



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN CICLO S&OP
(SALES & OPERATIONS PLANNING) COMO BASE PRINCIPAL PARA EL INCREMENTO
DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN UNA PLANTA DE
MANUFACTURA DE PUERTAS**

Byron Danilo Dardón Melgar

Asesorado por la Inga. Hannelori Stephanie Muñoz de León

Guatemala, mayo del 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN CICLO S&OP
(SALES & OPERATIONS PLANNING) COMO BASE PRINCIPAL PARA EL INCREMENTO
DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN UNA PLANTA DE
MANUFACTURA DE PUERTAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

BYRON DANILO DARDÓN MELGAR

ASESORADO POR LA INGA. HANNELORI STEPHANIE MUÑOZ DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz Pérez
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
EXAMINADOR	Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Aku
EXAMINADOR	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN CICLO S&OP
(SALES & OPERATIONS PLANNING) COMO BASE PRINCIPAL PARA EL INCREMENTO
DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN UNA PLANTA DE
MANUFACTURA DE PUERTAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería industrial, con fecha 28 de febrero del 2022.

Byron Danilo Dardón Melgar



EEPFI-PP-0318-2022

Guatemala, 14 de enero de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN CICLO S OP (SALES OPERATIONS PLANNING) COMO BASE PRINCIPAL PARA EL INCREMENTO DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN UNA PLANTA DE MANUFACTURA DE PUERTAS.**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Gerencia Estratégica - Planeación de proyectos**, presentado por el estudiante **Byron Danilo Dardon Melgar** carné número **201403923**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

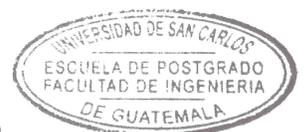
Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Hannelori Stephanie Muñoz de León
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 17914
Mtro. Hannelori Stephanie Muñoz De León
Asesor(a)


Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez
Coordinador(a) de Maestría


Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-0318-2022

El Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN CICLO S OP (SALES OPERATIONS PLANNING) COMO BASE PRINCIPAL PARA EL INCREMENTO DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN UNA PLANTA DE MANUFACTURA DE PUERTAS.**, presentado por el estudiante universitario **Byron Danilo Dardon Melgar**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

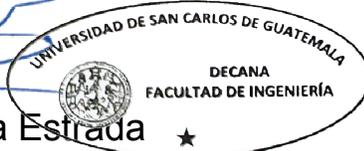
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2022

LNG.DECANATO.OI.328.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN CICLO S&OP (SALES & OPERATIONS PLANNING) COMO BASE PRINCIPAL PARA EL INCREMENTO DE LA EFICIENCIA EN LA CADENA DE SUMINISTROS EN UNA PLANTA DE MANUFACTURA DE PUERTAS**, presentado por: **Byron Danilo Dardón Melgar**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada ★

Decana

Guatemala, mayo de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por la vida, la oportunidad que me brinda de superarme día con día, los dones y habilidades confiadas a mi persona porque sin las mismas no podría llegar hasta acá.
- Mis padres** Byron Dardón y Gladys Melgar, por su amor, dedicación y confianza de manera incondicional.
- Mi hermano** Diego Dardón Melgar, confiando en que algún día pueda convertirme en tu verdadero ejemplo a seguir.
- Mis abuelas** Irene de Dardón y Aracely de Melgar, por sus cuidados y palabras de aliento a lo largo de este camino.
- Mi abuelo** Óscar Melgar, por haberme enseñado que la paciencia siempre será la mayor virtud (q. e. p. d.).
- Mi héroe** Víctor Dardón, mi abuelo, porque todos mis triunfos nunca serán suficientes para agradecerle el amor y paciencia que me entregaste a lo largo de tu vida (q. e. p. d.).
- Mi padrino** Danilo Dardón, por ser mi confidente y confiar plenamente en mis capacidades.

Mis tíos

Manuel Argueta, Mario Argueta y Óscar Melgar, por apoyarme todas las veces que los necesité.

Mis tías

Olivia Melgar y Celia Argueta, por el cariño y las atenciones brindadas durante toda mi vida.

Mi novia

Damaris Jerez, por confiar plenamente en mí, motivarme a mejorar día con día y llenar de luz los momentos de mayor oscuridad.

AGRADECIMIENTOS A:

- Universidad de San Carlos de Guatemala** Por ser el alma mater que me brindó la oportunidad, las herramientas y conocimientos necesarios para convertirme en un profesional.
- Facultad de Ingeniería** Por el tiempo, las experiencias y los conocimientos transmitidos a lo largo de la carrera.
- Mis amigos de la Facultad** Jorge Maldonado, Mauricio Orantes, Damaris Jerez, Erick Leppe, José Miguel Roche, Andrés Castro, Fernando López, Valeria Sánchez, Lourdes Ovalle, Leonardo Estrada, Isis Rocío, Marielena Ramazzini, Rosa Cúmez, Karla Santizo, Óscar Méndez, Allan Medina, Bárbara Carranza y Vivian Hernández, por su ayuda durante la carrera, por la amistad, recuerdos y momentos inolvidables.
- Mis amigos del trabajo** Por compartir sus experiencias profesionales y permitirme crecer dentro de la empresa.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XVII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1. Contexto general	7
3.2. Descripción del problema	7
3.3. Formulación del problema	8
3.3.1. Pregunta central	8
3.3.2. Preguntas auxiliares	8
3.4. Delimitación del problema	9
4. JUSTIFICACIÓN	11
5. OBJETIVOS	13
5.1. General.....	13
5.2. Específicos	13
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	15

7.	MARCO TEÓRICO	23
7.1.	Ciclo S&OP	23
7.1.1.	Definición.....	23
7.1.2.	Función.....	24
7.1.3.	Involucrados	24
7.1.3.1.	Área de finanzas	24
7.1.3.2.	Área comercial	25
7.1.3.3.	Área de operaciones	25
7.1.4.	Pasos a seguir para la creación de un Ciclo S&OP	25
7.1.4.1.	Generar un plan de demanda.....	26
7.1.4.2.	Realizar ajustes comerciales.....	26
7.1.4.3.	Elaborar plan de abastecimiento	26
7.1.4.4.	Estructurar plan de créditos y cobros ...	26
7.1.4.5.	Organizar y ejecutar plan de producción.....	27
7.1.4.6.	Esquema del proceso.....	27
7.1.5.	Plan de demanda	28
7.1.5.1.	Pronóstico	29
7.1.5.1.1.	Tipos de pronósticos	29
7.2.	Cadena de suministros.....	31
7.2.1.	Definición.....	32
7.2.2.	Tipos de cadena de suministro.....	32
7.2.2.1.	Cadena de suministro directa.....	32
7.2.2.2.	Cadena de suministro tradicional	33
7.2.2.3.	Cadena de suministro extendida	33
7.2.3.	Fases de la cadena de suministro	33
7.2.3.1.	Abastecimiento	34
7.2.3.2.	Fabricación.....	34

	7.2.3.3.	Distribución	34
	7.2.3.4.	Consumidor	34
7.3.		Componentes principales para la manufactura de una puerta	34
	7.3.1.	Pilastrilla	35
	7.3.2.	Armador	35
	7.3.3.	Rellenos.....	35
	7.3.4.	Placas.....	35
	7.3.5.	Diagramas de operaciones del proceso	35
7.4.		Conceptos clave de ingeniería	38
	7.4.1.	Eficiencia	38
	7.4.2.	Efectividad	38
	7.4.3.	Productividad	38
8.		PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	39
9.		METODOLOGÍA.....	43
	9.1.	Metodología de desarrollo del proyecto.....	43
	9.1.1.	Características del estudio	43
		9.1.1.1. Enfoque	43
		9.1.1.2. Alcance.....	44
		9.1.1.3. Diseño	44
	9.1.2.	Unidad de análisis	45
	9.1.3.	VARIABLES.....	45
	9.1.4.	Fases del estudio.....	46
		9.1.4.1. Fase 1: recolectar información para determinar la situación actual del S&OP dentro de la empresa.....	46

9.1.4.2.	Fase 2: filtrar información útil de los datos recabados.....	47
9.1.4.3.	Fase 3: analizar la información.....	47
9.1.4.4.	Fase 4: verificar la necesidad del Ciclo S&OP	47
9.1.4.5.	Fase 5: seleccionar los departamentos involucrados	48
9.1.4.6.	Fase 6: elaborar propuesta de plan de trabajo e implementación	48
9.1.4.7.	Fase 7: listar amenazas y oportunidades.....	48
9.1.4.8.	Fase 8: presentar y obtener aceptación de la propuesta ideal.....	49
9.1.4.9.	Fase 9: establecer indicadores para el Ciclo S&OP.....	49
9.1.4.10.	Fase 10: elaborar programas de sensibilización y capacitación a todo el personal involucrado.....	49
9.1.4.11.	Fase 11: definir cronograma de tareas mensuales a realizar para la adecuada ejecución del Ciclo S&OP	50
9.1.4.12.	Fase 12: desarrollar un formato de proyección básico inicial.....	50
9.1.4.13.	Fase 13: optimizar las herramientas disponibles del sistema SAP	51
9.1.4.14.	Fase 14: redactar instructivos para seguimiento y actualización de tareas	51
9.1.4.15.	Fase 15: presentar reporte final	51

10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	53
11.	CRONOGRAMA.....	55
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	57
13.	REFERENCIAS.....	59
14.	APÉNDICES.....	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

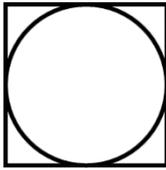
1.	Esquema de solución del proyecto.....	21
2.	Esquema de creación del Ciclo S&OP	28
3.	Diagrama de elaboración de puertas moldeadas parte 1	36
4.	Diagrama de elaboración de puertas moldeadas parte 2	37
5.	Cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto.....	55

TABLAS

I.	VARIABLES DE ESTUDIO	45
II.	PRESUPUESTO	57

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo



Significado

Combinado, evidencia la ejecución de una tarea, mientras se inspecciona la misma de forma simultánea.



Conector, simboliza la conexión de un diagrama que, por temas de espacio, requiere continuar en otra hoja.

Kg

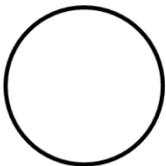
Kilogramos.

Kg/hr

Kilogramos por hora.

m.s.n.m.

Metros sobre el nivel del mar, es la relación de altura entre cualquier punto en la tierra respecto a la altura del mar.



Operación, evidencia la ejecución de una tarea donde se realiza un cambio significativo a la materia prima involucrada en el proceso.

GLOSARIO

Abastecimiento	Acción y efecto de proveer a una persona o entidad de cosas que necesita para cierta actividad.
Amenaza	Cosa, persona o situación que resulta ser una posible causa de riesgo para que una actividad, persona o situación se vea afectada de forma negativa.
Armador	Segmento de madera corto que forma parte de la estructura de una puerta, normalmente trabajado a partir de madera, se ubica en la parte superior e inferior de la misma.
Capacitación	Conjunto de actividades teóricas, prácticas, visuales y ejecutables que se realizan para enseñar un proceso, acción o actividad a una persona o grupo de personas.
CPFR	Collaborative Planning Forecasting Replenishment, en inglés. Planeamiento participativo de pronóstico y reabastecimiento, en español.
Cobro	Dinero, bien o derecho que recibe una entidad o persona en concepto de pago a cambio de un producto o servicio.

Crédito	Préstamo de dinero que se le otorga a una persona o entidad con cierto tiempo de plazo para realizar el pago del mismo, más cierto interés que genera beneficio a quién otorga el crédito.
Demanda	Cantidad de unidades de cierto bien que el mercado estará consumiendo en un período de tiempo.
Diagrama	Representación gráfica y secuencial de un proceso o tarea con la intención de que sea mucho más fácil comprenderlo.
Eficacia	Capacidad de alcanzar una meta o cumplir un objetivo.
Eficiencia	Capacidad de cumplir resultados optimizando la cantidad de recursos invertidos.
Escenario	Entorno en el que ocurre cierto acontecimiento o en el que se presume que puedan suceder ciertas cosas que generen diferentes posibilidades o alternativas.
Esquema	Exposición de forma ordenada y resumida de los puntos esenciales de una idea, tema o asunto.
Etapas	Período que representa la división en el desarrollo de una actividad o proyecto.

