

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SALES & OPERATIONAL PLANNING  
EN EMPRESA MEDIANA**

**ANDRÉS DÍAZ  
SEBASTIÁN SALAZAR**

**Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial**

**Director proyecto  
JUAN JOSÉ CARDONA**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
JUNIO 2020**

## Contenido

	pág.
<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema</b> .....	<b>5</b>
1.1 Contexto: .....	5
1.2 Formulación del problema: .....	7
1.3 Justificación del problema: .....	7
<b>2 Objetivos</b> .....	<b>8</b>
2.1 Objetivo del Proyecto .....	8
2.2 Objetivos Específicos .....	8
2.3 Entregables .....	8
<b>3 Marco de Referencia</b> .....	<b>9</b>
3.1 Antecedentes o Estudios Previos .....	9
3.2 Marco Teórico.....	10
3.2.1 Facilitadores y “Critical Success Factors” .....	10
3.2.2 Sales and Operations Planning.....	10
3.2.3 Sistemas de información y herramientas tipo Dashboard: .....	12
3.3 Aporte intelectual .....	16
<b>4 Metodología</b> .....	<b>18</b>
4.1 Fase 1: Informe con el diagnóstico de la situación .....	18
4.2 Fase 2: Proponer un plan de cierre de brechas para la empresa ProductPlast que permita que ambas áreas compartan la misma información... 18	
4.3 Fase 3: Prueba piloto y encuestas de satisfacción del plan realizado.....	19
<b>5 Resultados</b> .....	<b>20</b>
5.1 Objetivo 1: Informe con el diagnóstico de la situación.....	20
5.2 Objetivo 2: Proponer un plan de mejoramiento para la comunicación entre áreas de la empresa ProductPlast en temas de planeación, producción y ventas 24	
5.2.1 Plan de mejoramiento utilizando un módulo de S&OP .....	24
5.2.2 Herramienta de utilización tipo Dashboard.....	26
5.3 Objetivo 3: Prueba piloto y encuestas de satisfacción del plan realizado	30
<b>6 Conclusiones</b> .....	<b>35</b>
<b>7 Recomendaciones</b> .....	<b>36</b>
7.1 Recomendaciones para la empresa .....	36
7.2 Recomendaciones para investigaciones futuras .....	36
<b>8 Bibliografía</b> .....	<b>37</b>

## 9 Anexos ..... 38

### Lista de Tablas

Tabla 1 Demografía de las cinco compañías entrevistadas .....	14
Tabla 2 Análisis de casos cruzado .....	14
Tabla 3 Beneficios obtenidos por implementación de ERP en distintas áreas .....	16
Tabla 4 Producción por turno promedio en productos estrella ProductPlast SAS (2018-2019) .....	20

Gráfica 1 Círculo vicioso en ProductPlast .....	6
Gráfica 2 Balanza de responsabilidad.....	6
Gráfica 3 Espina de Pescado .....	7
Gráfica 4 Comportamiento Referencia 502 en el año 2019 .....	21
Gráfica 5 Comportamiento Referencia 511 en el año 2019 .....	22
Gráfica 6 Comportamiento Referencia 331 en el año 2019 .....	23
Gráfica 7 Comportamiento Referencia 329 en el año 2019 .....	23
Gráfica 8 Comparativo Febrero .....	34

Ilustración 1 Beneficios de la implementación de S&OP .....	11
Ilustración 2 Barreras y funciones más importantes de S&OP .....	12
Ilustración 3 Pestaña principal herramienta de simulación.....	27
Ilustración 4 Unidades requeridas vs. Unidades a producir .....	28
Ilustración 5 Utilización de la maquinaria.....	28
Ilustración 6 Dashboard - Mano de obra, turnos, costos MOD .....	29
Ilustración 7 Dashboard - Materia prima.....	30
Ilustración 8 Dashboard – Empaque .....	30
Ilustración 9 Pronóstico Ventas febrero 2020 .....	31
Ilustración 10 Ajuste Pronostico Ventas febrero 2020.....	32
Ilustración 11 Comparativo Febrero .....	33
Ilustración 12: Encuesta de satisfacción ProductPlast .....	38
Ilustración 13: Resultados encuestas parte 1 .....	39
Ilustración 14: Resultados encuestas parte 2 .....	39

## RESUMEN

Debido a la complejidad de los procesos de Sales and Operational Planning (S&OP), la implementación de ésta puede considerarse abrumadora para PYMES que no poseen la estructura y disciplina organizacional que otras empresas grandes acostumbran a tener. Por este motivo, S&OP ha recibido amplia atención académica y experimental en la industria cuando se trata de empresas grandes, pero existe una brecha respecto a su implementación en empresas medianas o pequeñas. Por esta razón, se decidió tomar como objeto de estudio la compañía ProductPlast, una empresa familiar manufacturera de plásticos en Cali, Colombia, para estudiar el impacto que podría traer una herramienta como S&OP en su estructura relativamente pequeña. Se encontró por medio de un proceso investigativo cuales son los Critical Success Factors's (CSF) recomendados para la implementación de S&OP, y distinguir entre estos los dos factores más importantes. El primero, es estar comprometidos y crear un nuevo departamento o área en la empresa que tenga como objetivo principal la implementación de S&OP; y segundo, la adaptación de una herramienta con un tablero de comando que sirva para recolectar la información de todos los frentes de la compañía y pueda resumirla para comunicar la información rápidamente y sin malentendidos entre todos los interesados.

Teniendo en cuenta los dos requerimientos principales para la implementación de la herramienta, se decidió establecer una metodología que permitiera: en una primera instancia, realizar un diagnóstico de la empresa para poder obtener algunos Key Performance Indicators (KPI) y poder comparar luego el impacto una vez se hiciera la prueba; segundo, una adaptación del modelo de S&OP y la herramienta tipo Dashboard a una estructura PYME cumpliendo con los CFS's encontrados en el marco de referencia; y finalmente, realizar una prueba piloto por un mes y comparar algunos indicadores para ver si la implementación fue correcta y si tuvo un impacto positivo.

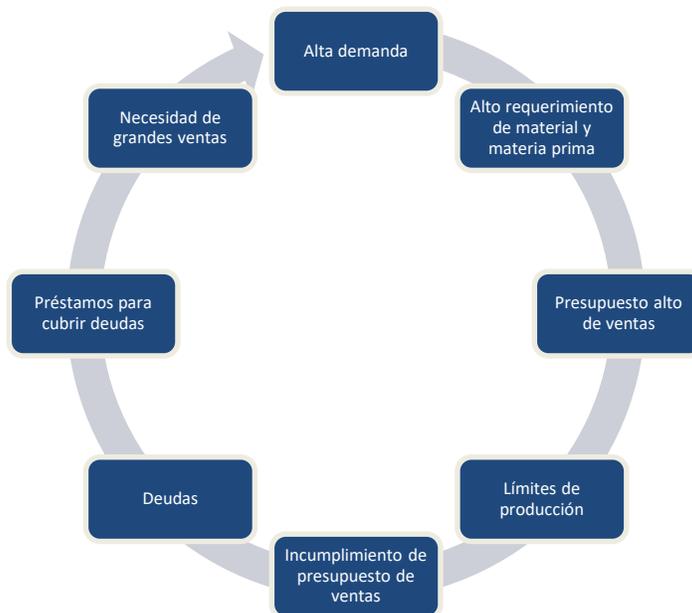
Se encontró que aunque la empresa no disponía de una organización estricta, debido a su tamaño reducido y cercanía entre el grupo gerencial la implementación del modelo propuesto de S&OP no fue disruptivo ni presentó complicaciones. Aunque no se pudo medir muy bien los efectos debido a un corto tiempo de prueba, se consideró un éxito debido al buen recibimiento por el equipo. Gran parte del éxito se atribuyó a la herramienta tipo Dashboard que se diseñó, ya que pudo servir como plataforma para aumentar el nivel de comunicación entre los departamentos.

# 1 Contexto, Justificación y Formulación del Problema

## 1.1 Contexto:

En el centro de Cali, hace 49 años nació una empresa llamada ProductPlast. Después de tres generaciones, la familia Salazar ha logrado estabilizar una empresa pequeña en la industria de los plásticos. Esta empresa se especializa en la manufactura de cubiertos, tarrinas, vasos y demás plásticos de un solo uso. En ProductPlast cuentan con 5 máquinas inyectoras, 1 máquina termo formado, y 2 máquinas extrusoras, operadas 24 horas por un equipo de 27 operarios. La empresa está localizada en el centro de Cali, sin embargo, esta cuenta con clientes en todo el país, principalmente en la Costa, Cundinamarca y en el Sur Occidente del país. En Colombia, la industria de los plásticos es una de las más competitivas, con grandes empresas como Carvajal, Ajoever, Suraplast, Darnel, entre otras, controlando la mayoría del mercado. Por consecuencia, ProductPlast y alrededor de otras 2000 pymes fabricantes de plástico, se ven cada día más afectadas frente a las fluctuaciones del mercado. En el 2018 en Colombia se produjeron aproximadamente 12 millones de toneladas de residuos sólidos, y en ProductPlast, se produce un estimado de 500 toneladas de plásticos al año, lo cual significa que cuenta con una participación de mercado inferior al 0,005%. Es importante aclarar que el dato corresponde a todos los plásticos de un solo uso, incluido vasos, botellas, bolsas, etc. mientras ProductPlast se enfoca en solamente cubiertos y tarrinas.

Desde hace varios meses, la empresa ProductPlast se ha visto afectada por factores ajenos, entre ellos una fluctuación en la demanda debido al auge de participación de productos chinos en el mercado acompañado por la tendencia a remplazar los plásticos de un solo uso. Como solución a lo anterior, el equipo de ventas ha empleado una estrategia de mercadeo más agresiva, pero en el último año, los números que ventas sugiere no son los números que producción produce, generando un gran problema para la empresa. Como se puede ver en el gráfico a continuación (ver Gráfica 1), la empresa desde hace varios meses ha entrado en un círculo vicioso y perjudicial para la viabilidad financiera del negocio. Este comienza con el área de ventas fijando una demanda alta al principio de cada mes, sin mucho conocimiento o comunicación con producción. El área financiera se endeuda comprando materiales para cumplir con esa demanda, sin tener cuenta las capacidades y limitaciones. Finalmente, producción experimenta problemas en las maquinas, ausentismo de operarios y otras fallas en planta por lo que estos no logra las producciones requeridas generando perdidas y exceso de materia prima no procesada.



