



**“MEJORA DE PROCESOS DE LA CADENA DE SUMINISTROS  
DE LA EMPRESA COTTON KNIT S.A.C.”**

**Trabajo de Investigación presentado para optar al Grado Académico de  
Magíster en Supply Chain Management**

**Presentado por**

**Srta. Myriam Mónica Caballero Andrada**

**Sr. Miguel Antonio Castro Peña**

**Srta. Luz Marina Cruz Larico**

**Asesor: Profesor Daniel Antonio Benites Elorreaga**

**[0000-0003-1052-5022](tel:0000-0003-1052-5022)**

**2020**

Dedicamos la presente investigación a nuestros familiares, por su apoyo incondicional, y a las personas que nos brindaron su apoyo y tiempo para el desarrollo de este proyecto.

## **Resumen ejecutivo**

El presente trabajo de investigación busca proponer una mejora en los procesos de la cadena de suministros de Cotton Knit S.A.C., empresa exportadora que elabora prendas básicas de acuerdo al diseño solicitado por sus clientes; es decir, no propone los diseños, pero sí confecciona las prendas con los estándares de calidad requeridos.

Para la propuesta de mejora de procesos, la presente investigación se organiza de la siguiente manera: en el capítulo I, Introducción, se explica -a grandes rasgos- lo que se verá en el documento. En el capítulo II, Sector y organización de la empresa, se muestra el contexto en el cual se encuentra inmersa la empresa sujeto de investigación y se realiza un primer acercamiento a su organización a fin de entender y conocer el mercado y el funcionamiento de la empresa, respectivamente.

El análisis, identificación y selección de procesos críticos se aprecian en el capítulo III, donde se empieza a profundizar en los procesos que tiene la empresa, realizando un mapeo de estos, observándose que Cotton Knit S.A.C. está integrada verticalmente, dado que está inmersa en la cadena de suministros desde la fabricación del hilado; sin embargo, se debe mencionar que la mayoría de sus procesos son tercerizados para cumplir con la entrega de los pedidos en los plazos establecidos.

En el capítulo IV, Diseño de la propuesta de mejora, se propone como mejora la implementación de la metodología Sales & Operation Planning (S&OP), proponiendo dentro de ella varias soluciones como mantener un stock de inventario para 11 hilados con los que se elaboran las telas más demandadas para la fabricación de prendas de sus principales clientes. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## Índice

<b>Índice de tablas</b> .....	ix
<b>Índice de gráficos</b> .....	x
<b>Índice de anexos</b> .....	xi
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	iv
<b>Capítulo I. Introducción</b> .....	1
1. Antecedentes .....	1
2. Objetivos .....	1
3. Alcance .....	1
4. Metodología .....	1
<b>Capítulo II. Sector y organización</b> .....	3
1. Descripción y análisis del sector.....	3
1.1 Descripción del sector.....	3
1.2 Diagnóstico de la cadena de abastecimiento del sector .....	3
1.2.1 Estructura de la cadena .....	3
1.2.2 Variables críticas para el desempeño de la cadena (externas e internas).....	4
1.2.3 Enfoque actual de sostenibilidad de la cadena de abastecimiento (análisis del valor generado: impacto económico, social y ambiental).....	5
2. Análisis de la organización .....	5
2.1 Procesos de la empresa en la cadena de abastecimiento .....	6
2.1.1 Proceso de ventas.....	6
2.1.2 Proceso de producción .....	6
2.1.3 Proceso de compras y contrataciones .....	7
2.1.4 Proceso de almacenaje de materia prima, productos en proceso y producto terminado	7
<b>Capítulo III. Análisis, identificación y selección de procesos críticos</b> .....	8
1. Análisis de procesos de la cadena de suministros.....	8
1.1 Planear .....	8
1.2 Abastecer .....	9
1.3 Producir.....	11
1.3.1 Almacenes.....	11

1.3.2	Procesos textiles.....	13
1.3.3	Procesos de confecciones.....	14
1.4	Habilitar .....	16
2.	Identificación de problemas .....	16
2.1	Planear – problemas identificados .....	17
2.3	Abastecer - problemas identificados .....	17
2.3	Producir - problemas identificados .....	18
2.4	Habilitar - problemas identificados.....	19
3.	Selección de procesos críticos .....	19
3.1	Aplicación de la metodología AHP .....	19
3.1.1	Identificación de criterios .....	20
3.1.2	Establecimiento de prioridades .....	20
3.1.3	Estudio de la consistencia de la matriz pareada.....	21
3.1.4	Clasificación final de las alternativas .....	22
 <b>Capítulo IV. Diseño de la propuesta de mejora .....</b>		<b>25</b>
1.	Desarrollo para la implementación de S&OP .....	25
1.1	Levantamiento de datos .....	25
1.2	Proyección de ventas.....	26
1.2.1	Polo Ralph Lauren Corporation.....	26
1.2.2	Lacoste.....	27
1.2.3	Armani Exchange .....	28
1.3	Plan de requerimientos.....	29
1.4	Plan de compras .....	32
1.4.1	Inventario de seguridad.....	33
1.4.2	Costo total.....	36
1.5	Plan de producción.....	36
1.5.1	Planes agregados de producción .....	39
1.6	Reunión preliminar S&OP .....	45
1.6.1	Definición de indicadores para la medición de desempeño de proceso S&OP (indicadores de demanda, inventarios, operaciones, y servicio).....	45
1.7	Reunión S&OP .....	50
1.8	Publicación del plan.....	50
1.9	Evaluación financiera.....	50
1.9.1	Ingresos.....	50

1.9.2 Costos .....	52
<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	55
1. Conclusiones.....	55
2. Recomendaciones .....	56
<b>Bibliografía</b> .....	57
<b>Anexos</b> .....	59
<b>Notas biográficas</b> .....	82

## Índice de tablas

Tabla 1.	Descripción general de la cadena .....	3
Tabla 2.	Proceso de producción.....	7
Tabla 3.	Otros procesos administrativos y de soporte .....	7
Tabla 4.	Proceso de almacenaje de materia prima, productos en proceso y producto terminado.....	7
Tabla 5.	Compra del hilado 40/1 Pima peinado – Código 0030.....	11
Tabla 6.	OTIF promedio.....	11
Tabla 7.	Costo de posesión.....	13
Tabla 8.	Producción de tejeduría .....	13
Tabla 9.	Producción de tintorería .....	14
Tabla 10.	Producción de acabado de telas.....	14
Tabla 11.	Producción de corte .....	15
Tabla 12.	Producción de costura.....	15
Tabla 13.	Total de órdenes de los últimos 3 años.....	16
Tabla 14.	Ventas perdidas .....	18
Tabla 15.	Identificación de criterios .....	20
Tabla 16.	Escala de Saaty.....	21
Tabla 17.	Matriz A de comparación por pares de los criterios .....	21
Tabla 18.	Matriz normalizada.....	21
Tabla 19.	Estudio de la consistencia de la matriz pareada .....	22
Tabla 20.	Clasificación final de las alternativas .....	22
Tabla 21.	Ventas promedio anual (2017-2019).....	23
Tabla 22.	Mapeo de Lead time - Procesos en cadena productiva.....	24
Tabla 23.	Proyección de ventas .....	29
Tabla 24.	Frecuencia en solicitud por tipo de tela.....	30
Tabla 25.	Plan de requerimientos por cliente .....	31
Tabla 26.	Coficiente dependiente del nivel de servicio .....	33
Tabla 27.	Ejemplo de cómo se calcula el stock de seguridad del hilado H1 .....	34
Tabla 28.	Cálculo para el hilado H1 .....	35
Tabla 29.	Plan de compras.....	35
Tabla 30.	Costo total antes y ahora.....	37
Tabla 31.	Plan de producción .....	37
Tabla 32.	Horario de trabajo - Proceso de corte-confecciones.....	38

Tabla 33.	Proyección .....	38
Tabla 34.	Total de prendas producidas por mes .....	38
Tabla 35.	Plan agregado de producción.....	39
Tabla 36.	Producción corte (1 turno) - 20% tercerización.....	39
Tabla 37.	Capacidad costura (1 turno) - 13% tercerización .....	40
Tabla 38.	Producción con dos turnos en proceso corte y horas extras en proceso costura .....	40
Tabla 39.	Horarios de producción .....	41
Tabla 40.	Turnos de producción .....	41
Tabla 41.	Capacidad de corte (2 turnos).....	42
Tabla 42.	Producción costura (1 turno) - 13% tercerización .....	42
Tabla 43.	Producción de corte (2 turnos) .....	43
Tabla 44.	Producción de costura (1 turno) – 13% de tercerización.....	43
Tabla 45.	Costos de producción de los procesos .....	44
Tabla 46.	Resumen de plan agregado.....	44
Tabla 47.	Variación del error de previsión de ventas .....	45
Tabla 48.	Restricciones a la producción mensual.....	46
Tabla 49.	Cálculo de stock semanal .....	46
Tabla 50.	Utilización en almacén saldos de prendas .....	47
Tabla 51.	Consideraciones actuales del almacén.....	47
Tabla 52.	Productividad total.....	48
Tabla 53.	Reunión preliminar S&OP (generación y evaluación de escenarios).....	49
Tabla 54.	Ahorro por reducción de ventas perdidas .....	51
Tabla 55.	Ahorro por reducción de horas extras.....	51
Tabla 56.	Ahorro en gestión de compras.....	51
Tabla 57.	Ahorro por reducir tercerización .....	52
Tabla 58.	Ahorros por disminuir saldos .....	52
Tabla 59.	Ahorro por disminuir inventario de productos en proceso .....	52
Tabla 60.	Costo de mantener stock.....	52
Tabla 61.	Gerente de Supply Chain Management.....	53
Tabla 62.	Demand planner.....	53
Tabla 63.	Horas hombre reuniones S&OP .....	53
Tabla 64.	Implementación módulo S&OP .....	54

## Índice de gráficos

Gráfico 1.	Procesos de la cadena de abastecimiento .....	6
Gráfico 2.	Procesos de producción .....	8
Gráfico 3.	Matriz de Kraljic.....	9
Gráfico 4.	Variación precio - Ítem 0030 - Hilado 40/1 pima peinado crudo.....	10
Gráfico 5.	Motivos: órdenes no despachadas a tiempo .....	16
Gráfico 6.	Motivos de ventas perdidas - 2017 al 2019 .....	19
Gráfico 7.	Identificación de las telas requeridas.....	23
Gráfico 8.	Análisis de los hilados .....	24
Gráfico 9.	Porcentaje de participación de ventas promedio anual (2017-2019) .....	26
Gráfico 10.	Proyección de ventas 2020 - Polo Ralph Lauren Corporation .....	27
Gráfico 11.	Proyección de ventas 2020 - Lacoste .....	28
Gráfico 12.	Proyección de ventas 2020 - Armani.....	29
Gráfico 13.	Identificando la restricción .....	37

## Índice de anexos

Anexo 1.	Año 2019: facturación versus proyección .....	60
Anexo 2.	Participación de ventas promedio anual .....	60
Anexo 3.	Compras anuales por producto .....	60
Anexo 4.	Almacén de hilado crudo (materia prima).....	61
Anexo 5.	Almacén de hilado teñido .....	61
Anexo 6.	Almacén de tránsito - tela cruda (producto en proceso).....	61
Anexo 7.	Almacén de tela acabada .....	61
Anexo 8.	Almacén de saldos de prendas.....	61
Anexo 9.	Almacén de avíos .....	61
Anexo 10.	Producción de tejeduría tercerizado .....	62
Anexo 11.	Producción de tintorería de telas: tercerización - % falta de recetas .....	62
Anexo 12.	Producción de corte tercerizado .....	62
Anexo 13.	Producción de costura tercerizado.....	63
Anexo 14.	Ventas históricas - Polo Ralph Lauren Corporation.....	64
Anexo 15.	Ventas históricas - Lacoste.....	64
Anexo 16.	Ventas históricas - Armani .....	64
Anexo 17.	Precio unitario promedio anual (2017-2019).....	65
Anexo 18.	Cálculos de ventas proyectadas, precios unitarios/prenda, y cantidad de prendas de los 3 clientes .....	65
Anexo 19.	Proyección de pedidos – cliente Polo Ralph Lauren .....	66
Anexo 20.	Proyección de pedidos – cliente Lacoste.....	66
Anexo 21.	Proyección de pedidos – cliente Armani .....	66
Anexo 22.	Análisis de las compras de los 12 hilados más representativos (2017-2019) .	67
Anexo 23.	Repartición de hilados .....	67
Anexo 24.	Lote económico calculado para cada uno de los 12 hilados .....	67
Anexo 25.	Existencias H1 (kg) .....	67
Anexo 26.	Proyecciones de ventas versus ventas obtenidas .....	68
Anexo 27.	Ventas promedio por cliente.....	68
Anexo 28.	Costos de almacén .....	69
Anexo 29.	Desarrollo de la metodología CSCMP .....	71
Anexo 30.	Telas solicitadas por cliente.....	73
Anexo 31.	Proyección de ventas – cliente Polo Ralph Lauren .....	74
Anexo 32.	Proyección de ventas - cliente Lacoste.....	75

Anexo 33.	Proyección de ventas – cliente Armani .....	76
Anexo 34.	Cálculo del stock de seguridad de los 11 hilados restantes (en kilos) .....	77
Anexo 35.	Existencias en almacén de hilados por los 11 hilados restantes (representado en kilos) .....	78

## **Capítulo I. Introducción**

### **1. Antecedentes**

Cotton Knit S.A.C. es una de las principales compañías en el sector textil confecciones peruano, dedicada a la producción y exportación de prendas de vestir de algodón en tejido de punto (generalmente, prendas básicas). Es una empresa familiar fundada en junio de 1991, produce más de 400.000 prendas mensuales y está verticalmente integrada. La empresa trabaja para reconocidas marcas como Ralph Lauren, Calvin Klein, Armani Exchange, Lacoste, Garnet Hill, entre otras; sus ventas anuales alcanzan los US\$ 40 millones, en promedio, y cuenta con 2.000 trabajadores. En el 2018 la empresa se ubicó en el puesto 14 en el top 100 de las empresas textiles exportadoras del Perú.

### **2. Objetivos**

El objetivo principal de la presente investigación es lograr la reducción de costos de la empresa mediante la mejora de procesos realizada por los autores de la presente investigación, teniendo como objetivos específicos la reducción de los costos de materia prima e insumo, reducción de los costos de contratación de mano de obra externa (tercerización), reducción de los tiempos de atención de pedidos, y optimización de la capacidad instalada.

### **3. Alcance**

El alcance de la investigación es el estudio de los procesos de la organización, los cuales son planear (proceso de ventas); abastecer (proceso de compras); producir (procesos de almacenaje y producción); y habilitar, que corresponde al planeamiento estratégico de la organización.

### **4. Metodología**

La investigación está organizada en cuatro capítulos: en el capítulo II, Sector y organización de la empresa, se presenta el sector en el cual se encuentra inmersa la organización y cómo esta se ha desempeñado en el mercado, además de su estructura y organización. En el capítulo III, Análisis, Identificación y selección de procesos críticos, se muestra con mayor detalle cada uno de los procesos de la organización, desde el proceso del área comercial hasta el acabado de las prendas, listas para su despacho. Para identificar el nivel en que se encuentra cada uno de los

procesos se ha usado como herramienta metodológica los estándares del Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP); lo que ha permitido identificar los problemas principales dentro de cada proceso, finalizando con el Analytic Hierarchy Process (AHP) para priorizar los problemas a atender.

En el capítulo IV, Diseño de la propuesta de mejora, se utiliza como insumo la priorización de los problemas realizada en el capítulo anterior, con la cual se diseña la implementación del S&OP, para lo cual se realizó la proyección de ventas, y se crearon los planes de requerimiento de hilados, compras y producción, los mismos que se presentaron en la reunión preliminar para definir los indicadores, tomar las decisiones en la reunión ejecutiva del S&OP, y proceder con la publicación del plan.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la implementación del S&OP, destacando cómo ello ayudaría a mejorar a la organización, identificando y superando las deficiencias encontradas en el período de análisis.

## Capítulo II. Sector y organización

### 1. Descripción y análisis del sector

#### 1.1 Descripción del sector

Actualmente la industria textil o de confecciones representa el 1,9% del Producto Bruto Interno (PBI) del sector manufacturero nacional y el 11% de las exportaciones no tradicionales del país. Entre los años 2012 y 2016 el sector atravesó una crisis por cambios en el sistema de la moda. La aparición de imitadores low cost (procedente de la China) y las cadenas fast fashion ocasionaron una fuerte reducción en las exportaciones peruanas de textiles y prendas confeccionadas, y entre los años 2015 y 2016 hubo una reducción en las exportaciones del 10%, lo que impactó fuertemente en las ventas de las empresas del sector textil confecciones peruano. Sin embargo, luego de cinco años de retroceso del sector, se logró un crecimiento del 15% en el 2017, y de 13% en el 2018 (Rosales 2019).

Durante esta crisis, muchas de las grandes empresas se vieron afectadas mientras que las sobrevivientes enfrentaban nuevos retos. Para salir adelante, Cotton Knit S.A.C. tendrá que incrementar sus ventas para mantenerse en el mercado y aprovechar el crecimiento del sector para incrementar su participación.

#### 1.2 Diagnóstico de la cadena de abastecimiento del sector

##### 1.2.1 Descripción general de la cadena

**Tabla 1. Descripción general de la cadena**

<b>Aprovisionamiento</b>	
Materia prima	Pueden ser de procedencia animal, vegetal, química, celulósica
Fibras	Los fabricantes de fibras emplean las materias primas para producir fibras naturales, sintéticas, artificiales.
Hilados y tejidos	Los fabricantes de hilados y tejidos emplean las fibras para la obtención de hilados y tejidos; entre ellos se puede tener tejido de punto, plano, jacquard, entre otros.
<b>Producción</b>	
Acabados	Empresas brindan diferentes tipos de acabados para las telas como teñido, estampado, ribeteado, revestido, impermeable.
Confecciones	Empresas dedicadas a la fabricación de ropas y otras prendas; a la vez, para atender las necesidades del mercado pueden hacer uso de maquila.
<b>Distribución</b>	
Comercialización	Empresas dedicadas al transporte/comercialización de las prendas para la entrega del producto al cliente o usuario final.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.2.2 Variables críticas para el desempeño de la cadena (externas e internas)

La cadena de suministro del rubro textil confecciones en el Perú se caracteriza por:

- Tener conocimiento del mercado al que se dirigen y sus necesidades.
- Integración vertical, ya que las empresas realizan casi todas las etapas productivas.
- Mantiene una alineación de información entre proveedores y empresas.

Sin embargo, hay variables que tienen impacto en la cadena de suministro que puedan afectar su desempeño. Así, se considera como principales variables críticas a las siguientes:

- **Variables externas**

- Incertidumbre en la demanda. La demanda que actualmente tiene el rubro es bastante volátil debido al dinamismo del consumo de prendas en el mercado internacional, donde se encuentran los clientes de marcas globales, por la aparición de las cadenas fast fashion e imitadores de low cost procedentes de la China.
- Competencia intensa. La competencia en los últimos años se ha intensificado siendo la competencia directa proveniente de los países asiáticos la que ha ido ganando mayor participación en Estados Unidos, donde se encuentra la mayoría de los clientes a los que atienden las empresas exportadoras, gracias a factores tales como mano de obra barata, calidad no tan exigente, regímenes laborales menos rígidos y el precio, como los principales, lo que hace que los clientes se vuelvan más exigentes en cuanto a compromiso de entrega y precio competitivo.
- Deficiencias en la mano de obra calificada. Debido a que los procesos del rubro no son automatizados, es imprescindible la mano de obra para la confección de las prendas. En el Perú, actualmente no hay suficiente mano de obra calificada.

- **Variables internas**

- Falta de precisión en la planificación de la producción. El cambio en la frecuencia de colocación de los pedidos por parte de los clientes, tanto en las cantidades solicitadas como en las rutas de producción, ha ocasionado que la producción sea cada vez más compleja y con menores tiempos de entrega.
- Altos costos. La falta de competitividad en costos ha hecho que las cadenas de suministro del rubro pierdan competitividad en los mercados internacionales, siendo Estados Unidos el principal, donde el precio es lo más importante. En casi todos los procesos de la cadena falta el control de costos.

### **1.2.3 Enfoque actual de sostenibilidad de la cadena de abastecimiento (análisis del valor generado: impacto económico, social y ambiental)**

Para cumplir con el propósito de sostenibilidad, a continuación, se presentan los impactos que existen sobre la cadena de abastecimiento del rubro textil confecciones:

- **Impacto económico.** El rubro tiene un impacto positivo en el desempeño económico del país además de caracterizarse por generar empleos directos e indirectos; por tanto, se considera necesario buscar oportunidades para que la cadena del rubro cree un valor económico, como firmar Tratados de Libre Comercio (TLC); arancel de 0% para ingresar al mercado de Estados Unidos; costos de insumos de hilados competitivos, modernización de tecnologías para los procesos productivos, y capacitar al personal.
- **Impacto social.** La industria textil confecciones peruana es fuente de generación de empleo, especialmente para las mujeres. Se concentra básicamente en mano de obra con baja calificación, lo que hace que el nivel de salarios en la industria sea relativamente bajo; esto ha permitido que se mantenga competitiva frente a otros países. La modalidad de pago del sector es la de un salario básico y un pago a destajo de acuerdo a la cantidad producida.
- **Impacto ambiental.** El rubro se caracteriza por tener procesos contaminantes debido a los residuos que genera y a los altos consumos de agua, energía y reactivos químicos. Por ejemplo, para hacer 1 kg de algodón son necesarios más de 1.000 l de agua y 1 kg de químicos; para el cultivo de algodón se usa el 22,5% de los insecticidas consumidos globalmente. Los químicos usados en los procesos textiles (tintorería) se descargan en los ríos, contaminando posibles fuentes de agua potable. Debido a las exigencias de los propios clientes, hay empresas que están evaluando usar insumos tales como el algodón orgánico y/o algodón sostenible, donde se usa el mínimo de recursos para salvaguardar el medio ambiente. Existe la certificadora Better Cotton Initiative (BCI), que promueve el uso responsable del algodón. A futuro, las empresas del rubro deberán tener prácticas ecoamigables para así conseguir ventajas competitivas que les permitan mejorar las relaciones con los clientes, y beneficiar la sostenibilidad ambiental de la cadena.

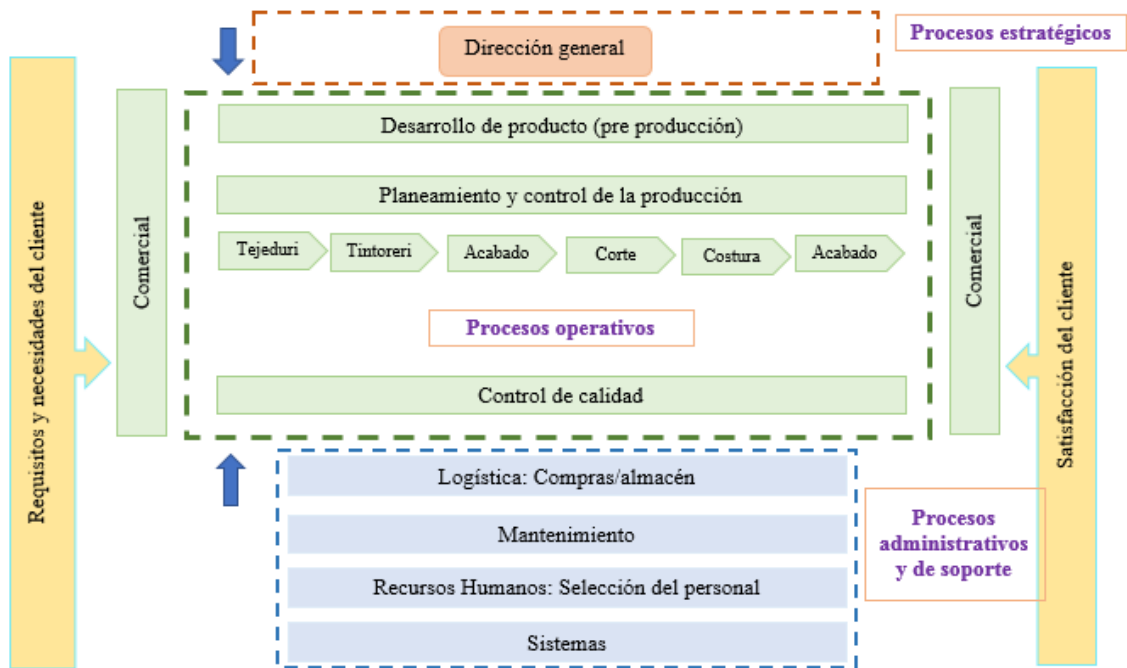
## **2. Análisis de la organización**

La cadena de suministro está conformada por ventas y atención al cliente; proveedores; producción textil y de confecciones, y almacén de materias primas y productos en proceso.

## 2.1 Procesos de la empresa en la cadena de abastecimiento

Cotton Knit S.A.C. tiene un enfoque por procesos, los cuales se encuentran interrelacionados. Estos procesos se agrupan en estratégicos, operativos, administrativos y de soporte.

**Gráfico 1. Procesos de la cadena de abastecimiento**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 2.1.1 Proceso de ventas

Se identifican e interpretan los requisitos y necesidades del cliente, recolectando los datos necesarios para la descripción del producto y condición de venta, además de verificar que la organización pueda cumplir con lo solicitado por el cliente. El área de Desarrollo de producto evalúa si es posible fabricar el producto según los requisitos solicitados; si la respuesta es positiva el área Comercial informa al cliente y confirma el pedido. Una vez que las prendas son despachadas, el área Comercial mide el grado de satisfacción del cliente.

### 2.1.2 Proceso de producción

El proceso productivo está conformado por los procesos textiles y de confecciones y forma parte de los procesos operativos (ver tabla 2).

**Tabla 2. Proceso de producción**

Procesos textiles	Proceso de confecciones
<b>Proceso de tejeduría.</b> Consiste en enlazar los hilos de la urdiembre y tramarlos con otros en una tela. Se usan las máquinas circulares (semi automatizada).	<b>Corte.</b> Una vez lista la tela, se procede con el tendido para colocar los moldes de prendas y luego realizar el corte.
<b>Proceso de tintorería.</b> Es uno de los procesos productivos más complejos pues involucra gran variedad de colorantes y agentes auxiliares de teñido.	<b>Costura.</b> En este proceso se unen las piezas obtenidas del proceso de corte según las especificaciones indicadas en la ficha del cliente.
<b>Acabado de tela.</b> Incluye una serie de operaciones químicas a las que se someten los tejidos de punto con el fin de darle las especificaciones finales deseadas.	<b>Acabado de prendas.</b> Se alistan las prendas listas para su despacho, colocación de hang tags, bolsas, sticker, etcétera.
<b>Control de calidad.</b> En todos los procesos productivos de la empresa está presente un puesto de control de calidad que verifica que los productos salientes cuenten con los parámetros solicitados por el cliente	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 2.1.3 Proceso de compras y contrataciones

Este proceso, que forma parte de los procesos administrativos y de soporte, consiste en adquirir todos los bienes e insumos necesarios para el proceso productivo desde la compra de hilados hasta la caja con la que se despachan las prendas. Con respecto a los otros procesos administrativos y de soporte, en la tabla 3 se presenta una breve descripción de cada uno de ellos:

**Tabla 3. Otros procesos administrativos y de soporte**

<b>Procesos de mantenimiento</b>	Referente a los procesos que apoyan para el mantenimiento correctivo y preventivo de las máquinas necesarias en el proceso de productivo.
<b>Proceso de Recursos Humanos – Selección del personal</b>	Conformado por los procesos de selección y evaluación de personal para todas las áreas de la empresa; así también para comunicar algún aviso importante con referencia al bienestar del trabajador.
<b>Proceso de sistemas</b>	Los procesos necesarios para dar soporte al sistema usado en la empresa, ERP Systextil.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 2.1.4 Proceso de almacenaje de materia prima, productos en proceso y producto terminado

La empresa cuenta con seis almacenes donde se hace la custodia de materia prima, productos en proceso y producto terminado. A continuación, una breve descripción de cada uno de ellos.

**Tabla 4. Proceso de almacenaje de materia prima, productos en proceso y producto terminado**

<b>Almacenaje de hilados (materia prima)</b>	Se custodian los hilados que se han comprado para su posterior utilización en el proceso de tejeduría.
<b>Almacén de tela cruda</b>	Se almacenan las telas tejidas, para su posterior uso en el área de Tintorería.
<b>Almacén de tela acabada</b>	Una vez terminado el proceso textil se custodian las telas acabadas para su utilización posterior en el proceso de corte.
<b>Almacenaje de avíos</b>	Donde se custodian los avíos que se han comprado para su posterior utilización en los procesos de confección.
<b>Almacén de saldos de prendas</b>	Donde se ubican los saldos de prendas que no se han despachado ya que conforma parte del porcentaje adicional que se ha fabricado de la cantidad solicitada por el cliente.
Es inevitable no tener inventarios de productos en proceso, en su mayoría en los procesos textiles, ya que los procesos son consecutivos y se requieren los subproductos del proceso anterior.	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Capítulo III. Análisis, identificación y selección de procesos críticos

### 1. Análisis de procesos de la cadena de suministros

A fin de tener un mejor panorama de los procesos de la organización, los macroprocesos detallados por Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP 2009) han sido tomados como base para el análisis de los procesos de Cotton Knit.

Debido a que el CSCMP realiza estudios de investigación de la cadena de suministros de empresas de los diferentes sectores, los autores del presente documento consideran de gran valía aplicar esta metodología porque permite tener un marco para cada uno de los procesos que están organizados por subcategorías; sin embargo, cabe aclarar que según los procedimientos de Cotton Knit, para proceder con el despacho del pedido, se debe de contar con la aprobación de los parámetros de calidad de cada uno de sus clientes, por tanto, no se producen devoluciones. Por otro lado, se debe tener en cuenta que es una empresa exportadora, con pedidos entregados en fábrica o en el puerto del Callao (no realizan distribución del producto hacia el cliente), por lo que es innecesario realizar el análisis de los procesos de entregar y retornar; siendo así, el análisis actual se enfoca en los cuatro procesos que se presentan en el siguiente gráfico:

#### Gráfico 2. Procesos de producción



Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 1.1 Planear

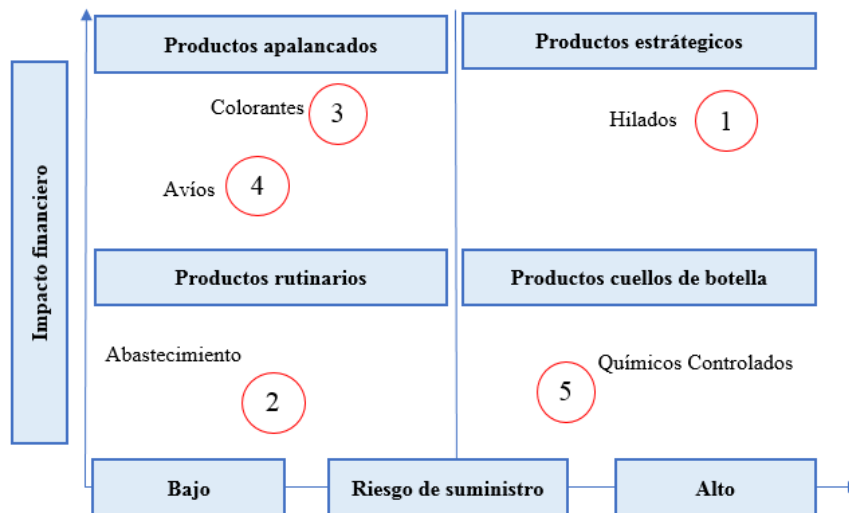
Cada semana se realizan Comités de Gerencia donde la Gerencia Comercial, cada inicio de mes, proporciona un número proyectado de ventas (en monto de facturación) a cuatro meses considerando la data histórica, la experiencia y las reuniones que sostiene con los clientes todos los meses. Es importante resaltar que esta proyección de ventas recae solamente en el gerente comercial, sin la participación de otras áreas; por otro lado, se ha verificado que la empresa no tiene contratos a mediano o a largo plazo, siendo su proceso normal atender pedidos puntuales conforme son requeridos. Finalmente, cabe señalar que el objetivo del área Comercial es llegar a la meta de ventas proyectadas considerando los montos de facturación, sin analizar otros factores como cantidad de prendas, costos de producción, entre otros.