Excel	Programa para computadoras que sirve para el procesamiento de datos y ejecución de cálculos.
Forecast	Estimación de las ventas futuras que pueda generar una empresa en un periodo de tiempo determinado.
KPI's	Key Performance Indicators, en inglés. Indicadores clase de desempeño, en español.
Microsoft Office	Paquete de herramientas de computadora que se utilizan para el procesamiento de datos numéricos y/o de texto generando plantillas para su presentación.
MP	Materia Prima.
Oportunidad	Circunstancia o momento que se presenta generando una situación beneficiosa para la ejecución de cierta actividad o proyecto.
Optimizar	Buscar la mejor forma de realizar o completar un proceso.
Pilastrilla	Segmento largo de madera que forma parte de la estructura de una puerta, normalmente trabajado a partir de madera, se ubica a los costados de la misma.

Placa	Cara frontal y posterior de la puerta, éstas otorgan el diseño de la misma, pueden ser fabricadas a partir de diferentes materiales, normalmente fibras de madera prensadas.
Plan	Programa o secuencia con la que se pretende realizar los pasos necesarios para completar un proyecto.
Power Point	Programa para computadoras que sirve para realizar la presentación de información por medio de diapositivas permitiendo utilizar texto, videos, imágenes, gráficos y valores.
Proceso	Conjunto de operaciones a las que se comete una actividad o proyecto para poder ser completada o transformada.
Productividad	Nivel de rendimiento con el que se emplean los recursos disponibles para dar alcance a los objetivos preestablecidos.
Propuesta	Idea o proyecto que se presenta a una persona o grupo de personas para la evaluación, aceptación o rechazo de la misma.
Proyección	Pronóstico futuro de una situación generado a partir de la consideración de diferentes variables que

pretenden explicar un fenómeno en un tiempo establecido.

PT	Producto Terminado.
Relleno	Material que se utiliza para evitar que la puerta se encuentre vacía por dentro, dependiendo del precio y el requerimiento del cliente puede ser semi sólido o sólido.
S&OP	Sales and Operations Planning, en inglés. Planificación de ventas y operaciones, en español.
SAP	Systems Applications Products in Data Processing, en inglés. Sistema de Planificación de Recursos Empresariales, en español.
Secuencia	Guía que se utiliza para considerar el orden de trabajo a seguir en la ejecución del plan de producción.
Sensibilización	Proceso en el cual se consolida y analiza la información generada por dos o más áreas de una misma empresa.
SKU's	Stock Keeping Unit, en inglés. Unidad de mantenimiento en almacén, en español.

TSC	Technology of Supply Chain, en inglés. Tecnologías de la cadena de suministro, en español.
Validación	Proceso que sirve para asegurar que la información obtenida o presentada es correcta y adecuada para su uso en tareas futuras.
Verificación	Comprobación de la autenticidad de información, actividades o procesos.
VMI	Vendedor Managed Inventory, en inglés. Inventario administrado por proveedor, en español.
Word	Programa para computadoras que sirve para el procesamiento de texto y la elaboración de reportes.

RESUMEN

Desarrollar un Ciclo S&OP dentro de una empresa facilita en gran medida el flujo de información, debido a que se detallan, de forma rigurosa, los departamentos involucrados en el manejo de la cadena de suministro, las responsabilidades que posee cada uno de ellos para garantizar el adecuado funcionamiento de la metodología, la información que se requiere trasladar de un departamento a otro, el formato en que se necesita la información y los canales por los cuales se debe distribuir para asegurar que todos los participantes reciben y pueden cumplir con su parte del ciclo.

La mayoría de las empresas que funcionan sin una metodología de planeación integral, presentan quiebres de inventario bastante frecuentes y muy prolongados; sin embargo, las empresas que trabajan a partir de una metodología de planeación integral, se encuentran mucho más cerca de eliminar los quiebres de inventario de sus funciones. Esto se debe a que el flujo de información es mucho más fluido, estructurado y se realiza en el momento adecuado, lo cual permite a los directivos de la empresa, tomar las decisiones correctas a partir de información certera y reciente, reduciendo el margen de error en la solución y prevención de problemas en la cadena de suministros.

Como toda situación dentro o fuera de una empresa, posee variables que son independientes a las labores o actividades, mismas que no se pueden controlar, pero, se puede estar mejor preparado para enfrentarlas; es por esta razón que un Ciclo S&OP además de organizar a todos los involucrados en la cadena de suministros, también brinda herramientas a seguir que apoyan a

todos los interesados en que la empresa alcance los objetivos estratégicos que fueron planteados.

Partiendo de un Proyectado de Demanda (Forecast), como la base principal del Ciclo S&OP, es posible analizar los niveles de inventario existentes y generar un Plan de Compras o Abastecimiento que permita mantener al día las existencias de materia prima en todo momento, con esto se asegura el cumplimiento del Plan de Producción y los vendedores no incumplen con la oferta de servicio pactada con el cliente.

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país que históricamente ha sido considerado como un país subdesarrollado, pero que posee una posición geográfica bastante favorable, teniendo acceso a ambos océanos y contando con puertos habilitados para la carga y descarga de embarcaciones en cada uno de ellos. Esto le ha favorecido para que la industria se vea interesada en invertir dentro del territorio nacional.

Durante los últimos años, se han presentado bastantes casos donde las pequeñas industrias han tenido un crecimiento bastante acelerado, que incluso, ha llegado a afectarlas a causa de una mala gestión estratégica o bien, a no estar preparados para dicho crecimiento.

Algunas de estas empresas, han decidido invertir en costosas consultorías o certificaciones que los orienten a manejar el crecimiento repentino que han alcanzado; si bien es cierto que se obtienen muy buenos resultados, la inversión es bastante fuerte y se debe desembolsar de forma inmediata. Por otro lado, existen algunas empresas que prefieren imitar, por su cuenta, modelos o métodos que ya han tenido resultado en grandes empresas, de esta forma evitan realizar fuertes desembolsos de dinero y alcanzar los mismos resultados.

La metodología conocida como Ciclo S&OP, tiene sus orígenes en los años 80's, es correcto decir que es una herramienta joven, pero no se deben menospreciar los resultados que ha brindado a las industrias; consiste en un sistema de integración estratégica y coordinación de la cadena de suministros.

Funcionando a partir de una Plan de Demanda o Forecast, que no es más que una proyección estadística con pequeños ajustes del área comercial, que pretende predecir el comportamiento del mercado en los próximos meses; de esta forma se puede coordinar, evaluar y reaccionar con anticipación a cualquier quiebre de inventario que se pueda llegar a presentar, evitando atrasos en los despachos a los clientes.

Es verdad que las mejoras se generan a partir de la reingeniería de la cadena de suministros, pero ninguno de ellos sería posible, sin el seguimiento que otorga el Ciclo S&OP, ya que, posterior a los ajustes al Plan de Abastecimiento, se realiza un Plan de Producción o secuencia, basado en la disponibilidad de materia prima para el mes, el ingreso de pedidos y las capacidades asignadas a cada una de las líneas de producción que posea una planta manufacturera.

Todos estos son conceptos sumamente interesantes para cualquier empresa que se encuentra en crecimiento, y que, a su vez, desea controlar el ritmo para evitar perder clientes a causa del incumplimiento a la oferta de servicio que se les ofrece.

El presente trabajo de graduación estará conformado por cinco fases que se definen de la siguiente manera:

La primera fase se basa en la investigación de situaciones similares a la planteada dentro del trabajo, las acciones tomadas y los efectos obtenidos a partir de la ejecución de las decisiones desarrolladas, es decir, antecedentes que sirvan como guía para aprender de errores cometidos en el pasado y la toma de ideas de los pasos que brindaron buenos resultados.

La segunda fase consiste en realizar recolección de información teórica que se utilizará para comprender las situaciones planteadas en los antecedentes y las acciones futuras a desarrollar con la ejecución del trabajo de graduación; esto con la finalidad de tener la capacidad de trasladar de forma sencilla, las ideas a desarrollar con el resto de los involucrados en el equipo de trabajo.

La tercera fase se divide en dos partes, la primera hace referencia al diagnóstico actual, es decir, la situación real en la que se encuentra la empresa de forma previa a realizar cualquier tipo de ajuste a partir del Ciclo S&OP, para ello se planea trabajar con sesiones de entrevista y observación de las tareas que ejecuta cada uno de los involucrados en el manejo de la cadena de suministros; a partir de la información recabada se realizará un análisis FODA que servirá para identificar los puntos críticos a mejorar.

La segunda parte de esta tercera fase, consiste en generar una propuesta de mejora que permita optimizar el manejo de la cadena de suministros a partir del desarrollo de un Ciclo S&OP que integra los planes de demanda, compras y producción para tener un mejor control de las situaciones que se pueden experimentar en el futuro y brinde una guía de las acciones a tomar para solventar cualquier problemática posible.

La cuarta fase consolidará la presentación de los resultados al equipo de trabajo, un programa de capacitaciones donde se muestre el levantamiento de procesos realizado, las actividades de las que son responsables cada una de las áreas y departamentos, para finalmente compartir los KPI's que servirán para verificar si las acciones tomadas son de verdadero beneficio.

La cuarta fase se basará en la estructuración del plan, en el cual se establecerán los indicadores ambientales para determinar el avance del plan, que se enfocaran a partir de los programas de sensibilización y capacitación del personal, se establecerá un proyecto de recuperación ambiental de entorno al hotel y la elaboración de los instructivos y reglamento final de la clasificación y deposición final de los desechos y residuos sólidos para el cumplimiento de objetivos establecidos en este proyecto de investigación.

La quinta fase se ocupará de presentar las herramientas a utilizar para mantener siempre actualizado el Ciclo S&OP y trabajar en la mejora continua con el paso del tiempo.

A lo extenso del presente trabajo de graduación, se evidencia que el verdadero secreto está en la retroalimentación oportuna que un área transmite a otra cuando se topa con ciertos inconvenientes para desarrollar las tareas que le fueron asignadas; ya que, a través del Ciclo S&OP, se busca de forma conjunta, la mejor solución posible para evitar el incumplimiento al cliente.

2. ANTECEDENTES

Según Ángel Hermida, director de operaciones en las oficinas de Consultorías Sintec, en una columna que escribió para la revista *Forbes México*, indica que la metodología S&OP (Sales & Operations Planning) surge hace escasas dos décadas, sin embargo, a pesar de su reciente aparición, ha aportado excelentes resultados a múltiples empresas, teniendo como ventaja el no limitarse a un solo giro de negocios únicamente, como lo hacen otras prácticas similares, que incrementan los beneficios de la entidad pero su aplicación se puede tornar sumamente difícil para las empresas con rubros de negocios diferentes a donde surgieron (Hermida, 2014).

Roberto Palacios, socio de Sintec Digital, relata una de sus experiencias sobre la implementación acelerada de S&OP en una empresa dedicada al procesamiento de lácteos. Esta empresa en su momento contaba con 200 SKU's y alrededor de 7000 compradores, teniendo como contratiempo, una oferta de servicio inadecuada, ocasionada por el amplio catálogo que ofrecía al mercado y el mal manejo de inventarios de seguridad. Dentro de las principales estrategias desarrolladas, fue la reducción del catálogo de productos, la planeación integral de procesos y la reestructuración de la estrategia de suministro en la ubicación y tamaño de los inventarios de la cadena de valor, logrando así, mejoras considerables en tan solo 12 semanas (Palacios, 2015).

La Universidad de Zulia publicó un estudio en la Revista Venezolana de Gerencia donde se debate la gestión de la cadena de suministro desde una perspectiva teórica. El objetivo de dicho estudio fue demostrar que, aplicando un mayor esfuerzo en la estructuración de la cadena de suministros y un

aprovisionamiento integral entre los departamentos de producción, planificación y ventas, se consiguen mejores resultados al momento de ofrecerle un nivel de servicio al cliente (Zulia, 2019).