**Gráfica 1** Círculo vicioso en ProductPlast  
*Fuente: Elaboración propia*

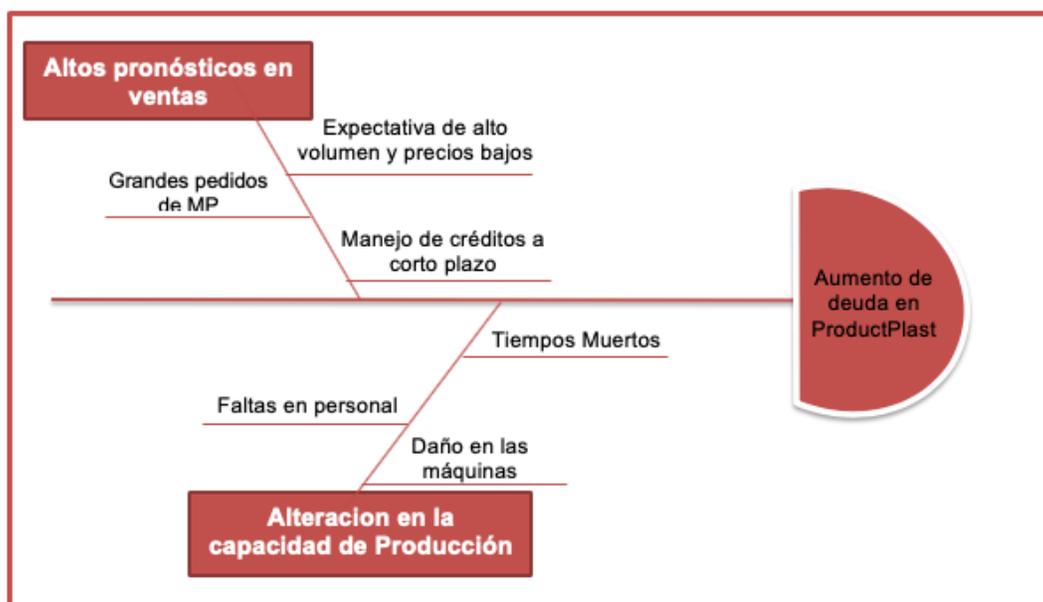
Teniendo problemas de flujo de caja, ProductPlast no tiene la capacidad de utilizar su dinero en actividades no esenciales, y esto es uno de los primeros problemas que se encontraron. Al necesitar una estrategia de ventas tan agresiva, ProductPlast planea vender altos números mes a mes, sin embargo, esta no tiene en cuenta los límites que su planta de producción ofrece creando desfase entre lo planeado por ventas y lo estimado por producción. Lo anterior, genera problemas pues la empresa invierte en grandes inventarios para cumplir las altas demandas, y además contrata personal para trabajar sus máquinas tiempo completo, sin embargo, la realidad de producción no es óptima por lo que mucho de estos recursos no son utilizados adecuadamente generando costos extras que no se ven reflejados en las ventas a final de mes.



**Gráfica 2** Balanza de responsabilidad  
*Fuente: Elaboración propia*

## 1.2 Formulación del problema:

Por las razones mencionadas anteriormente, en ProductPlast se está generando una pérdida importante de dinero. Estas pérdidas de dinero incrementan la deuda de la empresa, alimentando el círculo vicioso en la cual esta se encuentra. Es de vital importancia bloquear el derrame de recursos de la empresa para que esta pueda prosperar en el futuro. En la gráfica 3: Espina de Pescado, se pueden encontrar de manera más clara como están estructurados los problemas de ProductPlast. Con ayuda de los gerentes de ventas y de producción, se creó esta gráfica para generar mayor entendimiento acerca del tema.



**Gráfica 3 Espina de Pescado**  
*Fuente: Elaboración propia*

## 1.3 Justificación del problema:

No solo en ProductPlast, sino en muchas Pymes en Colombia y en América Latina, se pueden encontrar problemas como este. La gran gravedad de este problema es que las pequeñas y medianas empresas son aquellas que dan vida a un país, y si una está en crisis, significa la pérdida de trabajo de muchas personas, aumento de la tasa de desempleo y afectación de la economía del país. De esta manera, es importante conocer en profundidad el problema apoyar y dar recursos a estas empresas para que puedan prosperar y seguir ofreciendo empleos y oportunidades.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo del Proyecto

Evaluar la implementación de un plan de mejoramiento para una mejor comunicación entre ventas y producción a la hora de realizar presupuestos.

### 2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diagnostico de la situación actual
- ✓ Proponer un plan de mejoramiento para la comunicación entre áreas de la empresa ProductPlast en temas de planeación, producción y ventas.
- ✓ Evaluar el plan de cierre de brechas con una prueba piloto

### 2.3 Entregables

- ✓ Informe con el diagnóstico de la situación
  - Indicadores de eficiencia
  - Análisis de capacidad
- ✓ Plan de mejoramiento
- ✓ Prueba piloto y encuestas de satisfacción del plan realizado

## 3 Marco de Referencia

### 3.1 Antecedentes o Estudios Previos

Se decidió iniciar una investigación con el fin de encontrar estudios sobre empresas con síntomas similares, y establecer una base teórica desde la cual se pudiera trabajar. Para la investigación se utilizaron principalmente dos recursos: Ebscohost y Sciencedirect. Se buscaron documentos científicos y académicos mayoritariamente en inglés, fijando palabras claves como “SME (small and médium enterprises)”, “Production”, “Planning”, y “Sales” , para minimizar y enfocar la búsqueda; la cual arrojó un total de 311 artículos publicados entre el año 1990 y 2020.

Entre los resultados, se encontró que el tipo de problema evidenciado en la empresa ha sido ampliamente estudiado, y que su raíz se debe fundamentalmente a un problema de perspectivas entre los departamentos encargados de vender y producir. Por naturaleza, las metas que ambos grupos poseen y la forma en que miden el éxito de su rendimiento, pueden llegar a ser no solamente opuestos, sino incluso dañinos para el otro (Pachura, 1998). Lo anterior se debe a que, en teoría, la meta de un equipo de ventas es vender la mayor cantidad de productos y adquirir el mayor numero de clientes posible, causando problemas para el equipo de producción que son los que posteriormente deben asumir la tarea de satisfacer esa demanda. Algunos de los síntomas que se presentan en estas situaciones son: atrasos en pedidos, pedidos incompletos, tiempos excesivos, endeudamiento, y además un impacto negativo en el goodwill de los clientes; todos los anteriores, siendo síntomas encontrados en ProductPlast.

En la actualidad, el éxito de una empresa de fabricación efectiva (ya sea pequeña, mediana o grande) depende de la planificación y sincronización precisa de todos sus recursos de fabricación, tales como: sus materiales, máquinas, herramientas, procesos, conocimiento de sus capacidades, pero más importante que todo, un equipo administrativo estratégico y ubicuo (Andijani y Selim, 1996). Asimismo, aunque monitorear algunos índices claves de la fábrica, como: el tiempo de ciclo, ‘first pass ratio’, tiempos de instalación y organización, es importante, solo sirve si se logra llevar una buena administración de estos componentes para la toma de decisiones grupales entre todos los departamentos que deberían estar enterados de los indicadores (Pachura, 1998). Desde el adoctrinamiento de la “empresa” como enfoque de estudio en el siglo XX y la gestión operacional como el ‘personaje’ clave, muchas herramientas y modelos organizacionales han surgido ofreciendo soluciones con base en metodologías diferentes (Ivert, 2010); S&OP siendo solo una de ellas.

Pachura, al igual que una gran mayoría de autores, indicaban que dentro del rango de problemas relacionados o causados por un desfase de producción y ventas en empresas grandes, una de las soluciones más fuertes es S&OP o “Sales and Operations Planning.” Esto se debe en gran parte, a que aunque muchas herramientas más sofisticadas y tecnológicas pueden pronosticar el mercado hasta cierta exactitud deseada, descifrar la demanda es solo la primera mitad del manejo

adecuado en la cadena de operaciones necesarias para el éxito de una empresa; la otra mitad es la gestión adecuada y oportuna de la producción (oferta), y ahí es donde S&OP se destaca. (Krajewski, 2007)

### **3.2 Marco Teórico**

Como conceptos principales en donde se buscó profundizar en la literatura a partir de lo encontrado en los antecedentes fueron tres. En un primer lugar, se decidió iniciar con el concepto de los facilitadores o CSF's, para entender su

#### **3.2.1 Facilitadores y “Critical Success Factors”**

Los facilitadores o factores críticos de éxito (Critical Success Factors o CSF en inglés), son indicadores de carácter cualitativo especializados en la administración de ciertos parámetros que a menudo tienen un gran impacto en el grado de viabilidad para cumplir con un objetivo deseado. Se describen como "las variables fijas que ayudan a desarrollar límites de mejora de procesos; Si se tienen en cuenta en cada paso de implementación, habrá una mayor probabilidad de éxito ". Adicionalmente, el mismo autor especifica que los CSF son "la capacidad mínima que una empresa debería tener para ingresar a competir" ( Salah,Hassan,Abd, 2018). En otras palabras, se pueden ver como aquellas barreras de entrada o facilitadores que se recomiendan tener antes de poder llevar a cabo un proyecto de cualquier tipo.

Identificar los factores críticos de éxito es, por lo tanto, un paso de vital importancia para el éxito de la implementación de una herramienta o modelo organizacional como S&OP. Estos indicadores de oportunidades, actividades o condiciones requeridas para lograr un objetivo dentro de un proyecto o misión tienden a listarse en forma de “Checklist”, en donde se busca especificar cierta característica de carácter cualitativo o incluso cuantitativo, y que sirve de guía para el grupo operante. Entre más CSF posea la entidad previa a la ejecución del plan a llevar a cabo, vera un mejores resultados.

#### **3.2.2 Sales and Operations Planning**

El concepto de S&OP nació a partir de prácticas en la industria a finales de la década de los 80's. Durante estos años, se empezó a notar que varias empresas manufactureras exitosas a través del mundo estaban utilizando dentro de su organización procesos muy similares con resultados prometedores. Esta llevó a que la comunidad académica, frente a un interés y necesidad del mercado, decidiera enfocar su atención y esfuerzo colectivo en agrupar e intentar discriminar una serie de instrucciones formales a seguir, nacidas en gran parte de otras prácticas como MRP. Esta colección de pasos, procesos y herramientas fueron consolidadas en un paquete con el objetivo de mejorar estratégicamente el rendimiento y coordinación de distintas partes de las empresas (ventas, mercadeo, producción, y

finanzas) para igualar de la manera más exacta la demanda del mercado con la capacidad productiva de la compañía y asimismo generar varios efectos positivos que mejoraran la empresa.

En las investigaciones y textos sobre S&OP, se encontró una gran cantidad de información sobre la herramienta y sus efectos, y fue claro que en los últimos años ha sido ampliamente estudiada y puesta a prueba a través de la industria. Igualmente, se encontraron varios casos en que el enfoque del estudio era monitorear de cerca la implementación de la herramienta en empresas de manufactura, y posteriormente identificar los beneficios evidenciados y además analizar los CSF's (Critical Success Factors) que más peso tenían a la hora de determinar lo más importante a tener en cuenta para aumentar las probabilidades de éxito.

Primero, en cuanto a los efectos y beneficios potenciales, se encontró que la adopción exitosa de las prácticas incluidas en S&OP, no solamente podría mejorar el alineamiento entre producción y ventas, sino que además permitir un mejor tiempo de respuesta frente a fluctuaciones internas (producción o maquinaria) o externas a la compañía (demanda o proveedores) (Pedroso,2016); ampliar la comunicación entre las diferentes áreas funcionales, un mejor alineamiento estratégico a través de toda la compañía, permitir llevar un seguimiento más claro sobre los diferentes procesos y parámetros (KPI'S) que ocurren a través de la cadena productiva, produciendo respuestas más eficientes y relevantes, entre otros beneficios (Ver Ilustración 1.