## 1.2 Abastecer

Las compras que se realizan en la compañía están conformadas por hilados, avíos, químicos y colorantes, y abastecimiento general. En el anexo 3 se muestran las compras anuales por cada producto donde se puede visualizar que los hilados son el producto más representativo de las compras con un promedio anual de US\$ 10.175.308,90, conformando un 61% de estas.

Según la matriz de Kraljic (1983), se clasificaron los productos en función al riesgo de aprovisionamiento y su incidencia económica.

**Gráfico 3. Matriz de Kraljic**

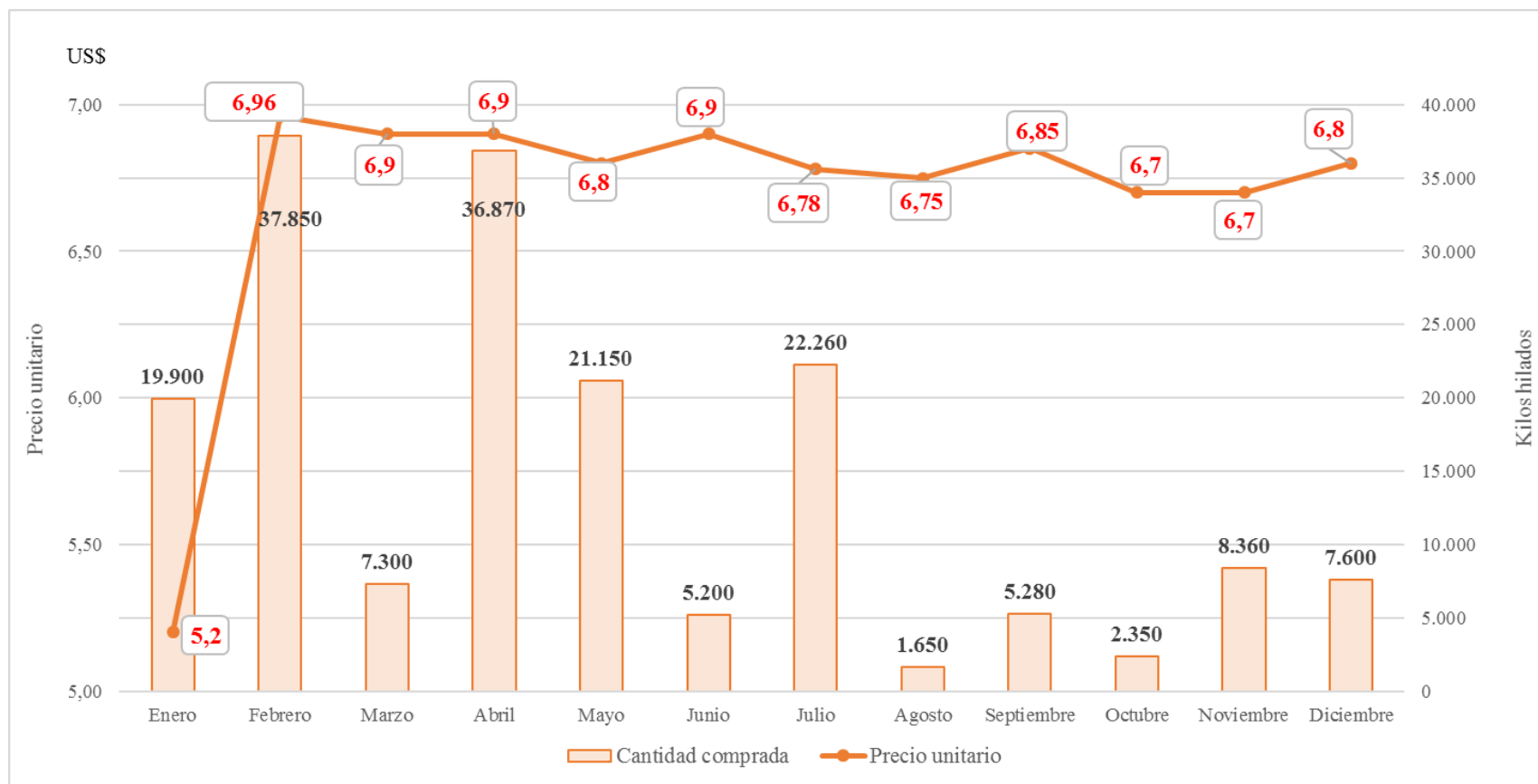


Fuente: Kraljic, 1983.  
Elaboración: Propia, 2020.

Cabe mencionar que en la gestión de las compras no hay acuerdos de corto, mediano o largo plazo con proveedores.

Por otro lado, según el reporte de las compras de los tres últimos años, se ha podido evidenciar que hay una variación de precio de compra para un mismo ítem en cada familia de producto, siendo los hilados el producto más representativo de las compras. A continuación, se muestra la diferencia de precios de compra para uno de los ítems de hilado más comprados en el año 2019.

**Gráfico 4. Variación precio - Ítem 0030 - Hilado 40/1 pima peinado crudo**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Del gráfico 4 se obtiene la siguiente tabla 5 de la compra del hilado 40/1 pima peinado – Código 0030:

**Tabla 5. Compra del hilado 40/1 Pima peinado – Código 0030**

Valor de compra (año 2019)	US\$ 1.173.054,30
Cantidad total comprada	175.770 kg
Precio máximo	US\$ 6,96
Precio mínimo	US\$ 5,20
Se tiene como oportunidad	
Compra al precio mínimo	US\$ 914.004,00
Oportunidad US\$	US\$ 259.050,30

Nota: El análisis mostrado corresponde para un ítem de hilado.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En referencia al cumplimiento de entrega en cantidades completas y en fecha, se hizo un análisis On time in full (OTIF) por año, en el cual se observa que el OTIF promedio es de 35%, ello se debe principalmente a que el proveedor realiza entregas parciales de la orden de pedido debido a las urgencias de Cotton Knit para poder iniciar la producción. El OTIF más bajo se presenta en la familia de productos de hilado con un promedio de 5%.

**Tabla 6. OTIF promedio**

Familia de productos	2017	2018	2019
Hilados	5%	6%	5%
Avíos	26%	31%	28%
Químicos y colorantes	72%	65%	69%
Abastecimiento general	42%	40%	35%
<b>OTIF promedio</b>	<b>36%</b>	<b>36%</b>	<b>34%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.3 Producir

Se analizaron los procesos productivos, los almacenes que custodian y abastecen las materias primas, así como los productos en proceso como productos acabados.

#### 1.3.1 Almacenes

En todos los almacenes se encontró un stock que se valorizó y representa un capital inmovilizado, el cual trae consigo un costo de financiación del 5% anual, considerando que esa es la tasa que le cuesta adquirir un préstamo. Así también, se ha previsto un costo de almacenamiento que está conformado por los costos de espacio de almacenamiento, costo operativo del personal del almacén y costos de equipos del almacén (ver anexo 28).

- **Almacén de hilado crudo.** Actualmente, existen saldos de hilado de crudo debido a las variaciones entre lo que se compra lo que realmente se requiere para producción. El consumo real se refleja luego de que se haya realizado la compra de hilado. Se custodian tres tipos de hilados: hilado crudo tipo A (calidad de primera, utilizado para producir tela principal), hilado crudo B (calidad de segunda, utilizado para la producción de complementos y no tela principal), e hilado rechazado (muestras enviadas por los proveedores para realizar pruebas e hilados teñidos en la empresa, se custodian las muestras de ambos grupos que no cumplen con los parámetros de calidad establecidos) (ver anexo 4). Este material inmovilizado trae consigo un costo de almacenaje que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo anual de almacenaje} = \frac{\text{Costo anual de almacenamiento}}{\text{Inventario promedio anual}} = \frac{\text{US\$ 27.087,42}}{\text{US\$ 213.185,16}} = 12,7\%$$

Los costos de financiación más los costos de almacenaje dan como resultado una tasa de posesión de 17,7%, lo que se traduce en un costo anual de US\$ 37.741,68.

- **Almacén de saldos de prendas.** Por política de la empresa, se programa un 5% adicional de prendas para su producción adicional a lo solicitado por el cliente, ello con el fin de despachar el pedido completo; sin embargo, a pesar de ello, en muchas ocasiones no se puede enviar el pedido completo por no tenerlo listo (producción completa del pedido), ello ha originado más de 400.000 saldos de prendas almacenadas. Un segundo factor es la cobertura adicional de 5% y, como última causa, están los rechazos por restricciones de calidad (ver anexo 8).

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\text{Costo anual de almacenaje} = \frac{\text{Costo anual de almacenamiento}}{\text{Inventario promedio anual}} = \frac{\text{US\$ 15.636,88}}{\text{US\$ 3.438.828}} = 0,5\%$$

Considerando un costo de financiación del 5% y un costo de almacenaje de 0,5%, la tasa de posesión sería del 5,5%, lo que representa un costo de US\$ 182.578,29.

- **Almacén de avíos.** Se ha constatado que desde el año 2014 se tienen saldos de avíos sin movimiento para uso de producción porque el pedido de compra de estos productos tiene, en su mayoría, lotes mínimos de compra mayores a lo requerido para producción. Hay un espacio designado donde se custodian los avíos que son rechazados y/o desactualizados, los cuales ya no se pueden utilizar. Para estos avíos en custodia tampoco se tiene una gestión de ventas y/o gestión de existencias (ver anexo 9).

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\text{Costo anual de almacenaje} = \frac{\text{Costo anual de almacenamiento}}{\text{Inventario promedio anual}} = \frac{\text{US\$ 40.316,88}}{\text{US\$ 1.063.372,58}} = 3,8\%$$

Considerando un costo de financiación del 5% y un costo de almacenaje de 3,8%, la tasa de posesión sería del 8,8%, lo que representa un costo de US\$ 93.485,51

El costo de inventario promedio anual de los demás almacenes se puede apreciar en los anexos 5, 6 y 7. En conclusión, se tiene lo siguiente:

- La empresa tiene un costo total por poseer un inventario inmovilizado de US\$ 360,68 millones a julio de 2019, siendo el almacén de saldos de prendas el que representa un mayor costo de posesión, seguido del almacén de avíos.

**Tabla 7. Costo de posesión**

Almacén	Costo de posesión (millones US\$)	Porcentaje
Prendas (saldos)	187,58	52%
Avíos	57,42	16%
Tela acabada	36,88	10%
Hilado crudo	37,75	10%
Hilado teñido	23,42	7%
Tela cruda	17,63	5%
	<b>360,68</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- En todos los almacenes se tienen saldos que no cuentan con una gestión de ventas y/o gestión de existencias que permita su reducción.
- Para los materiales comprados, hilado crudo y avíos, no existe un proceso formal de cierre de órdenes que permita definir estrategias de gestión de saldos.

### 1.3.2 Procesos textiles

- **Tejeduría.** Se tiene maquinaria inoperativa debido a la discontinuación tecnológica, teniendo como resultado un parqueo de maquinaria de aproximadamente 20% que no produce al 100% de su capacidad, ello debido a que produce otros tipos de telas que actualmente ya no son requeridas por los clientes y, de manera esporádica se utilizan para hacer muestras y complementos de prendas. La capacidad nominal es de 140 t por mes. Los programas de producción son de corto plazo (1 semana); además de ello, es frecuente que se realicen ajustes en el transcurso de la semana por la solicitud de alguna urgencia. El programa de tejeduría no se encuentra balanceado con el programa de tintorería de telas pues se observan desfases en las fechas. No se realiza un control de costos, dado que la empresa se encuentra enfocada en cumplir con los pedidos. Otro punto por considerar es que el 39% de este proceso es tercerizado (ver anexo 10), principalmente porque existe una demanda mayor a la capacidad real del área.

**Tabla 8. Producción de tejeduría**

Data (enero 2017 - julio 2019)	Kg/mensual	(%)	Costos (US\$/kilo)
Producción Cotton Knit	80.838	61%	0,70
Tercerizado	52.750	39%	0,85
	<b>133.589</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Tintorería de telas.** La producción de tintorería de telas se basa en dos programas que se emiten semanalmente: los jueves se lanza el programa proyectado y los lunes se confirma el programa de tintorería. Existe un alto porcentaje de falta de recetas (49% en promedio) para las ordenes de teñido programadas porque cuando se emite el programa de tintorería confirmado se tienen partidas nuevas que no estaban completadas en el proyectado con el que se había trabajado; adicionalmente, siempre se tienen urgencias por reposiciones y cambios de prioridades (ver anexo 11). Se debe sumar a ello que el tiempo para preparar una receta es de 2 a 3 días, y preparar la receta apresuradamente genera que luego se tengan problemas de tonalidades.

**Tabla 9. Producción de tintorería**

<b>Data (enero 2017 - julio 2019)</b>	<b>Kg/mensual</b>	<b>(%)</b>	<b>Costos (US\$/kilo)</b>
Producción Cotton Knit	130.819	96%	0,50
Tercerizado	4.962	4%	0,55
	<b>135.781</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Acabado de telas.** Es el cuello de botella dentro de los procesos textiles ya que su capacidad es de 28 t por semana, que es menor al proceso anterior, tintorería de telas, cuya capacidad es de 35 t por semana. Ello se debe a que actualmente la empresa cuenta con una sola máquina compactadora que realiza un tipo de acabado de tela muy solicitado por el cliente hoy en día (resinado de tela). El programa emitido se revisa con la programación de tintorería para saber qué telas estarían listas para su acabado, y con programación de corte para identificar qué telas se necesitan para su abastecimiento. En este proceso no hay manejo de indicadores.

**Tabla 10. Producción de acabado de telas**

<b>Data (enero 2017 - julio 2019)</b>	<b>Kg/mensual</b>	<b>(%)</b>	<b>Costos (US\$/kilo)</b>
Producción Cotton Knit	127.231	91%	0,60
Tercerizado	12.137	9%	0,50
	<b>139.368</b>		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.3.3 Procesos de confecciones

- **Corte.** Se tiene un programa inicial semanal que se va ajustando diariamente como resultado de las reuniones jefaturales. Estos ajustes se realizan en base al avance de producción del proceso de acabado de telas y de las prioridades conforme se muestran en el programa de costura. La cantidad promedio que se recibe en la programación de corte para una producción semanal es de 80.000 prendas, siendo la capacidad nominal de producción de 70.000 prendas aproximadamente. La producción se realiza en horario laboral y para llegar a la producción

requerida se recurre a horas extras y al servicio de terceros, llegando en algunos casos a una tercerización de 38% (ver anexo 12). En la tabla 11 se muestra el promedio mensual de las cantidades de prendas cortadas, así como el costo que representa cada una de ellas.

**Tabla 11. Producción de corte**

Data (enero 2017 - julio 2019)	Prendas/mensual	(%)	Costos (US\$/prenda)
Producción Cotton Knit	237.231	76%	0,20
Tercerizado	73.788	24%	0,25
<b>Total</b>	<b>311.019</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El cumplimiento de la programación tiene un nivel de cumplimiento de 87% de la producción en el corte de prendas, no pudiendo atender un 13% de la programación.

- **Costura.** Este proceso es el que tiene mejor identificados sus tiempos con relación a los otros, dado que el sistema les permite ingresar la data de cada una de sus etapas desde que llega la prenda del área de corte. Una gran deficiencia de este proceso es la mano de obra calificada, lo que conlleva a la tercerización de la costura de prendas. De enero a mayo se recurre al servicio de tercerización con mayor porcentaje, pudiendo tercerizar hasta un 51% porque son los meses en los que hay mayor cantidad de pedidos de los principales clientes (ver anexo 13). En la tabla 12 se presenta el promedio mensual de las cantidades de prendas cosidas, así como el costo que representa cada una de ellas.

**Tabla 12. Producción de costura**

Data (enero 2017 - julio 2019)	Prendas/mensual	(%)	Costos (US\$/prenda)
Producción Cotton Knit	291.200	59%	0,9
Tercerizado	203.675	41%	1,2
<b>Total</b>	<b>494.875</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La causa principal por la cual no se ha producido todo lo programado es que se tiene menor eficiencia de la prevista debido, principalmente, a la escasa mano de obra, lo que representa un aproximado de 58.805 prendas al año.

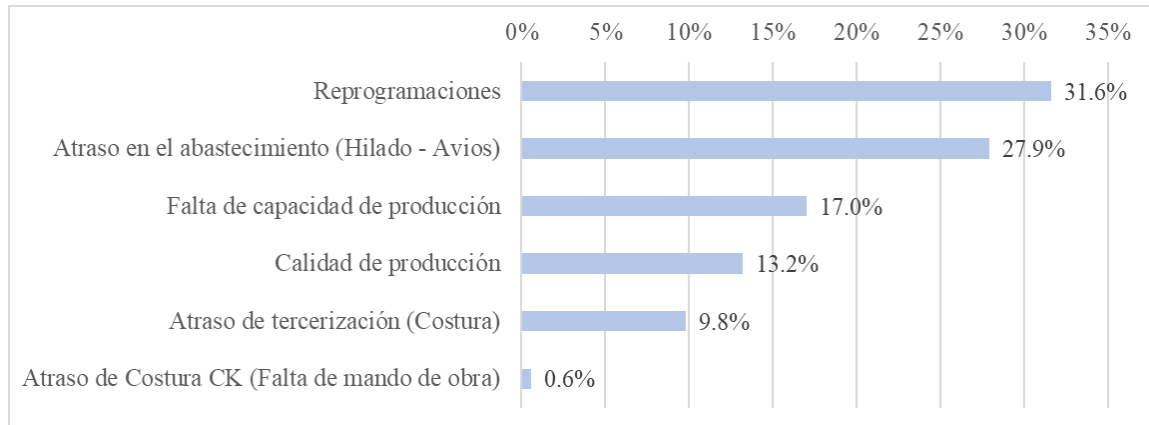
- **Acabado de prendas.** Es el proceso final de la cadena productiva, el cual actualmente no se maneja mediante una programación. Los pedidos son trabajados en base a las salidas de lo producido en confecciones, lo que casi siempre llega incompleto en cantidades y colores, razón por la cual es difícil realizar una programación para secuenciar de manera ordenada la producción. Debido a que este es el último proceso del que dependen los despachos a tiempo al cliente, a continuación se presenta el total de órdenes que se han trabajado en los últimos tres años año y que se han logrado despachar.

**Tabla 13. Total de órdenes de los últimos 3 años**

Descripción	2017	2018	2019
Total de pedidos	100%	100%	100%
Pedidos despachados a tiempo	61%	59%	72%
Pedidos atrasados	39%	41%	28%
Considerando atrasos atribuibles al cliente	19%	37%	31%
Considerando atrasos atribuibles a Cotton Knit	81%	63%	69%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Gráfico 5. Motivos: órdenes no despachadas a tiempo**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 1.4 Habilitar

Considerando los procesos detallados para este macroproceso, se realizó el análisis con enfoque en estrategia y liderazgo. Actualmente en Cotton Knit S.A.C. se realizan comités donde se detallan las ventas proyectadas, pero no se tiene definido el plan para lograr esas ventas. Por otro lado, esta proyección de ventas no es compartida con los colaboradores de la empresa, siendo solo manejada por las gerencias.

## 2. Identificación de problemas

Según el análisis realizado para cada uno de los macroprocesos, se utilizó la metodología de los Estándares de la Gestión de la Cadena de Suministros (CSCMP 2009) a fin de ubicar el nivel en que se encuentra la empresa. Esta metodología muestra 6 macroprocesos; según se explicó anteriormente, de estos macroprocesos solo se estudiarán 4 en el presente análisis, los cuales están constituidos por subcategorías de proceso, y que se encuentran fraccionados en atributos del proceso. Se describirá cada uno de ellos, indicando el estándar mínimo requerido y la mejor práctica del proceso. El rango de evaluación es de 1 al 5, donde lo mínimo requerido es 1, 3 es lo

estándar y la mejor práctica tiene un puntaje de 5. En los casos en que algún proceso no aplique para la empresa, no se deberá de considerar para su análisis.

Esta metodología permite identificar dónde se encuentra la empresa en cada uno de los procesos para encontrar aquellos con un nivel inferior para analizarlos e identificar la raíz del problema. El desarrollo se muestra en el anexo 29. A continuación, se presentará el análisis de cada uno de los macroprocesos.

### **2.1 Planear – problemas identificados**

Como las proyecciones de ventas son hechas solo por el área Comercial, no se consideran las capacidades y los tiempos de los procesos y ello origina que, al no poder cumplir con el tiempo o al no contar con la capacidad necesaria, se empiezan a tercerizar algunos servicios con empresas externas. El sistema de planeamiento de la empresa es reactivo; es decir, apenas se reciben los pedidos se procede a ingresarlos al sistema para ejecutar su producción, así como también realizar el requerimiento de los materiales.

En conclusión, no existe una metodología definida para hacer una proyección de las ventas, la misma que es realizada solo por el área Comercial. Asimismo, esta proyección se hace aún más compleja debido a que no se tienen contratos a mediano y largo plazo con los clientes, lo cual no permite tener un panorama claro en cuanto a la demanda futura (ver anexo 1).

### **2.2 Abastecer - problemas identificados**

El principal problema en esta área es la falta de gestión estratégica de compras. Al momento de seleccionar el proveedor, no existe un proceso formal que tenga algunos requisitos previos que debe cumplir el proveedor antes de trabajar con él. Asimismo, a pesar de que las compras son reactivas y un retraso en la entrega de materiales traería consigo un retraso en la entrega del producto al cliente, no existe una política de colocar penalidades por incumplimiento al proveedor, asumiendo la empresa todo el riesgo de la contratación. También es notoria la falta de un plan de abastecimiento a largo plazo; debido a esto, se hace muy complicado tener contratos con los proveedores a largo plazo, lo que permitiría asegurar -de alguna forma- la compra de las principales materias primas.

Debido a que la compra se realiza a diferentes proveedores o a los mismos con compras puntuales, existen importantes variaciones en los precios unitarios en los productos, lo cual perjudica a la empresa quien tiene que asegurar un precio bajo al cliente.

### 2.3 Producir - problemas identificados

Se identificaron los principales problemas:

- **Deficiente gestión almacenes.** Como se mostró en el análisis, se tiene US\$ 360 millones de costo de posesión que corresponden a materias primas, productos en proceso, productos semiterminados y saldos de prendas, siendo el mayor porcentaje el saldo de prendas (prendas que no estuvieron disponibles para su despacho en la fecha de envío solicitada por el cliente).
- **Deficiente planeamiento y control de la producción.** Los programas de producción cambian constantemente a pesar de que se definen cada semana, ello porque a diario se establecen prioridades y esto conlleva atrasos entre las áreas productivas. Así mismo, no hay integración entre las áreas, se trabaja aisladamente; es decir, cada quién viendo por su propio avance. Finalmente, destaca que todos los procesos no cuentan con indicadores de productividad que permitirían medir la eficiencia, solo se cuenta con indicadores de eficacia relacionados directamente con el cumplimiento de la producción.
- **Reducido control de los costos de producción.** No se tiene registro y control de cuánto realmente ha costado confeccionar una prenda de cierto pedido de producción y compararlo contra lo que se ha cotizado al cliente. Esto podría conllevar a que una reducción en el margen de contribución afectando directamente a la rentabilidad.

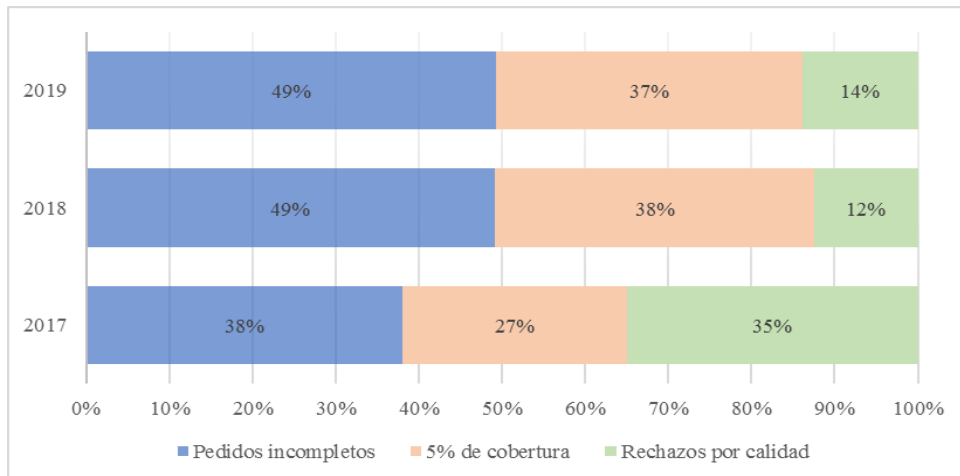
Una de las consecuencias que traen consigo estos problemas identificados son las ventas perdidas (ver tabla 14), que es la resultante de la diferencia de las prendas producidas versus las que se han despachado, lo cual tiene tres motivos: pedidos incompletos (45% en promedio), 5% de cobertura (34% en promedio), rechazos por calidad (20% aproximadamente) (ver gráfico 9).

**Tabla 14. Ventas perdidas**

Año	2017	2018	2019
Ventas pérdidas (US\$)	576.740,76	622.337,45	545.314,33

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Gráfico 6. Motivos de ventas perdidas - 2017 al 2019**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

## **2.4 Habilitar - problemas identificados**

Respecto a este punto, de lo explicado anteriormente se desprende que la organización no cuenta con un planeamiento estratégico y estrategias a largo plazo, su objetivo está centrado en tener mayores ventas, pero no tiene planes de acción para poder lograr dicho objetivo, solo se muestra una proyección de ventas a alcanzar sin considerar los costos.

## **3. Selección de procesos críticos**

Una vez definidos los problemas a los cuales es necesario enfrentar, se debe priorizar cuál de ellos es importante resolver. Para esto es necesario considerar una serie de criterios basados en la misión y visión de la empresa, y en lo que esta busca brindarles a sus actuales clientes.

Se realizó una evaluación de las diferentes Metodologías de Análisis Multicriterio apoyados en lo descrito por Belton y Stewart (2002), determinándose que la metodología AHP es la forma de evaluación más madura en los procesos de toma de decisiones multicriterio; esto se debe a la factibilidad y compatibilidad de la evaluación de procesos de diferente índole.

### **3.1 Aplicación de la metodología AHP**

### 3.1.1 Identificación de criterios

Para identificar los criterios que serán variables de decisión claves para el desarrollo de la tecnología AHP, se ha considerado la misión y visión de la empresa. Como se puede apreciar, existe un enfoque muy fuerte a la calidad, el nivel de servicio y la satisfacción del cliente.

- **Misión.** “Producir y exportar prendas de algodón en tejido de punto de alto valor en calidad y servicio, con el fin de lograr la satisfacción de nuestros clientes, accionistas y personal” (Cotton Knit s.f.a).
- **Visión.** “Ser reconocidos como la mejor empresa exportadora de confecciones del Perú en calidad y servicio” (Cotton Knit s.f.b).

Así mismo, en las entrevistas llevadas a cabo con la plana gerencial, se llegó al consenso que para que se alcance ese enfoque existen 3 criterios muy importantes con que debe contar la empresa:

- **Costo.** Ya que compite con grandes empresas en China que cuentan con costos considerablemente bajos debido a su mano de obra y tecnología.
- **Flexibilidad.** Para poder atender a los cambios constantes en los pedidos por parte de los clientes, que al ser grandes transnacionales tienen un gran poder de negociación.
- **Lead Time.** Ya que la industria está migrando al fast fashion, lo que obliga a la empresa a tener unos tiempos de atención siempre muy ajustados.

Por lo tanto, los criterios quedarían establecidos de la siguiente manera:

**Tabla 15. Identificación de criterios**

Número	Criterio
1	Calidad
2	Nivel de satisfacción
3	Costo
4	Flexibilidad
5	Lead time

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 3.1.2 Establecimiento de prioridades

Una vez definido el problema de decisión de manera jerárquica, la metodología exige el establecimiento de las prioridades entre los criterios de decisión. Este paso permite construir un vector de prioridades que evalúe la importancia relativa que se otorga a cada criterio, para esto se debe definir la correspondencia entre la valoración y la asignación numérica que se obtiene de la escala de Saaty.

**Tabla 16. Escala de Saaty**

Escala de Saaty	
1	Igual importancia
3	Moderada importancia
5	Importancia fuerte
7	Importancia muy fuerte
9	Extremadamente fuerte

Fuente: Saaty, 2008:83-97.

Elaboración: Propia, 2020.

Para el proceso de recolección de la información se realizaron entrevistas a nivel gerencial y de jefaturas que ayudaron a determinar la escala de valoración de cada uno de los criterios, así como la valoración de las alternativas de decisión. La siguiente tabla muestra la comparación pareada fruto de las entrevistas:

**Tabla 17. Matriz A de comparación por pares de los criterios**

	Calidad	Nivel de satisfacción	Costo de venta	Flexibilidad	Lead time
Calidad	1	1/3	1/5	1/5	1
Nivel de satisfacción	3	1	1/5	1/5	3
Costo de venta	5	5	1	1	3
Flexibilidad	5	5	1	1	3
Lead time	1	1/3	1/3	1/3	1
Suma	<b>15,00</b>	<b>11,67</b>	<b>2,73</b>	<b>2,73</b>	<b>11,00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Seguidamente se procede con el proceso de normalización, con el cual el objeto de valorización de los criterios queda de la siguiente manera:

**Tabla 18. Matriz normalizada**

	Calidad	Nivel de satisfacción	Costo de venta	Flexibilidad	Lead time	PESO
Calidad	0,07	0,03	0,07	0,07	0,09	<b>0,07</b>
Nivel de satisfacción	0,20	0,09	0,07	0,07	0,27	<b>0,14</b>
Costo de venta	0,33	0,43	0,37	0,37	0,27	<b>0,35</b>
Flexibilidad	0,33	0,43	0,37	0,37	0,27	<b>0,35</b>
Lead time	0,07	0,03	0,12	0,12	0,09	<b>0,09</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Como se puede observar, los criterios con mayor peso son Costo y Flexibilidad con 35%, seguido por Nivel de satisfacción con 14%. Por último, el Lead time y la Calidad se ubican como los criterios con menor peso, con 9% y 7%, respectivamente.