El Doctor en Filosofía Dattaraj Kamalapurkar, desarrolló su tesis titulada Beneficios de las estrategias colaborativas del CPFR y VMI en un ambiente variable de demanda. Con este proyecto se analizan tres modelos de cadena de suministros, el TSC, el VMI y el de mayor interés personal, la planificación colaborativa de Forecast y abastecimiento, donde se presentan los beneficios que ofrecen cada uno de los diferentes métodos y los logros que se pueden alcanzar a partir de sus aplicaciones en las empresas bajo ciertas condiciones variables (Kamalapurkar, 2011).

En la ciudad de Valencia, en el año 2006, el Doctor José Elías Jiménez Sánchez, presentó su tesis doctoral, trabajo en el cual se evidencian las diferentes problemáticas a las que se enfrenta una empresa y las posibles acciones preventivas y correctivas a tomar para llevar el control adecuado de sus inventarios basándose en la proyección de una demanda variable (Jiménez, 2006).

La implementación de la metodología S&OP ha demostrado otorgar muy buenos resultados dentro de las empresas que deciden aplicarlo en sus labores cotidianas; es por esta razón que se considera que aplicar el Ciclo S&OP dentro de una empresa en crecimiento y desorganizada, sería de mucho beneficio para incrementar la eficiencia a partir de la cadena de suministros.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

Actualmente se presenta gran cantidad de ítems con quiebres de inventario, el área comercial argumenta que compras no realiza de forma adecuada la gestión de abastecimiento y control de los inventarios, mientras que el departamento de compras debate que esto se debe que el Forecast que le traslada el área comercial, nunca se cumple y siempre están realizando ventas que no se proyectan, por lo tanto, nunca sabrá a cabalidad cuanto es el verdadero requerimiento de materia prima para los meses venideros.

3.2. Descripción del problema

Esto ha ocasionado que el área de producción se quede sin inventario de materia prima requerido para elaborar ciertos pedidos y, por lo tanto, tenga muchos tiempos ociosos en sus operarios, generando incremento de costos y atrasos en las entregas a los clientes.

Por medio de un Ciclo S&OP, se podrá realizar un Forecast mucho más real, retroalimentando de forma adecuada al área de compras, permitiendo que tenga mejor visibilidad del siguiente periodo y se disponga siempre stock de seguridad para que producción no tenga tiempos ociosos, los costos no se eleven y no se produzcan atrasos en el despacho de pedidos a los clientes.

3.3. Formulación del problema

Las fallas en inventario representan serias complicaciones a la empresa, indistintamente si el inventario esta inflado o en quiebre; cuando el inventario se encuentra excedido, se generan costos de almacenamiento elevados, mientras que, al tener escasez de inventario, se origina una pérdida de oportunidad de venta que evita generar ganancias para la compañía.

3.3.1. Pregunta central

- ¿Cómo crear un Ciclo S&OP (Sales & Operations Planning) como base principal para el incremento de la eficiencia en la cadena de suministros y los beneficios que se obtienen dentro de una planta manufacturera de puertas?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Qué es un Ciclo S&OP?
- ¿Quiénes conforman el Ciclo S&OP?
- ¿Cómo propongo crear un Ciclo S&OP dentro de una empresa?
- ¿Qué es eficiencia, efectividad y productividad?
- ¿Qué es la Cadena de Suministro?
- ¿Qué clases de Cadena de Suministro existen?
- ¿Cuáles son las fases de la Cadena de Suministro?
- ¿Cuáles son los componentes principales para manufacturar una puerta?

3.4. Delimitación del problema

El desarrollo del Ciclo S&OP se llevará a cabo en una empresa manufactura de puertas, con este proyecto se pretende encontrar la fluidez adecuada de la información, estructurando un sistema que permita alinear a todos los departamentos involucrados en el manejo de la cadena de suministro, permitiendo obtener toda la información necesaria en el formato correcto para su manipulación; de esta manera se podrá optimizar la cadena de suministro.

4. JUSTIFICACIÓN

Desarrollar un Ciclo S&OP dentro de una empresa, facilita en gran medida el flujo de información, debido a que se detallan, de forma rigurosa, los departamentos involucrados en el manejo de la cadena de suministro, las responsabilidades que posee cada uno de ellos para garantizar el adecuado funcionamiento de la metodología, la información que se requiere trasladar de un departamento a otro, el formato en que se necesita la información y los canales por los cuales se debe distribuir para asegurar que todos los participantes reciben y pueden cumplir con su parte del ciclo.

La mayoría de las empresas que funcionan sin una metodología de planeación integral, presentan quiebres de inventario bastante frecuentes y muy prolongados; sin embargo, las empresas que trabajan a partir de una metodología de planeación integral, se encuentran mucho más cerca de eliminar los quiebres de inventario de sus funciones. Esto se debe a que el flujo de información es mucho más fluido, estructurado y se realiza en el momento adecuado, lo cual permite a los directivos de la empresa, tomar las decisiones correctas a partir de información certera y reciente, reduciendo el margen de error en la solución y prevención de problemas en la cadena de suministros.

Como toda situación dentro o fuera de una empresa, posee variables que son independientes a las labores o actividades, mismas que no se pueden controlar, pero, se puede estar mejor preparado para enfrentarlas; es por esta razón que un Ciclo S&OP además de organizar a todos los involucrados en la cadena de suministros, también brinda herramientas a seguir que apoyan a

todos los interesados en que la empresa alcance los objetivos estratégicos que fueron planteados.

Partiendo de un Proyectado de Demanda (Forecast), como la base principal del Ciclo S&OP, es posible analizar los niveles de inventario existentes y generar un plan de compras o abastecimiento que permita mantener al día las existencias de materia prima en todo momento, con esto se asegura el cumplimiento del plan de producción y los vendedores no incumplen con la oferta de servicio pactada con el cliente.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Crear un Ciclo S&OP (Sales & Operations Planning) como base principal para el incremento de la eficiencia en la cadena de suministros en una planta de manufactura de puertas.

5.2. Específicos

- Realizar proyecciones de demanda basado en la estadística de ventas históricas para cada producto de materia prima utilizado en el proceso de fabricación de puertas.
- Generar un plan de abastecimiento considerando la proyección de demanda y el nivel de seguridad necesario para cada materia prima requerida en la fabricación de puertas.
- Desarrollar un plan de producción basado en las existencias de materia prima respetando las cuotas asignadas a cada uno de los segmentos de venta dentro de un plazo establecido.
- Organizar la cadena de suministro utilizando las herramientas disponibles para controlar la proyección de demanda, el abastecimiento de materia prima y el plan de producción.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La principal necesidad que se cubrirá a partir de la investigación centrada en la creación de un Ciclo S&OP, es disminuir considerablemente los quiebres de inventario y los problemas de despacho que se generan a causa de trabajar con una cadena de suministros no optimizada dentro de una empresa en constante crecimiento.

Todas las empresas que se dedican a la manufactura de productos, y que no se abastecen de forma vertical, es decir, que no producen sus propias materias primas y necesitan adquirirlas en el mercado con uno o varios proveedores, conocen que existe el riesgo de presentar quiebres de inventario en sus materias primas, esto se debe a que dependen de terceros para completar la parte más importante de la cadena de suministros, el abastecimiento.

En la actualidad, sin importar el producto que se desee adquirir, existen múltiples proveedores que son capaces de atender las demandas de materia prima de una empresa, por lo tanto, únicamente se requiere encontrar al proveedor o proveedores que ofrezcan el producto requerido, en las condiciones, precio y cantidades que se necesitan.

Posteriormente al abastecimiento, surge el tema de la transformación de la materia prima en un producto final, también conocido como producción; las grandes empresas manejan un plan de producción que les permite establecer las capacidades y la secuencia que requiere cada línea de producción, mientras

más preciso sea el plan de producción, mayor será el éxito la probabilidad de éxito que alcance una empresa.

Sin embargo, al superar los inconvenientes ocasionados por el abastecimiento y la transformación de materia prima, aún falta solucionar los temas de almacenamiento y/o distribución del producto terminado, para poder solucionar este tema, se requiere conocer la cantidad de producción mes a mes y el ritmo de evacuación de los productos, de esta forma se podrá realizar un análisis de la cantidad de metros cuadrados requeridos por las bodegas para almacenar el producto sin dañarlo y poder cargar los contenedores requeridos durante el mes.

Con el desarrollo de un Ciclo S&OP, se podrá unificar y alinear el manejo y el flujo de información para todos los involucrados en la cadena de suministro, será posible elaborar un pronóstico basado en las ventas históricas, mismo que será evaluado por el área comercial y ajustado a partir de los compromisos previamente adquiridos y de las posibles promociones que se desee lanzar; con esto se tendrá un panorama mucho más verídico para realizar el plan de compras y abastecimiento que permita mantener los niveles de stock de seguridad de forma adecuada para que el plan de producción se pueda completar mes a mes.

La ejecución de este proyecto se elaborará por medio de las siguientes fases:

- Fase 1: recolectar información para determinar la situación actual del S&OP dentro de la empresa: en esta etapa se procede a recolectar toda la información que pueda llegar a guardar relación con el Ciclo S&OP que, sin conocimiento teórico de la empresa,

podrían estar aplicando en la actualidad. Se estima que el tiempo requerido será de 15 días.

- Fase 2: filtrar información útil de los datos recabados: luego de recolectar toda la información posible, se debe filtrar y depurar la misma, esto con el objetivo de enfatizar la información que si será de utilidad para el desarrollo de las propuestas que justifiquen la necesidad de la creación de un Ciclo S&OP. Se estima que el tiempo requerido será de 15 días.
- Fase 3: analizar la información: posteriormente a haber completado la filtración previa de información, se requiere analizar la misma y determinar qué vale la pena conservar para justificar la creación de un Ciclo S&OP evidenciando la problemática actual que experimenta la empresa. Para esta fase se estima que el tiempo requerido será de 15 días.
- Fase 4: verificar la necesidad del Ciclo S&OP: al momento de contar con la información filtrada y analizada minuciosamente, se podrá evidenciar el por qué es necesario el desarrollo de un Ciclo S&OP dentro de la empresa manufacturara en discusión. Para esta fase se estima que el tiempo requerido será de 15 días.
- Fase 5: seleccionar los departamentos involucrados: luego de haber completado el análisis previo, se necesita establecer a todas las áreas y departamentos que se ven involucrados en el manejo de la cadena de suministro, identificando cuáles son sus tareas y aportes principales para generar ideas de cómo se puede optimizar la cadena de suministros por medio de la creación de un Ciclo S&OP; de esta manera se podrá validar la mejor de las opciones para proceder al desarrollo de la misma. Para esta fase se estima que el tiempo requerido será de 20 días.

- Fase 6: elaborar propuesta de plan de trabajo e implementación: cuando finalmente se establezca a los departamentos que formarán parte del desarrollo del Ciclo S&OP, se podrán generar diferentes propuestas que permitan incrementar la eficiencia en el funcionamiento de la cadena de suministro y el procedimiento a seguir para que esta propuesta sea una realidad. Para esta fase se estima que el tiempo requerido será de 20 días.
- Fase 7: listar amenazas y oportunidades: como en cualquier proyecto, siempre existen amenazas que pueden limitar o impedir el adecuado funcionamiento del proyecto o idea que se tiene en mente; como también existen oportunidades que facilitarán considerablemente el desarrollo del mismo. Por lo tanto, de las múltiples propuestas que puedan surgir en la fase anterior, basado se procederá a listar los pros y contras que presenta cada una de ellas. Para esta fase se estima que el tiempo requerido será de 20 días.
- Fase 8: presentar y obtener aceptación de la propuesta ideal: posteriormente a generar diferentes propuestas y enlistar las amenazas y oportunidades que influyen en cada una de ellas, se seleccionará la que se considere la mejor y se presentará a los directivos de la empresa para obtener la aceptación de la misma y proceder a su desarrollo. Para esta fase se estima que el tiempo requerido será de 10 días.
- Fase 9: establecer indicadores para el Ciclo S&OP: para verificar si un proyecto tiene éxito o no, debe ser cuantificado o medido; para ello se requiere el desarrollo de métricas, también conocidas como KPI's, que servirán para identificar los beneficios obtenidos a partir del desarrollo y futura implementación del Ciclo S&OP. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 10 días.