**Ilustración 1 Beneficios de la implementación de S&OP**

Fuente: (Florez, 2018)

Por el otro lado, y posiblemente aun más importante, se encontró considerable información sobre algunos de los factores críticos de éxito para su implementación. En un estudio liderado por Carolina Calotti Pedroso en 2016, se monitoreó la implementación de S&OP en 5 empresas manufactureras en Brasil para encontrar las posibles razones por las que hay veces fallaba y otras no. Además intento cerrar la brecha entre teoría y mundo practico, por lo que también apoyó su investigación en estudios de más de 15 autores. Finalmente, reunió en una tabla (ver Tabla 1) lo encontrado tanto en su experimento practico como en su investigación, y pudo identificar las barreras más difíciles a superar y las que una empresa que pretenda incorporar S&OP debería tener.

Barriers	Authors
Silos culture	Gilmore (2005); Moon (2008); Cecere et al. (2009); Wagner et al. (2014).
Lack of participation of Sales department	Gilmore (2005); Cecere et al. (2009).
Lack of incentives and penalties	Gilmore (2005); Grimson and Pyke (2007).
Inadequate technology and information systems	Gilmore (2005); Moon (2008).
Disconnection between S&OP and organizational Strategy	Bower (2005).
Indecision/lack of support from senior management	Bower (2005); Moon (2008).
Forecast not based on reality	Bower (2005).
Irregular attendance at meetings	Bower (2005); Wagner et al. (2014).
Short term focus	Bower (2005).
Leader of the S&OP process for demand or supply	Bower (2005).
Too much time spent on the revisions of the previous month	Bower (2005).
No consideration of life cycle product management	Bower (2005).
Failure to consider external trends to the organization	Bower (2005).
Lack of capacity to monitor and measure the progress of the process	Bower (2005); Cecere et al. (2009).
Not understanding meeting procedures	Bower (2005).
Difficulty in reaching consensus in meetings	Bower (2005).
Rigid organizational structure	Corrêa et al. (2007); Grimson and Pyke (2007); Moon (2008); Wagner et al. (2014).
Lack of training with all process participants	Corrêa et al. (2007).
Lack of organizational integration culture	Corrêa et al. (2007).
Lack of emphasis on change management	Moon (2008).
Inconsistent business processes	Moon (2008).
Guidance for financial budget	Cecere et al. (2009).

## Ilustración 2 Barreras y funciones más importantes de S&OP

*Fuente:* (Pedroso,2016)

Dentro de los CSF de mayor importancia que constantemente llevan al fracaso en la implementación, se encuentran factores como: falta de participación de los departamentos en las reuniones, abstinencia de compartir información entre departamentos, falta de conexión entre S&OP y la estrategia organizacional, incapacidad de llevar controles en los procesos de S&OP, sistemas de información inadecuados, estructura organizacional rígida, falta de capacitación en la herramienta a usar, inhabilidad de compartir información clara entre gerentes, entre otras (Pedroso, 2016). Para poder facilitar el trabajo de análisis y uso de la información encontrada se agruparon las barreras dos grupos fundamentales que deben tener prioridad a la hora adoptar el sistema: primero, barreras relacionadas a la reestructuración de la cultura organizacional en la compañía; y segundo, la creación e implementación de una herramienta tecnológica tipo sistema de información, que funcione como plantilla para comunicarse efectivamente y de forma sencilla entre todos los actores de la cadena productiva.

En el primer grupo de CSF, se observa que ninguno es característico de una empresa grande, y que por lo contrario, varios de los facilitadores identificados por los autores indican que una empresa con un grupo gerencial pequeño incluso podría tener hasta menos fricción que los grandes que se presentan en las grandes compañías. No obstante, vale la pena resaltar que uno de los factores que más impacto tiene sobre el fracaso o éxito de S&OP, es la seriedad y formalización que se le brinde a la herramienta y su implementación, y que es posible que la falta de estructura y disciplina que se ven normalmente en las PYMES como tal vez Productplast, podría ser un reto al que se le tendría que prestar especial atención.

### 3.2.3 Sistemas de información y herramientas tipo Dashboard

Como se planteo anteriormente, una correcta implementación de S&OP es solo tan buena como la herramienta que se use para comunicar los departamentos interesados. “Es importante recordar que dentro de una empresa de manufactura,

las diferentes áreas que la conforman no necesariamente hablan la misma lengua; mientras ventas habla de dinero y el mercado, producción habla en unidades y capacidad.” (Pedroso, 2016) Es por esta razón, que el sistema de información o la herramienta complementaria a S&OP debe ser suficientemente buena y completa.

### **3.2.3.1 Information Systems o sistemas de información**

Los sistemas de información son softwares especializados en la administración multifuncional de organizaciones que poseen un grado de complejidad organizacional considerable. Desde los inicios de la década de los 90, estos programas han incrementado en uso y presentado fuertes cambios tecnológicos para adaptarse a los requerimientos del mercado. Como la mayoría de las tecnologías, en una temprana edad su uso estuvo restringido a grandes empresas, sin embargo, a medida que nuevas herramientas salen al mercado y los costos se vuelven más bajos y competitivos, PYMES de distintas áreas del mercado han empezado a considerar su uso (Al-Mashari, 2003)

En una encuesta realizada en EEUU, se encontró que de 3430 PYMES, actualmente el 51% usa como sistemas de información ERP's que están integradas a una nube, y de estas las empresas como SAP, Oracle, y Microsoft tienen la mayoría del mercado. El 91% de las 4000 empresas más grandes según Forbes usan SAP (Haddara, 2011).

Se utilizó esta información como sustento para investigar cuales son las funciones más importantes que brindan las ERP's a las PYMES que las utilizan, para posteriormente lograr extraer esto y usarlo en la creación de la herramienta del entregable 2.

### **3.2.3.2 Implementación de ERP en las PYMES XYZ de manufactura:**

Para llevar a cabo el análisis de casos donde se evidenció la implementación de ERP's en empresas pequeñas o medianas de manufactura como ProductPlast, se tomó como referencia un estudio liderado por Brent Snider en el 2009, con ayuda de la Universidad de Calgary en Canadá. El objetivo principal del estudio fue encontrar las razones principales por las cuales algunos proyectos de implementación de ERP en empresas pequeñas (menos de 49 empleados) y medianas (entre 50 y 500 empleados) eran exitosos mientras que otros fallaban. Bajo esta premisa, el autor condujo una serie de entrevistas a 20 empleados de 5 compañías diferentes con características similares (ver tabla 1). A través de las entrevistas, Snider logró distinguir 6 factores operacionales que evidenciaban la forma en que cada empresa operaba antes de empezar a usar la ERP, y por consiguiente lograr catalogar y detectar que variables podían tener un efecto en el grado de éxito del proyecto (ver tabla 2). Qué tan exitoso fue o no el caso dependía de una encuesta que iba de -3 (muy negativo a +3 (muy positivo) en donde se calificaban algunos beneficios, costos y duración del proyecto.

**Tabla 1 Demografía de las cinco compañías entrevistadas**

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Industry	Natural resources	Chemicals	Electronics	Electronics	Plumbing and heating
Company type	Distributor	Manufacturer/distributor	Manufacturer	Manufacturer	Manufacturer
Company size ( <i>employees</i> )	Small	Medium	Medium	Small	Small
Formal strategic planning	No	Somewhat	Yes	No	Yes
Organization levels	3	4-5	4-7	3	3
ERP software <sup>1</sup>	A	A	B	A	B
# of user licenses	10	40	100	17	12

<sup>1</sup> "A" and "B" are used to disguise the actual software used

*Fuente: (Snider, 2009)*

**Tabla 2 Análisis de casos cruzado**

	Successful Projects			Unsuccessful Projects	
	Case 1	Case 2	Case 5	Case 3	Case 4
<i>Operational process discipline</i>					
Adherence and consistency	Yes	Yes	Yes	No	Somewhat
<i>Small internal team</i>					
Number of project team members	<5	<5	<5	15-20	5-10
Team interaction with other staff	Frequent	Frequent	Frequent	Limited	Limited
<i>Project management capabilities</i>					
Level of formal documentation	Medium	High	High	Medium	Low
Project leader	Consultant	Consultant	Consultant	Staff	Staff
<i>External end user training</i>					
Source of end user training	External	External	External	Internal	Internal
<i>Management support</i>					
Financial support provided	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Staff motivated towards project	Somewhat	Yes	Yes	No	Somewhat
Reduction in functional duties	Yes	Yes	Yes	Somewhat	No
<i>Qualified consultant</i>					
Soft skills	High	High	High	Medium	Low
Business understanding	High	High	Medium	Low	Medium
Software knowledge	High	Medium	Medium	Medium	Low

*Fuente: (Snider, 2009)*

Analizando las tabla 1 y 2, es claro que existe una correlación fuerte entre algunas características organizacionales y el grado de éxito, permitiendo tener una buena base para determinar si la implementación de una ERP puede o no ser exitosa para ProductPlast. Antes de retomar la presentación del análisis y conclusión que Snider

extraído de los resultados, es importante recalcar que según los factores que el autor decidió usar para catalogar a las compañías, ProductPlast tendría una mayor semejanza al “Caso 5”, debido a que es manufacturera, pequeña, tiene una alta consistencia operacional (produce mayoritariamente los mismos productos), hay mucha interacción entre equipos, y estos no superan los 5 miembros.

Para los resultados y conclusiones observados por Snider, se prestó especial atención a la parte de producción y comunicación, debido a que estos son los principales factores críticos de éxito que se evidencian en ProductPlast.

Primero, se encontró que para compañías en donde la producción estaba estandarizada, la adopción de una ERP no irrumpía el flujo y su rigidez producía muy poca fricción en su etapa de implementación. Por consiguiente, para ProductPlast, que tiene una línea de productos relativamente sencilla y estandarizada, significaría una transición fácil y poco demorada en este sentido.

Segundo, los casos exitosos de PYMES manufactureras fueron donde existían equipos pequeños con más oportunidad de comunicarse, ya que estas empresas tenían algunas ventajas como: tardar menos en llegar a un consenso, tener una estructura organizacional más orientada a la operación, y por último, tener un control de la fuerza laboral con necesidad de menos líderes.

Tercero, se encontró que para implementar correctamente una ERP es indispensable hacer la transición junto a un consultor externo que tenga amplio conocimiento en la industria y en el software que se va a instalar. Para ambas tareas, tanto de capacitación del personal como la personalización del software, el consultor externo jugó un papel fundamental. Ambos casos en que un empleado interno (en los dos casos un empleado con un alto puesto que continuó con sus responsabilidades normales) fue el encargado de capacitar al resto del equipo en el uso de la ERP, fueron casos en que el proyecto fracasó. El autor concluyó que esto se debe en parte a la complejidad de los softwares A y B que se encontraron en los 5 casos, pero también enfatizó que cualquier ERP va a manejar esa complejidad. En este punto, es importante reconocer que traer a un consultor externo que acompañe al equipo durante la etapa de implementación, va a implicar unos costos significativos para cualquier PYMES, incluyendo una como ProductPlast.