### 3.1.3 Estudio de la consistencia de la matriz pareada

La metodología AHP dispone que la valoración de juicios sea consistente si la razón de consistencia es menor a 0,10 ( $RC \leq 0,10$ ); en caso contrario, la comparación se determina como

inconsistente y es necesario revisar los juicios de comparación para replantear los valores asignados en la escala Saaty. Con respecto al análisis realizado, el resultado es 0,07, que es menor a 0,1, lo cual indica que es consistente.

**Tabla 19. Estudio de la consistencia de la matriz pareada**

	A por peso	Valores propios aproximados	
Calidad	0,34	5,125	
Nivel de servicio	0,74	5,248	
Costo de venta	2,00	5,667	
Flexibilidad	2,00	5,667	
Lead time	0,44	5,058	
		5,353	Valor propio
		IC	0,09
		RC	0,08 <= 0,10

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 3.1.4 Clasificación final de las alternativas

Finalmente, para llegar a una clasificación final de las alternativas, se agregan los problemas con los criterios y se multiplican por los pesos definidos para los criterios. Como resultado se puede apreciar que los dos problemas con mayor peso son falta de gestión estratégica de compras con un peso de 31%, seguido por el ineficiente planeamiento de la producción con 28%. En el presente trabajo se han enfocado los esfuerzos en solucionar los dos problemas.

**Tabla 20. Clasificación final de las alternativas**

	Pesos					Pesos	Criterios	Peso final	
	Calidad	Nivel de satisfacción	Flexibilidad	Lead time	Costo de venta				
Metodología para la proyección de la demanda	0,063	0,15	0,13	0,14	0,08	X	Metodología para la proyección de la demanda	0,12	
Gestión estratégica de compras	0,396	0,35	0,27	0,31	0,26		0,07	Gestión estratégica de compras	0,31
Planeamiento y control de la producción	0,354	0,35	0,27	0,27	0,21		0,14	Planeamiento de la producción	0,28
Gestión de almacenes	0,063	0,05	0,13	0,11	0,19		0,35	Gestión de almacenes	0,11
Control de costos de producción	0,063	0,06	0,08	0,06	0,33		0,35	Control de costos	0,09
Planeamiento estratégico	0,063	0,11	0,08	0,06	0,06		0,09	Planeamiento estratégico	0,07

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Para abordar el problema, se realizó un análisis de ley de Pareto, utilizando la regla 80/20; primero para identificar a los clientes más representativos; seguidamente, las telas más recurrentes que

solicitan estos clientes y, finalmente, los hilados que se requieren para producir estas telas. Según las ventas en promedio por cliente (2017-2019), los clientes representativos son Polo Ralph Lauren, Lacoste y Armani, con una facturación promedio anual de US\$ 37.651.854,50 (ver anexo 2).

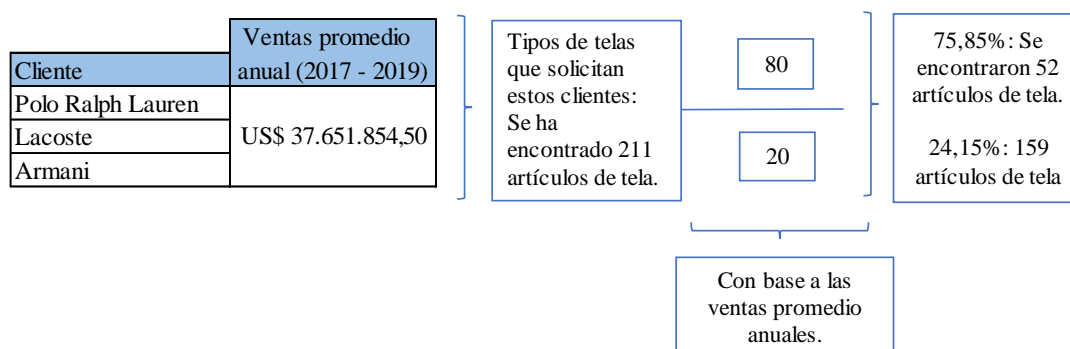
**Tabla 21. Ventas promedio anual (2017-2019)**

<b>Ventas promedio anual (2017 – 2019)</b>	<b>US\$ 49.188.231,48</b>
76.55% de las ventas	US\$ 37.651.854,50
23.45% de las ventas	US\$ 8.924.820,32

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Seguidamente se identificaron las telas requeridas por los clientes más representativos.

**Gráfico 7. Identificación de las telas requeridas**

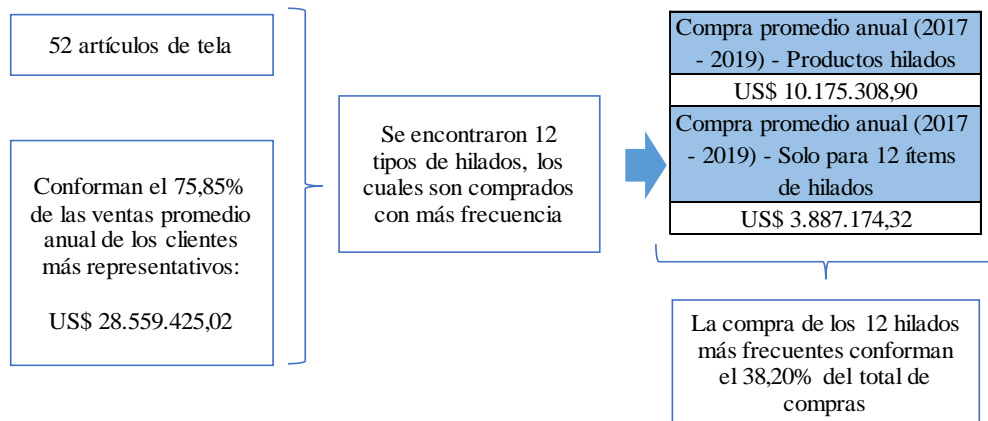


Fuente: Elaboración propia, 2020.

Como se aprecia, de todos los artículos de telas que siempre solicitan los clientes (52 de 211), el 24,64% está dentro del 80% de las ventas; por tanto, se hizo un análisis de los hilados que requieren estos tipos de artículos de tela con el fin de hallar los ítems de hilados que se compran con más regularidad.

Como se muestra en el gráfico 23, los 29 ítems de hilado representan el 38,20% del total de compras anuales que se realizan. En base a estos 29 ítems de hilado se hizo una intersección entre los pedidos de producción para los cuales se ha utilizado los 52 tipos de tela entre los 3 clientes con el fin de realizar un mapeo de tiempos por cada proceso desde que ingresa el pedido hasta su despacho. Se ha escogido 100 grupos textiles entre los tres años.

### Gráfico 8. Análisis de los hilados



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Según el análisis realizado, se identificaron los tiempos de cada proceso, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 22. Mapeo de lead time - Procesos en cadena productiva**

Datos promedio, de todos los pedidos analizados	
Cantidad kilos de hilado	2.652 kg
Cantidad de prendas	13.260 prendas
Fechas – Ingreso de pedido a la gestión de compra de materiales	
Ingreso de pedido	0 días
Puesta operativa pedido	5 días
Lanzamiento de orden de compra hilado	1 día
Fechas – Proceso textil	
Inicio de llegada de hilado	14 días
Fin de llegada de hilado	30 días
Proceso tejeduría	6 días
Proceso tintorería	5 días
Proceso acabado de telas	10 días
Fechas – Proceso de confecciones	
Proceso corte	8 días
Proceso costura	10 días
Proceso Acabado de prendas	6 días

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por tanto, se tiene un lead time de 65 a 81 días con el cual trabaja la empresa actualmente. Como se puede apreciar el tiempo de aprovisionamiento tiene un mayor lead time en relación con los demás procesos (36 días, teniendo en cuenta que para el cálculo del aprovisionamiento se considera desde el ingreso del pedido hasta la llegada del hilado), por ello es de gran importancia enfocar la propuesta en dicho proceso, alineado con el control del proceso de producción, lo cual será mostrado en detalle en el próximo capítulo.

## Capítulo IV. Diseño de la propuesta de mejora

### 1. Desarrollo para la implementación de S&OP

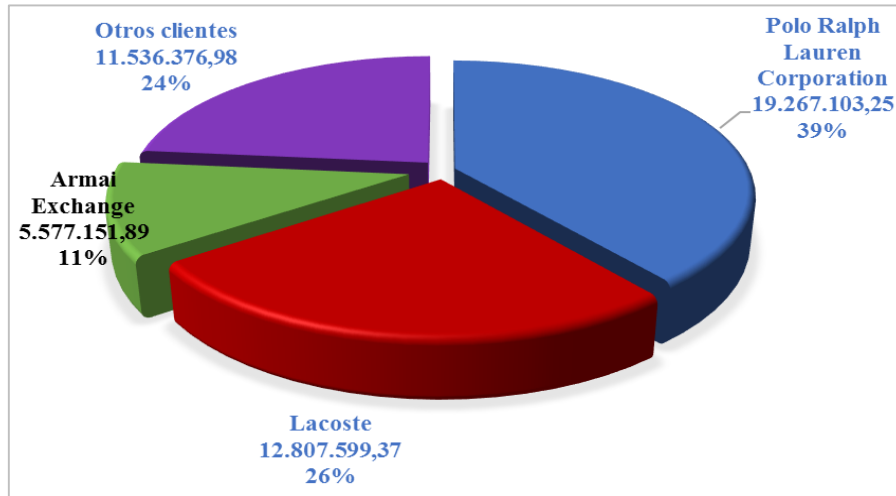
A partir del diagnóstico realizado en el capítulo anterior se identificó que los problemas más importantes son la falta de gestión estratégica en compras, y el deficiente manejo del planeamiento y control de la producción. A partir del análisis del mapeo de los tiempos desde el ingreso del pedido hasta su despacho, se obtuvo que el mayor lead time corresponde al proceso de abastecimiento de hilado (14 a 30 días), seguido del proceso de producción. Por tanto, el presente capítulo se enfocará en generar una estructura de gestión basada en el proceso S&OP. El gráfico 24 muestra las etapas del proceso S&OP conforme a lo detallado en Rojas y Hazin (2014), las que serán desarrolladas a continuación.

- **Levantamiento de datos.** Levantamiento de datos de producción, ventas, inventarios, compras de materia prima y entrega de productos terminados.
- **Proyección de ventas.** Utilizando información histórica y método de índice estacional.
- **Planificación de requerimientos.** De acuerdo a la proyección de ventas.
- **Plan de compras.** De acuerdo a la proyección de requerimientos, utilizando el lote económico de compra.
- **Plan agregado de producción.** En base a la demanda, considerando capacidades.
- **Reunión preliminar S&OP.** Se documentan recomendaciones y se plantean KPI que se llevaran a la reunión ejecutiva.
- **Reunión ejecutiva S&OP.** Se revisan recomendaciones, se toman decisiones, se resuelven problemas pendientes, se revisan los KPI, se hacen ajustes y se aprueba un plan por consenso.

#### 1.1 Levantamiento de datos

El análisis se enfocará en los 3 principales clientes de la empresa, ya que conforman el 76% de las ventas promedio anual, aplicando la Ley de Pareto 80/20. Según lo presentado en la parte final del capítulo II, hay 52 tipos de telas recurrentes identificadas para los tres clientes principales; por tanto, el desarrollo de S&OP se enfocará en los hilados necesarios para la confección de los tipos de telas recurrentes. Cada cliente maneja distinto tipo de tela, debido a que el tejido y el acabado de la tela solicitada es diferente. En el anexo 30 se muestra el número de telas solicitadas por cada cliente.

**Gráfico 9. Porcentaje de participación de ventas promedio anual (2017-2019)**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

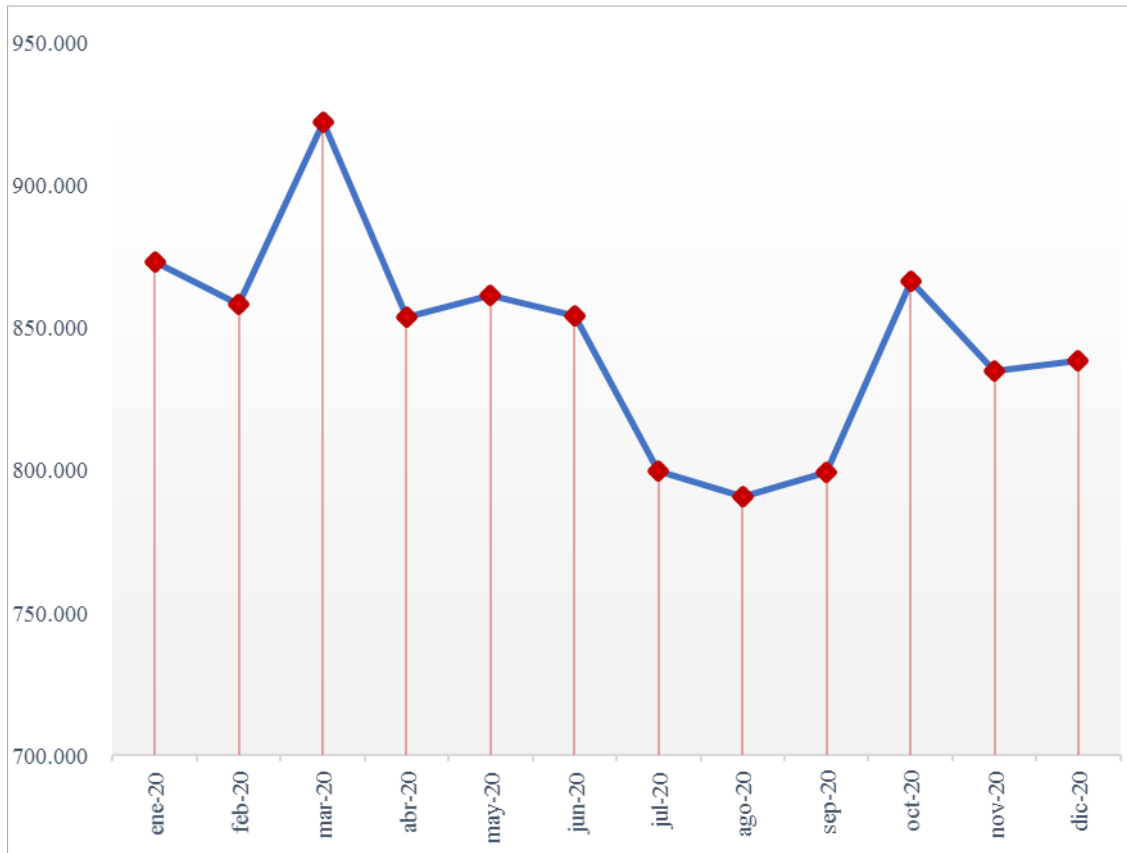
## 1.2 Proyección de ventas

Una vez determinada la base sobre la cual se realizará el desarrollo, en este caso, las telas recurrentes, se calculan las ventas de cada cliente.

### 1.2.1 Polo Ralph Lauren Corporation

Los 28 tipos de tela recurrentes que requiere este cliente son solicitados en el transcurso del año para realizar un modelo de prendas básicas, como el T-shirt básico, modelo cuello redondo y cuello V. En el anexo 14 se muestran las ventas anuales de las prendas que se elaboran con las 28 telas recurrentes de este cliente, para conocer su comportamiento y realizar la proyección (ver detalle en el anexo 31). De acuerdo con la data histórica, se observa que hay un marcado comportamiento estacional por temporada; por tanto, para la proyección de las ventas a mediano plazo se empleará el pronóstico utilizando el índice de estacionalidad (ver gráfico 10). El desarrollo se encuentra en el anexo 31.

**Gráfico 10. Proyección de ventas 2020 - Polo Ralph Lauren Corporation**



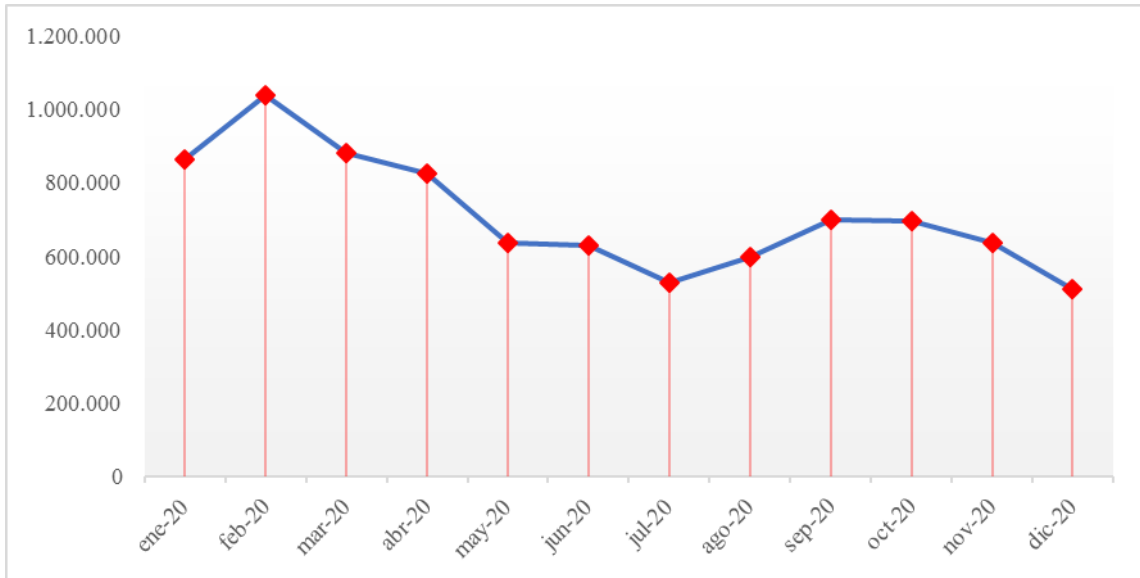
Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.2.2 Lacoste

Los 19 tipos de tela recurrentes que requiere este cliente son solicitados en el transcurso del año para realizar un modelo de prendas que es el Polo Box. El detalle de los tipos de tela se encuentra en el anexo 30. En el anexo 15 se muestran las ventas por año de las prendas que llevan las 19 telas recurrentes de este cliente para conocer su comportamiento y realizar la proyección. El detalle se encuentra en el anexo 32.

En el anexo 15 se nota que las ventas son pronunciadas en febrero de cada año, esto es para que el cliente mantenga en sus tiendas el modelo de prenda Polo Box a inicio de las temporadas de primavera en Estados Unidos. Se nota que hay una tendencia y se realiza la proyección con el método de índice estacional (ver gráfico 11). El desarrollo se aprecia en el anexo 32.

**Gráfico 11. Proyección de ventas 2020 - Lacoste**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

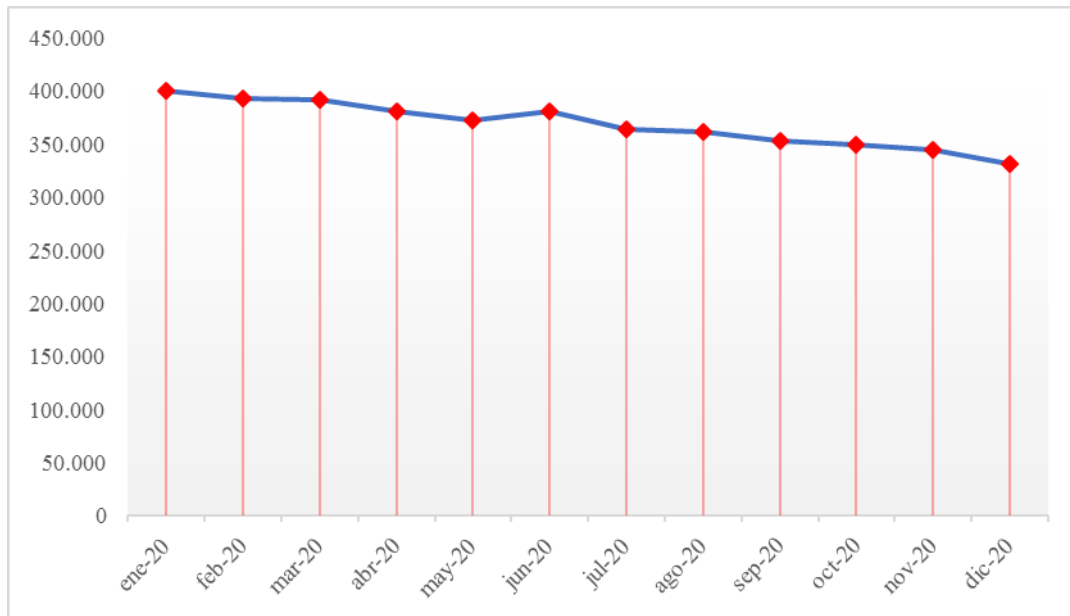
### 1.2.3 Armani Exchange

Los dos tipos de tela recurrentes que requiere este cliente son solicitados en el transcurso del año para realizar un modelo de prendas como el T-shirt básico, modelo cuello redondo con estampado, que es solicitado por el cliente. El detalle de los tipos de tela se encuentra en el anexo 30. En el anexo 16 se muestran las ventas por año de las prendas que llevan las dos telas recurrentes de este cliente, para conocer su comportamiento y realizar la proyección. El detalle se encuentra en el anexo 33.

De acuerdo con el gráfico 12 se aprecia que las ventas anuales son casi parejas en todo el año debido a que la prenda es un modelo clásico que se vende constantemente todos los meses, mostrando una clara tendencia. Con la información de estas ventas se ha realizado la proyección de ventas con el método de índice estacional (ver el desarrollo en el anexo 33).

Según la proyección resultante de cada cliente se elaboró la tabla 23 con las proyecciones mensuales al transcurso del año 2020, lo que permitirá calcular la cantidad de prendas y así determinar la cantidad de hilado requerido para cada mes por cliente.

**Gráfico 12. Proyección de ventas 2020 - Armani**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 23. Proyección de ventas**

Meses	Proyección de ventas (US\$)
Ene-20	1.272.931,69
Feb-20	1.250.097,40
Mar-20	1.313.044,58
Abr-20	1.233.990,59
May-20	1.233.470,86
Jun-20	1.234.449,09
Jul-20	1.162.978,86
Ago-20	1.152.056,55
Sep-20	1.152.078,53
Oct-20	1.215.537,58
Nov-20	1.179.222,61
Dic-20	1.168.749,31

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.3 Plan de requerimientos

El objetivo es controlar los niveles de inventario y solicitar con fecha exacta la materia primera requerida, en este caso los hilados, para evitar el desabastecimiento e incumplimiento de entrega de los pedidos. Se determinó la cantidad de prendas con base al promedio de precio unitario de la data histórica entre los años 2017 al 2019, de los 3 principales clientes (ver anexos 17 y 18).

Una vez obtenidas las cantidades de prendas, se realizará la identificación de las principales telas e hilados para cada cliente. Según la data histórica, se ha identificado que cada cliente al mes lanza sus pedidos con un requerimiento de tela de 2 a 5 tipos, en la proporción indicada en la tabla

24. También se procedió con los tipos de tela por cada cliente, de acuerdo con la frecuencia por mes en el que se solicitan (ver tabla 24). Por ejemplo, para el cliente Polo Ralph Lauren, la tela 1 (T1) ha sido solicitada en los meses de enero, marzo, mayo, junio, septiembre y octubre; por tanto, bajo esa frecuencia se realiza la proyección de los meses en que se solicitará esa tela, según se presenta en la tabla 24:

- **Polo Ralph.** Cada mes se solicitan 5 tipos de tela bajo la proporción de 25%, 24%, 19%, 17% y 16%, la proyección de pedido para este cliente se puede ver en el anexo 19.
- **Lacoste.** Cada mes se solicitan 3 tipos de tela bajo la proporción de 37%, 32% y 31%, la proyección de pedido para este cliente se puede ver en el anexo 20.
- **Armani.** Cada mes se solicitan 2 tipos de tela bajo la proporción 54% y 46%, la proyección de pedido para este cliente se puede ver en el anexo 21.

Teniendo el dato de las cantidades de prendas que se obtuvieron por cada mes, por cliente, y tomando en cuenta que 400 kg equivalen a 2.000 prendas, y considerando la merma de 8%, se define el plan de requerimiento de hilado. En la tabla 25 se muestran las cantidades de requerimiento de hilado por cada tipo de hilado en las fechas indicadas por los 3 principales clientes.

**Tabla 24. Frecuencia en solicitud por tipo de tela**

Frecuencia en solicitud por tipo de tela						
Polo	25%	24%	19%	17%	16%	5 tipos de tela mensual
Lacoste	37%	32%	31%			3 tipos de tela mensual
Armani	54%	46%				2 tipos de tela mensual

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 25. Plan de requerimientos por cliente**

Cliente Polo Ralph Lauren				Cliente Polo Ralph Lauren				Cliente Lacoste				Cliente Lacoste				Cliente Armani				Cliente Armani			
Tipo de Hilado	Cantidad Total requerida (Kg.)	Cantidad solicitada (Kg.)	Fecha requerida	Tipo de Hilado	Cantidad Total requerida (Kg.)	Cantidad solicitada (Kg.)	Fecha requerida	Tipo de hilado	Cantidad total requerida (kg)	Cantidad solicitada (kg)	Fecha requerida	Tipo de hilado	Cantidad total requerida (kg)	Cantidad solicitada (kg)	Fecha requerida	Tipo de hilado	Cantidad total requerida (kg)	Cantidad solicitada (kg)	Fecha requerida	Tipo de hilado	Cantidad total requerida (kg)	Cantidad solicitada (kg)	Fecha requerida
H1	108575	5,116	04/11/19	H3	37,950	1,960	04/11/19	H8	92,592	6,485,00	04/11/19	H9	51,669	3,051,85	04/11/19	H11	100,129	5,656,00	04/11/19	H12	58,113	2,917,52	09/12/19
		6,253	25/11/20			2,396	25/11/19			7,926,00	25/11/19			3,730,04	25/11/19			6,913,00	25/11/19			3,565,86	30/12/19
		4,352	09/12/19			3,883	10/02/20			7,529,10	09/12/19			4,421,85	09/12/19			3,424,92	09/12/19			3,261,19	10/02/20
		5,319	30/12/20			4,746	24/02/20			9,202,22	30/12/19			5,404,48	30/12/19			4,186,01	30/12/19			3,985,90	24/02/20
		5,600	06/01/20			2,378	09/03/20			4,723,00	09/03/20			3,105,81	06/01/20			5,417,00	06/01/20			3,806,62	09/03/20
		1,600	13/01/20			2,907	30/03/20			5,772,00	30/03/20			3,795,99	27/01/20			6,620,00	27/01/20			4,652,53	30/03/20
		2,400	20/01/20			2,271	14/04/20			4,973,00	14/04/20			2,121,81	09/03/20			3,828,35	10/02/20			3,302,05	14/04/20
		6,400	27/01/20			2,776	28/04/20			6,078,00	28/04/20			2,593,33	30/03/20			4,679,10	24/02/20			4,035,84	28/04/20
		5,693	09/03/20			3,832	07/09/20			3,827,37	04/05/20			1,801,12	04/05/20			3,242,68	09/03/20			2,448,68	04/05/20
		6,958	30/03/20			4,683	28/09/20			4,678,00	18/05/20			2,201,37	18/05/20			3,963,27	30/03/20			2,992,83	18/05/20
		2,912	14/04/20			2,753	05/10/20			2,269,14	06/07/20			2,049,54	15/06/20			3,876,32	14/04/20			2,824,16	15/06/20
		3,559	28/04/20			3,364	19/10/20			2,773,40	27/07/20			2,505,00	29/06/20			4,822,00	06/07/20			3,451,75	29/06/20
		1,613	04/05/20			4,582	09/12/19			5,418,00	10/08/20			4,822,00	06/07/20			2,874,53	04/05/20			2,338,02	06/07/20
		1,971	18/05/20			5600	30/12/19			6,622,00	24/08/20			1,877,32	05/10/20			3,513,32	18/05/20			2,857,58	27/07/20
		4,465	15/06/20			1837	06/01/20			2,452,87	07/09/20			2,294,50	19/10/20			2,405,76	15/06/20			2,481,90	10/08/20
		5,458	29/06/20			525	13/01/20			2,997,95	28/09/20			6,913,00	06/01/20			2,940,38	29/06/20			3,033,44	24/08/20
		8,407	06/07/20			787	20/01/20			3,989,00	05/10/20			8,449,00	27/01/20			2,744,63	06/07/20			2,770,68	05/10/20
		10,275	27/07/20			2099	27/01/20			2,180	28/04/20			9,542,00	10/02/20			3,354,55	27/07/20			3,386,38	19/10/20
		7,601	10/08/20			1,505	10/02/20			2,595	15/06/20			11,663,00	24/02/20			2,913,54	10/08/20				
		9,291	24/08/20			1,839	24/02/20			3,171	29/06/20			2,340,08	14/04/20			3,560,99	24/08/20				
1,499	07/09/20	1,784	14/04/20	1,834	06/07/20	2,860,10	28/04/20	5,422,00	07/09/20														
1,832	28/09/20	2,180	28/09/20	2,242	27/07/20	4,562,00	15/06/20	6,627,00	28/09/20														
2,807	04/11/19	2,595	15/06/20	1,813	04/05/20	5,576,00	29/06/20	3,252,54	05/10/20														
3,431	25/11/19	3,171	29/06/20	2,216	18/05/20	3,116,22	24/08/20	3,975,32	19/10/20														
2,339	06/01/20	1,834	06/07/20	1,646	15/06/20	2,549,64	10/08/20																
668	13/01/20	2,242	27/07/20	2,012	29/06/20	4,177,00	07/09/20																
1002	20/01/20	1,813	04/05/20	1,831	10/08/20	5,105,00	28/09/20																
2673	27/01/20	2,216	18/05/20	2,238	24/08/20																		
4167	10/02/20	1,646	15/06/20	1,853	05/10/20																		
5093	24/02/20	2,012	29/06/20	2,265	19/10/20																		
1,495	14/04/20	1,831	10/08/20	1,848	04/11/19																		
1,827	28/04/20	2,238	24/08/20	2,258	25/11/19																		
6225	04/05/20	1,853	05/10/20	1,792	09/12/09																		
7608	18/05/20	2,265	19/10/20	2,191	30/12/19																		
2,227	07/09/20	1,848	04/11/19	1,586	14/04/20																		
2,721	28/09/20	2,258	25/11/19	1,939	28/04/20																		
4737	05/10/20	1,792	09/12/09	1,747	15/06/20																		
5790	19/10/20	2,191	30/12/19	2,135	29/06/20																		
		1,586	14/04/20	1,413	07/09/20																		
		1,939	28/04/20	1,727	28/09/20																		
		1,747	15/06/20	1,867	09/03/20																		
		2,135	29/06/20	2,282	30/03/20																		
		1,413	07/09/20	1,729	10/08/20																		
		1,727	28/09/20	2,113	24/08/20																		
		1,867	09/03/20	1,747	05/10/20																		
		2,282	30/03/20	2,135	19/10/20																		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 1.4 Plan de compras

Después de haber proyectado las ventas mediante una metodología, y en base a estas haber proyectado los requerimientos para un año para los 12 hilados más representativos de los últimos tres años, ahora es importante definir la cantidad que se debe reponer de estos hilados y el momento en que se deben reponer para que estén disponibles para cuando se necesiten. Si la cantidad repuesta es excesiva, se corre el riesgo de sobre almacenar los hilados, con el consiguiente aumento de costos. Si la cantidad repuesta es baja, el proceso productivo puede quedar desabastecido y afectar el tiempo de respuesta y, por consiguiente, el nivel de atención al cliente final. Lo mismo ocurre con las reposiciones. Si se adelanta indebidamente la fecha de los pedidos a los proveedores se puede sobre almacenar los hilados; por el contrario, al retrasar las reposiciones cabe la posibilidad de desabastecer al proceso productivo.