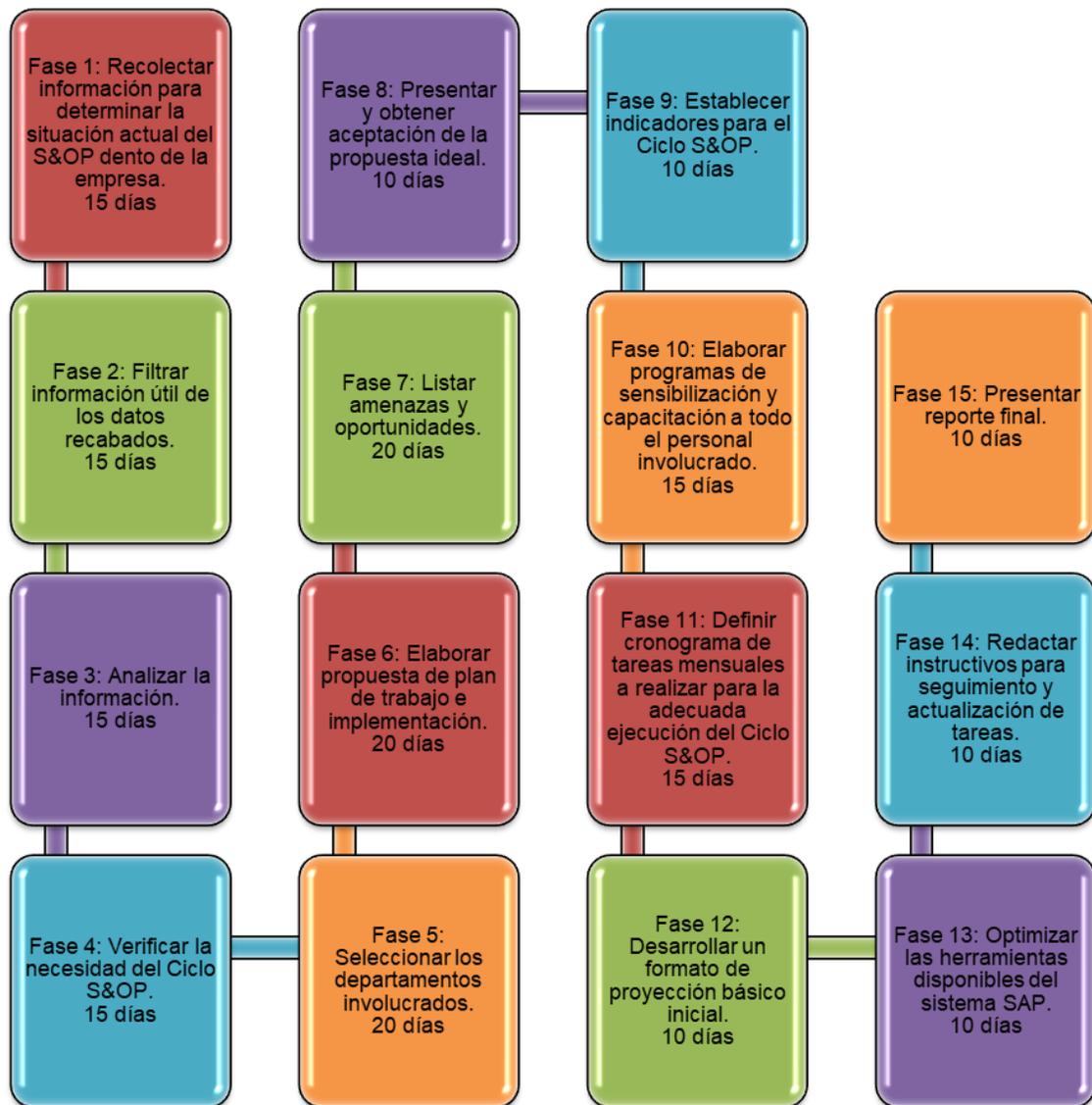
- Fase 10: elaborar programas de sensibilización y capacitación a todo el personal involucrado: como en todo nuevo proyecto que se desarrolle o ejecute, es requerido sensibilizar y capacitar al personal que se verá involucrado en el mismo, por lo tanto, es requerido generar programas de capacitación en el funcionamiento y tareas que poseen todas las áreas involucradas con el nuevo procedimiento del Ciclo S&OP para el manejo de la cadena de suministros. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 15 días.
- Fase 11: definir cronograma de tareas mensuales a realizar para la adecuada ejecución del Ciclo S&OP: todo lo que haga referencia a ciclos evidencia la repetición de ciertos procedimientos o tareas cada cierto plazo de tiempo, para el Ciclo S&OP, este periodo se establece de forma mensual, es decir, cada vez que se reinicia el mes, se reinicia el ciclo. Por lo tanto, es necesario que se establezcan plazos para la ejecución y entrega de las diferentes tareas asignadas a cada una de las áreas o departamentos involucrados en el Ciclo S&OP. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 15 días.
- Fase 12: desarrollar un formato de proyección básico inicial: las grandes empresas que cuentan con Ciclo S&OP dentro de sus labores, disponen de software especializados en la elaboración de proyecciones; debido a que en esta oportunidad se está implementando desde cero el proyecto, no se espera que exista presupuesto para la compra de algún software de proyección, por lo tanto, haciendo uso de la herramienta gratuita de Microsoft, Excel, se procederá a realizar un formato que permita realizar proyecciones que brinden mayor certeza de las ventas futuras. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 10 días.

- Fase 13: optimizar las herramientas disponibles del sistema SAP: la empresa dispone de un sistema SAP que ayuda a controlar el flujo de sus inventarios y los movimientos que se realizan (entradas y salidas), se pretende extraer el mayor provecho posible a partir de su módulo de reportería para optimizar la información por medio de la manipulación en Excel para la generación de reportes mucho más estructurados y dinámicos. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 10 días.
- Fase 14: redactar instructivos para seguimiento y actualización de tareas: debido a que es un proyecto por medio del cual se pretenden realizar múltiples cambios al proceso original, se requiere la elaboración de instructivos que sirvan como medios de consulta, guía, actualización y evaluación de las medidas implementadas y para generar mejoras continuas que permitan innovar constantemente. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 10 días.
- Fase 15: presentar reporte final: todos los proyectos deben ser concluidos por medio de un reporte escrito que consolide toda la información recabada, los procedimientos levantados y los planes de acción a seguir constantemente en el futuro, por lo tanto, esta fase consiste en consolidar todo el trabajo realizado a lo largo de las fases anteriores y plasmarlo en un reporte final que será entregado a la empresa donde se realizó el proyecto y a las autoridades dedicadas a la evaluación del mismo. Para esta fase se estima que se requerirá un tiempo de 10 días.

El desarrollo de todas las fases establecidas para que el trabajo de investigación sea un éxito, requiere de un estimado total de 185 días; si se

consideran las aprobaciones adicionales requeridas por los asesores, coordinadores y entes evaluadores, se estima que el plazo aumente a 230 días.

Figura 1. **Esquema de solución del proyecto**



Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

A continuación, se detallan aspectos importantes a considerar al momento de desarrollar un Ciclo S&OP y mejorar la cadena de suministros de una compañía, empresa u organización.

7.1. Ciclo S&OP

Surgido durante los años 60's, el Ciclo S&OP se encuentra en constante mejora y actualización, siendo la base de muchas empresas que deciden mejorar su nivel de servicio y manejo de inventarios, otorgando muy buenos resultados que se evidencian en las actividades diarias de la compañía que decide implementarlo y seguirlo respetando las normas.

7.1.1. Definición

El Ciclo S&OP es una metodología que consiste en la integración de la gestión y la toma de decisiones dentro de un negocio, permitiendo balancear la demanda del mercado con el suministro de cada una de las materias primas; esto con la finalidad de alinear los planes operativos, financieros y comerciales con la estrategia del negocio en un horizonte de mediano plazo viendo siempre hacia el futuro.

7.1.2. Función

Un Ciclo S&OP se desarrolla con el objetivo de generar una comunicación integral entre las diferentes áreas de una empresa, con la finalidad de poder alinear pensamientos, ideas, estrategias y esfuerzos que, trabajando en equipo, permitan alcanzar las metas empresariales que se han planteado.

Sin embargo, todas estas acciones se realizan en la búsqueda de otorgarle una mejor oferta de servicio al cliente, a través del correcto manejo de los inventarios de materia prima que posee una empresa y el catálogo de productos que pone a disposición del mercado.

7.1.3. Involucrados

Existen 3 grandes grupos que se ven involucrados dentro del Ciclo S&OP, mismos que, dependiendo de sus características dentro de la empresa, deberán cumplir ciertas atribuciones que aseguren el estricto cumplimiento del Ciclo S&OP.

7.1.3.1. Área de finanzas

Es la encargada de evaluar el estado financiero en el que se encuentra la empresa, tanto de forma interna, (verificando el flujo de efectivo que posee y el récord crediticio que maneja ante cada uno de los proveedores, para garantizar que siempre se podrá adquirir materia prima sin inconveniente alguno), como externa, (estudiando el récord crediticio que posee cada uno de sus clientes para garantizar que todos podrán pagar los pedidos que generen, evitando que

el producto se quede almacenado en bodega hasta que se solviente cualquier inconveniente de pago o que otro cliente adquiera el producto).

7.1.3.2. Área comercial

Es la encargada de generar un aviso del producto que está demandando el mercado, al área operativa para que tengan una línea guía de la materia prima que se necesita adquirir y la cantidad de cada una de ellas; esto con la finalidad de poder salir al mercado y ofrecerle al cliente cualquiera de los productos que se manejan en el catálogo de la empresa, sin tener que fallarle en los tiempos de entrega a causa de un quiebre de inventario.

7.1.3.3. Área de operaciones

Es la encargada de elaborar, ejecutar y dar seguimiento al plan de acción que se genera a partir de la información otorgada por el área de finanzas y el área comercial, asegurándose de adquirir todas las materias primas necesarias y transformarlas en los productos terminados que el cliente necesita.

7.1.4. Pasos a seguir para la creación de un Ciclo S&OP

Anteriormente se indicó que las empresas que deciden implementar el Ciclo S&OP dentro de sus funciones, obtienen muy buenos resultados con una sola condición clave, respetar y seguir las normas. A continuación, se describen los diferentes pasos a seguir para que la implementación y el desarrollo de la metodología sea exitosa.

7.1.4.1. Generar un plan de demanda

Consiste en evaluar los requerimientos del mercado a través de un análisis estadístico basado en las ventas históricas, en algunas ocasiones a este análisis se le conoce como Forecast.

7.1.4.2. Realizar ajustes comerciales

Debido a que la estadística no es capaz de evidenciar las promociones futuras a realizar, el área comercial revisa el Plan de Demanda generado y realiza los ajustes que considere necesarios a los artículos que considere se vean afectados por las el plan de promociones que decida presentarle al mercado en el próximo mes.

7.1.4.3. Elaborar plan de abastecimiento

A partir de la proyección estadística y el ajuste comercial realizado, se requiere comparar el requerimiento total contra las existencias y tránsitos de materia prima actuales; la finalidad de esta comparación es validar si se necesita realizar alguna compra adicional de cierta materia prima, o si con las compras previas es posible cubrir el requerimiento de los próximos meses.

7.1.4.4. Estructurar plan de créditos y cobros

Basado en el Plan de Abastecimiento, se debe evaluar si se posee el crédito necesario para adquirir cada una de las materias primas necesarias, de no ser posible, se debe realizar una estrategia para obtener dicho crédito; en muchas ocasiones, el plan de cobros se genera de forma simultánea, ya que son los ingresos que permitirán pagar los créditos anteriormente obtenidos.