Por último, es sumamente importante extraer de este caso los principales beneficios y ventajas donde estas 5 compañías vieron cambios positivos al implementar la ERP en su modelo organizacional (Ver tabla 3)

**Tabla 3 Beneficios obtenidos por implementación de ERP en distintas áreas**

Benefits Realized	Questionnaire Item	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
• Operational	“Cost reductions, cycle time reductions, inventory reductions”	Neutral	Neutral	Negative	Neutral	Positive
• Administrative	“Productivity improvements (administration)”	Positive	Positive	Negative	Negative	Positive
• Cash Management	“Cash management improvements”	Positive	Positive	Neutral	Neutral	Positive
• Managerial	Improved decision making enabled by access to information	Positive	Positive	Negative	Negative	Positive
• IT Stability	“Stability of system, business flexibility”	Neutral	Positive	Positive	Positive	Neutral
• IT Costs	“Reduction in IT costs”	Neutral	Negative	Neutral	Negative	Negative
• Strategic	“Supporting business growth, cost leadership, customers service, linkages to customers”	Neutral	Positive	Neutral	Positive	Positive
• Organizational	“Supporting organizational change, employee empowerment, employee morale and satisfaction, business learning (integrating the organization)”	Positive	Neutral	Negative	Neutral	Positive
<i>Project Cost</i>	% of annual revenue (adjustment)	0.5% (Positive)	0.4% (Positive)	2.9% (Negative)	3.0% (Negative)	1.5% (Neutral)
<i>Duration</i>	Years since live date (adjustment)	2.5 (Negative)	3.0 (Negative)	1.5 (Neutral)	1.0 (Positive)	1.0 (Positive)
<i>Overall Assessment</i>		Successful	Successful	Very Unsuccessful	Unsuccessful	Very Successful

*Fuente: (Snider, 2009)*

De esta tabla, el autor hace referencia algunas observaciones importantes. La implementación de la ERP solo llevo a mejoras operacionales considerables para la empresa 5, la cual indico que estas se manifestaron en mejores pronósticos de planeación de inventario y señalamiento de materia prima faltante. Por otro lado, donde sí se vio un mejoramiento mayoritariamente positivo fue en el manejo de dinero, lo cual se observó en 3 de las 5 empresas, las cuales señalaron que la ERP había ayudado a mostrar con mayor claridad cuánto dinero iba a entrar y salir con anticipación, ayudándole al área financiera y administrativa. Adicionalmente, en el área de estrategia 3 de las 5 empresas también reconocieron mejoras en el manejo de clientes, pedidos, y un mayor control en la toma de decisiones para generar crecimiento.

### 3.3 Aporte intelectual

El propósito e impacto del proyecto es caracterizar los factores más importantes en la implementación de un modelo de S&OP y una herramienta tipo Dashboard en una PYME manufacturera, y los efectos que puede traer. Según lo estudiado en el marco de referencia, se logró identificar que aunque los efectos de S&OP han sido ampliamente estudiados en diferentes sectores de la industria, existe una brecha en su aplicación a empresas maduras de tamaño mediano o pequeñas; las cuales forman la mayor parte de la economía Colombiana.

Enfocando la investigación alrededor del eje de los CSF's, se logró identificar a través de casos como los estudiados por los autores Pedroso y Snider en la industria manufacturera, algunos de los facilitadores y factores más importantes a la hora de tener una correcta y exitosa implementación de S&OP. Aunque los referentes estudiados de donde se encontró la información fueron de casos de empresas grandes ( más de 1000 empleados), los CSF's más importantes como: el uso de la

herramienta tecnológica, asignación de un gerente de S&OP, implementación de un modelo de reuniones bien estructuradas, creación de una cultura con 'disciplina' como uno de sus pilares, entre otros factores críticos (ver ilustración 2), no se encontró evidencia que señale que los CFS anteriores sean características exclusivas a empresas grandes.

Adicionalmente, por el lado de la herramienta, se encontraron los beneficios principales que trae tener una que se este usando apropiadamente (ver Tabla 3). A través del estudio comparativo de cinco manufactureras realizado por Pedroso, se logró encontrar los facilitadores o CSF's que son una guía para lo que se debería usar en las PYMES, sin necesidad de pagar un software complicado y costoso como una ERP. De aquí, se pudo evidenciar que lo más importante es tener un dashboard claro y simple en donde se pudiera resumir la información esencial de forma rápida de todos los departamentos que conforman la empresa. De esta forma, la reuniones características de S&OP, podrían llevarse a cabo con velocidad y sin fricción, y ayudar a que se comuniquen todos los puntos fundamentales necesarios para ver la "Big Picture" y permitir que se utilice estratégicamente.

## **4 Metodología**

### **4.1 Fase 1: Informe con el diagnóstico de la situación actual**

Para este primer objetivo se recogió de la empresa la siguiente información: Histórico de producción, histórico de planeación e histórico de ventas. Esta información está desde el 1 de septiembre del 2018 hasta el 1 de septiembre del 2019. Una vez reunidos estos archivos, se organizarán por meses utilizando Excel y se realizara una comparación directa entre la producción de un periodo con la meta del mismo para obtener un indicador de efectividad. Posteriormente este indicador se analizaría de manera mensual, semestral y anual. Después de lograr este análisis, se haría un estudio de capacidad para diagnosticar si la capacidad de la planta de producción haría posible la meta más alta del periodo.

Para el estudio de capacidad se utilizo la información histórica de la empresa desde el 1 de septiembre del 2018 hasta el 1 de septiembre del 2019. Las variables para utilizar serian:

- Ciclo ideal de la máquina
- Producción con el ciclo ideal
- Número de máquinas disponibles
- Precio medio de venta por producto

Con estas variables se hizo un análisis para determinar la máxima capacidad de producción de la empresa y se estableció un criterio para determinar si el problema es de producción o de ventas a la hora de estimar.

Una vez realizado todo el análisis, se realizo una reunión con el encargado de ventas y el encargado de producción para entrevistar y entender por qué ocurren estas brechas y poder hacer un análisis de causas para este problema.

### **4.2 Fase 2: Plan de cierre de brechas para la empresa ProductPlast que permita que ambas áreas compartan la misma información**

Para esta fase del trabajo, el primer paso fue leer la literatura y encontrar todos los posibles casos en los que han ocurrido eventos similares al de ProductPlast. Se planea buscar acerca de ERP, S&OP, MES, y distinto tipo de herramientas enfocadas a este tipo de problemas para buscar cuál es la más cercana a la realidad de ProductPlast. Después de haber encontrado un modelo que haya probado tener resultados, intentaremos ajustar el caso del estudio a la realidad lo más posible para intentar tomar decisiones basadas en este estudio.

A continuación, se busca desarrollar un plan de mejora, puede ser la implementación de una nueva metodología de trabajo, el desarrollo de una

herramienta de pronósticos, el uso de una herramienta ya existente, etc. Por último, una vez desarrollado del plan de mejora, se hará una evaluación del plan referente al impacto y al costo/tiempo de la implementación.

### **4.3 Fase 3: Prueba piloto y encuestas de satisfacción del plan realizado**

Con el fin de medir la eficiencia del plan de cierre de brechas, se busca realizar una prueba piloto por un periodo de tiempo no superior a un mes para analizar qué tan acertado fue el resultado. La comparación sería entre producción, pronósticos y ventas y se busca medir un antes y un después de la implementación del plan de cierre de brechas.

En segunda instancia, se realizara una encuestas donde las personas involucradas en ProductPlast puedan dar su opinión no solo acerca del trabajo realizado pero también del cambio conseguido al utilizar el plan propuesto para el cierre de brechas. Esta encuesta se puede ver en el Anexo 1: Encuesta de satisfacción ProductPlast y lo que buscamos es averiguar que dificultades tuvieron con el plan desarrollado, que cambios les gustaría que se hicieran, además de si piensan seguir implementando este plan después de haberlo probado durante el corto tiempo de la prueba piloto.

## 5 Resultados

### 5.1 Objetivo 1: Informe con el diagnostico de la situación

Se recolectaron los datos históricos de la empresa desde el primero de enero de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2019. Una vez recolectados estos datos se organizaron, y se recolectó la siguiente información: Los productos estrella de la empresa ProductPlast están en dos categorías; Cubiertos y Tarrinas. Entre la familia de los cubiertos se encuentran casi 15 categorías pero 2 comprenden más del 50% de la ventas; 502 y 511. En el caso de la familia de tarrinas, esta cuenta con tan solo 7 categorías de las cuales la 329 y 331 corresponden a más del 50% de las ventas.

Es importante resaltar, que para este diagnóstico se decidió utilizar estas 4 referencias, consideradas las más importantes, pues estas son las más influyentes en volumen de producción y ventas. Las referencias 502 y 511 se trabajan en máquinas de inyección. Por su parte, las referencias 329 y 331 son productos que se trabajan en una máquina de termoformado.

**Tabla 4 Producción por turno promedio en productos estrella ProductPlast SAS (2018-2019) (Medido en numero de cubiertos)**

Referencia	Producción Promedio	Desviación	Producción Máxima	Producción Mínima	Producción Meta
502	49,381	11,638	86,000	6,000	55,000
511	56,216	14,753	105,000	10,000	65,000
329	23,605	9,864	45,550	800	30,000
331	19,877	11,020	40,000	850	30,000

*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede ver en la tabla 1, la producción de la empresa es fluctuante. En esta tabla se evidencia la producción en un turno de 8 horas para 502 y 511; y en un turno de 12 horas para la 329 y 331. Para entender un poco estos valores, se indaga un poco más y con la ayuda del jefe de producción de la empresa se encontraron una variedad de razones por la cual esto ocurría. Las razones eran muchas por lo cual en una charla se eligieron las 5 que según el jefe de producción considero, eran las más frecuentes, estas incluyen: Cambio de molde, taponamiento de boquillas, ajuste de parámetros, mantenimiento, y “mochas” (correspondiente a cubiertos malformados).

Continuando con el diagnóstico, se revisó el método de planeación que tenía la empresa para sus ventas: El jefe del área de ventas toma el mes anterior, y el mes de año anterior, hace una ponderación, posteriormente aumenta un 10%-20% dependiendo de la estimación de crecimiento de la empresa. Para ser más claros, un ejemplo sería que el jefe de ventas, para planear el mes de enero 2020, tomaría en cuenta los datos de ventas de enero 2019 y de diciembre 2019, con esto haría una ponderación para planear el mes. Una vez realizado esto, él pasa a revisar si

las metas son posibles utilizando la “Producción Meta” (Tabla 1) la cual es un valor fijo que se ha calculado previamente por parte de el jefe de producción para lograr una eficiencia de utilización de las máquinas. Es importante resaltar que el encargado de ventas en ningún momento está teniendo en cuenta en sus cálculos el estado actual de las máquinas.

Para mostrar el desfase se hizo el ejercicio y se analizaron las referencias 502 y 511 para el año 2019.