Sin embargo, antes de definir estas cantidades es necesario primero hacer un análisis de las compras de estos 12 hilados en los años 2017 a 2019. Como se puede observar en el anexo 22, 2 de los 14 proveedores a los que se ha comprado este tipo de hilado representan el 64% de las compras hechas en los últimos tres años. Eso quiere decir que se cuenta con un alto poder de negociación con estos dos proveedores, por lo que se les planteará la firma de un contrato de suministro para que se encarguen de mantener un stock de estos hilados y lo vayan despachando según lo requerido en el plan de compras. Esto reduciría el lead time de compra a solo una semana, que es lo que se tomarían los proveedores en preparar y enviar el pedido, A fin de no poner en riesgo el suministro se negociará con estos proveedores, repartiendo los 12 hilados en 6 para cada uno, de manera que uno puede ser el back up del otro. Esta repartición puede hacerse por precio, como se muestra en el anexo 23. Una vez definidos los proveedores es necesario preparar un plan de compras que servirá como input en las reuniones de S&OP y para que el proveedor pueda apreciar mejor los requerimientos.

Según Ferrín (2007), «El primer modelo de inventarios que se considera es un modelo de cantidad fija de reorden. Con este tipo de modelo es necesario determinar la cantidad fija que se debe ordenar cada vez y un punto de reorden que indique cuando se debe hacer el pedido. Para simplificar el análisis se harán las siguientes suposiciones: 1) La demanda es uniforme (constante y continua) 2) El abastecimiento se recibe todo junto, no es en partes (global) 3) El tiempo de entrega es constante 4) Todos los costos son constantes 5) No se permiten faltantes».

Para calcular el lote económico se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q \text{ (lote económico de compra)} = \sqrt{2 * Cr * D / i * Cp}$$

Donde:

- Cr es el costo de cada reposición.
- D es la demanda proyectada.
- i es el costo del dinero.
- Cp es el costo del producto.

En el anexo 24 se puede ver el lote económico calculado para cada uno de los 12 hilados, así como el cálculo del número de reposiciones, que es resultado de dividir la demanda (D) y el lote económico (Q). Esto indica cuántas veces debe reponerse al año el monto Q.

#### 1.4.1 Inventario de seguridad

Debido a que la demanda no es exactamente predecible y los proveedores no tienen siempre un comportamiento regular en sus entregas, es necesario contar con un inventario que ayude a paliar este tipo de problemas cuando surjan. En el caso actual, debido a que se tendría un acuerdo con los proveedores, lo más probable es que existan fallos al predecir la demanda. Para calcular el inventario de seguridad se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario de seguridad (SS)} = K * \Delta * \sqrt{T}$$

Donde:

- K, es un coeficiente dependiente del nivel de servicio obtenido de la tabla 26.
- $\Delta$ , es un valor que mide la variabilidad de la demanda, obtenido del comportamiento histórico de la demanda, y que es la Desviación Absoluta Media (DAM).
- T, es el tiempo de suministro.

**Tabla 26. Coeficiente dependiente del nivel de servicio**

Nivel de servicio (%)	50	75	80	85	90	95	98	99	99.9
K	0	0,84	1,05	1,30	1,60	2,06	2,56	2,91	3,85

Fuente: Elaboración propia, 2020.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se calcula el stock de seguridad del hilado H1, que está representado en kilos. El cálculo de los demás hilados (11) está en el anexo 35.

**Tabla 27. Ejemplo de cómo se calcula el stock de seguridad del hilado H1**

Mes	7.00030.301.000001		
	Valor medio	Demanda	Desviación
1	8.983	11.370	2.387
2	8.983	9.671	688
3	8.983	15.999	7.016
4	8.983	0	8.983
5	8.983	12.651	3.668
6	8.983	9.252	269
7	8.983	3.584	5.399
8	8.983	9.923	940
9	8.983	15.123	6.140
10	8.983	16.892	7.909
11	8.983	3.331	5.652
12	8.983	0	8.983
	Total	107.797	58.035
		Desviación absoluta media (▲)	4.836
		Stock de seguridad (90%)	3.869

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Una vez calculado el lote económico (Q), el número de reposiciones, y el stock de seguridad (SS), es posible planear cuándo deberían hacerse los pedidos y en qué cantidad para cada uno de los hilados. A continuación, se muestra el cálculo para el hilado H1 (representado en kilos) (ver tabla 28).

En la columna Ingreso se puede visualizar el momento en que se hace el pedido al proveedor para que este haga el despacho. La columna Salida muestra los requerimientos solicitados por el proceso productivo según el plan de requerimientos, y en la columna Stock total se visualiza la suma de las existencias producto de las compras, el stock de seguridad, y el inventario promedio anual que se tiene para este tipo de hilado. En el anexo 25 se muestra el comportamiento de las existencias del Hilado H1 (el desarrollo de los demás hilados se encuentra en el anexo 36).

Con la información recabada se podrá elaborar el plan de compras (ver tabla 29) para los requerimientos proyectados para un año. Como se comentó anteriormente, este plan de compras servirá como un input muy importante para las reuniones de S&OP, y a su vez como guía para que los proveedores con los que se tiene contratos de suministro puedan estar preparados. No está demás decir que este plan podría cambiar según la coyuntura, al igual que los demás.

**Tabla 28. Cálculo para el hilado H1**

Sem.	Ingreso	Salida	Existencias	SS	Stock Total	Sem.	Ingreso	Salida	Existencias	SS	Stock Total	
1	5.718,2400	5.116,4768	601,7632	3.868,9791	4.470,7424	25		1.612,6983	2.344,1515	3.868,9791	6.213,1307	
2			601,7632	3.868,9791	4.470,7424	26			2.344,1515	3.868,9791	6.213,1307	
3			601,7632	3.868,9791	4.470,7424	27			2.344,1515	3.868,9791	6.213,1307	
4	5.718,2400	6.253,4716	66,5317	3.868,9791	3.935,5108	28		1.971,0757	373,0758	3.868,9791	4.242,0550	
5	5.718,2400	4.352,0003	1.432,7714	3.868,9791	5.301,7505	29	5.718,2400	4.465,4604	1.625,8554	3.868,9791	5.494,8345	
6			1.432,7714	3.868,9791	5.301,7505	30			1.625,8554	3.868,9791	5.494,8345	
7			1.432,7714	3.868,9791	5.301,7505	31	5.718,2400		7.344,0954	3.868,9791	11.213,0745	
8	5.718,2400	5.319,1115	1.831,8999	3.868,9791	5.700,8791	32	5.718,2400	5.457,7850	7.604,5504	3.868,9791	11.473,5295	
9	5.718,2400	5.599,6562	1.950,4838	3.868,9791	5.819,4629	33	5.718,2400	8.406,8583	4.915,9321	3.868,9791	8.784,9113	
10		1.599,9018	350,5820	3.868,9791	4.219,5611	34			4.915,9321	3.868,9791	8.784,9113	
11	5.718,2400	2.399,8526	3.668,9693	3.868,9791	7.537,9485	35			4.915,9321	3.868,9791	8.784,9113	
12	5.718,2400	6.399,6071	2.987,6023	3.868,9791	6.856,5814	36	5.718,2400	6.715,8010	3.918,3711	3.868,9791	7.787,3503	
13			2.987,6023	3.868,9791	6.856,5814	37	5.718,2400	7.601,4314	2.035,1797	3.868,9791	5.904,1588	
14			2.987,6023	3.868,9791	6.856,5814	38			2.035,1797	3.868,9791	5.904,1588	
15			2.987,6023	3.868,9791	6.856,5814	39	5.718,2400		7.753,4197	3.868,9791	11.622,3988	
16			2.987,6023	3.868,9791	6.856,5814	40	5.718,2400	9.290,6384	4.181,0213	3.868,9791	8.050,0004	
17	5.718,2400	5.693,1097	3.012,7326	3.868,9791	6.881,7118	41		1.498,9919	2.682,0293	3.868,9791	6.551,0084	
18			3.012,7326	3.868,9791	6.881,7118	42			2.682,0293	3.868,9791	6.551,0084	
19			3.012,7326	3.868,9791	6.881,7118	43			2.682,0293	3.868,9791	6.551,0084	
20	5.718,2400	6.958,2451	1.772,7275	3.868,9791	5.641,7066	44		1.832,1013	849,9281	3.868,9791	4.718,9072	
21	5.718,2400	5.693,1097	1.797,8578	3.868,9791	5.666,8370	45			849,9281	3.868,9791	4.718,9072	
22			1.797,8578	3.868,9791	5.666,8370	46			849,9281	3.868,9791	4.718,9072	
23			1.797,8578	3.868,9791	5.666,8370	47			849,9281	3.868,9791	4.718,9072	
24	5.718,2400	3.559,2480	3.956,8498	3.868,9791	7.825,8290	48			849,9281	3.868,9791	4.718,9072	
											<b>Inventario promedio</b>	<b>6.403,2294</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 29. Plan de compras**

Hilado	nov-19				dic-19				ene-20				feb-20			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
H1	5.718			5.718	5.718			5.718	5.718		5.718	5.718				
H2	3.467			3.467					3.467			3.467	3.467		3.467	3.467
H3	3.836			3.836									3.836			3.836
H4				3.958	3.958			3.958	3.958				3.958			
H5																
H6	3.054			3.054				3.054								
H7																
H8	5.258		5.258	5.258	5.258			5.258								
H9	3.490		3.490	3.490	3.490			3.490	3.490			3.490				
H10								5.747	5.747		5.747	5.747	5.747		5.747	5.747
H11	5.951		5.951	5.951				5.951	5.951			5.951	5.951			
H12					4.400			4.400					4.400			4.400
<b>TOTAL</b>	<b>80.205</b>				<b>60.400</b>				<b>64.170</b>				<b>54.023</b>			

Hilado	mar-20				abr-20				may-20				jun-20			
	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32
H1	5.718			5.718	5.718			5.718					5.718		5.718	5.718
H2								3.467	3.467	3.467	3.467					
H3	3.836				3.836			3.836								
H4				3.958									3.958			3.958
H5									2.718			2.718	2.718			
H6					3.054								3.054			3.054
H7	2.450			2.450												
H8	5.258			5.258	5.258			5.258	5.258							
H9	3.490			3.490								3.490				3.490
H10								5.747					5.747			5.747
H11	5.951			5.951				5.951				5.951				5.951
H12			4.400	4.400				4.400	4.400				4.400			4.400
<b>TOTAL</b>	<b>58.370</b>				<b>56.201</b>				<b>38.403</b>				<b>63.632</b>			

Hilado	jul-20				ago-20				sep-20				oct-20			
	Semana 33	Semana 34	Semana 35	Semana 36	Semana 37	Semana 38	Semana 39	Semana 40	Semana 41	Semana 42	Semana 43	Semana 44	Semana 45	Semana 46	Semana 47	Semana 48
H1	5.718			5.718	5.718		5.718	5.718								
H2												3.467	3.467		3.467	3.467
H3									3.836			3.836	3.836			
H4				3.958												
H5								2.718					2.718			2.718
H6												3.054				
H7					2.450			2.450								2.450
H8				5.258	5.258			5.258				5.258		5.258		5.258
H9	3.490		3.490	3.490										3.490		
H10								5.747				5.747				
H11				5.951	5.951			5.951				5.951	5.951			
H12				4.400				4.400					4.400			4.400
<b>TOTAL</b>	<b>41.473</b>				<b>51.387</b>				<b>37.100</b>				<b>50.880</b>			

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.4.2 Costo total

Se utilizará el costo total para comparar la manera cómo se trabajaban las compras anteriormente y la nueva manera cómo se plantea hacerlo. El costo total es la suma del costo de reposición con el costo de mantenimiento. El costo de reposición se calcula multiplicando el número de reposiciones al año ( $N_r$ ) por el costo de cada reposición ( $C_r$ ). La fórmula sería la siguiente:

$$CT = N_r * C_r$$

La fórmula del costo de mantenimiento es la siguiente:

$$C_m = \text{Stock medio} * C_p * i\% * T$$

Donde:

- $C_p$ , es el costo del producto.
- $i\%$ , es la tasa anual del costo del dinero
- $T$ , es el periodo de tiempo considerado.

Dicho esto, en la tabla 30 se presenta el costo total antes y ahora. Como se puede observar, al comparar los costos totales en el periodo de un año la nueva forma de manejar el inventario y las compras es 46% más barata a comparación de cómo se hacía antes. En conclusión, utilizar una metodología para la gestión de inventarios y compras permite tener un plan de compras que visibiliza las compras futuras y que genera un ahorro considerable.

### 1.5 Plan de producción

Con las proyecciones de ventas establecidas se determinará la capacidad disponible de los procesos y la capacidad requerida para administrar de manera apropiada la carga de producción con el objetivo de establecer los plazos de entrega de los pedidos. En la tabla 31 se presentan los datos que conforman la capacidad actual de la planta de producción.

La eficiencia que se considera en el caso de los procesos textiles es del 65% al 70%, y está relacionada directamente con el rendimiento de las maquinarias; para los procesos de confección depende de la habilidad del personal (60% al 90%). Para la conversión de kilogramos a prendas, se ha considerado una equivalencia estándar de 0,20 kg  $\diamond$  1 prenda. Con las proyecciones de ventas se identifican los procesos de restricción, que se encuentran por debajo de las cantidades de ventas proyectadas. En este caso son los procesos de corte y costura que, según el diagnóstico realizado, son los que más dependen de la mano de obra calificada (ver gráfico 13).

**Tabla 30. Costo total antes y ahora**

ANTES													
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	
	7.00030.301.000001	7.00136.301.000001	7.00252.202.000001	7.00276.202.000001	7.00287.202.000001	7.00317.202.000001	7.00325.202.000001	7.00363.301.000001	7.00366.301.000001	7.00572.202.000001	7.01542.700.000001	7.01572.410.000001	
Costo de reposición	1.520	853	4.720	4.320	640	2.800	4.160	3.360	3.520	6.880	960	2.320	
Costo de mantenimiento	216	661	571	868	1.221	779	665	88	2.687	656	91	315	
<b>COSTO TOTAL</b>	1.736	1.514	5.291	5.188	1.861	3.579	4.825	3.448	6.207	7.536	1.051	2.635	<b>44.872</b>

AHORA													
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	
	7.00030.301.000001	7.00136.301.000001	7.00252.202.000001	7.00276.202.000001	7.00287.202.000001	7.00317.202.000001	7.00325.202.000001	7.00363.301.000001	7.00366.301.000001	7.00572.202.000001	7.01542.700.000001	7.01572.410.000001	
Costo de reposición	1.508	1.230	791	659	467	488	388	1.358	1.184	931	1.348	1.041	
Costo de mantenimiento	3.378	1.230	752	776	467	488	388	1.358	1.184	931	931	1.042	
<b>COSTO TOTAL</b>	4.886	2.459	1.543	1.434	935	976	775	2.717	2.369	1.861	2.279	2.083	<b>24.318</b>

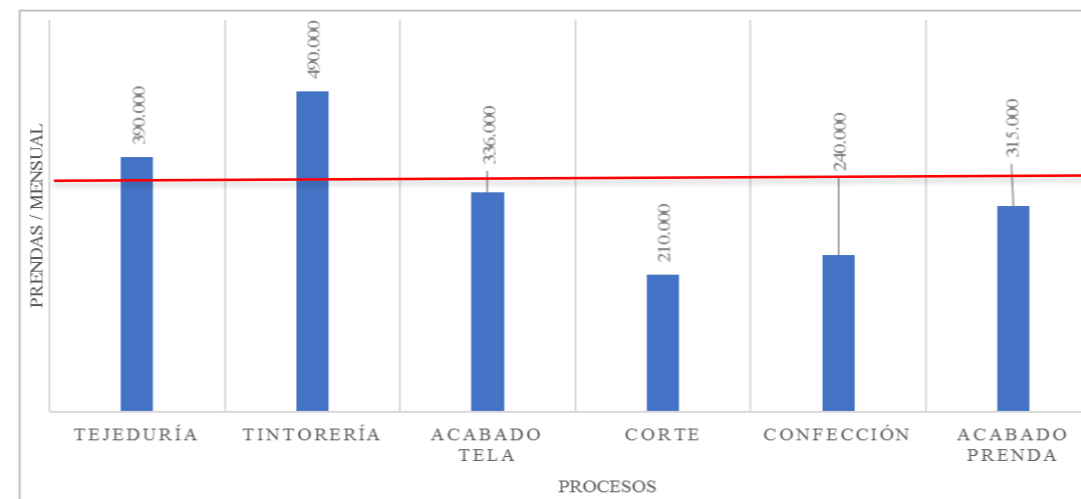
Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 31. Plan de producción**

Procesos	Capacidad nominal mensual (kg)	Capacidad nominal mensual (prendas)	Eficiencia (%)	Capacidad real (prendas/mensual)	Capacidad real (prendas/ semanal)
Tejeduría	120.000	600.000	65%	390.000	90.698
Tintorería	140.000	700.000	70%	490.000	113.953
Acabado tela	112.000	560.000	60%	336.000	78.140
Corte		280.000	75%	210.000	48.837
Confección		400.000	60%	240.000	55.814
Acabado prenda		350.000	90%	315.000	73.256

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Gráfico 13. Identificando la restricción**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por tanto, debido a que corte y confecciones son los procesos de restricción se realizó un análisis de cada uno de ellos para estimar la cantidad de prendas mensual que produce, según el tipo de prenda sobre la cual se hizo la proyección.

**Tabla 32. Horario de trabajo - Proceso de corte-confecciones**

Turno	1
L - V	8 horas
S	4 horas
Total de horas/semana	44 horas

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 33. Proyección**

Turno	Procesos	Minutaje /prenda	Operarios	Total horas-hombre/ Semanal
1	Corte	1,3	30	1.320
	Confección	8,1285	280	12.320
Turno	Procesos	Total horas-hombre/Semanal	Total horas-hombre/Mensual	Total minutos – Mes
1	Corte	1.320	5.676	340.560
	Confección	12.320	52.976	3.178.560

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Según el minutaje por prenda en cada proceso se obtiene:

$$Total\ de\ prendas\ (Corte) = \frac{340.560\ minutos}{1,3\ \frac{minutos}{prenda}} = 261.969\ prendas$$

$$Total\ de\ prendas\ (Costura) = \frac{3.178.650\ minutos}{8,1285\ \frac{minutos}{prenda}} = 391.039\ prendas$$

Considerando la eficiencia de 75% que corresponde al personal de corte, se obtiene el total de prendas que se produce mensualmente; así también, en el proceso de confecciones, el personal está a una eficiencia de 60% ya que, en su mayoría, no es experto en todas las operaciones.

**Tabla 34. Total de prendas producidas por mes**

Turno	Procesos	Total de prendas	Eficiencia (%)	Total de prendas mensual
1	Corte	261.969	75%	196.477
	Confección	391.039	60%	234.623

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Bajo estos cálculos se realizará el plan agregado de producción, para lo cual será necesario contar con los datos de los costos en que se incurre en los procesos de producción y así elegir el plan más económico para la empresa. Para ello se consideraron los siguientes datos:

**Tabla 35. Plan agregado de producción**

Proceso	Costo de producción CK (US\$)	Costos de tercerización (US\$)
Tejeduría	0,70	
Tintorería	0,50	
Acabado de tela	0,60	
Corte	0,20	0,25
Costura	0,90	1,20
Acabado de prenda	0,30	
Máximo de horas extras	30%	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.5.1 Planes agregados de producción

- **Plan 1. Producción con tercerización en proceso corte y confección.** Para este plan se considera que la diferencia que podrá ser producida con la capacidad del turno en el que se trabaja en ambos procesos será realizará por terceros. Por ejemplo, para el mes de enero, se tiene proyectado 277.012 prendas.

$$\text{Capacidad utilizada corte (CK)} = 71\% = \frac{196.477}{277.012}$$

Por tanto, el 29% se realizará en talleres de servicio de corte.

De la misma manera, para el proceso de costura se realizará el siguiente cálculo:

$$\text{Capacidad utilizada Costura (CK)} = 84,7\% = \frac{234.623}{277.012}$$

Por tanto, el 15,3% se realizará en talleres de servicio de confecciones. De esta manera se procede para resto de meses.

- **Plan 1. Producción con tercerización en ambos procesos corte y confección**

**Tabla 36. Producción corte (1 turno) - 20% tercerización**

Producción Corte (1 Turno) - 20% Tercerización									
		Capacidad	196.477	100%					
Mes	Prendas	CK	Tercerización	Producción CK	Tercerización	Costo- corte tercerización (US\$)	Total (US\$) tercerización	Costo CK (US\$)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	71%	29%	196.477	80.535	0,25	20.134	0,20	39.295
feb-20	298.560	66%	34%	196.477	102.083	0,25	25.521	0,20	39.295
mar-20	288.108	68%	32%	196.477	91.632	0,25	22.908	0,20	39.295
abr-20	269.410	73%	27%	196.477	72.934	0,25	18.233	0,20	39.295
may-20	245.192	80%	20%	196.477	48.715	0,25	12.179	0,20	39.295
jun-20	246.747	80%	20%	196.477	50.270	0,25	12.567	0,20	39.295
jul-20	211.963	93%	7%	196.477	15.486	0,25	3.872	0,20	39.295
ago-20	229.373	86%	14%	196.477	32.896	0,25	8.224	0,20	39.295
sep-20	225.497	87%	13%	196.477	29.020	0,25	7.255	0,20	39.295
oct-20	250.420	78%	22%	196.477	53.943	0,25	13.486	0,20	39.295
nov-20	216.275	91%	9%	196.477	19.798	0,25	4.950	0,20	39.295
dic-20	236.412	83%	17%	196.477	39.935	0,25	9.984	0,20	39.295
							<b>159.312</b>		<b>471.545</b>
									<b>630.856</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 37. Capacidad costura (1 turno) - 13% tercerización**

Capacidad Costura (1 Turno) - 13% Tercerización									
		Capacidad	234.623	100%					
Mes	Prendas	CK	Tercerización	Producción CK	Tercerización	Costo- corte tercerización (US\$)	Total (US\$) tercerización	Costo CK (US\$)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	84,7%	15,3%	234.623	42.388	1,20	50.865,81	0,90	211.161
feb-20	298.560	78,6%	21,4%	234.623	63.937	1,20	76.724,11	0,90	211.161
mar-20	288.108	81,4%	18,6%	234.623	53.485	1,20	64.182,15	0,90	211.161
abr-20	269.410	87,1%	12,9%	234.623	34.787	1,20	41.744,51	0,90	211.161
may-20	245.192	95,7%	4,3%	234.623	10.568	1,20	12.682,14	0,90	211.161
jun-20	246.747	95,1%	4,9%	234.623	12.123	1,20	14.547,92	0,90	211.161
jul-20	211.963	110,7%	-10,7%	234.623	0	1,20	0,00	0,90	211.161
ago-20	229.373	102,3%	-2,3%	234.623	0	1,20	0,00	0,90	211.161
sep-20	225.497	104,0%	-4,0%	234.623	0	1,20	0,00	0,90	211.161
oct-20	250.420	93,7%	6,3%	234.623	15.797	1,20	18.955,99	0,90	211.161
nov-20	216.275	108,5%	-8,5%	234.623	0	1,20	0,00	0,90	211.161
dic-20	236.412	99,2%	0,8%	234.623	1.789	1,20	2.146,39	0,90	211.161
							<b>281.849</b>		<b>2.533.932</b>
									<b>2.815.781</b>

<b>Plan 1</b>	<b>3.446.637,54</b>
---------------	---------------------

Fuente: Elaboración propia, 2020.

• **Plan 2. Producción con dos turnos en proceso corte y horas extras en proceso costura.**

La producción que no podrá ser cubierta por la capacidad de corte y costura del primer turno será realizada en un segundo turno de corte, y será cubierta con horas extras en el proceso de confecciones debido a que no hay suficiente oferta de personal calificado y que pueda trabajar en un turno adicional.

**Tabla 38. Producción con dos turnos en proceso corte y horas extras en proceso costura**

Turno	Procesos	Mínutaje / prenda (min)	Operarios	Total H-H semanal	Total H-H mensual	Total minutos - mes	Total prendas	Eficiencia (%)	Total prendas (1 turno)
2	Corte	<b>1,3</b>	13	572	<b>2.460</b>	147.576	113.520	75%	<b>85.140</b>
							Total prendas (8 operarios en segundo turno)		<b>281.617</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En corte, el personal del segundo turno también trabajará 44 horas semanales, pero se tendrá que calcular la cantidad de operarios necesarios para cubrir con la producción requerida. Por ejemplo, para enero se tiene una producción de 277.012 prendas siendo la capacidad de 196.477 prendas; por tanto, la diferencia deberá realizarse en el segundo turno, pero no con los 30 trabajadores que tiene el área sino solo con los necesarios, es decir, 13 operarios, dado que se producen 85.140 prendas. Ello, sumado a la capacidad de producción del primer turno, se podría cubrir la demanda de ese mes y tener una capacidad disponible de 1,64%.

$$281.617 \text{ prendas (con 2 turnos)} = 85.140 \text{ prendas} + 196.477 \text{ prendas}$$

$$1,64\% = 1 - \left( \frac{277.012 \text{ prendas}}{281.617 \text{ prendas}} \right) * 100$$

En costura, la diferencia de capacidad que no se podrá atender será cubierta por personal que realice horas extras, las cuales serán 4 horas más del horario normal.

**Tabla 39. Horarios de producción**

Lunes a viernes	12 horas (4 horas más)	Total de horas: 68 horas
Sábado	8 horas (4 horas más)	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Siguiendo con el ejemplo del mes de enero, se tiene una producción de 277.012 prendas; sin embargo, la capacidad es de 234.623 prendas, por tanto, la diferencia deberá realizarse con horas extras, pero no con los 280 trabajadores que tiene el área sino solo con los necesarios hasta cubrir con la demanda.

**Tabla 40. Turnos de producción**

Turno	Procesos	Minutaje / prenda (min)	Operarios	Total H-H semanal	Total H-H mensual	Total minutos - mes	Total prendas	Eficiencia (%)	Total prendas (1 turno)
Horas extras	Costura	8	100	6.800	29.240	1.754.400	215.833	60%	129.500
Horas normales	Confección	8	180	7.920	34.056	2.043,36	251.382	60%	150.829
							Total prendas (2 turnos)		280.329

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con 100 operarios que realicen horas extras se producen 129.500 prendas; por tanto, sumado a la producción del resto de personal que trabaja bajo horario normal se tiene lo siguiente:

$$280.329 \text{ prendas} = 129.500 \text{ prendas (horas extras)} + 150.829 \text{ prendas (horario normal)}$$

De esta manera, se puede cubrir la demanda de ese mes, además de tener una capacidad disponible de 1,18%, lo cual se podría utilizar para prioridades o urgencias.

$$1,18\% = 1 - \left( \frac{277.012 \text{ prendas}}{280.329 \text{ prendas}} \right) * 100$$

**Tabla 41. Capacidad de corte (2 turnos)**

		Producción Corte (2 turnos)							
Capacidad primer turno		196.477	Por N° operario		Total	Total	100%		
Capacidad segundo turno (4 operarios)			26.197		222.674				
Capacidad segundo turno (5 operarios)			32.746		229.223				
Capacidad segundo turno (6 operarios)			39.295		235.772				
Capacidad segundo turno (7 operarios)			45.845		242.322				
Capacidad segundo turno (8 operarios)			52.394		248.871				
Capacidad segundo turno (9 operarios)			58.943		255.420				
Capacidad segundo turno (10 operarios)			65.492		261.969				
Capacidad segundo turno (11 operarios)			72.042		268.518				
Capacidad segundo turno (12 operarios)			78.591		275.068				
Capacidad segundo turno (13 operarios)			85.140		281.617				
Capacidad segundo turno (14 operarios)			91.689		288.166				
Capacidad segundo turno (15 operarios)			98.238		294.715				
Capacidad segundo turno (16 operarios)			104.788		301.265				
Mes	Prendas	Producción CK	Producción (segundo turno)	Total producción	Capacidad disponible			Costo CK (US\$)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	196.477	85.140	281.617	1,64%			0,20	56.323,38
feb-20	298.560	196.477	104.788	301.265	0,90%			0,20	60.252,98
mar-20	288.108	196.477	91.689	288.166	0,02%			0,20	57.633,18
abr-20	269.410	196.477	78.591	275.068	2,06%			0,20	55.013,58
may-20	245.192	196.477	52.394	248.871	1,48%			0,20	49.774,18
jun-20	246.747	196.477	52.394	248.871	0,85%			0,20	49.774,15
jul-20	211.963	196.477	26.197	222.674	4,81%			0,20	44.534,77
ago-20	229.373	196.477	39.295	235.772	2,71%			0,20	47.154,38
sep-20	225.497	196.477	32.746	229.223	1,63%			0,20	45.844,58
oct-20	250.420	196.477	58.943	255.420	1,96%			0,20	51.083,98
nov-20	216.275	196.477	26.197	222.674	2,87%			0,20	44.534,77
dic-20	236.412	196.477	45.845	242.322	2,44%			0,20	48.464,38
									610.388
									610.388

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 42. Producción costura (1 turno) - 13% tercerización**

		Producción Costura (1 turno) - Hora extras							
Capacidad		234623	Horas extras		Horario normal				
50% Mano de obra (horas extras)			181.300		117.312				
36% Mano de obra (horas extras)			129.500		150.829				
43% Mano de obra (horas extras)			155.400		134.070				
28% Mano de obra (horas extras)			99.715		170.102				
9% Mano de obra (horas extras)			32.375		213.675				
10% Mano de obra (horas extras)			34.965		211.999				
13% Mano de obra (horas extras)			45.325		205.295				
1% Mano de obra (horas extras)			5.180		231.272				
Mes	Prendas	Producción CK	Producción horas extras	Total producción	Capacidad disponible	Costo horas extras (US\$)	Total (US\$) horas extras	Costo CK (US\$)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	150.829	129.500	280.329	1,18%	1,17	151.515	0,90	135.746
feb-20	298.560	117.312	181.300	298.612	0,02%	1,17	212.121	0,90	105.581
mar-20	288.108	134.070	155.400	289.470	0,47%	1,17	181.818	0,90	120.663
abr-20	269.410	170.102	99.715	269.817	0,15%	1,17	116.666	0,90	153.092
may-20	245.192	213.675	32.375	246.050	0,35%	1,17	37.879	0,90	192.307
jun-20	246.747	211.999	34.965	246.964	0,09%	1,17	40.909	0,90	190.799
jul-20	211.963	234.623	0	234.623	0	1,17	0	0,90	211.161
ago-20	229.373	234.623	0	234.623	0	1,17	0	0,90	211.161
sep-20	225.497	234.623	0	234.623	0	1,17	0	0,90	211.161
oct-20	250.420	205.295	45.325	250.620	0,08%	1,17	53.030	0,90	184.766
nov-20	216.275	234.623	0	234.623	0	1,17	0	0,90	211.161
dic-20	236.412	231.272	5.180	236.452	0,02%	1,17	6.061	0,90	208.144
							799.999		2.135.743
									2.935.742

Plan 2 3.546.129,89

Fuente: Elaboración propia, 2020.