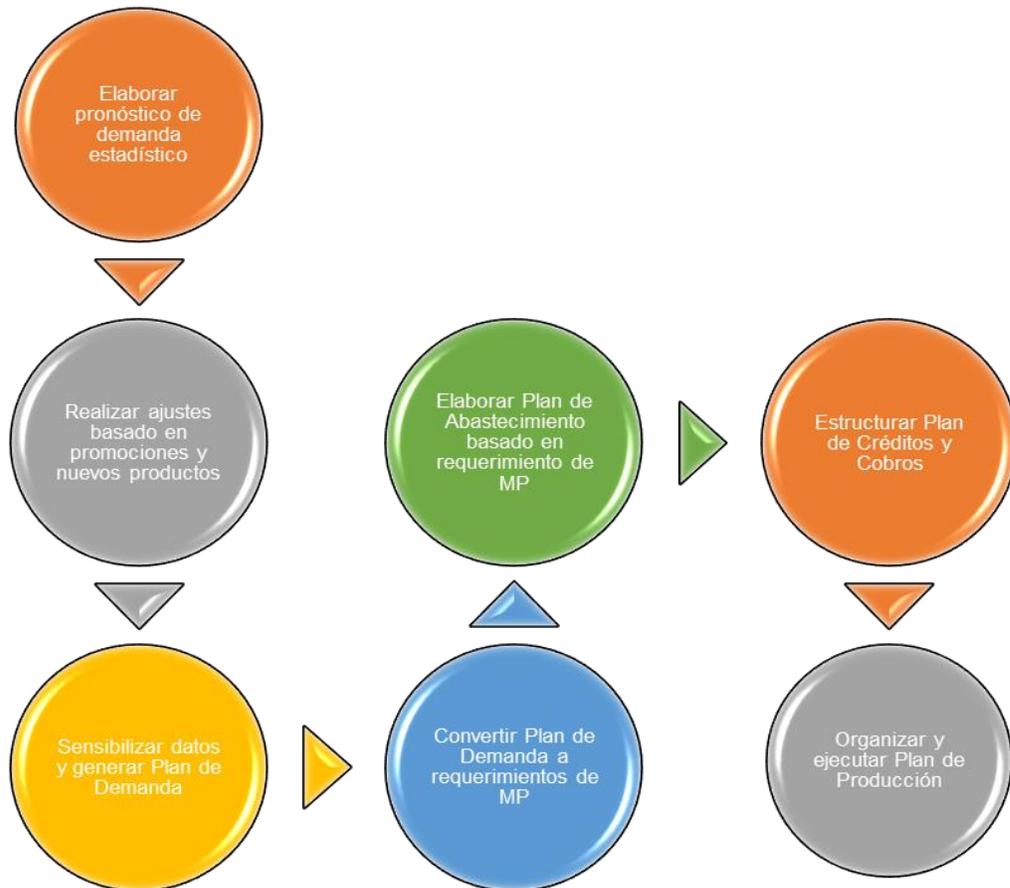
7.1.4.5. Organizar y ejecutar plan de producción

A partir de las existencias de materia prima y el ingreso de pedidos de los clientes, se elabora una secuencia de trabajo o Plan de Producción a seguir, garantizando la transformación de las materias primas, en los productos terminados que el cliente solicita respetando los plazos establecidos en la política de servicio y/o los compromisos adquiridos por el asesor de ventas.

7.1.4.6. Esquema del proceso

Con la intención de facilitar la comprensión de la secuencia que se debe seguir para el correcto desarrollo del Ciclo S&OP, se elaboró la siguiente figura:

Figura 2. Esquema de creación del Ciclo S&OP



Fuente: elaboración propia.

7.1.5. Plan de demanda

El Ciclo S&OP se basa en el Plan de Demanda, mismo que tiene su fundamento en la elaboración de un pronóstico o Forecast.

El Plan de Demanda surge de la recolección de todos los datos que permitan estructurar lo que se espera que el mercado va a consumir en un plazo de tiempo establecido en el futuro, es decir, qué productos que posee una

empresa puede llegar a vender en un tiempo determinado, de acuerdo a lo que el mercado se encuentra demandando en el mismo periodo de tiempo.

Mientras más preciso sea el Plan de Demanda que elabora una empresa, mayor será su probabilidad de obtener buenos resultados en sus labores mensuales y en sus ganancias.

Muchas de las empresas delegan la elaboración de su Plan de Demanda en el área comercial, esto se debe a que consideran que por tener mayor cercanía con el cliente, tienen mejores conocimientos sobre lo que el mercado desea adquirir de los productos que se fabrican y comercializan bajo el nombre de la empresa; sin embargo, también existen las empresas que elaboran su Plan de Demanda de forma mucho más estructurada y compleja, es decir, trabajan a partir de pronósticos que les permiten generar estimaciones futuras basados en datos históricos, de esta forma eliminan el factor azar intercambiándolo por el factor estadístico que tiene mayores fundamentos.

7.1.5.1. Pronóstico

Un pronóstico es la estimación de lo que se espera sea posible de suceder respecto a una variable establecida con anterioridad; es decir, un pronóstico no es más que una presunción o premonición de los eventos que se espera sucedan en un tiempo determinado en el futuro.

7.1.5.1.1. Tipos de pronósticos

Existen múltiples clasificaciones de pronósticos que se basan en las formas de agruparlos de acuerdo a sus características, algunos de los ejemplos más utilizados son:

- Por su periodo de tiempo, esta clase de pronósticos se basa en el periodo con el que se elaboran estos, se clasifican en tres grandes grupos.
 - Corto plazo, son muy utilizados en las empresas modernas que tratan de ingresar al mercado y se prefieren preocuparse por el día a día, se elaboran de forma mensual o con un plazo menor al mes.
 - Mediano plazo, estos son utilizados por aquellas empresas que se encuentran en crecimiento, por lo general se elaboran para una duración que puede variar entre los seis meses y tres años.
 - Largo plazo, estos son utilizados por empresas consolidadas dentro del mercado, aquellas que ya han alcanzado la madurez y son reconocidas por su trabajo en el pasado, generalmente los utilizan para predecir la inversión en nuevos proyectos, lanzamiento de nuevos productos o procesos, estos se elaboran para un horizonte superior a los tres años.

- Métodos de serie temporal, esta clase de pronósticos se basan en proyecciones estadísticas, es decir, basados en formulas previamente comprobadas que, a partir de una o varias variables, generan los valores esperados para un periodo futuro, algunos ejemplos son:
 - Tendencia, son aquellos pronósticos que, representados de forma gráfica, se puede apreciar cierta tendencia en los

- datos, es decir, un crecimiento, decrecimiento o estabilidad en todo el periodo de tiempo analizado.
- Cíclicos, es aquella clase de pronósticos que permite apreciar patrones repetitivos de crecimiento o decrecimiento dentro de un periodo de tiempo, patrones que se repiten constantemente.
 - Estacionales, esta categoría es bastante similar a la anterior, sin embargo, la diferencia radica en que, en esta clasificación, la tendencia se repite o agrupa por estaciones, es decir, si se realiza un pronóstico para dos años y se decide agrupar por trimestres, la tendencia o comportamiento del primer trimestre en el año uno, será la misma durante el primer trimestre del año 2, teniendo como resultado un pronóstico cíclico con repeticiones no aleatorias, sino que por estaciones.
 - Irregulares, tal y como su nombre lo indica, esta clasificación se compone de todos aquellos pronósticos en los cuales no es posible apreciar una tendencia en su comportamiento, es decir, pueden crecer, decrecer, mantenerse o repetirse sin necesidad de un ciclo, estacionalidad o relación aparente entre un valor y otro.

7.2. Cadena de suministros

De forma muy similar a la metodología del Ciclo S&OP, el termino cadena de suministro surge a durante los años 60's con la finalidad de englobar todo el proceso de un producto, desde el punto en que se genera el abastecimiento de materia prima, hasta el momento que el cliente final hace uso del mismo.

7.2.1. Definición

La cadena de suministro se conoce como el conjunto de actividades, instalaciones y medios de distribución que se requieren para ejecutar, en su totalidad, el proceso de venta de un producto; es decir, se considera desde la búsqueda de materias primas, la transformación de las mismas al momento de fabricar los productos terminados que solicita el cliente para finalmente ser transportados y entregados al consumidor final.

En otras palabras, la cadena de suministro es una función estratégica y logística que involucra a todas las áreas que participan en la adquisición, transformación y entrega para que la mercancía pueda llegar al cliente final en condiciones óptimas.

7.2.2. Tipos de cadena de suministro

Al ser un método que lleva años en constante cambio y mejora, es normal que existan diferentes clases o tipos de cadenas de suministro; esto se debe a que, si bien el proceso es el mismo, los procesos de las empresas pueden cambiar ciertos pasos que necesitan cubrir a través de las cadenas de suministro, por dicha razón surgen diferentes tipos de ellas, algunas de las principales son:

7.2.2.1. Cadena de suministro directa

Es aquella cadena en la cual existe una compañía, un proveedor y un cliente, debido a que pasa de forma directa de un punto a otro sin ningún tipo de mediador, es que se le asigna el nombre de Cadena de Suministro Directa.

7.2.2.2. Cadena de suministro tradicional

Este variante de cadena, es utilizada principalmente por empresas de pequeña escala o por aquellas empresas que no requieren un complejo funcionamiento para monitorear su producción, esto se debe a que la toma de decisiones se realiza de forma independiente por aquellas personas que se ven inmersas en el proceso; estas acciones entorpecen el proceso y en caso se utilizara este modelo de cadena de suministro en una empresa grande, podría ocasionar grandes problemáticas debido a la complejidad de su producción.

7.2.2.3. Cadena de suministro extendida

Este modelo de cadena incluye a quienes suministran a los proveedores del nivel inmediato anterior y a su vez, a los clientes que se encuentran en el nivel inmediato siguiente; es decir, en este modelo de cadena, se requiere una colaboración por parte de todos los involucrados para alcanzar el objetivo. Suministradores, transformadores, encargados de la logística de entrega y centros de venta, necesitan mantener comunicación acertada y constante que integre esfuerzos para alinear la oferta y la demanda de un producto en el mercado.

7.2.3. Fases de la cadena de suministro

Todas las metodologías o sistemas, se rigen por una serie de pasos o fases que se deben seguir para funcionar de forma correcta, las fases de una cadena de suministro son las siguientes:

7.2.3.1. Abastecimiento

Es aquella cadena en la cual existe una compañía, un proveedor y un cliente, debido a que pasa de forma directa de un punto a otro sin ningún tipo de mediador, es que se le asigna el nombre de Cadena de Suministro Directa.

7.2.3.2. Fabricación

Etapas en la cual se convierten las materias primas en los productos terminados que el cliente necesita.

7.2.3.3. Distribución

Se enfoca en encontrar la mejor forma de trasladar el producto terminado al cliente final o a los diferentes puntos de venta del artículo.

7.2.3.4. Consumidor

Consiste en el momento que el cliente final adquiere el producto y hace uso del mismo para satisfacer una necesidad.

7.3. Componentes principales para la manufactura de una puerta

Dentro de la empresa Globales, se tiene una estructura definida para la elaboración de puertas moldeadas que garantiza la calidad de la misma, estos componentes son:

7.3.1. Pilastrilla

Término que se les asigna a los parales más largos que sirven como estructura soporte a la puerta, segmentos verticales del producto.

7.3.2. Armador

Segmentos horizontales que brindan rigidez a la estructura de la puerta, es decir, los parales cortos del producto.

7.3.3. Rellenos

Dependiendo del tipo de puerta, sirven para otorgarle peso al producto y evitar que se generen vacíos dentro del mismo.

