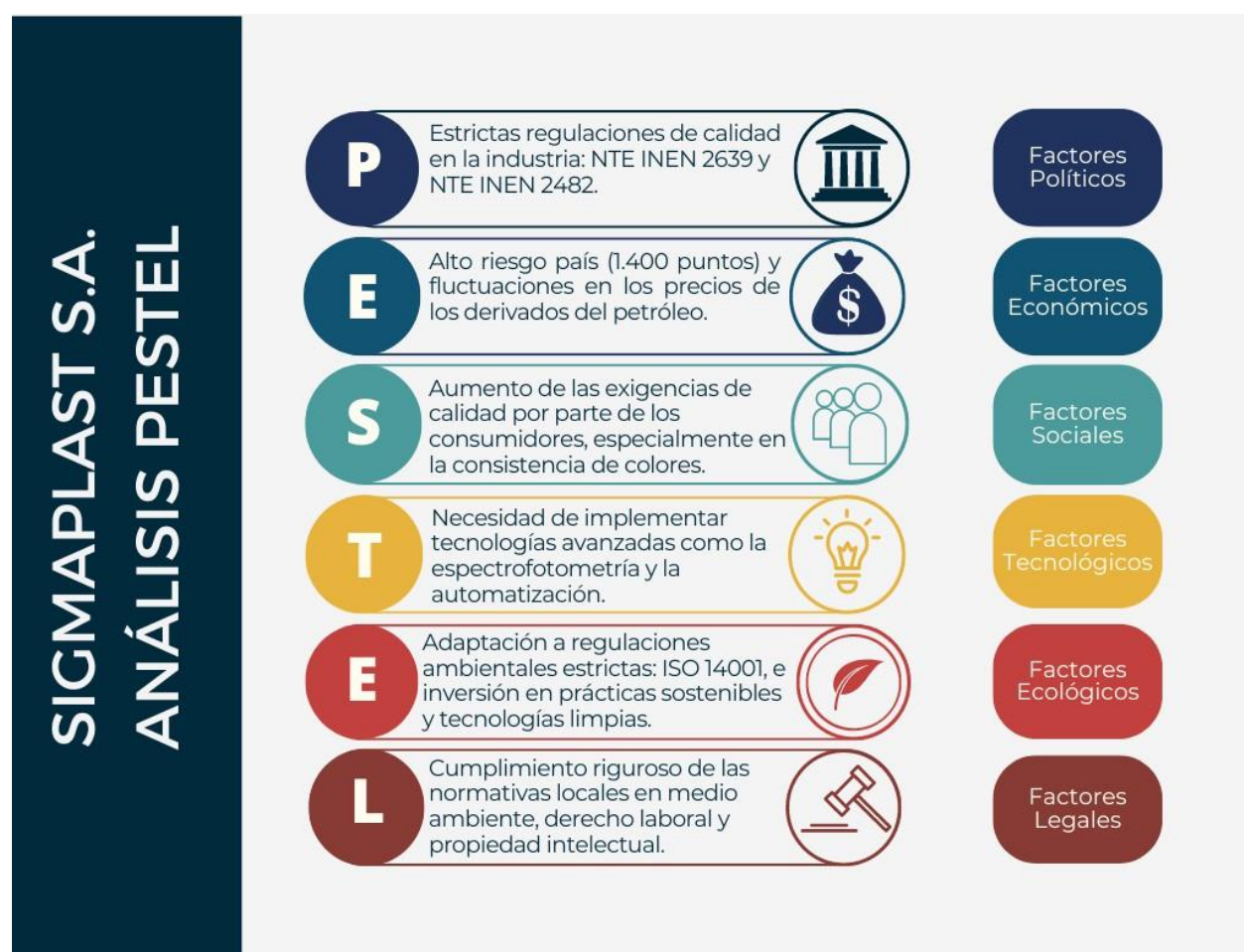


Figura C2. Análisis FODA de SIGMAPLAST S.A



Figura C3. Pérdidas estimadas por crisis energéticas

Pérdidas estimadas por crisis energética (USD millones)			
Sector	5 días	Diario (promedio 6 horas)	Por hora de apagón
Total nacional	\$360 millones	\$72 millones	\$12 millones
Comercio (ventas)	\$150 millones	\$30 millones	\$5 millones
Industrial (producción)	\$70,5 millones	\$14,1 millones	\$2,4 millones
Exportaciones (producción)	\$63 millones	\$12,6 millones	\$2,1 millones

Nota: Pérdidas estimadas por crisis energética. Fuente:

<https://www.lahora.com.ec/pais/impacto-economico-apagones-bolsillo-personas-empresas/>