• **Plan 3.- Producción con dos turnos en proceso corte y tercerización en proceso costura.**

Para este plan se realiza un mix.

**Tabla 43. Producción de corte (2 turnos)**

Capacidad Corte (2 turnos)									
Capacidad pimer turno	196.477	Por operario	Total	Total	100%				
Capacidad segundo turno (4 operarios)		26.197	222.674						
Capacidad segundo turno (5 operarios)		32.746	229.223						
Capacidad segundo turno (6 operarios)		39.295	235.772						
Capacidad segundo turno (7 operarios)		45.845	242.322						
Capacidad segundo turno (8 operarios)		52.394	248.871						
Capacidad segundo turno (9 operarios)		58.943	255.420						
Capacidad segundo turno (10 operarios)		65.492	261.969						
Capacidad segundo turno (11 operarios)		72.042	268.518						
Capacidad segundo turno (12 operarios)		78.591	275.068						
Capacidad segundo turno (13 operarios)		85.140	281.617						
Capacidad segundo turno (14 operarios)		91.689	288.166						
Capacidad segundo turno (15 operarios)		98.238	294.715						
Capacidad segundo turno (16 operarios)		104.788	301.265						
Mes	Prendas	Producción CK	Producción (segundo turno)	Total producción	Capacidad disponible		Costo CK (US\$)	Total (US\$) CK	
ene-20	277.012	196.477	85.140	281.617	1,64%		0	56.323	
feb-20	298.560	196.477	104.788	301.265	0,90%		0	60.253	
mar-20	288.108	196.477	91.689	288.166	0,02%		0	57.633	
abr-20	269.410	196.477	78.591	275.068	2,06%		0	55.014	
may-20	245.192	196.477	52.394	248.871	1,48%		0	49.774	
jun-20	246.747	196.477	52.394	248.871	0,85%		0	49.774	
jul-20	211.963	196.477	26.197	222.674	4,81%		0	44.535	
ago-20	229.373	196.477	39.295	235.772	2,71%		0	47.154	
sep-20	225.497	196.477	32.746	229.223	1,63%		0	45.845	
oct-20	250.420	196.477	58.943	255.420	1,96%		0	51.084	
nov-20	216.275	196.477	26.197	222.674	2,87%		0	44.535	
dic-20	236.412	196.477	45.845	242.322	2,44%		0	48.464	
								<b>610.388</b>	
								<b>610.388</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 44. Producción de costura (1 turno) – 13% de tercerización**

Producción Costura (1 turno) - 13% tercerización									
Capacidad	234.623	100%							
Mes	Prendas	CK	Tercerización	Producción CK	Tercerización	Costo tercerización (US\$)	Total (US\$) tercerización	Costo CK (US\$)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	84,7%	15,3%	234.623	42.388	1,20	50.866	0,90	211.161
feb-20	298.560	78,6%	21,4%	234.623	63.937	1,20	76.724	0,90	211.161
mar-20	288.108	81,4%	18,6%	234.623	53.485	1,20	64.182	0,90	211.161
abr-20	269.410	87,1%	12,9%	234.623	34.787	1,20	41.745	0,90	211.161
may-20	245.192	95,7%	4,3%	234.623	10.568	1,20	12.682	0,90	211.161
jun-20	246.747	95,1%	4,9%	234.623	12.123	1,20	14.548	0,90	211.161
jul-20	211.963	110,7%	-10,7%	234.623	0	1,20	0	0,90	211.161
ago-20	229.373	102,3%	-2,3%	234.623	0	1,20	0	0,90	211.161
sep-20	225.497	104,0%	-4,0%	234.623	0	1,20	0	0,90	211.161
oct-20	250.420	93,7%	6,3%	234.623	15.797	1,20	18.956	0,90	211.161
nov-20	216.275	108,5%	-8,5%	234.623	0	1,20	0	0,90	211.161
dic-20	236.412	99,2%	0,8%	234.623	1.789	1,20	2.146	0,90	211.161
							<b>281.849</b>		<b>2.533.932</b>
									<b>2.815.781</b>

**Plan 3      3.426.170**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Considerando los costos de producción en los procesos donde se tienen capacidad disponible se obtiene el siguiente resultado:

**Tabla 45. Costos de producción de los procesos**

Proceso de tejeduría					Proceso de tintorería				
Mes	Prendas	kg	Costos CK (US\$/kg)	Total (US\$) CK	Mes	Prendas	kg	Costos CK (US\$/kg)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	55.402	0,70	38.781,62	ene-20	277.012	55.402	0,50	27.701,15
feb-20	298.560	59.712	0,70	41.798,42	feb-20	298.560	59.712	0,50	29.856,01
mar-20	288.108	57.622	0,70	40.335,19	mar-20	288.108	57.622	0,50	28.810,85
abr-20	269.410	53.882	0,70	37.717,46	abr-20	269.410	53.882	0,50	26.941,05
may-20	245.192	49.038	0,70	34.326,85	may-20	245.192	49.038	0,50	24.519,18
jun-20	246.747	49.349	0,70	34.544,53	jun-20	246.747	49.349	0,50	24.674,66
jul-20	211.963	42.393	0,70	29.674,82	jul-20	211.963	42.393	0,50	21.196,30
ago-20	229.373	45.875	0,70	32.112,24	ago-20	229.373	45.875	0,50	22.937,31
sep-20	225.497	45.099	0,70	31.569,57	sep-20	225.497	45.099	0,50	22.549,69
oct-20	250.420	50.084	0,70	35.058,80	oct-20	250.420	50.084	0,50	25.042,00
nov-20	216.275	43.255	0,70	30.278,54	nov-20	216.275	43.255	0,50	21.627,53
dic-20	236.412	47.282	0,70	33.097,68	dic-20	236.412	47.282	0,50	23.641,20
				<b>419.295,72</b>					<b>299.496,94</b>

Proceso de acabado de tela					Acabado de prenda			
Mes	Prendas	kg	Costos CK (US\$/kg)	Total (US\$) CK	Mes	Prendas	Costos CK (US\$/prenda)	Total (US\$) CK
ene-20	277.012	55.402	0,60	33.241,38	ene-20	277.012	0,30	83.103,46
feb-20	298.560	59.712	0,60	35.827,21	feb-20	298.560	0,30	89.568,04
mar-20	288.108	57.622	0,60	34.573,02	mar-20	288.108	0,30	86.432,55
abr-20	269.410	53.882	0,60	32.329,25	abr-20	269.410	0,30	80.823,14
may-20	245.192	49.038	0,60	29.423,02	may-20	245.192	0,30	73.557,54
jun-20	246.747	49.349	0,60	29.609,60	jun-20	246.747	0,30	74.023,99
jul-20	211.963	42.393	0,60	25.435,56	jul-20	211.963	0,30	63.588,90
ago-20	229.373	45.875	0,60	27.524,78	ago-20	229.373	0,30	68.811,94
sep-20	225.497	45.099	0,60	27.059,63	sep-20	225.497	0,30	67.649,08
oct-20	250.420	50.084	0,60	30.050,40	oct-20	250.420	0,30	75.126,01
nov-20	216.275	43.255	0,60	25.953,03	nov-20	216.275	0,30	64.882,58
dic-20	236.412	47.282	0,60	28.369,44	dic-20	236.412	0,30	70.923,61
				<b>359.396,33</b>				<b>898.490,83</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 46. Resumen de plan agregado**

Resumen	Planes de producción	Costo total (procesos sin restricción) (US\$)	Costo total (procesos con restricción) (US\$)	Costo total (US\$)
Plan agregado 1	Producción con tercerización en ambos procesos corte y confección.	1.976.680	3.446.637,54	5.423.317,54
Plan agregado 2	Producción con dos turnos en proceso corte y horas extras en proceso costura.	1.976.680	3.546.129,89	5.522.809,89
Plan agregado 3	Producción con dos turnos en proceso corte y tercerización en proceso costura.	1.976.680	3.426.169,64	5.402.849,64

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Como se puede apreciar el plan 3 es el óptimo en costos, ello se debe llevar a cabo con una buena programación entre los procesos.

## 1.6 Reunión preliminar S&OP

Esta reunión se realizará mensualmente, previa a la reunión ejecutiva de S&OP. Participan los gerentes de Comercial, Producción, y los jefes de Compras y de Almacén debido al conocimiento que tienen de sus procesos, a quienes acompañará el demand planner, nuevo cargo que será participe de todos los pasos de la ejecución del S&OP. No solo recopila información, también tendrá una interacción dinámica y una discusión inteligente con todas las áreas involucradas. En esta reunión se tratarán los siguientes temas: definir los indicadores para la medición del desempeño del S&OP; mejora de la comunicación interna y externa, debido a que hay una sola fuente de información con la cual se toman decisiones, y evaluación de las propuestas sugeridas.

### 1.6.1 Definición de indicadores para la medición de desempeño de proceso S&OP (indicadores de demanda, inventarios, operaciones, y servicio)

- **Indicador de demanda**

- Error de la previsión de la demanda. Es importante considerar este indicador para continuar con el desarrollo del S&OP; llevar un control de este indicador permitirá reaccionar rápidamente ante posibles fluctuaciones en la demanda, dado que mide qué tan cerca están las proyecciones realizadas de la venta real. La fórmula de este indicador es:

$$\text{Error absoluto (\%)} = \frac{(\text{Ventas} - \text{Pronóstico de ventas})}{\text{Ventas}} \times 100$$

En el 2019 se tuvo un error en la previsión de la demanda de un 18%, es decir un 82% en exactitud del pronóstico de la demanda (ver anexo 26); sin embargo, en ese año se llegó a tener un máximo de error de previsión de la demanda de un 23%. Con la proyección de ventas prevista y enfocada en los 3 principales clientes que representan cerca del 80% de las ventas, se espera reducir el error de la previsión de la demanda a un 8%. El indicador debe medirse cada mes y sus resultados se presentarán en las juntas de S&OP para identificar oportunamente las fluctuaciones de la demanda y tomar las medidas correctivas.

**Tabla 47. Variación del error de previsión de ventas**

Error de la previsión de ventas promedio (2019)	Error de la previsión de ventas estimada (2020)
13%	8%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Indicador de inventarios**

- Días de inventario de materia prima. Este indicador determinará para qué periodos en promedio se mantienen inventarios de materia prima. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\text{Costo promedio del inventario} * \text{días del periodo}}{\text{Costo neto de la materia utilizada en el periodo}}$$

Si se hace el cálculo para el periodo 2019 con los 12 hilados más importantes con los que se ha venido trabajando el resultado sería:

$$10 \text{ días} = \frac{\text{US\$ } 110.233 * 365 \text{ días}}{\text{US\$ } 3.887.175}$$

En este escenario se utiliza como costo promedio de inventario los saldos de hilados que se encuentran actualmente en el almacén ya que, como se había comentado antes, actualmente no se tiene una política de reposición de stock. Con la nueva metodología que será propuesta en la reunión S&OP sí se contará con existencias en el almacén y con un stock de seguridad, por lo que el cálculo quedaría de la siguiente manera:

$$30 \text{ días} = \frac{\text{US\$ } 322.144 * 365 \text{ días}}{\text{US\$ } 3.887.175}$$

Con la nueva metodología se tendría 30 días de inventario que cubriría los consumos del proceso productivo y eventualidades por cambios en la demanda o falla de proveedores.

- **Inventario de producto en proceso.** De acuerdo con las capacidades analizadas se identificaron como restricciones los procesos de corte y costura que deben producir cada mes:

**Tabla 48. Restricciones a la producción mensual**

Proceso (restricción)	Prendas/mensual
Corte	196.477
Costura	234.623

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El proceso de costura es el que tiene mayor capacidad; por tanto, se mantendrá un stock semanal de 11 t de tela para no perder capacidad o no tener capacidad ociosa; así estarían alineados los procesos de producción para procesar lo que se demanda y mantener un stock de inventario y no desabastecer el principal proceso de restricción.

**Tabla 49. Cálculo de stock semanal**

Proceso (restricción)	Prendas/mensual	Prendas/semanal	Tela (kg)
Costura	234.623	54.564	10.913

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Actualmente se maneja un stock de 30 t con stock de inventario de 7 a 38 días, pero no se lleva un control; con este planteamiento durante el proceso de restricción se manejará una cantidad aproximada y a lo más con 7 días de stock de inventario.

- **Índice de utilización en almacén saldos de prendas.** Según lo explicado en el capítulo anterior, se tiene en custodia saldos de prendas desde del 2013, acumulando un valor de US\$ 3.438.828, lo cual se expresa en un costo de posesión de US\$ 182.578,29 y un espacio

utilizado de almacén de saldos de prendas al 99% (302,4 m<sup>3</sup>). Adicional a ello, en los últimos 4 años se ha tenido un incremento porcentual de almacenamiento de 55% según se muestra en la tabla 50. De seguir manteniendo este incremento, los saldos de prendas tendrán que ser almacenadas en otros almacenes que no cumplen con esta finalidad.

**Tabla 50. Utilización en almacén saldos de prendas**

Año	Total, prendas	Incremento % anual	Cantidad de cajas
2014	5.832,00	13%	45
2015	6.702,00	86%	52
2016	47.472,00	49%	365
2017	93.081,00	58%	716
2018	58.728,00	70%	452
2019 (hasta julio)	192.753,00	52%	1.483
	<b>404.568,00</b>	<b>55%</b>	<b>3.112</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por ello, se implementará el índice de utilización de almacén de saldos de prendas, para lo cual se empleará la siguiente fórmula, teniendo en cuenta las consideraciones actuales del almacén (ver tabla 51):

$$Utilización = \frac{Capacidad\ utilizada}{Capacidad\ disponible} \times 100$$

**Tabla 51. Consideraciones actuales del almacén**

Características	Dimensiones
Tamaño de almacén	100 m <sup>2</sup>
Altura del almacén	5 m
Dimensiones de estantería	1,1 m x 9,5 m x 5 m
Dimensiones de las cajas	0,35 m x 0,45 m x 0,6 m
Nivel máximo de cajas almacenadas	3.200

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La capacidad de almacenaje de acuerdo con la fórmula es:

$$Capacidad\ disponible = (\text{Área de almacenamiento} - \text{zonas no dedicadas al alm.}) \times \text{Alt. máxima de alm.}$$

$$Capacidad\ disponible = (100 - 39) \times 5 = 305\ m^3$$

El índice de utilización a manejar será de 80%, la mercadería que exceda a este indicador será gestionada por el área comercial para su reducción, según su antigüedad. El área Comercial deberá manejar un plan de reducción mensual sobre los saldos de prendas según antigüedad de un 5% con respecto a la cantidad de prendas totales tenidas en el mes anterior. El indicador deberá de ser medido mensualmente, y sus resultados serán presentados en las juntas de S&OP para identificar oportunidades de mejora y diseñar planes de acción.

- **Indicador de operaciones**

- Indicador de productividad. Se calcula la productividad alcanzada mediante la propuesta del plan agregado escogido, en el horizonte del tiempo de proyección de las ventas (2020), para el cual se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción esperada}}{\text{Recursos proyectados}}$$

**Tabla 52. Productividad total**

Producción (prendas anual proyectado)	2,994.969,00
Costo total (US\$)	5.402.849,64
Productividad (prendas/US\$)	0,55
Rendimiento (US\$/prenda)	1,80

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La productividad y el rendimiento permitirán evaluar periódicamente los planes a futuro para optimizar la productividad con la mejor estrategia del plan agregado, donde se invierte US\$ 1,80 de producción por cada prenda y se produce 55% de una prenda por cada dólar invertido.

- **Indicadores de servicio**

- Pedidos entregados a tiempo. Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la empresa para realizar la entrega de los pedidos solicitados por los clientes en el periodo de tiempo pactado. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\text{Número de pedidos entregados durante el periodo X en el periodo pactado}}{\text{Número total de pedidos solicitados para el periodo X}}$$

Actualmente los clientes solicitan la entrega de sus pedidos como máximo en 90 días. Si se considera la entrega de pedidos del 2019, el indicador sería el siguiente:

$$54\% = \frac{55 \text{ pedidos entregados en el periodo pactado}}{101 \text{ pedidos solicitados en el 2019}}$$

Con la nueva estrategia de compras que se está planteando, el lead time se reduciría en 30 días, por lo que el indicador quedaría de la siguiente manera:

$$99\% = \frac{100 \text{ pedidos entregados en el periodo pactado}}{101 \text{ pedidos solicitados en el 2019}}$$

Esto permitiría cumplir casi al 100% con el tiempo solicitado por los clientes. Sin embargo, como se verá más adelante, este lead time se reducirá, mejorando el nivel de atención a los clientes que actualmente se tiene.

- Pedidos entregados completos – fill rate. Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la empresa en la entrega de pedidos completos al cliente; es decir, establece la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\text{Número de pedidos entregados completos en el periodo X}}{\text{Total de pedidos solicitados para el periodo X}}$$

Si se realiza el cálculo con los mismos pedidos del 2019:

$$54\% = \frac{54 \text{ pedidos entregados completos}}{101 \text{ pedidos solicitados}}$$

Se aprecia que el 54% de los pedidos actualmente son entregados incompletos. Como se ha comentado anteriormente, esto ocurre principalmente porque la compra de hilados no llega a tiempo y se realizan despachos parciales, los cuales muchas veces ya no se completan y pasan a ser parte del actual saldo de prendas. Al igual que el cálculo anterior, si se cuenta con los hilados en stock estos retrasos se reducirían a la mínima expresión. A continuación se presenta el esquema que se trabajará la reunión preliminar S&OP donde se plantearán y evaluarán escenarios por cada proceso:

**Tabla 53. Reunión preliminar S&OP (generación y evaluación de escenarios)**

Procesos	Indicador definido de desempeño	Planteamiento (generación de escenarios)
Ventas	<p>Error de la previsión de la demanda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio anual 2019: 13%</li> <li>• Menor % de error 2019: 5%</li> <li>• Mayor % error 2019: 23%</li> </ul>	<p>Con el seguimiento cercano se pueden identificar las fluctuaciones en la demanda y realizar los ajustes necesarios al plan en el momento correcto. Se plantean los siguientes escenarios de medición de indicadores: prudente (+/- 10%); moderado (+/- 8%), agresivo (+/- 5%). Esto servirá como input para el plan de compras y plan de producción, lo que reflejará en la atención oportuna del despacho.</p>
Almacén	<p>Índice de utilización en saldos de prendas. Al cierre del 2019 el índice de utilización en saldos de prendas es de 99% (302,4 m<sup>3</sup>).</p>	<p>Se tiene un área de almacén de 100 m<sup>2</sup> y una capacidad disponible de 305 m<sup>3</sup>. Se plantean los siguientes escenarios de medición de indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prudente (85%&lt;x&gt;90%).</b> Liberación de capacidad utilizada de 43,15 m<sup>3</sup> a 27,9 m<sup>3</sup>, lo que permitiría almacenar un adicional máximo de 450 paquetes de hilados (6,5 t métricas).</li> <li>• <b>Moderado (75%&lt;x&gt;80%).</b> Liberación de capacidad utilizada de 58,4 m<sup>3</sup> a 73,65 m<sup>3</sup>, lo que permitiría almacenar un adicional máximo de 770 paquetes de hilados (11 t métricas).</li> <li>• <b>Agresivo (65%&lt;x&gt;70%).</b> Liberación de capacidad utilizada de 88,9 m<sup>3</sup> a 104,15 m<sup>3</sup>, lo que permitiría almacenar un adicional máximo de 1.090 paquetes de hilados (15,6 t métricas).</li> </ul>
Producción	<p>Indicador de productividad de 0,55, lo que indica que se produce 55% de una prenda por cada dólar invertido.</p>	<p>Se establecen los siguientes rangos, los cuales implicarían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0,55&lt;=Indicador&lt;0,75.</b> Seguir mejorando y optimizando los costos.</li> <li>• <b>0,75&lt;=Indicador&lt;0,85.</b> Muy bueno para seguir optimizando los costos.</li> <li>• <b>0,85&lt;=Indicador&lt;0,99.</b> Ideal tomando en cuenta los costos óptimos.</li> </ul>
Producción y almacenes	<p>Stock mínimo de 11 t de inventario en proceso en una semana para evitar capacidad ociosa del proceso de mayor restricción que es costura, considerando que se trabaje en un solo turno con horario normal.</p>	<p>En caso de que se tenga que evaluar para aumentar capacidad en costura, trabajar con horas extras requerirá los siguientes inventarios máximos de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>14 t métricas.</b> 50% de operarios que trabajen con horas extras.</li> <li>• <b>15 t métricas.</b> 70% de operarios que trabajen con horas extras.</li> <li>• <b>17 t métricas.</b> 100% de operarios que trabajen con horas extras.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## **1.7 Reunión S&OP**

La reunión será necesaria para la toma de decisiones en base a los planteamientos que se generaron en la reunión preliminar. Estas decisiones se tomarán en cuenta sobre la coyuntura del rubro en el que se desenvuelva la empresa dedicada a la exportación. En referencia a los participantes, es necesaria la presencia del gerente financiero quién será el encargado de validar las decisiones que se tomen en las reuniones, además de revisar el ingreso de las ventas y la rentabilidad.

## **1.8 Publicación del plan**

Para llevar el control de los objetivos que se establezcan en las reuniones del S&OP, es necesario contar con una herramienta de control conforme a lo detallado en el Plan de Ventas y Operaciones (S&OP) (Gálvez 2017). La integración de múltiples caras de la organización actual, y es por ello también se considera conveniente realizar el seguimiento semanal mediante un tablero de control, labor a cargo del demand planner. El tablero de control nos permitirá mostrar los avances que se deben realizar por cada semana, con el detalle de los planes que requieren cada una de las áreas, así como el seguimiento a los indicadores S&OP definidos anteriormente. Es importante que en todo este proceso esté involucrada el área financiera para llevar un control de los objetivos establecidos.

## **1.9 Evaluación financiera**

De acuerdo con la implementación del S&OP en la empresa, se obtendrían los siguientes ahorros que formarían parte de los ingresos que se obtendrían gradualmente (20% dentro de 5 años). Por otro lado, se definieron una serie de costos asociados a dicha implementación.

### **1.9.1 Ingresos**

- **Ahorro por reducción de ventas perdidas.** Según la data de los 3 últimos años, el monto de venta pérdida anual de los 3 clientes es de US\$ 445.090,30, sobre el cual se obtendrá un ahorro del 45,3% que es el porcentaje conformado por los pedidos incompletos ya que, con la mejora en la estrategia de compras, no habría demora en el abastecimiento de hilado y, por tanto, no habría demora en los procesos de producción lográndose un ahorro de US\$ 201.625,91.

**Tabla 54. Ahorro por reducción de ventas perdidas**

Año	Total prendas	Ventas perdidas (US\$)	Ventas totales (2017-2019) (US\$)	
2017	82.537	576.740,76	Polo Ralph Lauren	19.267.103,25
2018	72.485	622.337,45	Lacoste	12.807.599,37
2019	69.921	545.314,33	Armni	5.577.151,89
	Promedio	581.464,18	Total	37.651.854,50
Venta total promedio (2017-2019)		49.188.231,48	% Venta perdida (3 clientes)	445.090,30
% Venta perdida		1,18%	Ahorro: primer motivo (pedidos incompletos)	201.625,91
			20% recuperado anualmente	40.325,18

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Ahorro por reducción de horas extras.** Actualmente la empresa gasta un promedio anual de US\$ 539.107 en horas extras en el área de Corte. Tomando en cuenta que el plan agregado de producción refleja el costo óptimo de producción, en esta área se trabajará en dos turnos, por lo que el ahorro es la diferencia que es de US\$ 273.842,93.

**Tabla 55. Ahorro por reducción de horas extras**

Total horas extras (US\$)	1.797.024
Corte (30%) (US\$)	412.687
Plan agregado de producción # 3 corte (2 turnos) (US\$)	138.844
Ahorro (diferencia) (US\$)	273.843
20% recuperado anualmente (US\$)	54.769

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Ahorro en gestión de compras.** En base al benchmarking hecho en otras empresas, se consideró que la negociación para la firma de contratos de suministro con los dos principales proveedores traería consigo un ahorro de 5% sobre las compras.

**Tabla 56. Ahorro en gestión de compras**

Compras de 12 hilados representativos	US\$ 3.887.174,32
Ahorro (5%)	US\$ 194.358,77

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Ahorro por reducir tercerización.** Se tomó en cuenta el monto total gastado en tercerización, sobre el cual el área de Costura constituye el 60% (US\$ 725.334) y, tomando en cuenta que el plan agregado de producción refleja el costo óptimo de producción, la tercerización es de US\$ 281.849.02 que representa el 13%; la diferencia será ahorro.

**Tabla 57. Ahorro por reducir tercerización**

Tercerización total (US\$)	1.208.890,00
Costura (60%) (US\$)	725.334,00
Plan agregado de producción # 3 Costura (13% tercerización) (US\$)	281.849,02
Ahorro (diferencia) (US\$)	443.485,00
20% recuperado anualmente (US\$)	88.697,00

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Ahorros por disminuir saldos.** Los saldos de prendas ascienden a US\$ 360.680, lo que disminuirá 20% cada año con una gestión de ventas de saldos, considerándose como ingreso.

**Tabla 58. Ahorros por disminuir saldos**

Monto valorizado (saldos de prendas)	US\$ 360.680
Disminución 20% anual (en 5 años)	US\$ 72.136

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Ahorro por disminuir inventario de productos en proceso.** Actualmente la empresa tiene 30 t de tela como inventario de productos en proceso, con un promedio de espera de hasta 30 días. El planteamiento hecho según procesos de restricción propone como máximo tener 11 t en 7 días para evitar capacidad ociosa, lográndose un ahorro de 19 t valorizado en US\$ 26.790.

**Tabla 59. Ahorro por disminuir inventario de productos en proceso**

Inventario actual de producto en proceso	30 t
Inventario máximo propuesto	11 t
Diferencia	19 t
Costo de almacenamiento (US\$/t)	US\$ 1.410
Total valorizado (US\$)	US\$ 26.790
20% recuperado anualmente	US\$ 5.358

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 1.9.2 Costos

- **Costo de mantener stock.** Se considera un inventario promedio anual de los 12 hilados de 56 t, lo cual resulta en un costo de posesión de US\$ 78.830.

**Tabla 60. Costo de mantener stock**

Inventario promedio anual (kg)												
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	Total t
6.403	5.330	5.708	4.416	2.243	3.115	1.781	6.485	4.095	7.988	4.492	3.851	56
<b>Costo de posesión (US\$/t)</b>						<b>Costo anual de mantener inventario (US\$)</b>						
1.410						78.830						

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Gerente de Supply Chain Management.** Se considera la contratación de una persona que se encargará de liderar el S&OP con un nivel de gerencia, para que pueda darle el peso necesario al proceso dentro de la empresa. Se considera un sueldo bruto mensual de US\$ 5.851 que, al multiplicarlo por 17,85 sueldos resulta en un costo anual de planilla de US\$ 104.446.

**Tabla 61. Gerente de Supply Chain Management**

<b>Sueldo bruto mensual (US\$)</b>	5.851
<b>Costo anual de planilla (x 17,85 sueldos)</b>	104.446

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Demand planner.** Se considera la contra contratación de un profesional que se encargará del seguimiento al S&OP. Se considera un sueldo bruto mensual de US\$ 1.940, el cual al multiplicarlo por 17,85 sueldos resulta en un costo anual de planilla de US\$ 34.634.

**Tabla 62. Demand planner**

<b>Sueldo bruto mensual (US\$)</b>	1.940
<b>Costo anual de planilla (x 17,85 sueldos)</b>	34.634

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- **Consultor externo.** Se considera la contratación de un consultor externo con experiencia en implementación de S&OP para capacitar y darle soporte a los usuarios en los inicios del proyecto por un periodo de 1 mes. Se considera un solo pago de US\$ 25.000 por sus servicios, según lo que se paga actualmente a los consultores en la empresa.
- **Horas-hombre reuniones S&OP.** Se consideran las horas-hombre que utilizarán los gerentes y los jefes para participar en las reuniones preliminares y ejecutivas del S&OP. En el caso de las personas que participarán en ambas, se considera una inversión de 48 horas al año, y en el caso de las personas que participarán en una sola reunión se considera una inversión anual de 24 horas. Al multiplicar esto por el costo de hora-hombre de cada posición resulta una inversión anual de US\$ 8.024.

**Tabla 63. Horas-hombre reuniones S&OP**

<b>Puesto</b>	<b>Preliminar</b>	<b>Ejecutiva</b>	<b>Costo horas-hombre</b>	<b>Horas x año</b>	<b>Total US\$</b>
Gerente Comercial	x	x	41,84	48	2.008
Gerente de Producción	x	x	41,84	48	2.008
Gerente Supply Chain		x	41,84	24	1.004
Gerente de Finanzas		x	41,84	24	1.004
Jefe de Compras	x	x	13,88	48	666
Jefe de Almacén	x	x	13,88	48	666
Demand planner	x	x	13,88	48	666
				<b>Total</b>	<b>8.024</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- Implementación módulo S&OP.** Se implementará un módulo en el sistema actual para soportar el S&OP. Según lo cotizado en el mercado, se considera un costo único de implementación de US\$ 30.000, un costo anual de mantenimiento de US\$ 30.000, un costo de capacitación anual de US\$ 5.000, y un costo único en infraestructura de US\$ 30.000. Considerando los ingresos y gastos explicados anteriormente, el flujo arroja un VAN de casi US\$ 60.000 y una tasa de retorno de 33,21%, superior a la tasa mínima de retorno de 16% requerida para la implementación de proyectos actualmente en la empresa.