7.3.4. Placas

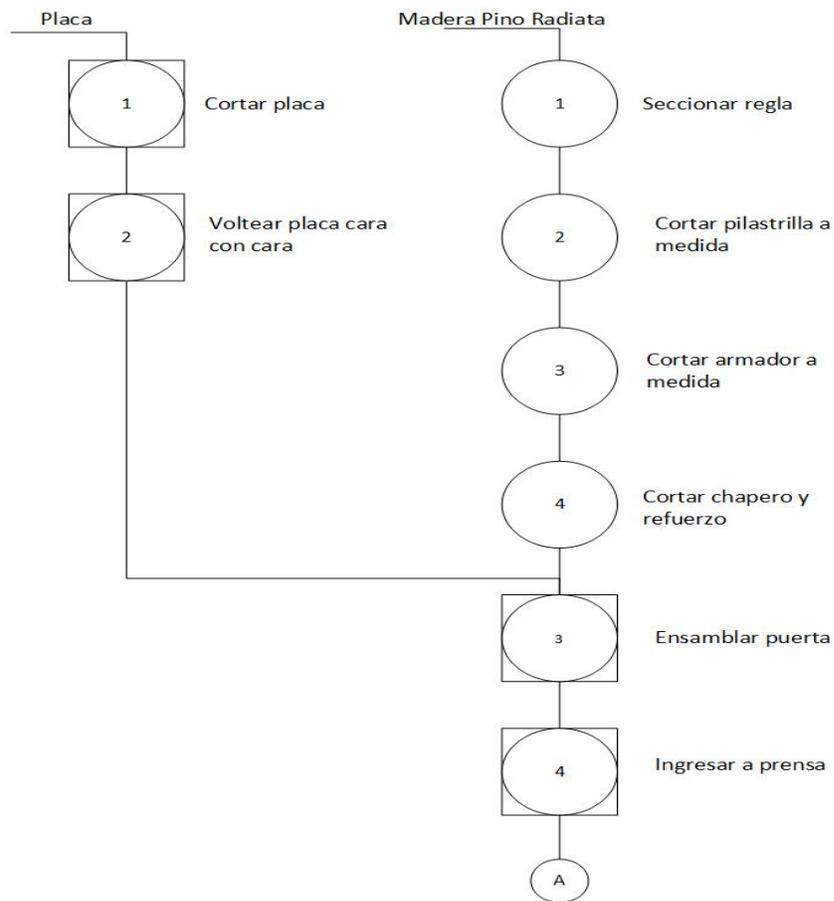
Debido a su amplia gama de diseños y colores, brindan la parte estética al producto definiendo si puede ser utilizada como puerta de interior, exterior o ambas.

7.3.5. Diagramas de operaciones del proceso

Para evidenciar el proceso a seguir al momento de elaborar una puerta moldeada, se desarrollaron las siguientes figuras:

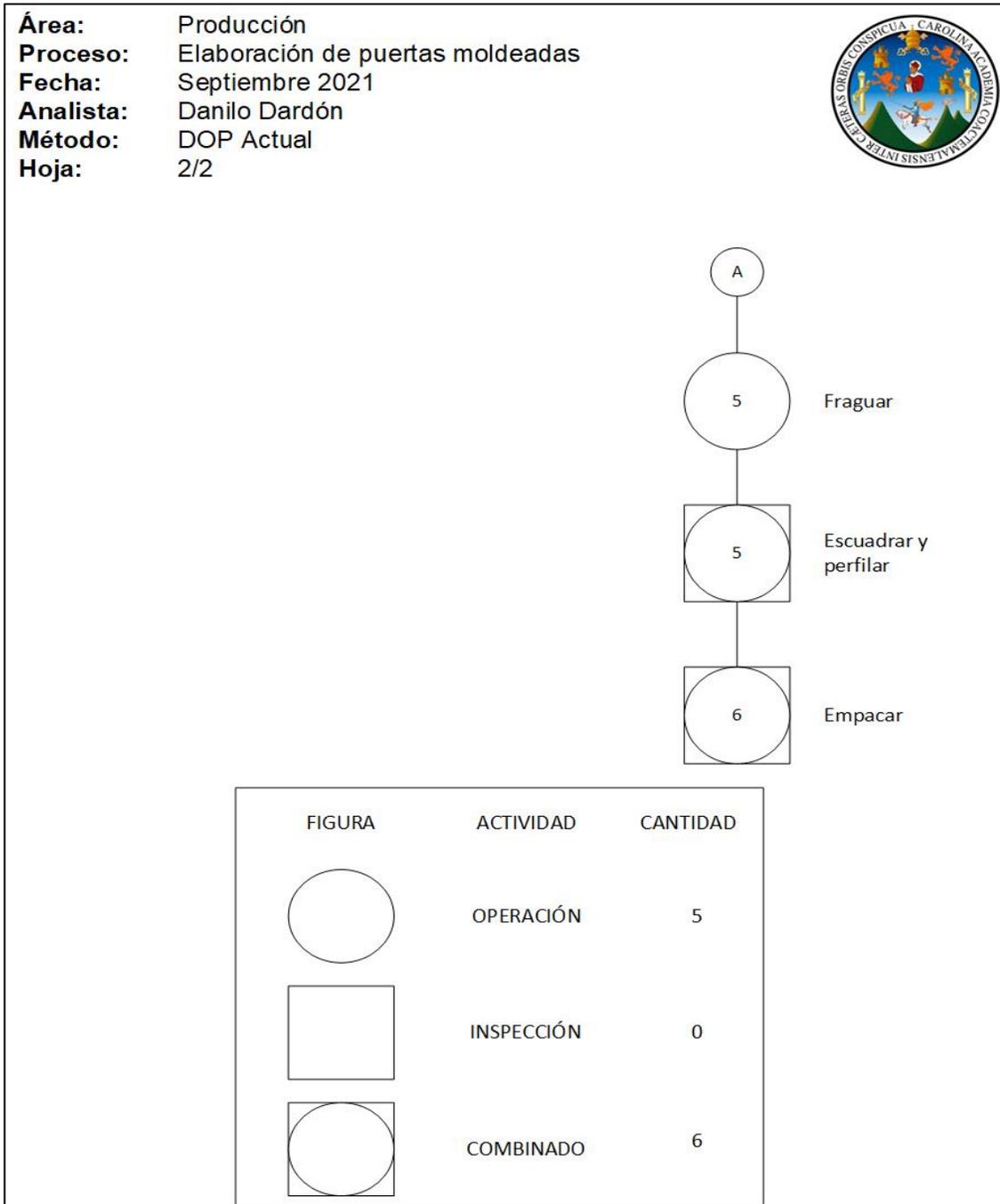
Figura 3. Diagrama de elaboración de puertas moldeadas parte 1

Área: Producción
Proceso: Elaboración de puertas moldeadas
Fecha: Septiembre 2021
Analista: Danilo Dardón
Método: DOP Actual
Hoja: 1/2



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

Figura 4. Diagrama de elaboración de puertas moldeadas parte 2



Fuente: elaboración propia, empleando Visio.

7.4. Conceptos clave de ingeniería

A continuación, se detallan algunos conceptos clave que se deben considerar al momento de desarrollar cualquier tipo de proyecto donde se busca la mejora de un proceso o la implementación de una nueva metodología.

7.4.1. Eficiencia

Capacidad de obtener los mejores resultados obteniendo el máximo rendimiento de los recursos invertidos, es decir, alcanzar el objetivo planteado con la menor cantidad de recursos posibles.

7.4.2. Efectividad

Capacidad de alcanzar una meta u objetivo sin importar el rendimiento requerido para lograrlo, es decir, alcanzar el objetivo planteado sin importar la cantidad de recursos invertidos.

7.4.3. Productividad

Concepto que hace referencia a la velocidad en la que se producen algún producto o se realiza una tarea, es decir, cantidad de trabajo efectuado por un equipo, empresa o individuo dentro de un plazo de tiempo definido.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

2. MARCO TEÓRICO

3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Aspectos generales

3.2. Análisis del proceso

3.2.1. Diagnóstico del estado actual de la empresa

3.2.1.1. Plan de demanda

3.2.1.2. Plan de compras o abastecimiento

3.2.1.3. Análisis de requerimiento y capacidades

3.2.1.4. Plan de producción

3.2.1.5. Plan de despachos

3.2.1.6. Dimensiones área de trabajo

3.2.1.6.1. Planta de producción

3.2.1.6.2. Bodegas externas

3.2.1.6.3. Sala de ventas

3.2.1.7. Análisis FODA situación actual

- 3.2.1.8. Identificación de puntos críticos a mejorar
- 3.2.2. Reportería extraíble de SAP
 - 3.2.2.1. Catálogo de productos
 - 3.2.2.2. Nombre extranjero de SKU's
 - 3.2.2.3. Artículos obsoletos e inactivos
 - 3.2.2.4. Control de inventarios
 - 3.2.2.5. Ventas históricas
 - 3.2.2.6. Recetas de productos terminados
 - 3.2.2.7. Reporte de conversión PT a MP
- 3.3. Propuesta de mejora
 - 3.3.1. Funcionamiento ideal de la cadena de suministros
 - 3.3.1.1. Diagrama secuencia de trabajo
 - 3.3.2. Depuración de departamentos involucrados
 - 3.3.2.1. Departamentos actuales
 - 3.3.2.2. Departamentos ideales para optimización
 - 3.3.3. Presentación de Ciclo S&OP
 - 3.3.3.1. Entregables requeridos
 - 3.3.3.2. Diagrama de proceso Ciclo S&OP
 - 3.3.4. Proyección de la demanda
 - 3.3.4.1. Depuración de SKU's para la venta
 - 3.3.4.2. Segmentación de canales de ventas
 - 3.3.4.3. Determinación de modelos estadísticos de proyección
 - 3.3.5. Plan de abastecimiento
 - 3.3.5.1. Clasificación ABC de materias primas
 - 3.3.5.2. Nivel de servicio
 - 3.3.5.3. Stock de seguridad
 - 3.3.5.4. Lead time de proveedores
 - 3.3.5.5. Embalajes de productos
 - 3.3.6. Plan de producción

- 3.3.6.1. Análisis de capacidades
- 3.3.6.2. Seteo de línea de producción
- 3.3.7. Plan de despachos
 - 3.3.7.1. Recepción de producto terminado
 - 3.3.7.2. Modelo de almacenamiento de producto
 - 3.3.7.3. Capacidad de carga de contenedores
 - 3.3.7.4. Rutas de despacho
- 3.3.8. Espacio de trabajo sugerido
 - 3.3.8.1. Planta de producción
 - 3.3.8.2. Bodegas externas
 - 3.3.8.3. Sala de ventas
- 3.3.9. KPI's a evaluar
 - 3.3.9.1. Consumo vs plan de demanda
 - 3.3.9.2. Consumo vs ingreso real
 - 3.3.9.3. Ingreso esperado vs plan de demanda
 - 3.3.9.4. Ingreso real vs ingreso esperado
 - 3.3.9.5. Índice de entregas
 - 3.3.9.6. Índice de despachos
- 3.3.10. Ejecución del Ciclo S&OP
 - 3.3.10.1. Diagrama de proceso
 - 3.3.10.2. Calendario de reuniones

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- 4.1. Equipo de trabajo
 - 4.1.1. Capacitación a los involucrados
- 4.2. Levantamiento de nuevos procesos
 - 4.2.1. Mapeo de procesos
 - 4.2.2. Asignación de responsables
 - 4.2.3. Implementación de procesos

4.3. Establecimiento de resultados esperados para los KPI's

4.4. Desarrollo de minutas para reuniones

4.5. Acciones correctivas

4.6. Programa de concientización

5. MEJORA CONTINUA

5.1. Reevaluación de procesos

5.2. Estudio de la competencia

5.3. Herramientas adicionales disponibles en el mercado

5.4. Modelo de implementación y capacitación

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

9.1. Metodología de desarrollo del proyecto

A continuación, se presenta la sucesión de las fases a implementar sobre el proyecto de graduación desde el inicio de la investigación hasta el desarrollo final.

9.1.1. Características del estudio

Las características que el estudio abarca para su desarrollo son las siguientes:

9.1.1.1. Enfoque

El presente trabajo de graduación posee un enfoque mixto, esto se debe a que está basado en la identificación de los riesgos que rodean a la cadena de suministro identificándolos de forma visual con estrategias de observación de los diferentes procesos involucrados en la ejecución de la cadena de suministro bajo el formato actual que posee la empresa, se utilizarán los recursos de los que dispone la empresa, estos incluyen tanto a los materiales como al capital humano; esto facilitará el entendimiento profundo del proceso actual, la identificación de los puntos críticos del mismo, completando de esta manera, la parte cualitativa del estudio.