**Gráfica 4 Comportamiento Referencia 502 en el año 2019**

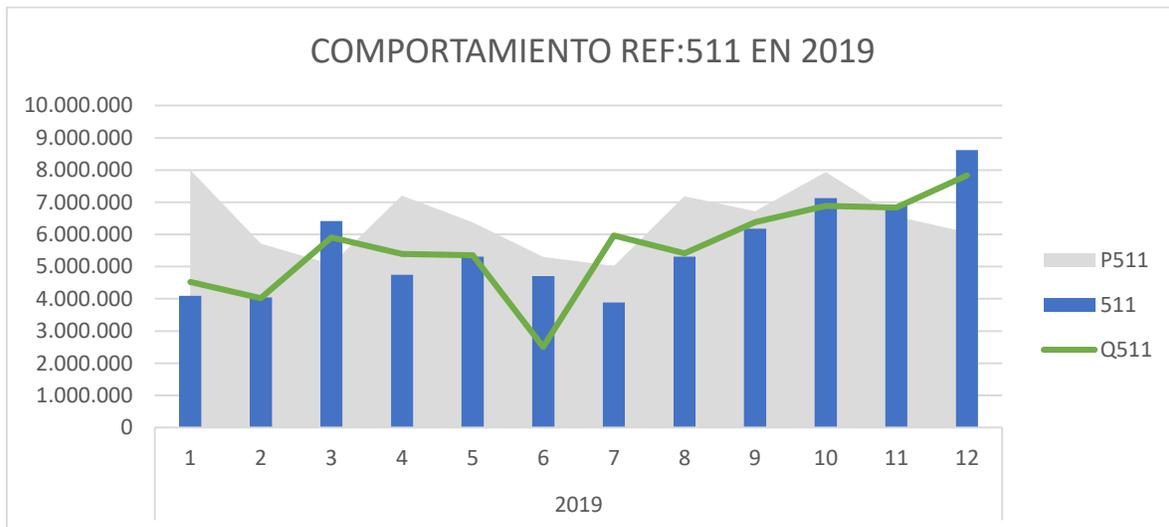
*Fuente: Elaboración propia*

En la gráfica 4, se puede ver el comportamiento de la referencia 502 para el año 2019. En esta gráfica podemos encontrar el presupuesto, mostrado como P más la referencia; ejemplo P502. Se pueden encontrar las ventas, mostrado como Q más la referencia; ejemplo Q502. Además de las unidades producidas mostradas con la referencia.

Al analizar esta gráfica, podemos ver errores que generan problemas para la empresa ProductPlast. Si nos enfocamos en el mes de Febrero (2) 2019, se puede ver como las unidades producidas (eje Y) fueron altas cumpliendo a un 90% con el presupuesto establecido. Por lo contrario, las ventas alcanzaron menos del 50% del presupuesto. Este tipo de errores genera costos extras para la empresa, principalmente afectando en gran parte el flujo de caja pues la materia prima importada requiere una gran inversión y no es bueno tener ese dinero quieto en la bodega. Además de estos problemas, se generan costos de contratación extra de personal, costos por bodegaje de materia prima, entre otros.

Otro ejemplo se puede evidenciar en los meses 7, 8, 9, 10, 11 y 12 donde el presupuesto excede la capacidad de producción. Como se puede ver en esta grafica, las ventas son iguales que las producciones por que es una temporada donde la demanda es bastante alta. Dado que en estos meses la demanda siempre

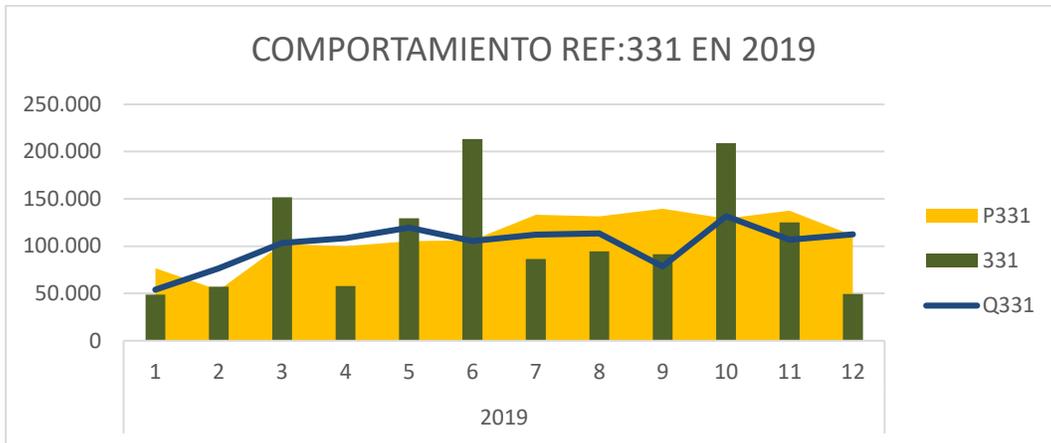
es superior, el presupuesto espera grandes ventas, esto genera que la empresa se comprometa con sus clientes y tarde en entregar pedidos; perjudicando directamente la imagen de la empresa y una posible recompra por parte de nuevos clientes. El lector puede pensar que si la demanda es estacional la empresa debería aumentar su inventario en los meses bajos para lograr una mayor venta en los meses altos, pero esta es una complicación para la empresa por una variedad de razones. En primera instancia, después de el alto desgaste de la temporada alta, los meses bajos deben utilizarse para hacer mantenimientos, y en segunda instancia, la empresa tiene límites en capacidad de almacenamiento y capacidad financiera.



**Gráfica 5 Comportamiento Referencia 511 en el año 2019**

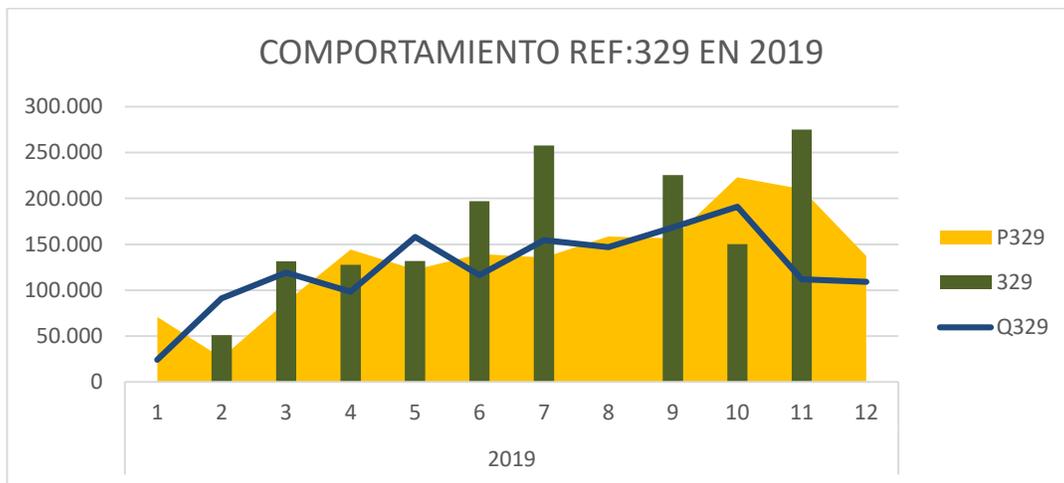
*Fuente: Elaboración propia*

En la gráfica 5, se puede analizar información similar a la gráfica 4. En la referencia 511, se evidencia lo fluctuante que es la producción en comparación a las ventas y el presupuesto. Es claro que en la mayoría de los meses se encuentran errores de estimación y las causas varían en todos los casos. Entre las causas principales de incumplimiento de presupuesto encontramos: Fallos en las máquinas, mantenimientos que toman mas tiempo de lo programado, cambios de molde, falta de operarios, cambio de parámetros, entre otros. En cuanto a las fallas para incumplimiento de ventas se encuentran: Falta de producción como razón principal y otras como calidad o número de pedidos. Que deja en evidencia que la causa no necesariamente se refiera a errores en la certeza del pronóstico, sino a pronosticar por encima de la capacidad de la empresa. Y no sólo a pronosticar, sino a intentar vender cantidades superiores a las que se pueden hacer.



**Gráfica 6 Comportamiento Referencia 331 en el año 2019**

*Fuente: Elaboración propia*



**Gráfica 7 Comportamiento Referencia 329 en el año 2019**

*Fuente: Elaboración propia*

Después de ver todas las gráficas, es claro que siempre existen errores de estimación, producción y ventas. Analizando las razones con ayuda de los encargados de ventas y producción, se entiende que no hay una comunicación estable entre estos para determinar cuál es la cantidad que se puede producir para que esto limite la cantidad que se puede vender, dado que en la actualidad, la demanda supera a la capacidad de oferta de la empresa. Pero no en todas las referencias. Lo anterior generará problemas para la empresa, cuando la producción es mayor a las ventas, la empresa incurre en costos no estimados y se afecta el flujo de caja. En el caso donde las ventas sean mayores a lo producido, genera problemas como pérdida de clientela, cancelación de pedidos por demora de entrega y mala reputación. Dado esto se puede concluir que el método que se está utilizando actualmente para realizar los presupuestos de venta está erróneo y empieza por la falta de información que ventas tiene con producción.

## **5.2 Objetivo 2: Proponer un plan de mejoramiento para la comunicación entre áreas de la empresa ProductPlast en temas de planeación, producción y ventas**

### **5.2.1 Plan de mejoramiento utilizando un modulo de S&OP**

Según el contexto de la empresa y la investigación encontrada en el marco teórico, se configuró y ajustó un plan de cierre basado en los principios del S&OP. Sin embargo, antes de poder presentar el plan mensual que se organizó, es importante plantear los requisitos que debe exhibir la empresa antes de poder implementar los un modelo exitoso de S&OP.

#### **5.2.1.1 Pre-S&OP**

La empresa ProductPlast, gracias a su tamaño PYME y una administración compuesta principalmente por familia, ha llevado durante la historia de la empresa un modelo empírico en cuanto al intercambio de información. Hoy en día, las reuniones son de carácter informal y poco organizadas, y cuando son citadas son entre algunos de los gerentes sin una buena estructura que permita ser efectivas. Por esta razón, es importante reestructurar y cambiar el modelo de pensamiento del área administrativa antes de poder pensar en implementar un modelo de S&OP. Para esto, será sumamente importante comenzar con las siguientes tareas: Definir quién en la empresa es el responsable de qué procesos, ya que cada proceso debe tener un responsable y autorización para tomar ciertas decisiones. (VICS, 2010) (Wallace, 2004); definir los horarios de disponibilidad de cada gerente y conocer bien que restricciones de tiempo tiene. Conocer si todos en el área administrativa conocen la seriedad de implementar S&OP y además lograr que todos tengan la disposición de hacer esto realidad, sabiendo que habrá sacrificios y que deben estar preparados reuniones y cambios en su rutina.

El éxito de S&OP en muchos casos es atribuido al hecho de que las reuniones son atendidas por la alta gerencia y multifuncionalmente. Los encargados y responsables de los procesos más importantes de cada área deben estar presentes en reuniones llevadas a cabo al menos 2 o 3 veces a la semana. En cada reunión se debe hacer un seguimiento del MPS y tomar decisiones estratégicas frente a los indicadores que se discutan haciendo uso de la herramienta tipo dashboard que reúna toda la información pertinente y actualizada. Cada reunión deberá terminar con una validación de todos los responsables en cuanto a sus tareas correspondientes y entendimiento del objetivo común al que se va a trabajar. Si se hace bien, las reuniones podrían ser menos seguidas, pero solo cuando el equipo ya entre en la disciplina de S&OP y que el encargado haga seguimientos efectivos del proceso que lo permita.