**Tabla 64. Implementación módulo S&OP**

FLUJO DE CAJA						
AÑO	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>		20%	20%	20%	20%	20%
1. Ingresos por ventas perdidas		40.352	40.352	40.352	40.352	40.352
2. Ahorro por horas extras		54.769	54.769	54.769	54.769	54.769
3. Ahorro en gestión de compras		38.872	38.872	38.872	38.872	38.872
4. Ahorro por reducir tercerización		88.697	88.697	88.697	88.697	88.697
5. Ahorro por disminuir saldos		72.136	72.136	72.136	72.136	72.136
6. Ahorro por disminuir almacenaje de productos en proceso		5.358	5.358	5.358	5.358	5.358
<b>Total ingresos</b>		<b>300.183</b>	<b>300.183</b>	<b>300.183</b>	<b>300.183</b>	<b>300.183</b>
<b>COSTOS</b>						
1. Costo de mantener inventario		78.830	78.830	78.830	78.830	78.830
2. Gerente Supply Chain		104.446	104.446	104.446	104.446	104.446
3. Demand planner		34.634	34.634	34.634	34.634	34.634
4. Consultor externo	25.000					
5. Horas-hombre reuniones S&OP		8.024	8.024	8.024	8.024	8.024
6. Costo de implementación módulo S&OP	30.000					
7. Costo de mantenimiento módulo S&OP		30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
8. Capacitación módulo S&OP	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
9. Infraestructura implementación módulo S&OP	30.000					
<b>Total costos</b>	<b>90.000</b>	<b>260.935</b>	<b>260.935</b>	<b>260.935</b>	<b>260.935</b>	<b>260.935</b>
<b>BENEFICIOS</b>	-90.000	39.248	39.248	39.248	39.248	39.248

<b>VAN US\$</b>	60.027
<b>TIR</b>	33,21%
<b>TASA DE DES CUENTO</b>	8%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Conclusiones y recomendaciones

### 1. Conclusiones

- La propuesta de desarrollo del trabajo se enfoca en dos principales puntos: la falta de gestión estratégica de compras y el deficiente planeamiento y control de la producción, para los cuales se propone una estructura de gestión basado en el proceso de S&OP. Esto permitirá que todas las áreas se vean involucradas mejorando la coordinación entre ellas y una toma de decisiones en conjunto basada en datos reales, mediante reuniones operativas que generen beneficios tales como la reducción de inventarios, disminución y control de saldos de prendas, optimización de costos de producción, y la disminución de ventas perdidas.
- Al tener una estrategia de compra definida se logrará reducir los tiempos de entrega de los pedidos en un 20% y generar ahorros en un 5% debido a alianzas estratégicas con los principales proveedores. Asimismo, al contar con un plan de compras, se brinda visibilidad a los proveedores para que puedan prepararse para atender a la empresa y, de esta manera, sean verdaderos socios estratégicos.
- Ha sido necesario identificar los procesos de restricción en producción en base a la demanda proyectada, ya que se establecieron escenarios para aumentar la capacidad y evaluar el que obtenga el costo óptimo en producción, de manera que aporte a la eficiencia de los procesos impactando directamente en la mejora de la productividad, así también en el establecimiento de máximos niveles de inventario en proceso para evitar capacidad ociosa.
- Es importante contar con una implementación de módulo de S&OP en el sistema actual de la empresa para que apoye directamente en el manejo e integración de la información de los datos que se manejen de las áreas participes en la reunión, así también para apoyar el calendario de seguimiento del tablero del control.
- La inclusión del gerente de Supply Chain será importante en la integración y gestión de los procesos de toda la cadena de suministro de la empresa, con el objetivo de evitar cualquier factor que pueda afectar su fluidez. Este también será partícipe de la reunión preliminar del S&OP y de la reunión ejecutiva S&OP para que esté presente en la generación de escenarios y en la toma de decisiones en conjunto, confirmando el plan final que será base para que el demand planner lleve el control a través de un tablero de indicadores.
- La propuesta de mejora enfocada en el S&OP ayudará a que las áreas puedan trabajar de manera conjunta, evitando que trabajen aisladamente y que exista desconfianza entre ellas ya que con las reuniones que se realizarán mensualmente habrá un alineamiento de objetivos a través de los indicadores de desempeño.

## **2. Recomendaciones**

- Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se evidenció una marcada tendencia en la empresa a migrar de la moda fast fashion a modelos básicos, ya que esto asegura una demanda más lineal con una tendencia definida. Sin embargo, la mayoría de los procesos relacionados con el manejo de la cadena de suministro, incluyendo los procesos de compras y planeamiento, han sido diseñados para trabajar con la moda fast fashion y aún continúan funcionando de esa manera. La recomendación es que, considerando la tendencia de pasar a modelos básicos, los procesos de la cadena de suministro serán reestructurados y alineados para soportar los requerimientos y necesidades de la nueva tendencia.
- Para la implementación del S&OP se incluye el módulo respectivo en el sistema actual de la empresa. Cuando el proceso adquiera la madurez necesaria, se recomienda la implementación de una herramienta especializada de S&OP para que ayude con la integración y sincronización de los datos que manejen por las áreas participes, además de generar adicionalmente otros indicadores de desempeño.

## Bibliografía

Belton, V., y Stewart, T. (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis. An Integrated Approach*. Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers

Cotton Knit. (s.f.a). “Misión”. En: *cottonknit.com*. [En línea]. Fecha de consulta: 25/06/2019. Disponible en: <[http://www.cottonknit.com/seccion\\_interior.aspx?cod=6&cod\\_pag=17&len=1&grp=1](http://www.cottonknit.com/seccion_interior.aspx?cod=6&cod_pag=17&len=1&grp=1)>.

Cotton Knit. (s.f.b). “Visión”. En: *cottonknit.com*. [En línea]. Fecha de consulta: 25/06/2019. Disponible en: <[http://www.cottonknit.com/seccion\\_interior.aspx?cod=6&cod\\_pag=18&len=1&grp=1](http://www.cottonknit.com/seccion_interior.aspx?cod=6&cod_pag=18&len=1&grp=1)>.

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). (2009). *Supply Chain Management Process Standards – Plan Process, Source, Make, Enable*. Estados Unidos: Supply Chain Visions Ltd.

Ferrín, A. (2007). *Gestión de Stocks en la logística de almacenes*. Segunda edición. España: Fundación Confemetal

Fujii, T. (2013). *Balanced scorecard strategy management super guide to win gold partner as a Intellectual skill for the working woman*. Taiwán: Tom Publishing.

Gálvez, T. (2017). *El Plan de Ventas y Operaciones (S&OP). La Integración de múltiples caras de la organización actual*. [e-book]. Fecha de consulta: 10 de febrero 2020. Disponible en: <<https://es.slideshare.net/tomgalvez/e-book-cmo-construir-un-plan-de-ventas-y-operaciones-sop>>.

Kraljic, P. (1983). “Purchasing Must Become Supply Management”. En: *Harvard Business Review*. Septiembre 1983.

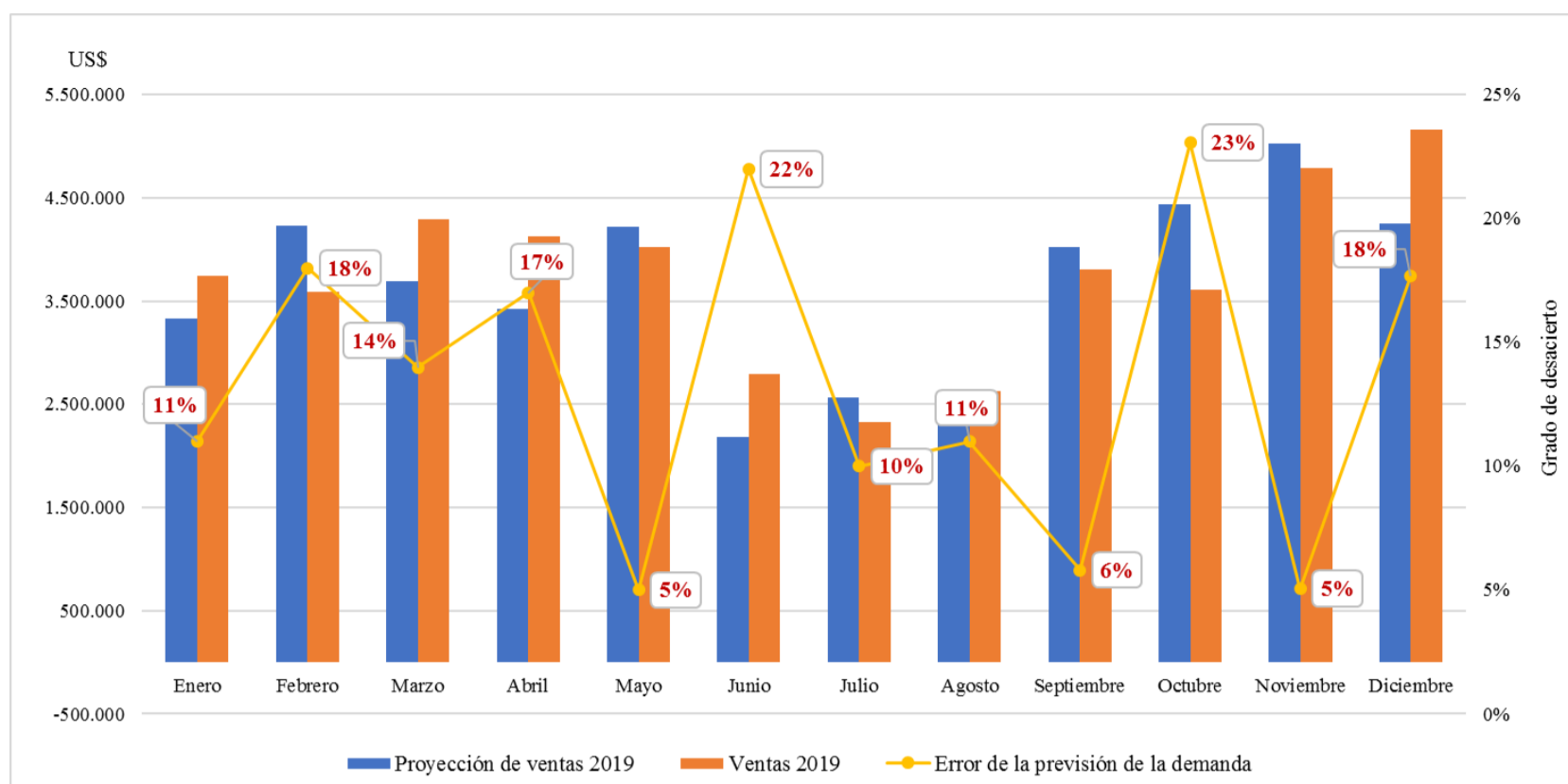
Rojas, X., y Hazin, L. (2014). “Estructura de Gestión basada en el proceso S&OP: Estudio de caso en una industria cosmética brasileña”. Vol.5, n.1, pp.1-15. En: *dx.doi.org*. [En línea]. Fecha de consulta: 08 de febrero de 2020. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.29019/enfoqueute.v5n1.32>>.

Rosales, S. (2019). “Exportadores textiles peruanos apuestan por mayor valor agregado”. En: *gestion.pe*. [En línea]. 16 de enero 2019. Fecha de consulta: 25/06/2019. Disponible en: <<https://gestion.pe/economia/exportadoras-textiles-peruanas-apuestan-mayor-agregado-255835-noticia/>>.

Saaty, T. (1980). *Decision making with the Analytic Hierarchy Process*. Estados Unidos: McGraw-Hill.

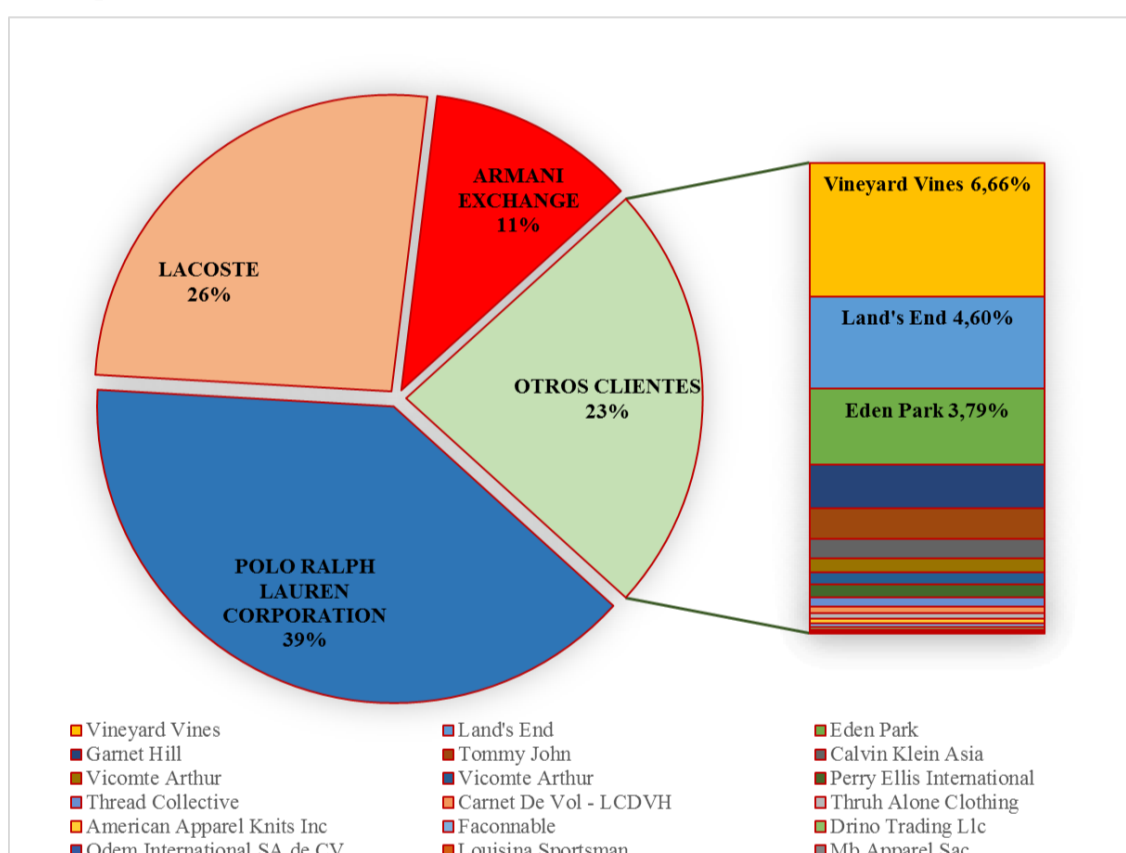
## **Anexos**

### Anexo 1. Año 2019: facturación versus proyección



Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Anexo 2. Participación de ventas promedio anual



Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Anexo 3. Compras anuales por producto

Compras anuales	2017		2018		2019	
	Monto de compra (US\$)	%	Monto de compra (US\$)	%	Monto de compra (US\$)	%
Hilado	9.478.542,40	61%	11.901.470,00	59%	9.145.914,29	62%
Avíos	1.970.729,81	13%	2.196.628,65	11%	1.799.867,17	12%
Químicos y colorantes	1.797.249,89	12%	2.353.044,47	12%	2.294.647,97	16%
Abastecimiento general	2.283.741,82	15%	3.638.193,79	18%	1.562.658,33	11%
<b>Total</b>	<b>15.530.263,92</b>	<b>100%</b>	<b>20.089.336,91</b>	<b>100%</b>	<b>14.803.087,76</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Anexo 4. Almacén de hilado crudo (materia prima)

Año	Calidad A		Calidad B		Rechazado		TOTAL	
	Total t*	Valorizado (millones de US\$)	Total t	Valorizado (millones de US\$)	Total t	Valorizado (millones de US\$)	Total t	Valorizado (millones de US\$)
2014	0,11	1,29	0,10	0,21	0,00	0,00	0,21	1,50
2015	0,01	0,02	0,02	0,09	0,01	0,02	0,03	0,12
2016	0,43	3,68	1,03	4,81	0,15	1,52	1,60	10,02
2017	0,43	4,26	0,83	5,08	0,07	0,44	1,32	9,77
2018	7,03	67,61	5,37	28,45	0,01	0,09	12,42	96,14
2019 (hasta julio)	6,35	57,29	2,98	27,31	1,92	11,02	11,24	95,62
	<b>14,36</b>	<b>134,14</b>	<b>10,32</b>	<b>69,96</b>	<b>2,15</b>	<b>13,09</b>	<b>26,83</b>	<b>213,17</b>

\*t es el símbolo de toneladas.  
Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Anexo 5. Almacén de hilado teñido

Año	Calidad A		Calidad B		TOTAL	
	Total t	Valorizado (millones de US\$)	Total t	Valorizado (millones de US\$)	Total t	Valorizado (millones de US\$)
2016	0,13	0,50	0,00	0,00	0,13	0,50
2017	0,19	1,92	0,00	0,00	0,19	1,92
2018	0,27	2,47	0,85	4,57	1,12	7,04
2019 (hasta julio)	2,40	14,16	3,39	15,34	5,79	29,50
	<b>2,99</b>	<b>19,04</b>	<b>4,24</b>	<b>19,91</b>	<b>7,23</b>	<b>38,96</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Anexo 6. Almacén de tránsito - tela cruda (producto en proceso)

ALMACÉN DE TELA CRUDA (PRODUCTO EN PROCESO)		
Año	Total t	Valorizado (millones de US\$)
2014	0,48	191,80
2015	0,00	0,00
2016	0,00	0,00
2017	1,56	622,04
2018	9,68	3.871,84
2019 (hasta julio)	36,92	14.766,87
	<b>48,63</b>	<b>19.452,54</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Anexo 7. Almacén de tela acabada

Año	Total t	Valorizado (millones de US\$)
2014	0,01	0,02
2015	0,05	0,21
2016	0,20	0,70
2017	0,96	2,33
2018	3,81	11,85
2019 (hasta julio)	10,75	31,39
	<b>15,78</b>	<b>46,504,68</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Anexo 8. Almacén de saldos de prendas

Año	Total prendas	Valorizado (millones US\$)
2014	5.832,00	49,57
2015	6.702,00	56,97
2016	47.472,00	403,51
2017	93.081,00	791,19
2018	58.728,00	499,19
2019 (hasta julio)	192.753,00	1.638,40
	<b>404.568,00</b>	<b>3.438.828,00</b>

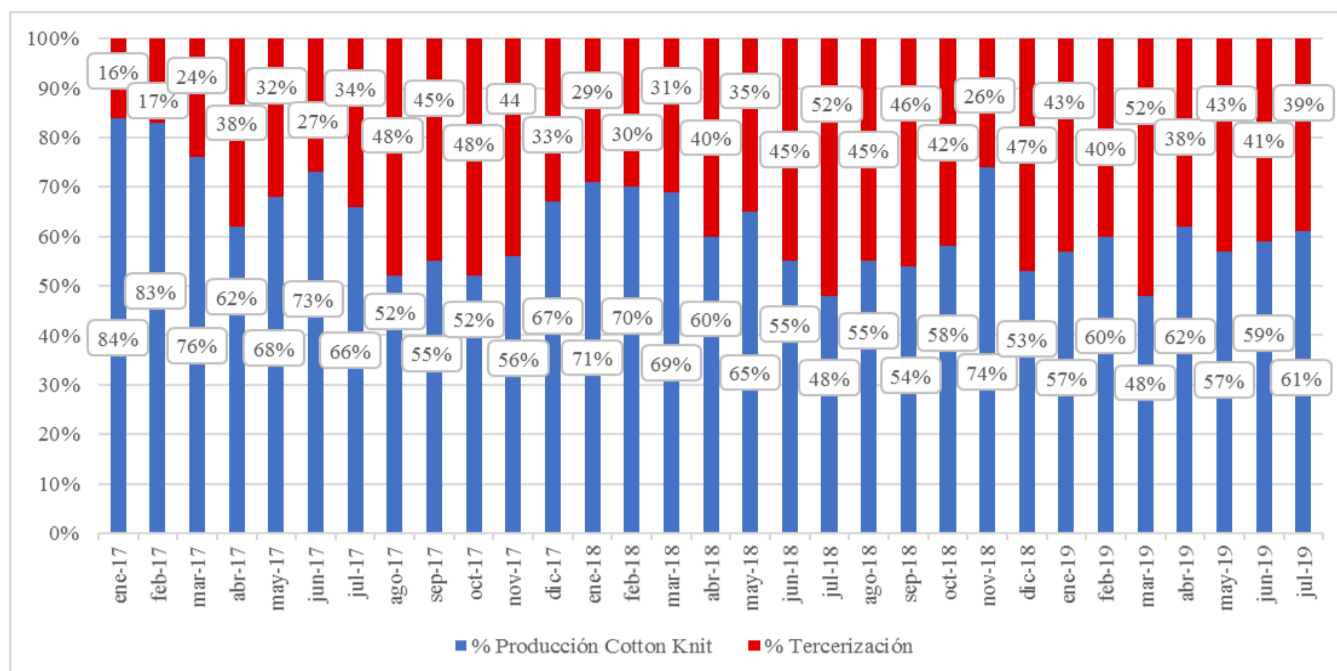
Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Anexo 9. Almacén de avíos

Avío	Almacén de avíos - No utilizables para producción		Almacén de avíos - Rechazados / mermas		TOTAL	Valorizado (millones de US\$)
	Stock (del año 2013 a julio 2019)	Valorizado (millones de US\$)	Stock (del año 2013 a julio 2019)	Valorizado (millones de US\$)		
Botón	272.670,00	11,60	191.335,00	7,44	464.005,00	19,04
Cierre	16.987,00	12,62	5.520,00	3,46	22.507,00	16,07
Hang tag	2.828.411,00	109,55	453.893,00	36,05	3.282.304,00	145,61
Etiqueta	3.976.569,00	134,43	3.543.738,00	151,37	7.520.307,00	285,80
Bolsa	257.682,00	7,73	129.982,00	3,90	387.664,00	11,63
Tela plana	9.818,00	42,16	11.036,00	37,88	20.854,00	80,04
Transfer	421.909,00	37,11	48.192,00	2,56	470.101,00	39,67
Hilo costura	92.913.190,00	42,30	49.151.865,00	0,65	97.865.055,00	42,95
Sticker	1.851.433,00	84,69	147.675,00	3,40	1.999.108,00	88,09
Upc ticket	846.952,00	68,50	43.843,00	2,84	890.795,00	71,34
Varios	2.315.162,00	191,65	1.269.348,00	71,49	3.584.510,00	263,14
	<b>105.710.783,00</b>	<b>742,34</b>	<b>54.996.427,00</b>	<b>321,03</b>	<b>116.507.210,00</b>	<b>1.063,38</b>

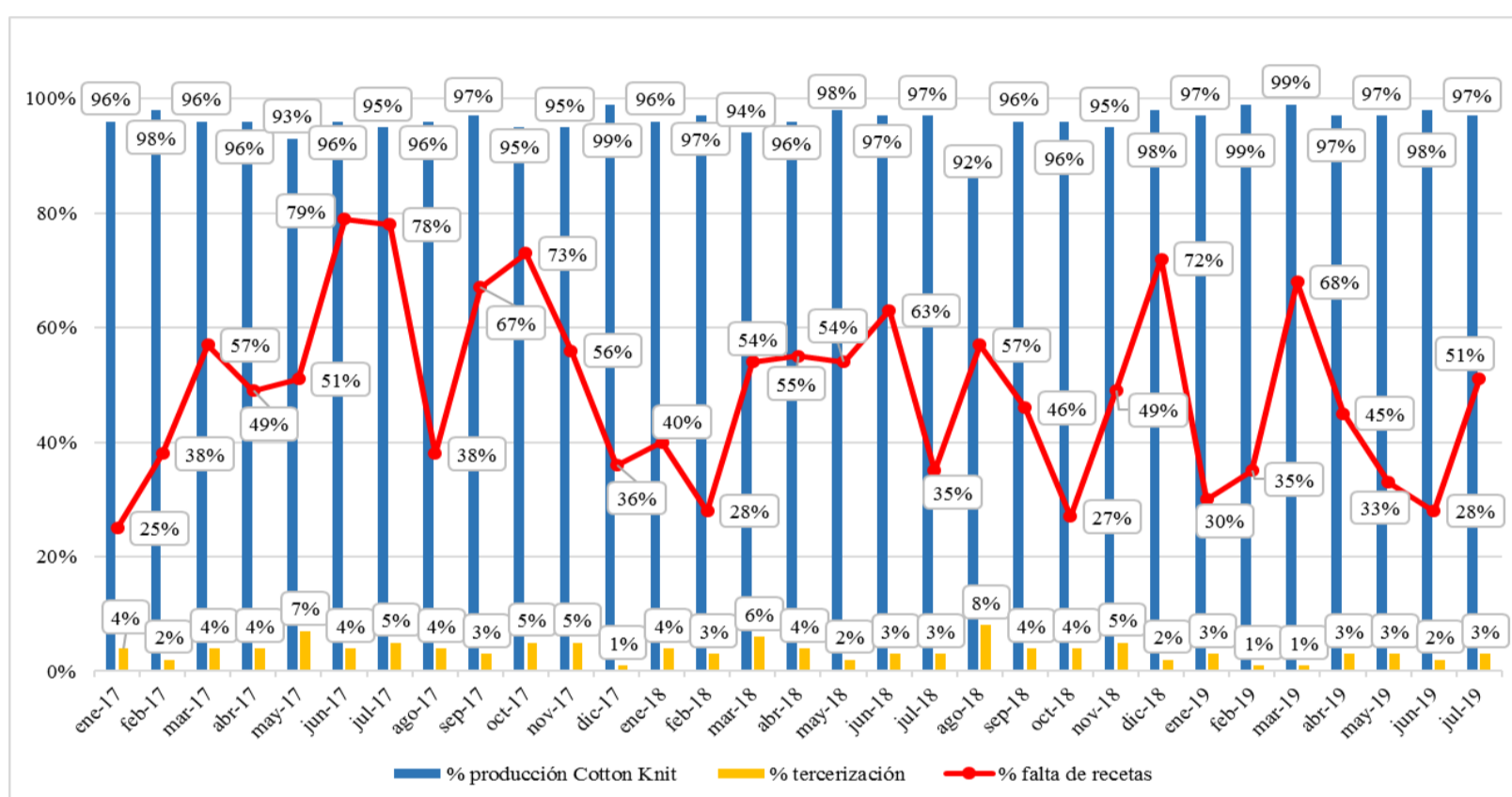
Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Anexo 10. Producción de tejeduría tercerizado



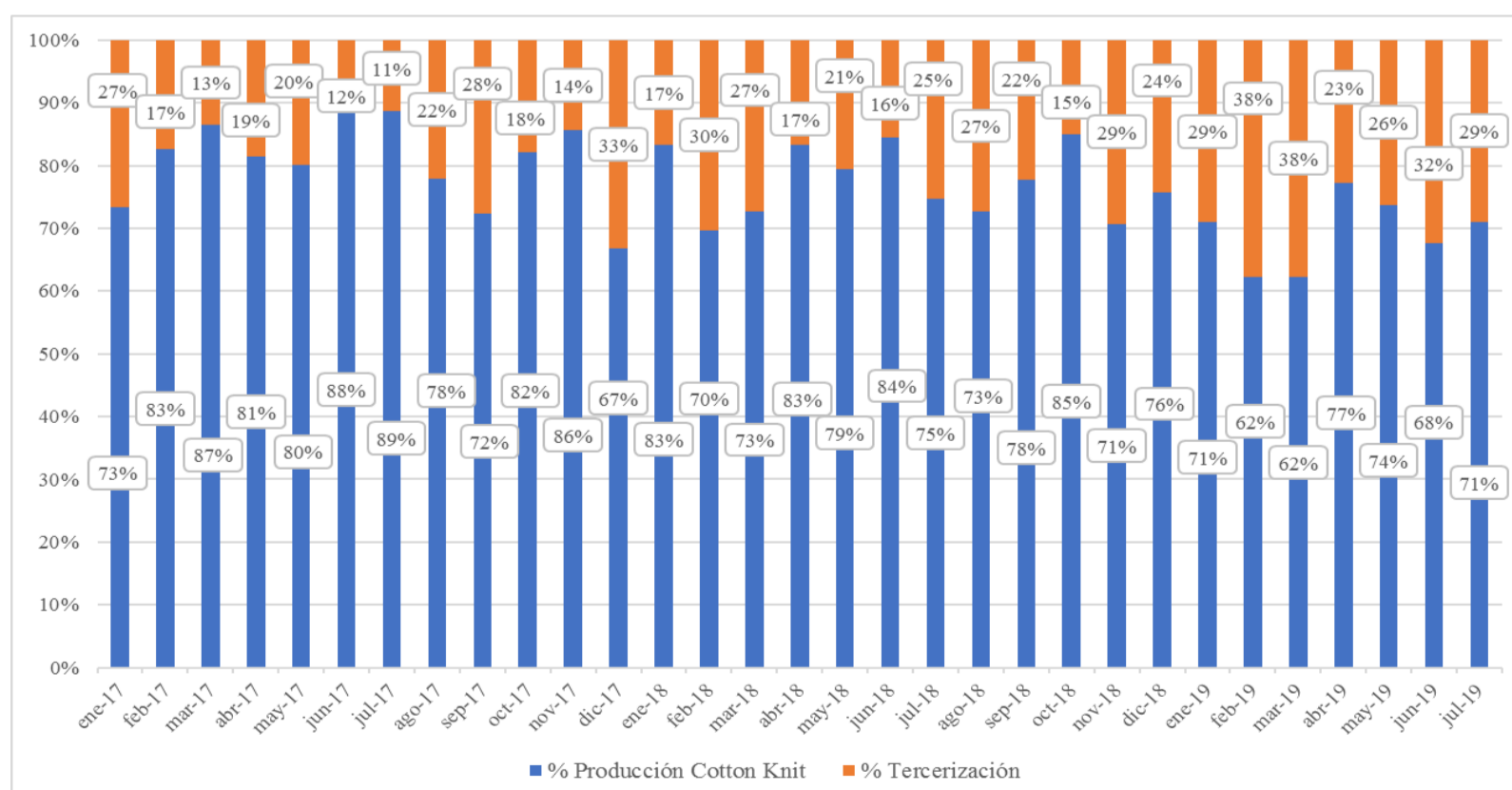
Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Anexo 11. Producción de tintorería de telas: tercerización - % falta de recetas



Fuente: Elaboración propia, 2020.