Posteriormente de haber completado el análisis basado en observación, se procederá a estructurar el plan de acción ideal para la implementación de un

Ciclo S&OP medible por medio de indicadores, siendo esta la parte cuantitativa del estudio.

9.1.1.2. Alcance

El alcance del presente trabajo de graduación es de tipo descriptivo, esto se debe a que posee como objetivo la recolección de la mayor cantidad de información relacionada al manejo de la cadena de suministro dentro de la metodología actual de la empresa, evaluarla y construir, en base a la misma, la propuesta para la creación de un Ciclo S&OP (Sales & Operations Planning) como base principal para el incremento de la eficiencia en la cadena de suministros en una planta de manufactura de puertas, plasmándolo en un documento resumen que funcione como la base sólida y tangible para la implementación y ejecución de un Ciclo S&OP que permitirá mejorar todos los puntos de acción de la empresa.

9.1.1.3. Diseño

El diseño al igual que el enfoque del presente trabajo de graduación, será de carácter mixto, tendrá una parte no experimental que se concentrará en la observación, recolección y análisis de la información relacionada al manejo de la cadena de suministros; mientras que también contará con una parte experimental donde se desarrollaran múltiples escenarios y ensayos hasta determinar el mejor plan de acción y la metodología adecuada para realizar las proyecciones del Plan de Demanda que servirán de fundamento para el desarrollo y futura implementación del Ciclo S&OP.

9.1.2. Unidad de análisis

La unidad de análisis será la cadena de suministro, de la cual se obtendrán los puntos críticos a mejorar y las etapas en las que se realizará el estudio para garantizar la optimización de la misma por medio del Ciclo S&OP.

9.1.3. Variables

A continuación, se presentan una serie de variables que serán razón de estudio durante el proyecto.

Tabla I. **Variables de estudio**

Nombre de la Variable	Definición teórica	Definición operativa	Indicador
Creación de un Ciclo S&OP.	Ciclo S&OP: herramienta de gestión que se utiliza para mejorar la comunicación dentro del flujo de información relacionada a la cadena de suministros.	Determinar a los involucrados en el manejo de la cadena de suministro, organizando y optimizando sus labores por medio de la herramienta del Ciclo S&OP.	Definición de involucrados, funciones y labores.
Establecimiento de las etapas de la cadena de suministro.	Etapas de la cadena de suministro: serie de pasos que deben cumplirse para poder asegurar que la cadena de suministro es eficiente y rentable.	Establecer los parámetros y acciones a tomar para garantizar que la cadena de suministro se ejecutará de forma óptima.	Definición de las etapas de la cadena de suministro.

Continuación de la tabla I.

Lead time de proveedores.	Lead time: tiempo de entrega por parte de un proveedor desde el momento en que se genera el pedido hasta que se ingresa a las bodegas de quien lo realiza.	Identificación del tiempo promedio que transcurre para ingresar la materia prima a los inventarios de la empresa luego de ser solicitada a un proveedor.	Tabla resumen indicando el Lead Time por tipo de materia prima y proveedor.
Elaboración Plan de Demanda del mercado.	Plan de Demanda: consiste en la consolidación del ajuste comercial que se realiza a la proyección de demanda estadística para un plazo previamente establecido.	Generar proyecciones estadísticas certeras que permitan alinear el pronóstico a la demanda real del mercado dentro de un plazo de tiempo establecido.	Forecast Accuracy (certeza de proyecciones).

Fuente: elaboración propia.

9.1.4. Fases del estudio

A continuación, se describen las fases en las que se divide el desarrollo del presente trabajo de graduación:

9.1.4.1. Fase 1: recolectar información para determinar la situación actual del S&OP dentro de la empresa

En esta etapa se debe revisar toda la documentación disponible relacionada al manejo actual de la cadena de suministros y su relación con el Ciclo S&OP, toda la información obtenida servirá para la redacción de

antecedentes y la puesta en escena de las condiciones bajo las cuales funciona la cadena de suministros dentro de la empresa. La información será recolectada de forma digital consultando en artículos científicos y libros que traten sobre el funcionamiento del Ciclo S&OP, para que en el momento que se realice el contacto informal con todos los involucrados, sea posible consultar sobre todo lo requerido que pueda ser clave para su posterior desarrollo.

9.1.4.2. Fase 2: filtrar información útil de los datos recabados

En esta etapa se hará uso de programas de computadora desarrollados por la compañía Microsoft (paquete office), esto con la finalidad de poder filtrar, depurar, agrupar y organizar toda la información recabada en una sola plataforma para tener al alcance todos los datos que puedan aportar valor a la investigación.

9.1.4.3. Fase 3: analizar la información

Por medio de la observación, experimentación, formulación de hipótesis y conclusiones, se analizará toda la información recabada que haya sido considerada importante en la fase anterior; luego de tener el panorama completo del manejo actual de la cadena de suministros, se procederá a la verificación de las hipótesis y conclusiones planteadas.

9.1.4.4. Fase 4: verificar la necesidad del Ciclo S&OP

La necesidad de desarrollar un Ciclo S&OP dentro de la empresa en discusión, se plasmará por medio del contacto informal con los involucrados en la cadena de suministro, se realizarán encuestas y entrevistas que permitan

obtener las diferentes opiniones de los involucrados y los requerimientos de cada área para generar una mejora en la realización de sus labores diarias.

9.1.4.5. Fase 5: seleccionar los departamentos involucrados

Posterior a realizar las encuestas y entrevistas, se determinará la importancia real de cada uno de los departamentos, si es necesario mantenerlos a todos involucrados en el nuevo proceso de Ciclo S&OP o bien, si se requiere excluir a algunas áreas o incluir a otras que actualmente no participan.

9.1.4.6. Fase 6: elaborar propuesta de plan de trabajo e implementación

Luego de haber seleccionado a las áreas y departamentos que formarán parte del Ciclo S&OP, apoyándose en los conocimientos obtenidos durante la investigación previa, se procede a evaluar las diferentes posibilidades existentes para el desarrollo del proyecto, considerando las tareas que cada uno debe realizar y la forma óptima para completarlas; se elaborarán diferentes escenarios que podrían ser de utilidad para el desarrollo y futura ejecución del Ciclo S&OP.

9.1.4.7. Fase 7: listar amenazas y oportunidades

Será necesario determinar las posibles amenazas y oportunidades que influyen en cada uno de los escenarios realizados en la fase anterior, para esto se realizarán tablas comparativas que muestren de forma organizada y sencilla, las diferencias existentes en cada una de las posibilidades planteadas.

9.1.4.8. Fase 8: presentar y obtener aceptación de la propuesta ideal

Con las tablas elaboradas en la fase anterior, se determinará cual es la opción ideal para desarrollar el Ciclo S&OP dentro de la empresa; con ayuda de Power Point, se elaborará una presentación que consolide todo el análisis realizado hasta el momento justificando la elección de la propuesta seleccionada, este documento será de utilidad para presentar a los directivos de la empresa el plan de acción y obtener la autorización requerida para llevar a cabo el mismo.

9.1.4.9. Fase 9: establecer indicadores para el Ciclo S&OP

Debido a que la cadena de suministros involucra el abastecimiento de materia prima, la transformación de la misma en productos terminados, el almacenamiento y futura distribución de los mismos, y adicionalmente, se incluye la proyección de demanda que es la parte fundamental del Ciclo S&OP, se requiere cuantificar que tan certera es dicha proyección comparándola con los consumos reales de materia prima, el cumplimiento al plan de producción y despachos, por lo tanto, se realizarán diferentes KPI's por medio de la combinación de los criterios anteriores que servirán de guía para determinar si el proyecto resulta de beneficio o no.

9.1.4.10. Fase 10: elaborar programas de sensibilización y capacitación a todo el personal involucrado

Se hará uso de material didáctico visual y escrito para compartir la información relacionada al Ciclo S&OP con todos los involucrados, trifoliales,

presentaciones y afiches que permitan exponer el funcionamiento paso a paso de la metodología S&OP. Se llevarán a cabo talleres de capacitación con todos los involucrados, donde se les expondrán los requerimientos de sus respectivas áreas para garantizar y la relación que guardan con el resto de los involucrados para garantizar el funcionamiento adecuado del Ciclo S&OP que está por ser desarrollado.

9.1.4.11. Fase 11: definir cronograma de tareas mensuales a realizar para la adecuada ejecución del Ciclo S&OP

Habiendo consensuado todas las actividades requeridas para la ejecución del Ciclo S&OP en cada uno de los meses de trabajo, se procederá a evaluar y acordar el plazo de tiempo necesario que será otorgado a cada una de las actividades, garantizando el cumplimiento de las tareas y evitando el retraso en su ejecución.

9.1.4.12. Fase 12: desarrollar un formato de proyección básico inicial

La proyección de la demanda es la piedra angular de todo el Ciclo S&OP, por lo tanto, al no contar con presupuesto para adquirir un software especializado en proyecciones, se hará uso de los recursos disponibles dentro de la empresa para la generación de formatos de proyección que garanticen el incremento en la certeza de la predicción de la demanda respecto al consumo real de las materias primas.

Por medio del programa de computadora Excel, se programarán las fórmulas requeridas para generar las proyecciones basadas en el histórico de

ventas y consumos reales de meses anteriores; para ello se harán comparaciones de varios modelos de pronóstico.

9.1.4.13. Fase 13: optimizar las herramientas disponibles del sistema SAP

El sistema SAP cuenta con una amplia gama de reportes a la disposición de los usuarios, sin embargo, son pocos los que se pueden modificar de forma nativa dentro de la plataforma; debido a esta razón, será necesaria la extracción de datos y su futura manipulación en Excel para que sean de verdadera utilidad a los involucrados en el manejo de la cadena de suministros bajo la metodología del Ciclo S&OP.

9.1.4.14. Fase 14: redactar instructivos para seguimiento y actualización de tareas

Debido a que se levantarán procesos en múltiples de las fases anteriores, se debe dejar un registro de cómo realizar, actualizar y optimizar cada una de las nuevas tareas desarrolladas; para ello se realizarán instructivos, manuales o sus similares, para dejar documentos de guía y consulta para futuras ocasiones.

9.1.4.15. Fase 15: presentar reporte final

A causa de que todos los análisis, procesos y documentos se realizarán de forma secuencial e independiente, se requerirá la elaboración de un documento que consolide todos los estudios, análisis, procedimientos, diagramas y demás información generada con el desarrollo del Ciclo S&OP; por

lo tanto, se procederá a generar el reporte final que consolidará la información previamente mencionada.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para el presente trabajo de graduación se realizarán visitas a la planta de producción, durante las mismas se pretende sostener entrevistas con los involucrados en el manejo de la cadena de suministros, esto servirá para obtener conocimientos sobre la metodología que actualmente se utiliza en la empresa, los resultados obtenidos, los puntos fuertes y débiles de la misma y encontrar los puntos críticos a evaluar en la etapa de observación.