Adicional a todo lo anterior, uno de los pasos más importantes y que puede ser el punto decisivo para saber si la implementación va a ser exitosa o no, es reconocer S&OP como una función formal de la empresa (Pedroso, 2016). De la misma forma en que ventas y mercadeo tienen un gerente, producción uno y finanzas otro, es necesario y fundamental que haya un responsable de implementar S&OP. Es

común que las empresas subestimen el trabajo que requiere hacer una buena implementación de esta, y asignar un encargado de que tenga como tarea principal gestionar todo lo necesario en la planeación y ejecución del plan propuesto más adelante. En el caso de ProductPlast, que es relativamente pequeña, esta función puede ser delegada a una persona con otro cargo, pero que se haga énfasis en la importancia del cargo a llenar.

Finalmente, mientras se inicia la implementación de S&OP y los integrantes estén familiarizándose con el nuevo sistema organizacional, es importante desarrollar o comprar una herramienta completa pero que sea suficientemente sencilla para no abrumar a los trabajadores que vayan a usarla. Esto se debe a que una buena implementación de S&OP es difícil (Grimson and Pyke, 2007), y tener una herramienta alta en funciones y con necesidad de capacitación, puede ser una combinación que termine con el fracaso de la adaptación de S&OP. En el caso de ProductPlast la herramienta será

### **5.2.1.2 Plan mensual S&OP**

La implementación del ciclo S&OP en la empresa ProductPlast va a estar compuesta por un ciclo mensual que se componga 3 etapas principales, y que tendrá como objetivo lograr un forecast consensus con el equipo comercial, productivo y financiero. Las tareas que van a llevar cada uno se pueden resumir en las siguientes:

Comercial: Afinar el forecast del mes siguiente, ajustar los volúmenes de producción y priorizar pedidos, apertura de nuevos clientes o zonas, descuentos, nuevos proyectos, actividad de la competencia, y cambios de precios

Producción y logística: Revisión y generación de pronóstico, capacidad producción, disponibilidad MP y gestión de inventario de seguridad, gestionar cambios en ordenes ya enviadas a proveedores de MP

Finanzas: Valorización de forecast en dinero y restricciones en deudas y préstamos.

#### **5.2.1.2.1 Etapa 1**

Día 1 - Se dedica a la preparación de datos. El encargado de S&OP organiza toda la información que se necesitará para iniciar el proceso. Es importante que consulte con el área encargada si hay SKU's nuevos o si alguno se va a discontinuar. Al final del día, comunica esto a los miembros del equipo de ventas y mercadeo, que serán responsables de crear un pronóstico de referencia y verificar que no haya anomalías.

Día 2 y 3 - Es importante que el pronóstico hecho por el equipo de ventas no este sujeto a restricciones de producción y que los ajustes se realicen en función de patrones de pedidos recientes, pedidos en curso, promociones, indicadores de mercado y comparaciones con meses o años anteriores. El enfoque debe estar en el futuro cercano. Debido a que el equipo de ventas solo esta conformado por el gerente y un asistente, la revisión puede ser hecha y ajustada en este mismo plazo.

### **5.2.1.2.2 Etapa 2**

Día 4 y 5- se tiene lugar a las reuniones de demanda y producción. Los miembros del equipo de ventas y mercadeo revisan el pronóstico e incluyen a los gerentes de producción y finanzas. El encargado de S&OP debe facilitar la reunión y mantenerla en menos de una hora, organizando desde antes la información que ya se tiene y la que se buscará conseguir de la reunión.

El objetivo es revisar el plan, compararlo con la capacidad histórica demostrada y realizar un análisis general de la capacidad. Esto ayudará a identificar cualquier restricción potencial con maquinaria, personas o proveedores y desarrollar un plan de suministro y planes de contingencia. Es muy importante tener en cuenta que en estas reuniones los de producción deben centrarse en la resolución de restricciones y no en "por qué no creemos en el pronóstico".

Para el final del día 5, la idea es que ya exista un consenso sobre cual va a ser el MRP del mes y el plan a seguir. El área de mercadeo y ventas debe anticipar posibles cambios en nuevas ventas que aparezcan durante el mes, y conocer cuanta flexibilidad permite el MRP planteado para saber cuanto más deben vender y que fechas establecer con los compradores.

Día 6 – Reunión solo de gerencia y el encargado de S&OP, en donde se establezcan los riesgos y oportunidades que se van a presentar con el plan actual generado, y asimismo, reunir la lista de KPI's para llevar control de la ejecución del plan durante el mes presente.

### **5.2.1.2.3 Etapa 3**

Día 7 hasta 21 – Reuniones cortas y esparcidas, en donde se hagan revisiones y ajustes a la demanda, y se consulte y avise al responsable de producción, manteniendo actualizada la herramienta.

Día 25 – Reunión solo de gerencia y el encargado de S&OP. Presentación ejecutiva de resultados del ciclo S&OP mensual (KPI's) y aprobación del forecast. Discusión de nuevos aprendizajes, análisis de la situación de la compañía, avances en general dentro del marco estratégico, y definir o validar plan estratégico para siguiente mes.

## **5.2.2 Herramienta de ayuda tipo Tablero de Instrumentos o Dashboard**

En el plan de mejoramiento S&OP propuesto para la empresa ProductPlast, se desarrolló una herramienta en Excel con el fin de agilizar y aprovechar al máximo las reuniones. La herramienta cuenta con una fuerte base de datos con toda la información de maquinaria, tiempos de producción, personal, materia prima, y demás. En la *ilustración 2: Pestaña principal herramienta de simulación*, se encuentra la interfaz principal de la herramienta desarrollada. En esta interfaz interactúan la demanda y la planeación de la producción. La idea es que la herramienta pueda identificar las cantidades de cada referencia que no logren cumplir con la demanda por limitaciones en la producción.

PRESUPUESTO VENTAS			MES	Enero			
REFERENCIA	CANTIDAD	CALCULO UND	DIAS TRABAJO				
REFERENCIA	CANTIDAD	CALCULO UND	Maquina	Referencia	% Prod	UND	
511	6.500.000	7.071.508	1	502	40%	1.612.800	
506	600.000	1.116.554		504	10%	403.200	
502	4.200.000	5.008.985	2	506	0%	-	
503	1.500.000	907.200		502	75%	3.024.000	
504	3.200.000	3.225.600		504	0%	-	
505	600.000	967.680		503	25%	907.200	
531	120.000	-	3	512	0%	-	
536	30.000	-		505	20%	967.680	
532	120.000	-		504	70%	2.822.400	
533	15.000	-	4	512	10%	40.320	
534	120.000	-		506	30%	1.116.554	
535	50.000	-		502	10%	372.185	
512	-	40.320		504	0%	-	
	17.055.000	18.337.846	511	60%	2.233.108		
			5	511	100%	4.838.400	
PRESUPUESTO VENTAS			DIAS TRABAJO				
REFERENCIA	CANTIDAD	CALCULO UND	25				
REFERENCIA	CANTIDAD	CALCULO UND	Maquina	Referencia	% Prod	UND	
329	120.000	222.171	T	329	18%	222.171	
334	80.000	111.086		334	9%	111.086	
336	40.000	61.714		331	11%	135.771	
331	80.000	135.771		332	8%	98.743	
332	60.000	98.743		336	5%	61.714	
320	380.000	604.800		320	49%	604.800	
	380.000	1.234.286					

**Ilustración 3** Pestaña principal herramienta de simulación

*Fuente: Elaboración propia*

La herramienta empieza cuando se agrega la demanda a la columna “Presupuesto Ventas – Cantidad” y se compara con las unidades a producir bajo la columna “CALCULO UND.” Como se puede evidencia en la *Ilustración3: Unidades requeridas vs. Unidades a producir*, en todos los campos de “CALCULO UND” las celdas de encuentran en blanco, con la excepción de la referencia “503”, la razón se debe a que la planeación estipulada que se puede ver en la *ilustración 5: Utilización de maquinaria*, no es suficiente para cumplir con la demanda de dicha referencia. En la ilustración 4, se busca mover con porcentajes la utilización de los moldes en las máquinas disponibles para calcular cuánta es la producción esperada para el periodo. En este cuadro, se puede ver una eventualidad como el hecho de que la máquina 1 solo tiene el 50% de su capacidad utilizada, esto se debe a que la máquina tuvo una falla grave y durante ese mes solo se podía contar con el 50% de su uso. Los “días trabajo” siempre se busca que sean menores a los días del mes, esto con el fin de tener unos días de holgura para mantenimiento, reparaciones o fallas que ocurran en dicho periodo.

PRESUPUESTO VENTAS		
REFERENCIA	CANTIDAD	CALCULO UND
511	6.500.000	7.071.508
506	600.000	1.116.554
502	4.200.000	5.008.985
503	1.500.000	907.200
504	3.200.000	3.225.600
505	600.000	967.680
531	120.000	-
536	30.000	-
532	120.000	-
533	15.000	-
534	120.000	-
535	50.000	-
512	-	40.320
	<b>17.055.000</b>	<b>18.337.846</b>

PRESUPUESTO VENTAS		
REFERENCIA	CANTIDAD	CALCULO UND
329	120.000	222.171
334	80.000	111.086
336	40.000	61.714
331	80.000	135.771
332	60.000	98.743
320	380.000	604.800
	<b>380.000</b>	<b>1.234.286</b>

**Ilustración 4 Unidades requeridas vs. Unidades a producir**  
*Fuente: Elaboración propia*

MES	Enero		
DIAS TRABAJO	28		
Maquina	Referencia	% Prod	UND
1	502	40%	1.612.800
	504	10%	403.200
2	506	0%	-
	502	75%	3.024.000
	504	0%	-
	503	25%	907.200
	512	0%	-
3	505	20%	967.680
	504	70%	2.822.400
	512	10%	40.320
4	506	30%	1.116.554
	502	10%	372.185
	504	0%	-
	511	60%	2.233.108
5	511	100%	4.838.400