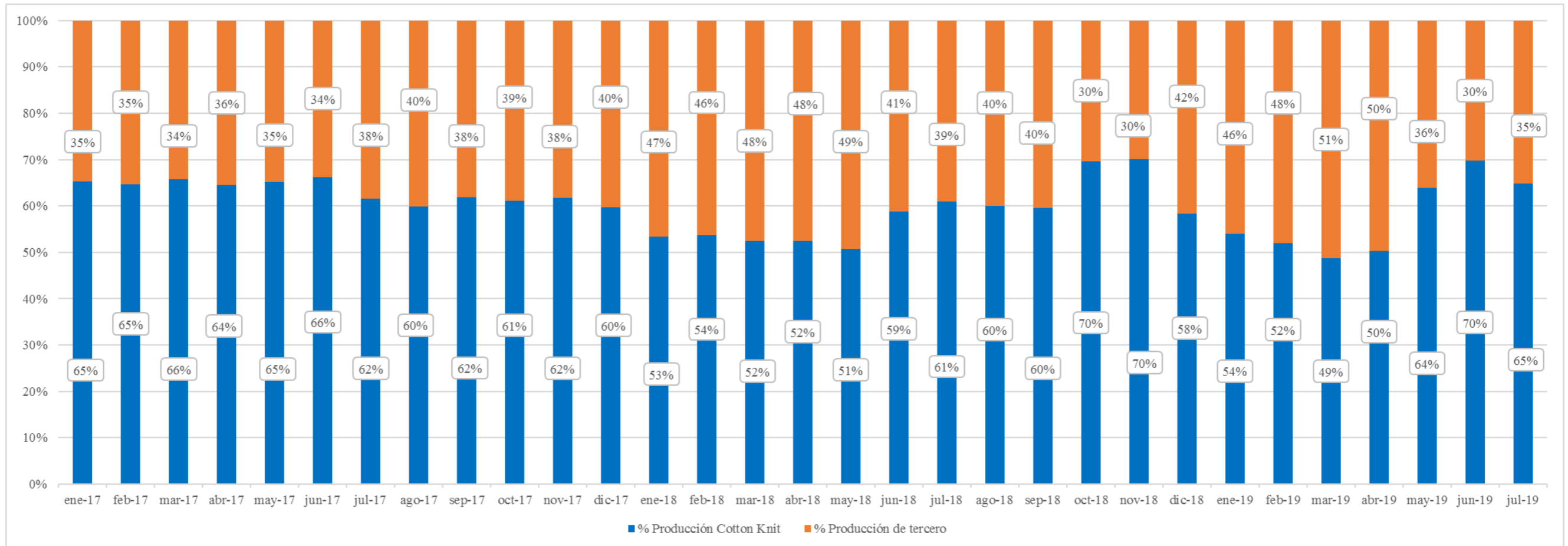
### Anexo 12. Producción de corte tercerizado



\*Período de análisis desde enero 2017 a julio 2019

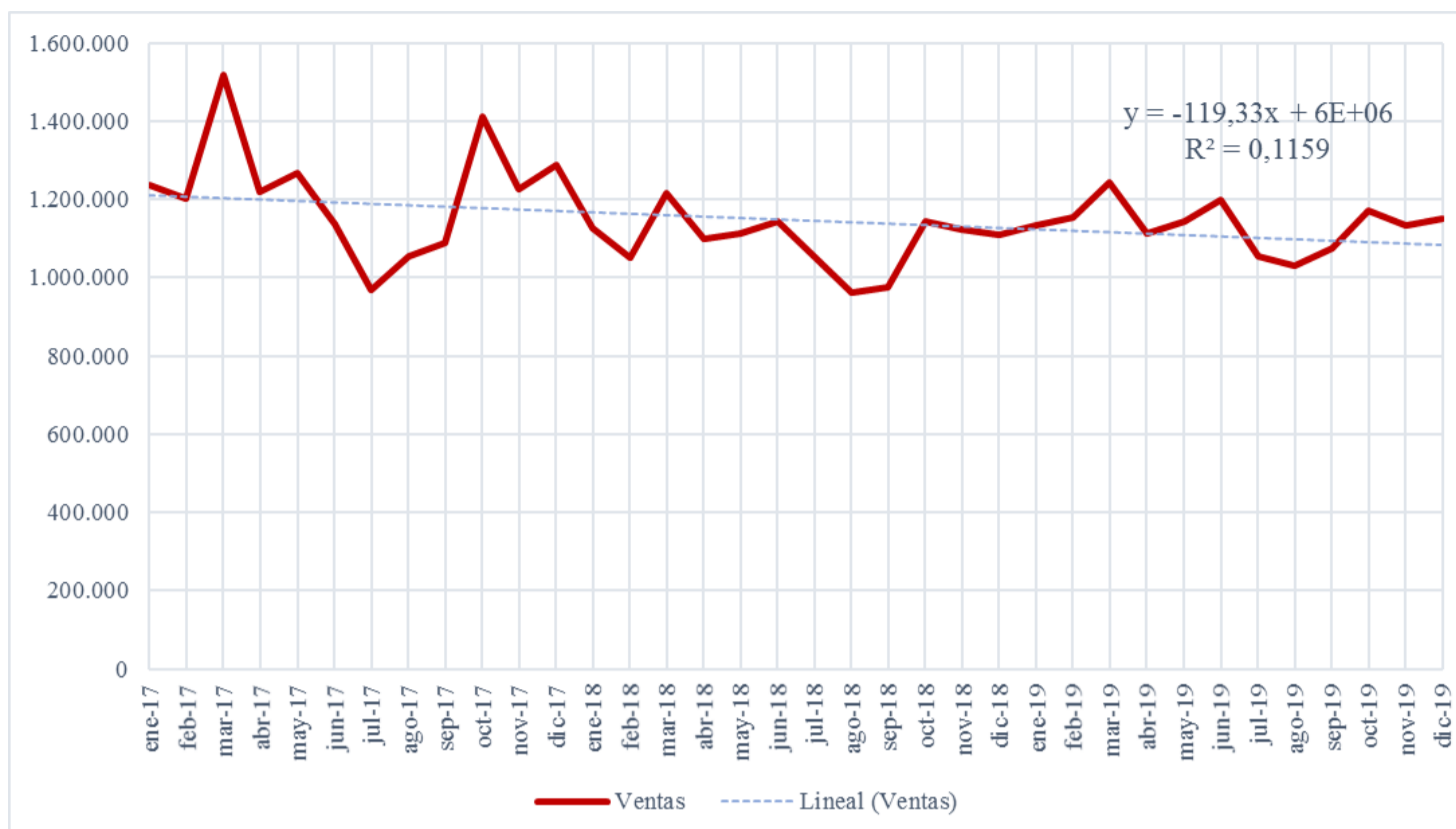
Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 13. Producción de costura tercerizado**



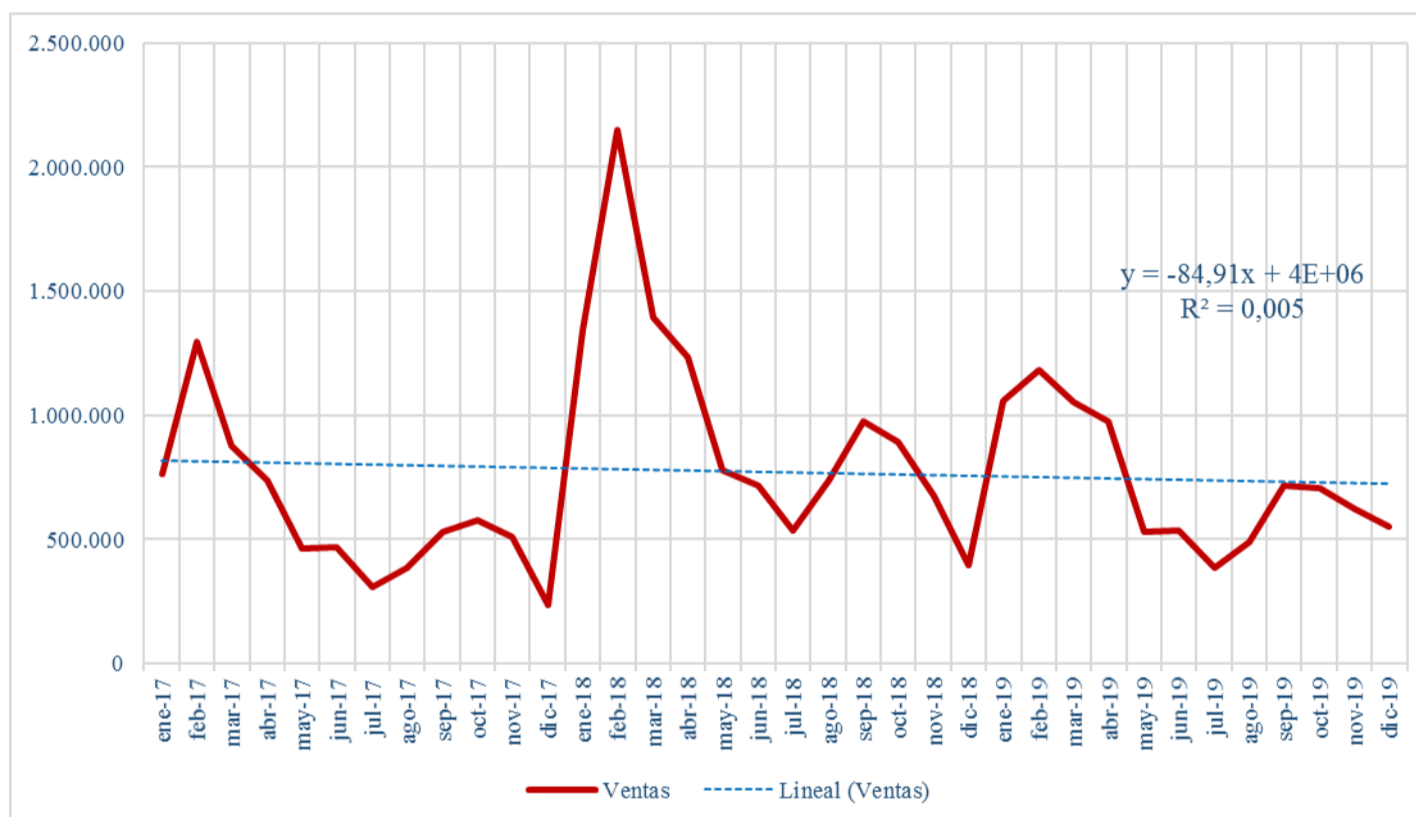
Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 14. Ventas históricas - Polo Ralph Lauren Corporation**



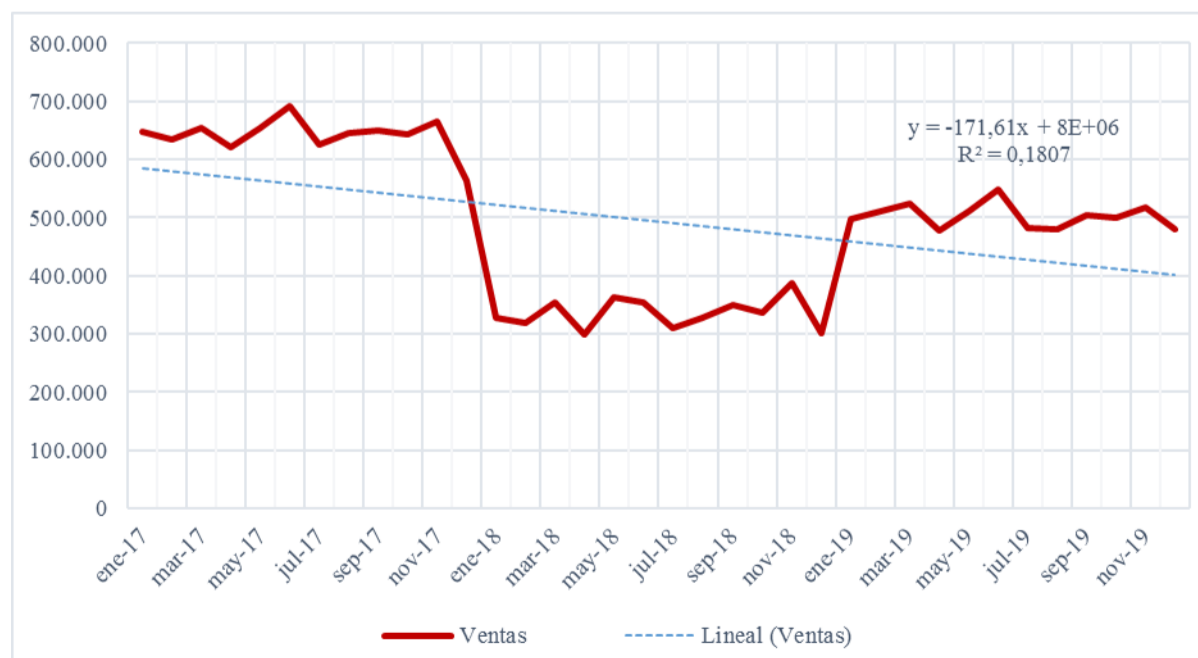
Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 15. Ventas históricas - Lacoste**



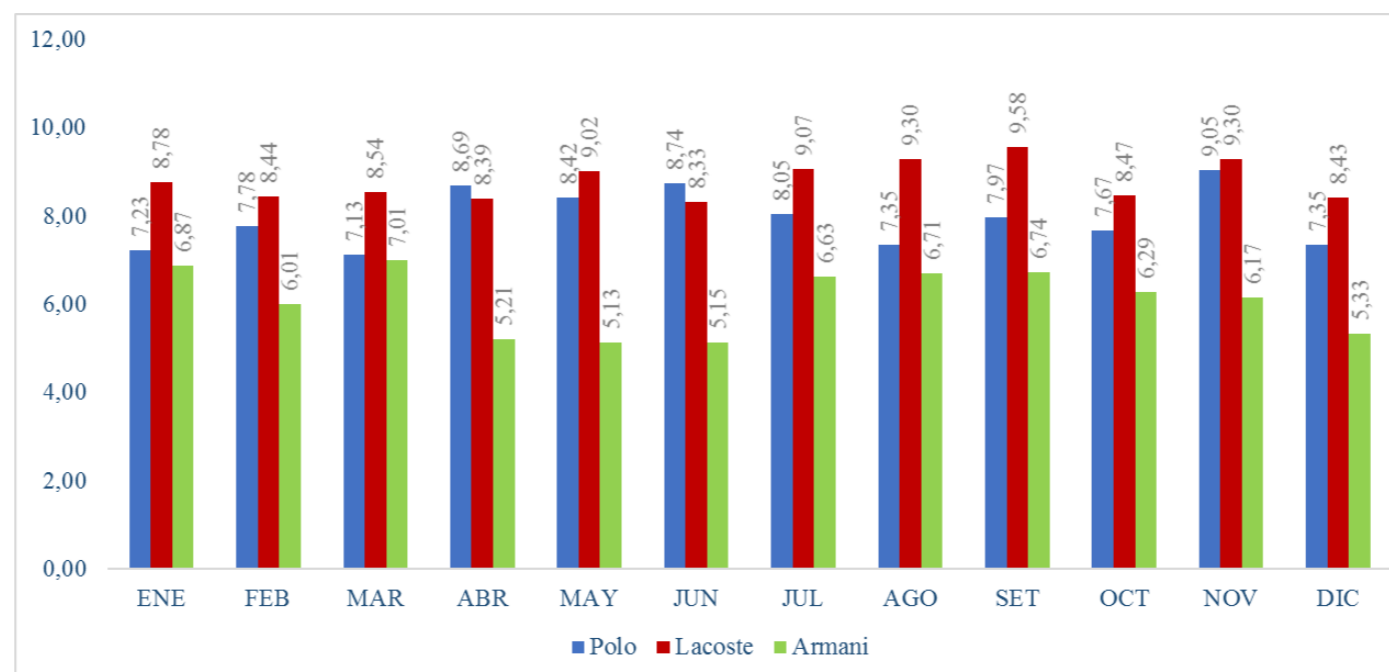
Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 16. Ventas históricas - Armani**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 17. Precio unitario promedio anual (2017-2019)**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 18. Cálculos de ventas proyectadas, precios unitarios/prenda, y cantidad de prendas de los 3 clientes**

Ventas proyectadas (en US\$)	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Polo Ralph Lauren	873.083,61	858.179,37	922.223,13	853.772,88	861.356,74	853.843,44	799.632,40	790.776,44	799.383,19	866.196,70	834.822,46	838.373,27
Lacoste	861.758,92	1.037.928,04	879.945,99	823.236,29	635.258,39	626.776,21	525.134,64	595.943,36	698.987,13	694.372,75	634.062,88	508.905,56
Armani	399.893,08	391.918,02	390.821,45	380.217,71	372.114,11	380.605,65	363.346,46	361.280,11	352.695,33	349.340,88	344.400,15	330.376,05

Precio unitarios/prenda (en US\$)	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Polo Ralph Lauren	7,23	7,78	7,13	8,69	8,42	8,74	8,05	7,35	7,97	7,67	9,05	7,35
Lacoste	8,78	8,44	8,54	8,39	9,02	8,33	9,07	8,76	9,58	8,47	9,30	8,43
Armani	6,87	6,01	7,01	5,21	5,13	5,15	6,63	6,71	6,74	6,29	6,17	5,33

Cantidad de prendas	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Polo Ralph Lauren	120.702	110.357	129.308	98.303	102.251	97.661	99.291	107.549	100.253	112.940	92.290	114.089
Lacoste	98.118	122.952	103.073	98.170	70.417	75.234	57.906	68.019	72.953	81.971	68.204	60.356
Armani	58.192	65.251	55.727	72.938	72.524	73.852	54.766	53.806	52.291	55.509	55.781	61.967
	277.012	298.560	288.108	269.410	245.192	246.747	211.963	229.373	225.497	250.420	216.275	236.412

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 19. Proyección de pedidos – cliente Polo Ralph Lauren**

Cliente: Polo Ralph Lauren - 28 tipos de tela - 7 hilados																													
Proyección																													
Hilados (7 ítems H1-H7)		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H1	H1	H2	H2	H1	H5	H6	H7	H1	H1	H2	H3	H4	H1	H5	H6	H1	H5	H6		
Mes	Cantidad de prendas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28
ene-20	120.702	29.960	28.881	22.679	20.169							19.011																	
feb-20	110.357			27.392		26.406				20.735										18.441							117.381		
mar-20	129.308	32.096	30.940			24.296	21.607																20.366						
abr-20	98.303		24.400		23.521			18.470																	16.426	15.483			
may-20	102.251	17.086		25.380					24.466				19.212	16.105															
jun-20	97.661	24.241			23.368	18.349		15.382				16.319																	
jul-20	99.291		24.646					23.758			18.656						16.592							15.639					
ago-20	107.549					26.695	25.734							20.207				17.971										16.939	
sep-20	100.253	24.884		23.988						18.872						16.752				15.790									
oct-20	112.940	28.034		27.024			21.220				18.836		17.788																
nov-20	92.290		22.908						17.340					15.422															14.536
dic-20	114.089														21.436	27.299		19.064		17.969									

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 20. Proyección de pedidos – cliente Lacoste**

Cliente: Lacoste - 19 tipos de tela - 3 hilados																				
Proyección																				
Hilados (3 ítems H8-H10)		H8	H9	H8	H10	H8	H10	H8	H10	H10	H10	H9	H8	H8	H9	H9	H8	H10	H10	H9
Mes	Cantidad de prendas	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45	T46	T47
ene-20	98.118	36.304	31.398	30.416																
feb-20	122.952		45.492			39.345							38.115							
mar-20	103.073						38.137			32.983		31.953								
abr-20	98.170				36.323				31.414		30.433									
may-20	70.417			26.054				22.534							21.829					
jun-20	75.234	27.837			24.075									23,3						
jul-20	57.906	21.425														18.530	17.951			
ago-20	68.019																	25.167	21.766	21.086
sep-20	72.953		26.993			23.345						22.616								
oct-20	81.971							30.329		26.231			25.411							
nov-20	68.204	25.235							21.825		21.143									
dic-20	60.356			22.332											19.314		18.710			

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 21. Proyección de pedidos – cliente Armani**

Cliente: Armani - 8 tipos de tela - 2 hilados						
Proyección						
Hilados (3 ítems H8-H10)		H11	H11	H12	H11	H12
Mes	Cantidad de prendas	T48	T49	T50	T51	T52
ene-20	58.192	31.424	26.768			
feb-20	65.251	35.236		30.016		
mar-20	55.727		30.093		25.635	
abr-20	72.938	39.386				33.551
may-20	72.524			39.163	33.361	
jun-20	73.852		39.880	33.972		
jul-20	54.766	29.573				25.192
ago-20	53.806			29.055	24.751	
sep-20	52.291		28.237	24.054		
oct-20	55.509		29.975			25.534
nov-20	55.781	30.122			25.659	
dic-20	61.967	33.462		28.505		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 22. Análisis de las compras de los 12 hilados más representativos (2017-2019)**

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	Total US\$ 2017-2019	%
<b>Proveedor</b>	<b>7.00030.301.000001</b>	<b>7.00136.301.000001</b>	<b>7.00252.202.000001</b>	<b>7.00276.202.000001</b>	<b>7.00287.202.000001</b>	<b>7.00317.202.000001</b>	<b>7.00325.202.000001</b>	<b>7.00363.301.000001</b>	<b>7.00366.301.000001</b>	<b>7.00572.202.000001</b>	<b>7.01542.700.000001</b>	<b>7.01572.410.000001</b>		
ALGODONERA PERUANA S.A.	648.554		721.631	453.281	262.724	657.235	514.706		85.699	1.368.358		211.933	4.924.120	32%
CREDITEX S.A.A	583.296	809.883	277.685	196.207	10.247	796.694	72.803	563.540	608.846	394.541	400.499	180.253	4.894.495	32%
Otros 12 proveedores	775.450	235.840	320.815	754.855		896.067	618.066	279.026	161.194	1.164.488		225.816	5.431.618	36%
													<b>Total US\$ 2017-2019</b>	15.250.234

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 23. Repartición de hilados**

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
<b>7.00030.301.000001</b>	<b>7.00136.301.000001</b>	<b>7.00252.202.000001</b>	<b>7.00276.202.000001</b>	<b>7.00287.202.000001</b>	<b>7.00317.202.000001</b>	<b>7.00325.202.000001</b>	<b>7.00363.301.000001</b>	<b>7.00366.301.000001</b>	<b>7.00572.202.000001</b>	<b>7.01542.700.000001</b>	<b>7.01572.410.000001</b>	<b>7.01572.410.000001</b>
ALGODONERA PERUANA S.A.:	6,95		5,04	4,20	4,30	4,21	4,10		6,70	4,29		5,80
CREDITEX S.A.A	6,86	8,98	4,98	4,27	4,27	4,27	4,16	6,47	7,28	4,26	5,66	5,91

Fuente: Elaboración propia, 2020.

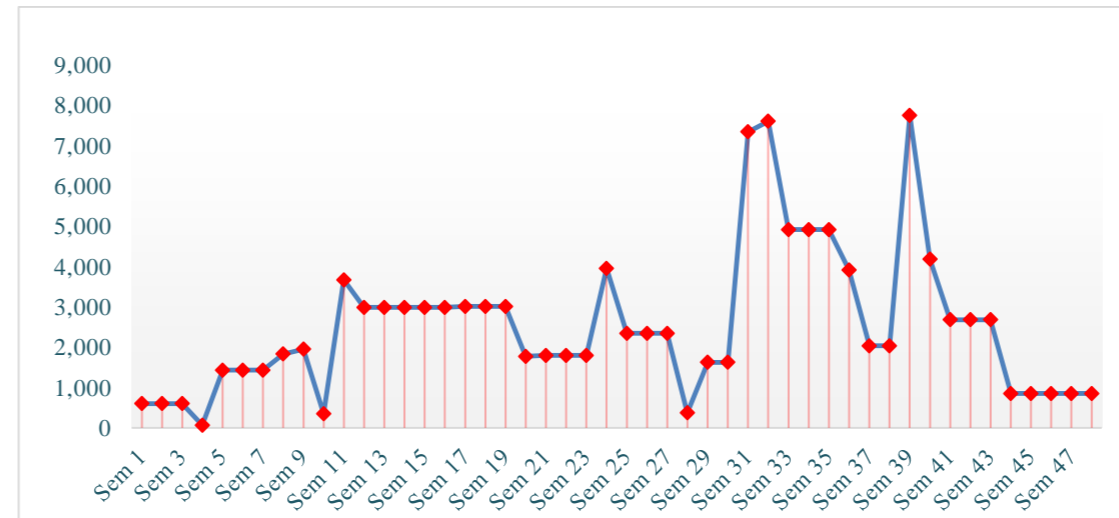
**Anexo 24. Lote económico calculado para cada uno de los 12 hilados**

Costo de reposición US\$/kg (CR)	80
Tasa anual costo del dinero (i)	0,08

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
<b>7.00030.301.000001</b>	<b>7.00136.301.000001</b>	<b>7.00252.202.000001</b>	<b>7.00276.202.000001</b>	<b>7.00287.202.000001</b>	<b>7.00317.202.000001</b>	<b>7.00325.202.000001</b>	<b>7.00363.301.000001</b>	<b>7.00366.301.000001</b>	<b>7.00572.202.000001</b>	<b>7.01542.700.000001</b>	<b>7.01572.410.000001</b>	<b>7.01572.410.000001</b>
Costo unitario promedio US\$/kg (Cp)	6,59	8,87	4,90	4,16	4,30	4,00	3,96	6,46	8,48	4,05	5,66	5,92
Total año proyectado kg (D)	107.797	53.292	37.950	32.581	15.875	18.636	11.873	89.285	51.669	66.851	100.310	57.279
Lote económico (Q)	5.718	3.467	3.836	3.958	2.718	3.054	2.450	5.258	3.490	5.747	5.951	4.400
Número de reposiciones (NR)	19	15	10	8	6	6	5	17	15	12	17	13

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 25. Existencias H1 (kg)**



Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Anexo 26. Proyecciones de ventas versus ventas obtenidas

Año	Proyección de ventas 2017 (US\$)	Ventas 2017 (US\$)	Error de la previsión de la demanda	Proyección de ventas 2018 (US\$)	Ventas 2018 (US\$)	Error de la previsión de la demanda	Proyección de ventas 2019 (US\$)	Ventas 2019 (US\$)	Error de la previsión de la demanda
Enero	3.462.800,21	3.297.904,96	5%	3.142.225,09	4.028.493,71	22%	3.333.766,95	3.745.805,56	11%
Febrero	2.820.022,94	3.279.096,44	14%	4.175.367,23	3.795.788,39	10%	4.229.753,32	3.584.536,71	18%
Marzo	2.055.923,06	2.310.025,91	11%	2.952.198,20	3.432.788,60	14%	3.691.615,84	4.292.576,56	14%
Abril	4.335.230,30	3.941.118,45	10%	4.598.170,09	5.166.483,25	11%	3.428.438,11	4.130.648,33	17%
Mayo	4.438.021,49	3.761.035,16	18%	4.159.406,10	3.961.339,14	5%	4.224.207,39	4.023.054,66	5%
Junio	1.615.690,46	2.071.398,03	22%	1.648.369,26	2.113.293,92	22%	2.179.379,37	2.794.076,12	22%
Julio	3.466.265,67	3.301.205,40	5%	2.978.619,40	3.346.763,37	11%	2.560.621,69	2.327.837,90	10%
Agosto	2.107.407,06	1.915.824,60	10%	2.551.664,78	3.074.294,91	17%	2.338.799,69	2.627.864,82	11%
Septiembre	1.681.671,05	2.026.109,70	17%	4.283.749,39	3.630.296,09	18%	4.026.659,57	3.805.865,74	6%
Octubre	2.089.816,05	2.679.251,34	22%	3.382.041,13	3.220.991,55	5%	4.441.268,14	3.608.694,43	23%
Noviembre	3.287.171,96	3.693.451,64	11%	4.408.080,08	3.673.400,07	20%	5.027.902,71	4.786.195,32	5%
Diciembre	3.706.052,94	4.164.104,42	11%	3.609.776,50	4.197.414,53	14%	4.246.911,24	5.160.043,12	18%
<b>Total</b>	<b>35.066.073,17</b>	<b>36.440.526,05</b>	<b>13,00%</b>	<b>41.889.667,24</b>	<b>43.641.347,53</b>	<b>14,08%</b>	<b>43.729.324,02</b>	<b>44.887.199,27</b>	<b>13,30%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Anexo 27. Ventas promedio por cliente

Cliente	Venta anual promedio (2017 - 2019) (US\$)	(%) Participación ventas promedio anual	Regla 80/20
POLO RALPH LAUREN CORPORATION	19.267.103,25	39,17%	76,55%
LACOSTE	12.807.599,37	26,04%	
ARMANI EXCHANGE	5.577.151,89	11,34%	
Vineyard Vines	3.278.320,20	6,66%	23,45%
Land's End	2.262.223,57	4,60%	
Eden Park	1.865.753,92	3,79%	
Garnet Hill	1.069.130,85	2,17%	
Tommy John	735.442,33	1,50%	
Calvin Klein Asia	486.317,51	0,99%	
Vicomte Arthur	342.237,25	0,70%	
Vicomte Arthur	305.865,25	0,62%	
Perry Ellis International	302.051,39	0,61%	
Thread Collective	243.933,68	0,50%	
Carnet de Vol - LCDVH	146.230,50	0,30%	
Thruh Alone Clothing	135.034,55	0,27%	
American Apparel Knits Inc	109.790,97	0,22%	
Faconnable	108.267,06	0,22%	
Drino Trading Llc	57.061,10	0,12%	
Odem International SA. de CV.	41.752,00	0,08%	
Louisiana Sportsman	26.178,24	0,05%	
MB Apparel SAC.	20.786,61	0,04%	
<b>Total</b>	<b>49.188.231,48</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 28. Costos de almacén**

**Almacén de hilado crudo**

Costo de espacio de almacenamiento			
Descripción	Area (m <sup>2</sup> )	Costo (US\$/m <sup>2</sup> )	Costo total en US\$
Terreno	120	200	24.000,00
Edificaciones	120	130	15.600,00
Importe total			39.600,00
Importe anual			3.960,00

Costo operativo del personal del almacén			
Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Encargado de almacén	0,333	757,58	252,53
Asistente de almacén	0,5	363,64	181,82
operativo	4	281,82	1127,27
Importe mensual			1561,62
Importe anual			18739,39

Costo de equipos del almacén			
Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo total (US\$)
Stock	2	200	400,00
Computadora	1	250,00	250,00
Impresora	1	200,00	200,00
Importe total			850,00
Importe anual			85,00

Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Jefe de almacén	0,167	1060,61	176,77
Chofer	0,500	363,64	181,82
Importe mensual			358,59
Importe anual			4303,03

Costo de almacenamiento (US\$) \$27.087,42

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Almacén de hilado teñido**

Costo de espacio de almacenamiento			
Descripción	Area (m <sup>2</sup> )	Costo (US\$/m <sup>2</sup> )	Costo total en US\$
Terreno	60	200	12.000,00
Edificaciones	60	130	7.800,00
Importe total			19.800,00
Importe anual			1.980,00

Costo operativo del personal del almacén			
Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Encargado de almacén	0,5	757,58	378,79
Asistente de almacén	0,5	363,64	181,82
operativo	3	281,82	845,45
Importe mensual			1406,06
Importe anual			16872,73

Costo de equipos del almacén			
Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo total (US\$)
Stock	2	200	400,00
Computadora	1	250,00	250,00
Impresora	1	200,00	200,00
Importe total			850,00
Importe anual			85,00

Ocupación	cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Jefe de almacén	0,167	176,77	29,46
Chofer	0,500	363,64	181,82
Importe mensual			211,28
Importe anual			2535,35

Costo de almacenamiento (US\$) \$21.473,08

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Almacén de tela cruda**

Costo de espacio de almacenamiento			
Descripción	Area (m <sup>2</sup> )	Costo (US\$/m <sup>2</sup> )	Costo total en US\$
Terreno	90	200	18.000,00
Edificaciones	90	130	11.700,00
Importe total			29.700,00
Importe anual			2.970,00

Costo operativo del personal del almacén			
Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Encargado de almacén	0,3	606,06	202,02
Asistente de almacén	1	281,82	281,82
Operativo	3	281,82	845,45
Importe mensual			1329,29
Importe anual			13292,93

Costo de equipos del almacén			
Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo total (US\$)
Stock	1	200	200,00
Computadora	1	200	200,00
Importe total			400,00
Importe anual			40,00

Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Jefe de almacén	0,167	176,77	29,46
Importe mensual			29,46
Importe anual			353,54

Costo de almacenamiento (US\$) \$16.656,46

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Almacén de tela acabada**

Costo de espacio de almacenamiento			
Descripción	Area (m <sup>2</sup> )	Costo (US\$/m <sup>2</sup> )	Costo total en US\$
Terreno	120	200	24.000,00
Edificaciones	120	130	15.600,00
Importe total			39.600,00
Importe anual			3.960,00

Costo operativo del personal del almacén			
Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Encargado de almacén	1	757,58	757,58
Asistente de almacén	0	363,64	0,00
Personal operativo	8	281,82	2254,55
Importe mensual			3012,12
Importe anual			30121,21