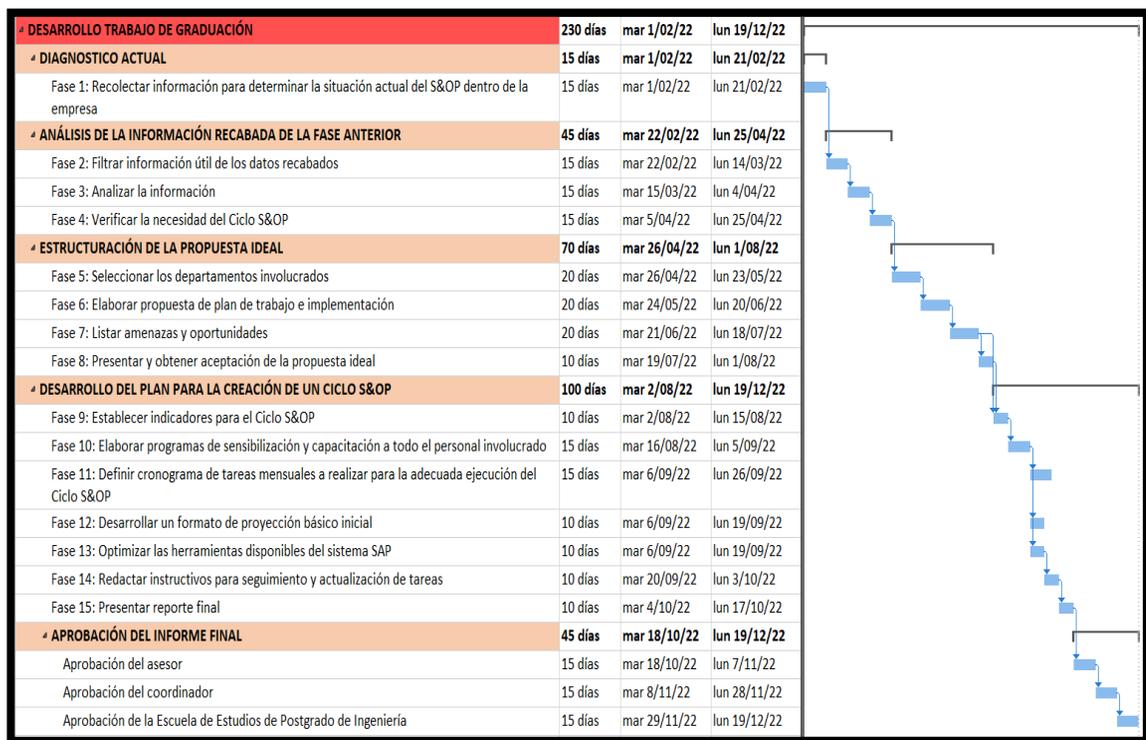
Luego de haber completado las entrevistas con todos los involucrados en el proceso, se procederá a validar e identificar todos los puntos importantes que se relacionan y afectan a la cadena de suministros, tal y como lo mencionaron los entrevistados. Con esto se podrá verificar la información compartida por las diferentes partes involucradas y, al ser un ente externo al proceso, será posible observarlo y evaluarlo de forma independiente a los intereses que existen por cada una de las áreas involucradas, encontrando los puntos críticos de mejora en los cuales se trabajará para optimizar los procesos e incrementar la eficiencia de la cadena de suministros.

Al haber completado la fase de observación y análisis de la información recabada, se procederá a plantear los diferentes escenarios de trabajo, a realizar pruebas y ensayos hasta determinar el plan de trabajo ideal, para el correcto desarrollo y futura implementación del Ciclo S&OP que permita optimizar el flujo de información en la cadena de suministros e incremente la eficiencia de los procesos, por medio de la reducción de los quiebres de inventario.

11. CRONOGRAMA

En la siguiente figura se detallan las actividades a ejecutar para completar el proyecto de creación de Ciclo S&OP, a su vez, se establecen plazos metas para ser eficientes durante el desarrollo del mismo.

Figura 5. Cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto



Fuente: elaboración propia, empleando MS Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

A continuación, se presenta la estimación del presupuesto requerido para la elaboración de la propuesta para el desarrollo de un Ciclo S&OP:

Tabla II. **Presupuesto**

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	COSTO	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Recurso Humano	Asesor	1	Q -	No Aplica
	Investigador	1	Q -	No Aplica
	Personal Operativo de la Empresa	25	Q -	No Aplica
Recursos Materiales	Útiles y Papelería	1	Q 500.00	Propia
Recursos Físicos	Vehículo	1	Q -	Propia
	Gasolina	-	Q 1,000.00	Propia
Recursos Tecnológicos	Computadora	1	Q 8,000.00	Propia
	Impresora con Escáner	1	Q 1,500.00	Propia
	Internet	-	Q 200.00	Propia
Equipo Adicional	Casco	1	Q -	No Aplica
	Botas Industriales	1	Q -	No Aplica
	Lentes Industriales	1	Q -	No Aplica
	Chaleco Reflectivo	1	Q -	No Aplica
		TOTAL	Q 11,200.00	

Fuente: elaboración propia.

El presupuesto será cubierto en su totalidad por el investigador, alcanzando una suma total de Q. 11,200.

13. REFERENCIAS

1. Andrés, C. (2016). *Planificación de ventas y operaciones. S&OP en 14 claves*. Barcelona, España: Marge Books.
2. González, E. (2016). *Propuesta metodológica para el proceso de planeación de la demanda*. (Tesis de maestría). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co>
3. González, L. (2009). *Propuesta metodológica para hacer más eficaz el proceso de planeación de la demanda de un grupo de empresas de consumo masivo a partir de la información de puntos de venta*. (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co>
4. Hermida, Á. (s.f.). *Forbes México. S&OP: El proceso para la ejecución de la estrategia de negocio*. México D.F.: Forbes. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/brand-voice/sop-el-proceso-para-la-ejecucion-de-la-estrategia-de-negocio/>
5. Kamalapurkar, D. (2011). *Beneficios de las estrategias colaborativas del CPFR y VMI en un ambiente variable de demanda*. (Tesis de doctorado). Universidad Occidental de Michigan, Estados Unidos.
6. Mancipe, D. y Malo, E. (2015). *Diseño de una propuesta de plan estratégico logístico que permita alinear los pronósticos de ventas*

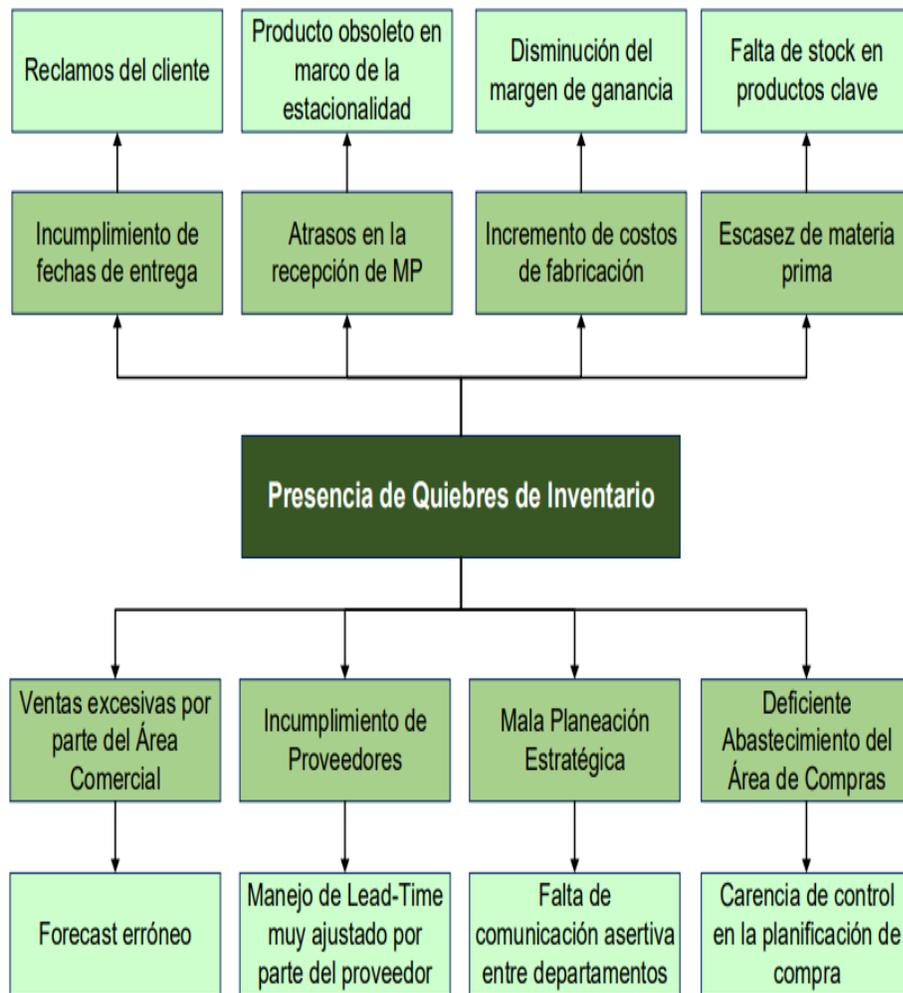
y los inventarios de la línea de productos de aseo personal el solari S.A. (Tesis de maestría). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co>

7. Martin, M. (2017). *Planificación de la cadena de suministros: desde el S&OP hasta el IBP*. Florida, Estados Unidos: ESAN. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-planificacion-de-la-cadena-de-suministros>
8. Deloitte, A. (2017). *Eficiencia en la cadena de suministro*. México D.F.: Autor.
9. Peraza, R. (2012). *La cadena de suministro en el perfil del Ingeniero Industrial: una aproximación al estado del arte. Ingeniería Industrial, Actualidad y Nuevas Tendencias*. (Tesis de ingeniería): Universidad de Carabobo, Carabobo, Venezuela. Recuperado de <https://www.redalyc.org/>
10. Palacios, R. (2015). *Caso de Éxito: Implementación acelerada de S&OP*. México D.F.: Sintec. Recuperado de https://sintec.com/p_innovador/caso-de-exito-implementacion-acelerada-de-sop/
11. IMT. (2006). *Coordinación de inventarios en una cadena de suministro a través de épocas comunes de resurtido bajo demanda dinámica considerando diversos modos de transporte y diferentes políticas de descuento en los precios de los productos y en las tarifas de transporte*. México D.F.: Autor.

12. Zulia, U. (2019). Gestión Cadena de Suministro. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24 (88), 4-13. Recuperado de <https://produccioncientificaluz.org/>

14. APÉNDICES

Apéndice 1. **Árbol de problemas del proyecto**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Matriz de coherencia del proyecto**

Objetivos	Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
Realizar proyecciones de demanda basado en la estadística de ventas históricas para cada producto de materia prima utilizado en el proceso de fabricación de puertas.	Análisis de las ventas históricas de la empresa y los respectivos consumos de materia prima Establecimiento del mejor modelo de proyección para el comportamiento de las ventas históricas	Certeza de Proyecciones o "Forecast"	Revisión de documentación histórica y registros por clasificación de segmento y artículo	Análisis de toda la información recopilada con los miembros de la empresa y el sistema SAP
Generar un plan de abastecimiento considerando la proyección de demanda y el nivel de seguridad necesario para cada materia prima requerida en la fabricación de puertas.	Análisis de los consumos de la materia prima utilizada para la fabricación de puertas Determinar el Lead Time de cada proveedor y su nivel de confianza	Quiebres de inventario durante el mes Niveles de Stock	Determinación de los niveles de inventario iniciales, ocupación de bodegas y requerimiento de espacios	Determinar niveles de seguridad para cada una de las materias primas basado en la cantidad de consumos históricos y el lead time de proveedores

Continuación de la tabla II.

Desarrollar un plan de producción basado en las existencias de materia prima respetando las cuotas asignadas a cada uno de los segmentos de venta dentro de un plazo establecido.	Desarrollar el procedimiento por medio del cual se "reserva" la materia prima para cada segmento de venta	Cantidad de días con quiebre de inventario Índice de entregas	Plan de monitoreo a la ejecución de la secuencia de trabajo	Análisis, validación y comparación de los métodos de planificación utilizados por la empresa y los métodos de mejores resultados en el mercado
Organizar la cadena de suministro utilizando las herramientas disponibles para controlar la proyección de demanda, el abastecimiento de materia prima y el plan de producción.	Elaboración de un plan maestro para la ejecución y el monitoreo de la cadena de suministro	Cantidad de atrasos en el proceso asignables a cada departamento o área involucrada en el manejo de cadena de suministro	Desarrollo de herramientas para la agilización de procesos basado en entrevistas realizadas y análisis de información	Estudio de los requerimientos por departamento y determinación de las tareas asignables a cada una de las áreas involucradas en el manejo de la cadena de suministros

Fuente: elaboración propia.