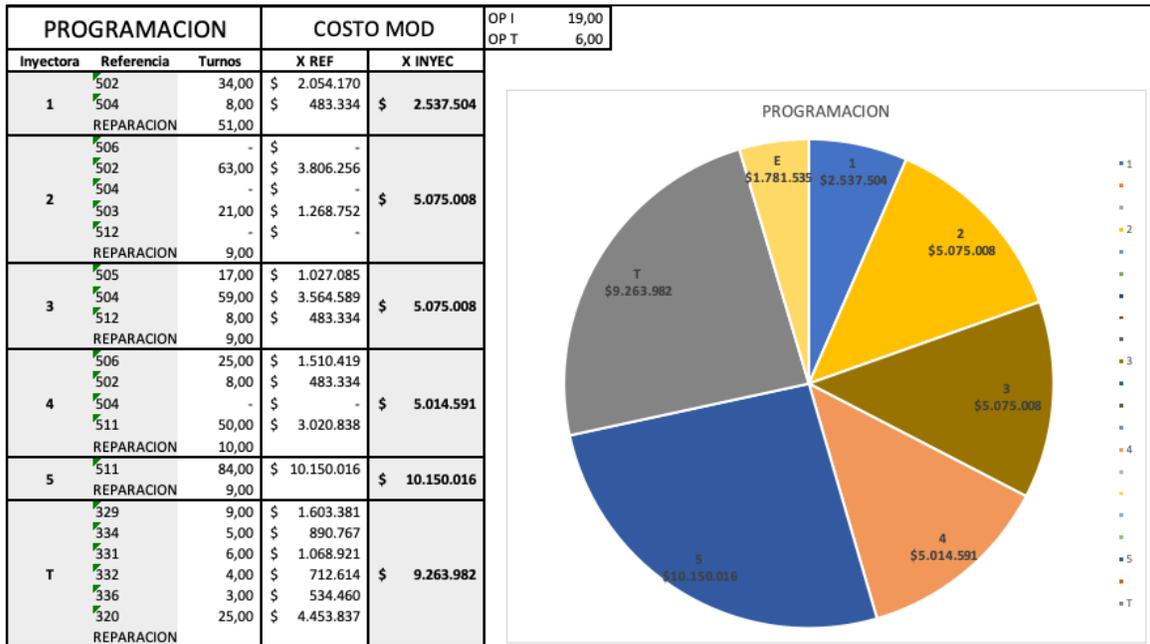
  

DIAS TRABAJO	25		
Maquina	Referencia	% Prod	UND
T	329	18%	222.171
	334	9%	111.086
	331	11%	135.771
	332	8%	98.743
	336	5%	61.714
	320	49%	604.800

**Ilustración 5 Utilización de la maquinaria**  
*Fuente: Elaboración propia*

Una vez realizado el proceso de planeación de producción. Esta herramienta cuenta con un dashboard que busca arrojar información útil para la toma de decisiones. En la *ilustración 6: Dashboard- Mano de obra, turnos, costos MOD* se encuentra información como el número de turnos requeridos por referencia en cada máquina, costo de MOD por máquina y por último se encuentra la cantidad de operarios necesarios para operar bajo el plan estipulado. Con esta información, la empresa

podría, por ejemplo, tomar decisiones de contratación o despido además de tiempo de reparación permitido durante el periodo.

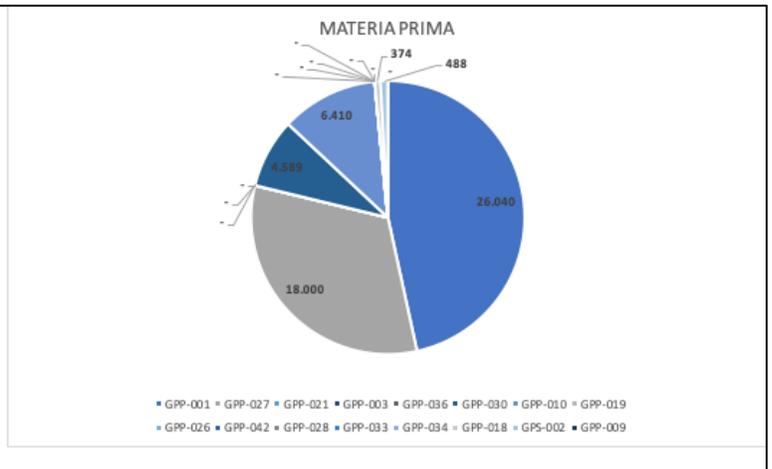


**Ilustración 6 Dashboard - Mano de obra, turnos, costos MOD**

*Fuente: Elaboración propia*

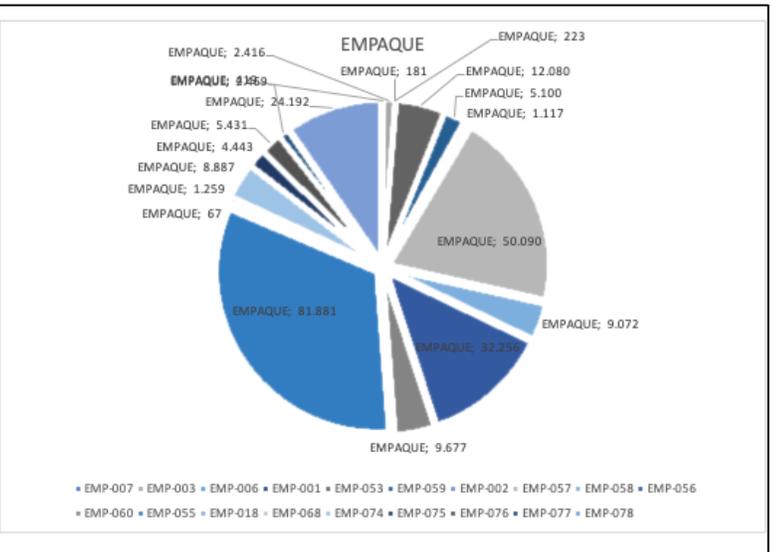
Continuando con lo anterior, en la *ilustración 7: Dashboard- Materia prima* y en la *ilustración 8: Dashboard- Empaque*, se puede ver información acerca de cuántos kg de materia prima son necesarios para el periodo además de cuántas unidades de empaque. En este caso se estiman dichas cantidades pues existen mezclas predeterminadas en la herramienta que se desarrollaron con la ayuda del jefe de producción, estas pueden cambiar a lo largo del tiempo pero en la actualidad las cantidades son las que se ven en las ilustraciones. En estas ilustraciones, el costo aparece como \$1 por política de protección de datos, sin embargo, la idea es que la herramienta tenga el costo de cada referencia utilizada en fábrica tanto para empaque como para manufactura.

MATERIA PRIMA			
REF	KILOS	COSTO	
GPP-001	26.040	\$	1
GPP-027	18.000	\$	1
GPP-021	-		
GPP-003	-		
GPP-036	-		
GPP-030	4.589	\$	1
GPP-010	6.410	\$	1
GPP-019	-		
GPP-026	-		
GPP-042	-		
GPP-028	-		
GPP-033	-		
GPP-034	-		
GPP-018	374	\$	1
GPS-002	488	\$	1
GPP-009	-		



**Ilustración 7 Dashboard - Materia prima**  
Fuente: Elaboración propia

EMPAQUE			
REF	Unidades	Costo	
EMP-007	419	\$	1
EMP-003	2.416	\$	1
EMP-006	181	\$	1
EMP-001	223	\$	1
EMP-053	12.080	\$	1
EMP-059	5.100	\$	1
EMP-002	1.117	\$	1
EMP-057	50.090	\$	1
EMP-058	9.072	\$	1
EMP-056	32.256	\$	1
EMP-060	9.677	\$	1
EMP-055	81.881	\$	1
EMP-018	67	\$	1
EMP-068	1.259	\$	1
EMP-074	8.887	\$	1
EMP-075	4.443	\$	1
EMP-076	5.431	\$	1
EMP-077	2.469	\$	1
EMP-078	24.192	\$	1



de ventas y el gerente de producción y la supervisora de producción. En esta primera reunión se les explico la metodología de cómo debían ser las reuniones y que deberían discutir, y encima de eso como parte de la prueba piloto. Además, el papel del “gerente” encargado de la implementación de S&OP se hizo por parte del equipo a cargo de este proyecto de grado. Ese mismo día se explico a los otros gerentes cómo se debía usar la herramienta. Durante la primera semana del mes los gerentes se reunieron 3 veces en reuniones cortas, en donde una hora antes el encargado de S&OP se reunía individualmente con cada uno para recolectar la información y pasarla a la herramienta, para así tenerla lista para la reunión. En la primera reunión el gerente de ventas presento su proyección de ventas como se ve a continuación en la *ilustración 8: Pronóstico Ventas Febrero 2020*

FAMILIA CUBIERTOS	
REFERENCIA	CANTIDAD
511	7.000.000
506	1.500.000
502	4.500.000
503	3.000.000
504	3.000.000
505	1.500.000
531	200.000
536	30.000
532	100.000
533	15.000
534	110.000
535	160.000
512	-
	<b>21.115.000</b>
FAMILIA TARRINAS	
REFERENCIA	CANTIDAD
329	200.000
334	80.000
336	30.000
331	150.000
332	60.000
320	520.000
	<b>1.040.000</b>

**Ilustración 9 Pronóstico Ventas febrero 2020**  
*Fuente: Elaboración propia*

Luego de realizar las reuniones pertinentes con uso de la herramienta entregada, la proyección de ventas cambió para cumplir con la capacidad de producción de la

empresa. Esta proyección se puede ver en la *ilustración 10: Ajuste Pronóstico Ventas Febrero 2020*

REFERENCIA	CANTIDAD	CAP PROD
511	6.500.000	6.566.400
506	1.000.000	1.036.800
502	4.000.000	4.118.400
503	3.000.000	3.032.640
504	3.000.000	3.153.600
505	1.000.000	1.123.200
531	200.000	-
536	30.000	-
532	100.000	-
533	15.000	-
534	110.000	-
535	160.000	-
512	-	-
	<b>19.115.000</b>	<b>19.031.040</b>
REFERENCIA	CANTIDAD	CAP PROD
329	200.000	231.058
334	80.000	89.856
336	30.000	64.183
331	150.000	166.875
332	60.000	102.693
320	520.000	628.992
	<b>520.000</b>	<b>1.283.657</b>

**Ilustración 10 Ajuste Pronóstico Ventas febrero 2020**

*Fuente: Elaboración propia*

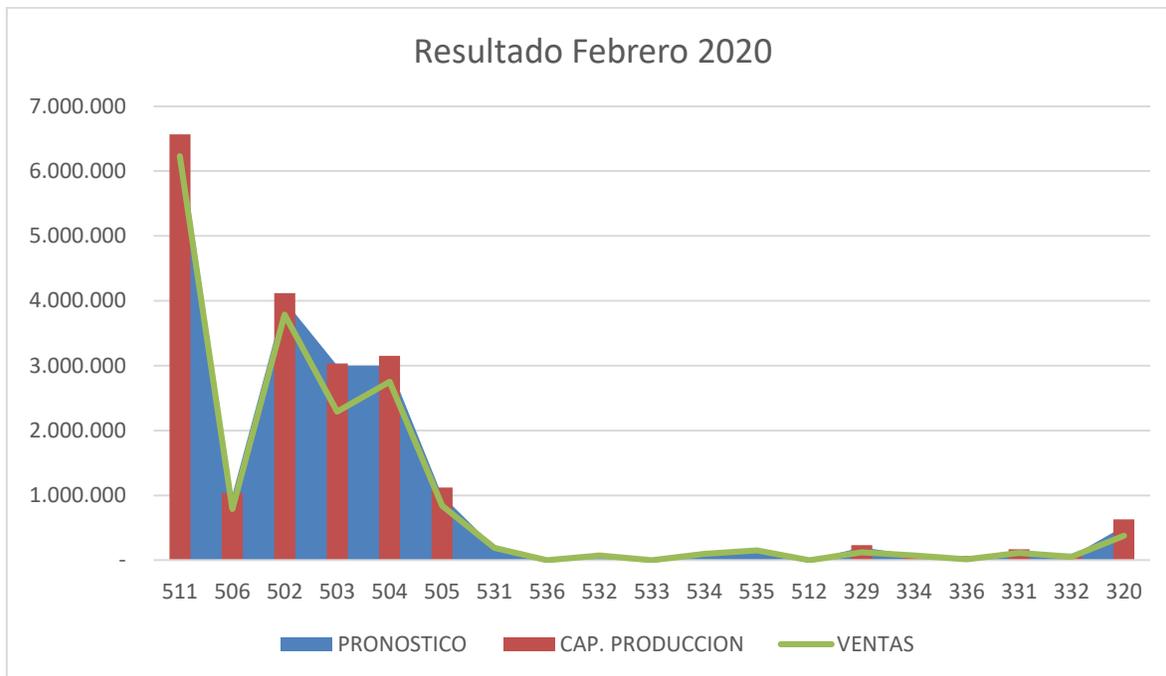
A lo largo del mes de Febrero se estuvieron realizando las reuniones 2 veces a la semana por periodos muy cortos para realizar los ajustes necesarios para al final tener un resultado como el que se puede ver en la *ilustración 11: Comparativo Febrero 2020*

REFERENCIA	PRONOSTICO	CAP. PRODUCCION	VENTAS
511	6.500.000	6.566.400	6.229.000
506	1.000.000	1.036.800	790.000
502	4.000.000	4.118.400	3.785.000
503	3.000.000	3.032.640	2.290.000
504	3.000.000	3.153.600	2.750.000
505	1.000.000	1.123.200	840.000
531	200.000	-	190.000
536	30.000	-	-
532	100.000	-	75.000
533	15.000	-	-
534	110.000	-	100.000
535	160.000	-	150.000
512	-	-	-
329	200.000	231.058	124.500
334	80.000	89.856	73.200
336	30.000	64.183	15.500
331	150.000	166.875	111.400
332	60.000	102.693	52.000
320	520.000	628.992	376.600

**Ilustración 11 Comparativo Febrero 2020**

*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede evidenciar en la *ilustración 11: Comparativo Febrero 2020* la proyección estuvo ajustada a la demanda y se logró cumplir en un 82% de los casos. Esto genera un gran estímulo en la empresa pues no incurren en costos extras y además les permite mantener su buen nombre sin quedar mal en ningún pedido a sus clientes.



**Gráfica 8 Comparativo Febrero 2020**  
*Fuente: Elaboración propia*

Después del buen resultado de la prueba, se decidió realizar una encuesta entre las personas más involucradas en el proceso. Esta encuesta era bastante sencilla como se puede ver en el *Anexo 1: Encuestas de satisfacción ProductPlast* y lo que buscaba era saber la satisfacción por parte de la empresa, además de que dificultades tuvieron durante el mes de prueba. Dentro del grupo de entrevistados estuvieron: Jefe de producción, gerente de producción, líder de planta, gerente de ventas.

El resultado de la prueba fue positivo, como se puede ver en la *ilustración 12: Resultados encuestas parte 1* y la *ilustración 13: Resultados encuestas parte 2* en la sección de anexos. La satisfacción fue bastante alta, y se pudo observar que el uso de la herramienta fue sencillo para la mayoría del equipo y la puntuación más “baja” se obtiene en el tiempo de adaptación que la mitad del equipo siente que será a mediano plazo.

## 6 Conclusiones

### **Objetivo 1:**

Según lo visto en el diagnostico de la situación, se llega a la conclusión que ProductPlast tiene cierto desfase entre áreas. Una vez analizado el histórico de producción, planeación y ventas. Se pudo entender que en pocas ocasiones estos 3 datos están alineados lo que genera problemas para la empresa como los mencionados a lo largo del texto. Es importante buscar la solución para estos problemas, principalmente, porque son grandes generadores de costos dentro de la empresa.

Además, durante este diagnostico faltó información clave como lo es el histórico de pérdidas de la empresa. Se entiende por el estudio de la empresa y los datos, que la empresa dejó de ganar dinero, e incurrió en gastos extras a lo largo de los últimos años, sin embargo sería interesante tener el número exacto para hacer un comparativo después de implementar el plan de mejoramiento.

### **Objetivo 2:**

Debido al enfoque que se le dio a los CSF's durante la etapa de investigación y a la elección de artículos como los de los autores Pedroso y Calotti donde extrajeron con claridad lo que debía tener un modelo de S&OP para funcionar, la implementación y ajuste de esta en ProductPlast fue relativamente fácil. Desde un principio se sabía que los CSF importantes recaían principalmente en la creación de un gerente de S&OP y creación de una estructura de reuniones programadas para funcionar eficientemente junto a la ayuda de la herramienta. Por ende, se logró cumplir el objetivo con éxito y buenos resultados presenciados en el objetivo 3.

### **Objetivo 3:**

La prueba piloto logró dar un resultado alentador acerca de cómo el plan de mejoramiento puede ayudar a la empresa ProductPlast. Sin embargo, el tiempo de prueba de 1 mes fue bastante poco, es importante implementar este plan por un tiempo prolongado de mínimo 6 meses donde se pueda ver si el plan genera un beneficio o no para la empresa. En adición, el resultado fue satisfactorio y en cuanto a las personas involucradas por parte de la empresa, se pudo ver una respuesta positiva y una actitud receptiva al cambio para lograr mejorar sus procesos.

Por último, esta prueba ayudó a entender las diferencias que se pueden encontrar en la teoría y la práctica, no todas las empresas son iguales y siempre existen ajustes y modificaciones que deben hacerse con el fin de adaptar las ideas de la mejor manera, esto fue importante a lo largo de este proyecto para poder poner ideas textuales en planes tangibles.

## **7 Recomendaciones**

### **7.1 Recomendaciones para la empresa**

Se recomienda que aprendan a usar bien la herramienta tipo Dashboard que se desarrollo, y que adapten S&OP a su cultura organizacional con la seriedad y dedicación que lo amerita. Como se pudo ver en el marco de referencia, más de la mitad de los casos de implementación de S&OP terminan fracasando, y la razón principal es la falta de compromiso. Las ventajas que trae usar este modelo han sido ampliamente estudiadas y validadas, y es una gran oportunidad para mantenerse competitivos en estos momentos de crisis.

Aunque una respuesta mas sencilla para solucionar este problema pudo haber sido comprar un software que solucionara todos los problemas para la toma de decisiones, la empresa aún no cuenta con esa capacidad financiera, y por ende la herramienta diseñada es una solución intermedia y accesible para la empresa y que con tranquilidad puede seguir usando por los siguientes años mientras crece.

### **7.2 Recomendaciones para investigaciones futuras**

La elaboración del presente trabajo permitió identificar ciertos hallazgos con respecto a la implementación de S&OP en una empresa PYME como ProductPlast, pero a la vez dejo aún algunos vacíos.

Durante la prueba piloto desafortunadamente tuvimos limitaciones de tiempo y por problemas externos e internos pues este proceso tiene una curva de aprendizaje, pero el panorama se ve con optimismo pues arrojó resultados positivos en su primer mes de funcionamiento además de que fue del agrado de todas las personas involucradas. Es evidente que S&OP es una herramienta con mucho potencial para las PYMES que están en etapa de maduración, y que si se hace una investigación similar a la que condujo Carolina Calotti Pedroso en 2016 pero enfocada en empresas pequeñas y medianas, podrán salir aportes muy valiosos que ayuden a cerrar la brecha que aun falta en esta área. Al igual que la investigación de Pedroso, se recomienda fuertemente que se estudie la aplicación de S&OP no en una sola empresa ( como fue este caso), sino un grupo de cinco a diez, que compartan los síntomas similares pero que manejen diferentes contextos, para poder determinar los CSF específicamente para PYMES.

## 8 Bibliografía

- Al-Mashari, M.; Al-Mudimigh, A. and Zairi, M. (2003), "Enterprise resource planning: a taxonomy of critical factors", *European Journal of Operational Research*, Vol. 146 No. 2, pp. 352-64.
- Farhan, Marwa Salah, et al. «A Systematic Review for the Determination and Classification of the CRM Critical Success Factors Supporting with Their Metrics». *Future Computing and Informatics Journal*, vol. 3, n.o 2, diciembre de 2018, pp. 398-416. DOI.org (Crossref), doi:10.1016/j.fcij.2018.11.003.
- Gomez, Silvia. "¿Cuántos Kilos De Plástico Se Consumen En Colombia?" ELESPECTADOR.COM, El Espectador, 11 Nov. 2018
- Haddara, Moutaz & Zach, O.. (2011). ERP systems in SMEs: A literature review. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. 1 - 10. 10.1109/HICSS.2011.191.
- Ivert, L.K., Jonsson, P., 2010. The potential benefits of advanced planning and scheduling systems in sales and operations planning. *Ind. Manag. Data Syst.* 110 (5), 659–681.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2007). *Operations management*. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall.
- Pachura, R. (1998, February). Synchronizing Your Sales and Production Forces. *Industrial Management*. Retrieved from <https://www.questia.com/magazine/1P3-28203435/synchronizing-your-sales-and-production-forces>
- Pedroso, C. B., Silva, A. L. D., & Tate, W. L. (2016). Sales and Operations Planning (S&OP): Insights from a Multi-Case Study of Brazilian Organizations. doi: 10.1016/j.ijpe.2016.08.035
- Snider, B., da Silveira, G.J.C. and Balakrishnan, J. (2009), "ERP implementation at SMEs: analysis of five Canadian cases", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29 No. 1, pp. 4-29. <https://doi.org/10.1108/01443570910925343>
-

## 9 Anexos

### Prueba Piloto ProductPlast

Este formulario esta diseñado para comprender cuál fue la satisfacción de la empresa ProductPlast durante el proceso.

**\*Obligatorio**

Como resultado general, ¿Qué tan satisfecho se siente con el resultado del proyecto? \*

Satisfecho

Regular

Inconforme

¿Cuál considera que fue la complejidad de la herramienta utilizada? \*

Facil

Dificultad Media

Dificil

N/A

Considera que el tiempo de adaptación es: \*

Largo

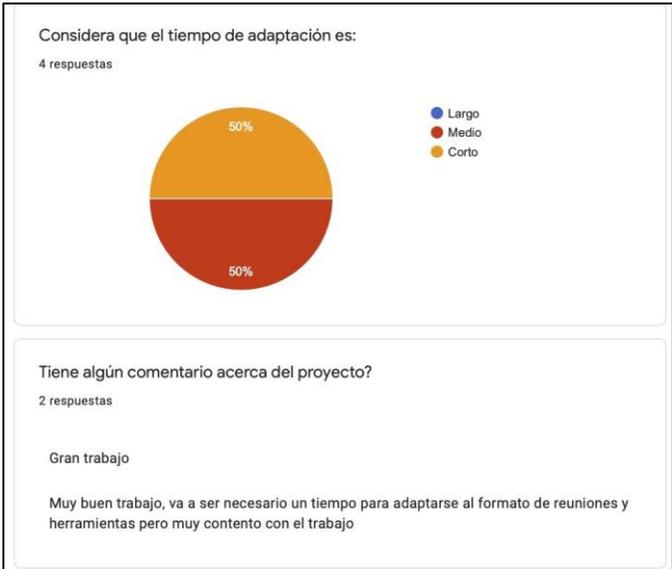
Medio

Corto

**Ilustración 12: Encuesta de satisfacción ProductPlast**



**Ilustración 13: Resultados encuestas parte 1**



**Ilustración 14: Resultados encuestas parte 2**