Costo de equipos del almacén			
Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo total (US\$)
Stock	2	200	400,00
Computadora	1	250,00	250,00
Impresora	1	200,00	200,00
Importe total			850,00
Importe anual			85,00

Ocupación	cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Jefe de almacén	0,167	176,77	29,46
Chofer	1	363,64	363,64
Importe mensual			393,10
Importe anual			4717,17

Costo de almacenamiento (US\$) 34.559,31

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Almacén de saldos de prendas**

Costo de espacio de almacenamiento			
Descripción	Area (m <sup>2</sup> )	Costo (US\$/m <sup>2</sup> )	Costo total en US\$
Terreno	100	200	20.000,00
Edificaciones	100	130	13.000,00
Importe total			33.000,00
Importe anual			3.300,00

Costo operativo del personal del almacén			
Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Encargado de almacén	1	378,79	378,79
Asistente de almacén	0	227,27	0,00
operativo	6	140,91	845,45
Importe Total			1.224,24
Importe anual			12.242,42

Costo de equipos del almacén			
Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo total (US\$)
Stock	2	200	400,00
Computadora	1	250,00	250,00
Importe total			650,00
Importe anual			65,00

Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Jefe de almacén	0,167	176,77	29,46
Importe mensual			29,46
Importe anual			353,54

Costo de almacenamiento (US\$) 15.636,89

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Almacén de avíos**

Costo de espacio de almacenamiento			
Descripción	Area (m <sup>2</sup> )	Costo (US\$/m <sup>2</sup> )	Costo total en US\$
Terreno	180	200	36.000,00
Edificaciones	180	130	23.400,00
Importe total			59.400,00
Importe anual			5.940,00

Costo operativo del personal del almacén			
Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Encargado de almacén	1	378,79	378,79
Asistente de almacén	1	227,27	227,27
operativo	20	140,91	2818,18
Importe mensual			3.424,24
Importe anual			34.242,42

Costo de equipos del almacén			
Descripción	Cantidad	Costo (US\$)	Costo total (US\$)
Stock	2	200	400,00
Computadora	1	250,00	250,00
Impresora	2	200,00	400,00
Importe total			1.050,00
Importe anual			105,00

Ocupación	Cantidad	Sueldos US\$ (mensual)	Sueldos total
Jefe de almacén	0,167	176,77	29,46
Importe mensual			29,46
Importe anual			353,54

Costo de almacenamiento (US\$) 40.316,89

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 29. Desarrollo de la metodología CSCMP**

**Planear**

1.0	PLAN	1 Mínimo por debajo	2	3 cumple con la norma	4	5 Mejor práctica
<b>1.1 CADENA DE SUMINISTRO DE PLANIFICACIÓN</b>						
1.1.1	Proceso de previsión de la demanda		x			
1.1.2	Metodología de predicción	x				
1.1.3	Planificación de ventas y operaciones	x				
1.1.4	Planificación del rendimiento financiero	x				
1.1.5	Pronósticos de mercado	x				
1.1.6	Ejecución de reorden	x				
1.1.7	Plan de devoluciones	x				
<b>1.2 SUMINISTRO / ALINEACIÓN DE DEMANDA</b>						
1.2.1	Técnicas de control	x				
1.2.2	Gestión de la demanda (manufactura)	x				
1.2.3	Gestión de la demanda (distribución)	No aplica				
1.2.4	Comunicación de la demanda		x			
<b>1.3 GESTIÓN DE INVENTARIO</b>						
1.3.1	Planificación del inventario	x				
1.3.2	La exactitud de inventario	x				

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Abastecer**

2.0	ABASTECER	1 Mínimo por debajo	2	3 cumple con la norma	4	5 Mejor práctica
<b>2.1 ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO</b>						
2.1.1	Análisis de costos	x				
2.1.2	Estrategia de compras	x				
2.1.3	Gestión de contratos de compras	x				
2.1.4	Criterios de selección de proveedores y procesos		x			
2.1.5	consolidación de proveedores	x				
2.1.6	Hacer-comprar	x				
2.1.7	Grupo de compras	x				
<b>2.2 GESTIÓN DE PROVEEDORES</b>						
2.2.1	Tácticas de proveedor	x				
2.2.2	Participación de proveedores	x				
2.2.3	Evaluación de proveedores		x			
2.2.4	Rendimiento de los proveedores		x			
2.2.5	Relaciones con proveedores		x			
2.2.6	Declaraciones de trabajo	x				
2.2.7	Auditoría de proveedores	x				
<b>2.3 COMPRAS</b>						
2.3.1	Compras repetitivo (materiales directos e indirectos)	x				
2.3.2	Autorización de compras discretas		x			
2.3.3	Efectividad en la función de compras		x			
2.3.4	Sistemas de pago		x			
<b>2.4 ENTRADA DE GESTIÓN DE MATERIAL</b>						
2.4.1	Intercambio de información, e-commerce	x				
2.4.2	Horarios sincronizados	x				
2.4.3	Tamaño de lote, los plazos de entrega	x				
2.4.4	La coordinación general de entrega		x			

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Producir**

3.0	MARCA	1 Mínimo por debajo	2	3 cumple con la norma	4	5 Mejor práctica
<b>3.1 INGENIERÍA DE PRODUCTOS</b>						
3.1.1.	Ingeniería de producto	No aplica				
3.1.2.	Desarrollo de nuevo producto	No aplica				
3.1.3.	Diseño para la fabricación / montaje (DFM / A)	No aplica				
3.1.4.	Consideraciones de tiempo y costo	No aplica				
<b>3.2 COLABORACIÓN Y ASOCIACIÓN</b>						
3.2.1	Asociación del cliente		x			
3.2.2	Asociación del proveedor	x				
3.2.3	Asociación de usuario final	No aplica				
3.2.4	Asociación de canal	No aplica				
3.2.5	Equipo de ingeniería	No aplica				
<b>3.3 PRODUCTO O SERVICIO DE PERSONALIZACIÓN</b>						
3.3.1	Personalización de producto/servicio			x		
3.3.2	Gestión de producto/servicio		x			
3.3.3	Configuración del producto/servicio		x			
3.3.4	Capacidad de fabricación	x				
3.3.5	Capacidad de postergación	No aplica				
3.3.6	Sistemas de soporte	x				
<b>3.4 PROCESO DE FABRICACIÓN</b>						
3.4.1	Planificación		x			
3.4.2	Diseño de procesos		x			
3.4.3	Balace de producción		x			
3.4.4	Alineación de la producción	x				
3.4.5	Medición del desempeño		x			
3.4.6	Diseño del lugar de trabajo		x			
3.4.7	La alineación de procesos	x				
3.4.8	Control de procesos		x			
3.4.9	Cambio de producción		x			
<b>3.5 LEAN MANUFACTURING</b>						
3.5.1	Compromiso de gestión	x				
3.5.2	Inclinarse visión y estrategia	x				
3.5.3	Cultura lean	x				
3.5.4	Infraestructura lean	x				
3.5.5	Formación lean	x				
3.5.6	Inclinarse gestión de materiales	x				
3.5.7	Six sigma	x				
3.5.8	Marketing y servicio al cliente	x				
3.5.9	Servicios financieros	x				
3.5.10	Recursos humanos	x				
3.5.11	Tecnologías de la información	x				
<b>3.6 INFRAESTRUCTURA</b>						
3.6.1	Formación		x			
3.6.2	La versatilidad del operador	x				
3.6.3	Equipos y trabajo en equipo		x			
3.6.4	Seguridad			x		
3.6.5	Calidad		x			
3.6.6	Mantenimiento preventivo		x			
3.6.7	Acción preventiva		x			
3.6.8	Plan de contingencias	x				
3.6.9	Comunicación		x			
<b>3.7 PROCESOS DE SOPORTE</b>						
3.7.1	La seguridad		x			
3.7.2	Ambiental		x			
3.7.3	Procesos de apoyo		x			

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Habilitar

6.0	HABILITAR	1 Mínimo por debajo	2	3 cumple con la norma	4	5 Mejor práctica
<b>6.1 ESTRATEGIA Y LIDERAZGO</b>						
6.1.1	Planificación estratégica	x				
6.1.2	Liderazgo efectivo	x				
<b>6.2 BENCHMARKING COMPETITIVO</b>						
6.2.1	Productos benchmarking	x				
6.2.2	Servicio de benchmarking	x				
<b>6.3 PRODUCTO / SERVICIO DE INNOVACIÓN</b>						
6.3.1	Adopción de la tecnología	x				
6.3.2	Nuevo producto/servicio introducción	x				
6.3.3	Producto/servicio de mejoras	x				
6.3.4	Producto/servicio de gestión del ciclo de vida	x				
6.3.5	Análisis de costos	x				
<b>6.4 PRODUCTO / SERVICIO DE GESTIÓN DE DATOS</b>						
6.4.1	Menú de producto/servicio		x			
6.4.2	Datos de producto/servicio		x			
6.4.3	Trazabilidad		x			
6.4.4	Fijación de precios		x			
6.4.5	Formación de productos/servicios		x			
<b>6.5 PROCESO DE VIABILIDAD Y CONTROL</b>						
6.5.1	Procedimientos		x			
6.5.2	Control de procesos		x			
6.5.3	Formación	x				
<b>6.6 MEDICIÓN</b>						
6.6.1	Alineamiento de métricas		x			
6.6.2	Medición del desempeño del balance end-end		x			
6.6.3	Métricas de procesos		x			
6.6.4	Análisis de métricas	x				
6.6.5	Auditorías y evaluación (nivel 1 proveedores)		x			
6.6.6	Auditorías y evaluación (nivel 2 proveedores)		x			
<b>6.7 TECNOLOGÍA</b>						
6.7.1	Satisfacción del cliente (manufactura)	x				
6.7.2	Satisfacción del cliente (distribución)	No aplica				
6.7.3	Flexibilidad de sistemas	x				
6.7.4	Integración de sistemas	No aplica				
6.7.5	Soporte		x			
6.7.6	Precisión de los datos	x				
6.7.7	Seguridad de datos		x			
6.7.8	Gestión de la información		x			
6.7.9	Perfil tecnología	x				
6.7.10	Integración de Data Inter-Enterprise	x				
6.7.11	Recuperación de desastres		x			
<b>6.8 GESTIÓN DE NEGOCIO</b>						
6.8.1	Gestión de rutina de cotización		x			
6.8.2	Gestión de nuevas y complejas RFI y RFP		x			
6.8.3	Declaraciones de trabajo/Documento de requerimiento clientes	x				
6.8.4	Análisis de nuevos contratos	x				
6.8.5	Revisión de negocios (con los clientes)	x				
6.8.6	Aumento de nuevos negocios	x				
<b>6.9 CALIDAD</b>						
6.9.1	Liderazgo y compromiso de calidad		x			
6.9.2	Comunicación		x			
6.9.3	Política de calidad		x			
6.9.4	Planeación de calidad	x				
6.9.5	Manual de calidad		x			
6.9.6	Documentación de proceso		x			
6.9.7	Proceso de validación y de control		x			
6.9.8	Acción correctiva		x			
6.9.9	Acción preventiva		x			
6.9.10	Mejora continua		x			
6.9.11	Preservación del producto		x			
6.9.12	Control de documentos y registros		x			
6.9.13	Enfoque en el cliente		x			
6.9.14	La lealtad del cliente y compromiso		x			
6.9.15	Diseño para calidad	x				
6.9.16	Formación de calidad		x			
6.9.17	Despliegue de calidad	x				
6.9.18	Las auditorías de calidad		x			
<b>6.10 SEGURIDAD</b>						
6.10.1	Las transacciones y seguridad	x				
6.10.2	Instalaciones de seguridad		x			
6.10.3	Gestión de riesgos		x			
6.10.4	Planificación de la continuidad del negocio	x				
<b>6.11 ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA</b>						
6.11.1	Normas de identificación de artículos	x				
6.11.2	Normas de identificación de la unidad de logística	x				
6.11.3	Estándares de datos	x				
6.11.4	Normas de transacción	x				
6.11.5	Identificación automática	x				

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Anexo 30. Telas solicitadas por cliente

Cliente: Polo Ralph Lauren			
Artículo de tela	Tipo	Descripción de tela	Monto de ventas (promedio anual 2017-2019)
J2832	Jersey	JERSEY 32/1T.PNDO LIST FEED	2.039.146,42
J3567	Jersey	JERSEY 26/1AP C/E C/ANTIPI-CLR	1.916.139,13
J3561	Jersey	JERSEY 60/2 PIMA GASEADO-CLR	1.209.173,44
J3577	Jersey	JERSEY 26/1AP C/E C/ANTIPI-OSC	954.600,96
J2453	Jersey	JERSEY 30/1 HTR ARGENT C/E G28	791.107,42
J3410	Jersey	JERSEY 26/1AP OSC- TEL LAVADA	736.255,56
J2395	Jersey	JERSEY LIST ING 30/1 AP GG28	551.733,79
J2131	Jersey	JERSEY 30/1 FLAME ALT-F004 CLR	547.893,53
J3246	Jersey	JERSE40/1PP-LIN DRY-GRAPHIC-OS	478.574,58
J2627	Jersey	JERSEY 30/1 A. PNDO LIST FEED	464.440,74
J3724	Jersey	JERSEY 26/1HTR ANDOVER C/ANTIP	419.956,87
J3751	Jersey	JERSEY 20/1FLA+20/1AP T.LAV-OS	403.387,66
P0856	Piqué	PIQUE SIMPLE 30/1AP-TEÑIDO-OSC	396.254,71
R3072	Rib	FLAT BACK RIB20/1X2C+30/1ARGEN	357.530,18
J2569	Jersey	JERSEY30/1AP C/E ANTIP SIL CLR	284.680,73
J3090	Jersey	JERSEY LIST FEED 24/1 AP-RESIN	254.531,68
J2150	Jersey	JERSEY LIS.ING 32/1AP G28 C/AN	218.182,75
R2960	Rib	FLAT BACK RIB20/1X2 30/1AP OSC	207.605,18
J1722	Jersey	JERSEY 32/1 TC-C/E-GG28-ANTI-CL	202.384,56
J3621	Jersey	JERSEY24/1AMER PEI-RES LIB OSC	181.318,24
J1936	Jersey	JERSEY FEED 32/1 AMER PEINADO	179.233,53
R3996	Rib	RI2X2 30/1HTR ADIR+30D MOUS MA	148.763,55
J2633	Jersey	JERSEY 40/1AP-ANT-SILI/ESPE-CL	147.773,52
P1006	Piqué	PIQUE SIMPLE LIS.ING30/1AP L/F	140.257,46
J2942	Jersey	JERSEY 30/1A. P G28 ANT C/E OSC	136.405,38
J3247	Jersey	JERSE40/1PP-LIN DRY-GRAPHIC-CL	133.550,48
J2649	Jersey	JERSEY 40/1TAYLOR HTR SIL-ESPE	129.002,12
J1721	Jersey	JERSEY 32/1 TC C/E GG28 ANT-OSC	128.026,60
			13.757.910,78

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Telas recurrentes (52 tipos)		
<b>Polo Ralph Lauren</b>	<b>Lacoste</b>	<b>Armani</b>
28	19	5
Hilado (12 ítems de hilado)		
<b>Polo Ralph Lauren</b>	<b>Lacoste</b>	<b>Armani</b>
7	3	2

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Cliente: Lacoste			
Artículo de tela	Tipo	Descripción de tela	Monto de ventas (promedio anual 2017-2019)
P0496	Piqué	PIQUE SIMPLE 20/1TANG PDO -OSC	1.634.551,91
P0742	Piqué	PIQUE SIMPLE24/1PP ANTI/RES OS	1.265.260,00
P0764	Piqué	PIQUE SMPLE 24/1PP+LYC 40DN-OSC	1.178.684,53
P0765	Piqué	PIQUE SIMPLE 50/2 P.P- C/E-CLA	1.095.128,86
P0768	Piqué	PIQUE SMPLE 24/1PP+LYC 40DN-CLA	845.672,78
P0769	Piqué	PIQUE SIMPLE 50/2 P.P C/E- OSC	269.633,47
P0810	Piqué	PIQUE SIMPLE 24/1GRIS MOYEN HT	265.011,72
P0811	Piqué	PIQUE SIMPLE 24/1GRIS FONCE HT	263.018,86
P0814	Piqué	PIQUE SIMP 24/1GRIS FONCE+SP40	253.040,97
P0856	Piqué	PIQUE SIMPLE 30/1AP-TEÑIDO-OSC	237.238,04
P0875	Piqué	PIQUE SIMPLE 30/1HTR ARGENT C/	216.810,20
P0902	Piqué	PIQUE LIS ING 30/1AP -LIQU STR	203.564,04
P0913	Piqué	PIQUE 30/1FLAM FALS MOULI CL	194.786,60
P0926	Piqué	PIQUE SIM 24/1MOD/COT67/33-OSC	192.845,21
P0927	Piqué	PIQUE SIMPLE 20/1AP C/E OSC	187.945,55
P0929	Piqué	PIQUE SIMPLE ING 20/1 AP GG18	154.243,28
P0937	Piqué	PIQUE SIM 24/1MOD/COT67/33-CLR	152.598,49
J3620	Jersey	JERSEY24/1AMER PEI-RES LIB CLR	139.938,70
J3307	Jersey	JERSEY LIST INGE 32/1 T. PENDO	135.636,43
			8.885.609,66

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Cliente: Armani			
Artículo de tela	Tipo	Descripción de tela	Monto de ventas (promedio anual 2017-2019)
J1819	Jersey	JERSEY 32/1A.PNDO C/E GG28 CLR	2.815.474,22
J3639	Jersey	JERSEY 24/1HTR ARGENT-RESI LIB	2.232.739,33
J2953	Jersey	JERSEY 24/1A.P-LIQU STRECH OSC	339.255,29
J3185	Jersey	JERSEY 40/1AP LINE DRY C/E-CLR	307.651,68
J3388	Jersey	JERSEY 26/1AP CLR- TEL LAVADA	220.784,07
			5.915.904,59

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Anexo 31. Proyección de ventas – cliente Polo Ralph Lauren

**Tabla A. Cálculos**

Ventas históricas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017	1.225.333	1.209.306	1.413.285	1.219.505	1.251.558	1.130.120	1.020.628	1.118.972	1.139.461	1.356.462	1.218.048	1.267.270
2018	1.117.953	1.056.335	1.131.838	1.101.752	1.101.207	1.136.984	1.113.041	1.022.164	1.019.539	1.100.254	1.117.518	1.093.786
2019	1.124.322	1.158.992	1.158.192	1.113.579	1.128.966	1.189.755	1.113.184	1.093.728	1.126.137	1.126.647	1.124.806	1.133.108

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Índice de estacionalidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017	1,01	1,00	1,16	1,00	1,03	0,93	0,84	0,92	0,94	1,12	1,00	1,04
2018	1,02	0,97	1,04	1,01	1,01	1,04	1,02	0,94	0,93	1,01	1,02	1,00
2019	0,99	1,02	1,02	0,98	1,00	1,05	0,98	0,97	0,99	0,99	0,99	1,00
<b>Índice</b>	<b>1,01</b>	<b>1,00</b>	<b>1,07</b>	<b>1,00</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>0,95</b>	<b>0,94</b>	<b>0,96</b>	<b>1,04</b>	<b>1,01</b>	<b>1,02</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Ventas sin estacionalidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017 (US\$)	1.235.538,66	1.203.665,49	1.518.056,15	1.217.828,35	1.266.311,31	1.138.316,57	966.896,21	1.052.845,75	1.088.489,45	1.410.197,76	1.225.768,71	1.286.350,57
2018 (US\$)	1.127.264,40	1.051.408,26	1.215.744,30	1.100.237,30	1.114.187,40	1.145.229,95	1.054.444,37	961.758,34	973.932,40	1.143.839,92	1.124.601,44	1.110.254,73
2019 (US\$)	1.133.686,47	1.153.586,76	1.244.052,68	1.112.048,57	1.142.273,50	1.198.383,72	1.054.579,89	1.029.093,85	1.075.761,37	1.171.279,10	1.131.935,61	1.150.168,51

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Debido a que hay una tendencia durante 3 años, se utilizará la regresión lineal y, aplicando la fórmula, se obtiene la proyección mensual para el año 2020.

**Tabla B. Proyección de mercado**

Meses	Periodo	Demanda tendencial (US\$)	Índice estacional	Ventas proyectadas (US\$)
ene-20	37	865.826,90	1,01	873.038,61
feb-20	38	862.200,60	1,00	858.179,37
mar-20	39	858.574,30	1,07	922.223,13
abr-20	40	854.948,00	1,00	853.772,88
may-20	41	851.321,70	1,01	861.356,74
jun-20	42	847.695,40	1,01	853.843,44
jul-20	43	844.069,10	0,95	799.632,40
ago-20	44	840.442,80	0,94	790.776,44
Sep-20	45	836.816,50	0,96	799.383,19
oct-20	46	833.190,20	1,04	866.196,70
nov-20	47	829.563,90	1,01	834.822,46
dic-20	48	825.937,60	1,02	838.373,27

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Anexo 32. Proyección de ventas - cliente Lacoste

Tabla A. Cálculos

Ventas históricas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017 (US\$)	640.888,91	900.377,40	717.168,99	638.845,69	516.933,77	530.782,24	416.362,12	457.226,45	532.598,43	578.911,34	557.798,10	322.828,21
2018 (US\$)	1.127.281,19	1.491.393,02	1.139.681,28	1.070.917,13	875.897,49	811.642,46	723.714,53	869.133,80	978.480,07	901.824,95	741.751,02	541.094,97
2019 (US\$)	889.908,06	819.607,04	857.329,54	847.898,92	593.443,50	606.303,45	516.283,85	575.439,58	718.613,62	712.440,85	683.291,64	752.735,34

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Índice de estacionalidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017	1,13	1,59	1,26	1,13	0,91	0,94	0,73	0,81	0,94	1,02	0,98	0,57
2018	1,20	1,59	1,21	1,14	0,93	0,86	0,77	0,93	1,04	0,96	0,79	0,58
2019	1,25	1,15	1,20	1,19	0,83	0,85	0,72	0,81	1,01	1,00	0,96	1,05
<b>Índice</b>	<b>1,19</b>	<b>1,44</b>	<b>1,23</b>	<b>1,15</b>	<b>0,89</b>	<b>0,88</b>	<b>0,74</b>	<b>0,85</b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>0,91</b>	<b>0,73</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Ventas sin estacionalidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017 (US\$)	763.683,22	1.296.903,61	878.962,32	735.183,62	460.732,73	468.475,48	309.029,51	386.545,33	530.084,57	574.511,62	507.373,16	236.568,51
2018 (US\$)	1.343.268,27	2.148.202,50	1.396.793,38	1.232.411,44	780.669,91	716.366,46	537.150,57	734.777,30	973.861,65	894.971,08	674.696,73	396.514,40
2019 (US\$)	1.060.414,45	1.180.561,98	1.050.743,09	975.762,07	528.924,33	535.131,51	383.192,75	486.484,30	715.221,76	707.026,30	621.522,08	551.604,46

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Debido a que hay una tendencia durante 3 años, se utilizará la regresión lineal y, aplicando la fórmula, se obtiene la proyección mensual para el año 2020.

Tabla B. Proyección de mercado

Meses	Periodo	Demanda tendencial (US\$)	Índice estacional	Ventas proyectadas (US\$)
ene-20	37	723.194,80	1,192	861.758,92
feb-20	38	720.583,20	1,440	1.037.928,04
mar-20	39	717.971,60	1,226	879.945,99
abr-20	40	715.360,00	1,151	823.236,29
may-20	41	712.748,40	0,891	635.258,39
jun-20	42	710.136,80	0,883	626.776,21
jul-20	43	707.525,20	0,742	525.134,64
ago-20	44	704.913,60	0,845	595.943,36
sep-20	45	702.302,00	0,995	698.987,13
oct-20	46	699.690,40	0,992	694.372,75
nov-20	47	697.078,80	0,910	634.062,88
dic-20	48	694.467,20	0,733	508.905,56

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Anexo 33. Proyección de ventas – cliente Armani

**Tabla A. Cálculos**

Ventas históricas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017	650.456	638.945	640.987	641.735	641.765	667.234	640.673	652.378	642.583	643.783	641.376	591.743
2018	328.486	320.496	346.690	308.677	356.312	341.336	317.484	330.948	346.702	335.588	374.011	314.893
2019	499.021	514.409	514.054	494.253	501.082	528.062	494.077	485.442	499.826	500.053	499.235	502.920

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Índice de estacionalidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00	0,92
2018	0,98	0,96	1,03	0,92	1,06	1,02	0,95	0,99	1,03	1,00	1,12	0,94
2019	0,99	1,02	1,02	0,98	1,00	1,05	0,98	0,97	0,99	0,99	0,99	1,00
<b>Índice</b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,02</b>	<b>0,97</b>	<b>1,02</b>	<b>1,04</b>	<b>0,98</b>	<b>0,99</b>	<b>1,01</b>	<b>1,00</b>	<b>1,04</b>	<b>0,95</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Ventas sin estacionalidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2017 (US\$)	647.717	633.873	653.128	621.451	654.802	691.622	625.606	646.006	649.233	643.827	664.780	564.718
2018 (US\$)	327.103	317.952	353.256	298.920	363.550	353.812	310.018	327.715	350.290	335.611	387.659	300.512
2019 (US\$)	496.919	510.325	523.790	478.630	511.261	547.363	482.458	480.701	504.998	500.087	517.453	479.952

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Debido a que hay una tendencia durante 3 años, se utilizará la regresión lineal y, aplicando la fórmula, se obtiene la proyección mensual para el año 2020.

**Tabla B. Proyección de mercado**

Meses	Periodo	Demanda tendencial (US\$)	Índice estacional	Ventas proyectadas (US\$)
ene-20	37	396.685	1,01	399.893,08
feb-20	38	391.466	1,00	391.918,02
mar-20	39	386.246	1,01	390.821,45
abr-20	40	381.026	1,00	380.217,71
may-20	41	375.806	0,99	372.114,11
jun-20	42	370.586	1,03	380.605,65
jul-20	43	365.367	0,99	363.346,46
ago-20	44	360.147	1,00	361.280,11
sep-20	45	354.927	0,99	352.695,33
oct-20	46	349.707	1,00	349.340,88
nov-20	47	344.487	1,00	344.400,15
dic-20	48	339.268	0,97	330.376,05

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Anexo 34. Cálculo del stock de seguridad de los 11 hilados restantes (en kilos)**

H2 7.00136.301.000001			H3 7.00252.202.000001			H4 7.00276.202.000001		
Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta
4.441	6.238	1.797	3.162	4.357	1.194	2.715	0	2.715
4.441	0	4.441	3.162	0	3.162	2.715	10.182	7.467
4.441	6.683	2.242	3.162	0	3.162	2.715	5.248	2.533
4.441	9.260	4.819	3.162	8.629	5.466	2.715	3.344	629
4.441	0	4.441	3.162	5.285	2.122	2.715	0	2.715
4.441	3.322	1.119	3.162	5.047	1.885	2.715	3.963	1.248
4.441	12.313	7.872	3.162	0	3.162	2.715	0	2.715
4.441	0	4.441	3.162	0	3.162	2.715	5.766	3.051
4.441	0	4.441	3.162	0	3.162	2.715	4.076	1.361
4.441	0	4.441	3.162	0	3.162	2.715	0	2.715
4.441	4.948	507	3.162	8.515	5.353	2.715	0	2.715
4.441	10.527	6.086	3.162	6.117	2.954	2.715	0	2.715
Total	53.292	46.647	Total	37.950	37.950	Total	32.581	32.581
Desv. Absoluta Media (▲)		3.887	Desv. Absoluta Media (▲)		3.162	Desv. Absoluta Media (▲)		2.715

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia, 2020.

H5 7.00287.202.000001			H6 7.00317.202.000001			H7 7.00325.202.000001		
Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta
1.323	0	1.323	1.553	4.106	2.553	989	0	989
1.323	0	1.323	1.553	3.983	2.430	989	0	989
1.323	0	1.323	1.553	0	1.553	989	0	989
1.323	0	1.323	1.553	0	1.553	989	0	989
1.323	0	1.323	1.553	0	1.553	989	4.150	3.160
1.323	0	1.323	1.553	3.525	1.972	989	0	989
1.323	4.030	2.707	1.553	0	1.553	989	0	989
1.323	3.659	2.336	1.553	3.882	2.329	989	0	989
1.323	0	1.323	1.553	0	1.553	989	0	989
1.323	4.069	2.746	1.553	0	1.553	989	3.842	2.853
1.323	0	1.323	1.553	3.140	1.587	989	0	989
1.323	4.118	2.795	1.553	0	1.553	989	3.881	2.892
Total	15.875	21.167	Total	18.636	21.742	Total	11.873	17.810
Desv. Absoluta Media (▲)		1.764	Desv. Absoluta Media (▲)		1.812	Desv. Absoluta Media (▲)		1.484

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia, 2020.

H8 7.00363.301.000001			H9 7.00366.301.000001			H10 7.00572.202.000001		
Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta
7.440	14.412	6.971	4.306	6.782	2.476	5.571	0	5.571
7.440	16.731	9.291	4.306	9.826	5.521	5.571	0	5.571
7.440	0	7.440	4.306	6.902	2.596	5.571	15.362	9.791
7.440	0	7.440	4.306	0	4.306	5.571	21.205	15.634
7.440	10.495	3.055	4.306	4.715	409	5.571	0	5.571
7.440	7.743	303	4.306	0	4.306	5.571	5.200	371
7.440	8.505	1.065	4.306	4.002	303	5.571	0	5.571
7.440	0	7.440	4.306	4.555	249	5.571	10.138	4.567
7.440	5.043	2.398	4.306	10.715	6.410	5.571	0	5.571
7.440	12.040	4.600	4.306	0	4.306	5.571	5.666	95
7.440	5.451	1.990	4.306	0	4.306	5.571	9.281	3.710
7.440	8.865	1.425	4.306	4.172	134	5.571	0	5.571
Total	89.285	53.417	Total	51.669	35.321	Total	66.851	67.593
Desv. Absoluta Media (▲)		4.451	Desv. Absoluta Media (▲)		2.943	Desv. Absoluta Media (▲)		5.633

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia, 2020.

H11 7.01542.700.000001			H12 7.01572.410.000001		
Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta	Valor medio	Demanda proyectada	Desviación absoluta
8.359	12.569	4.210	4.773	0	4.773
8.359	7.611	748	4.773	6.483	1.710
8.359	12.037	3.678	4.773	0	4.773
8.359	8.507	148	4.773	7.247	2.474
8.359	7.206	1.153	4.773	8.459	3.686
8.359	7.753	606	4.773	7.338	2.565
8.359	6.388	1.971	4.773	5.442	668
8.359	6.388	1.971	4.773	5.442	668
8.359	6.099	2.260	4.773	5.196	422
8.359	6.475	1.885	4.773	5.515	742
8.359	12.049	3.690	4.773	0	4.773
8.359	7.228	1.131	4.773	6.157	1.384
Total	100.310	23.452	Total	57.279	28.639
Desv. Absoluta Media (▲)		1.954	Desv. Absoluta Media (▲)		2.387

Stock de seguridad

Stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Anexo 35. Existencias en almacén de hilados por los 11 hilados restantes (representado en kilos)

H2					
Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1	3.467	2.807,24	659,76	3.109,79	3.769,55
2			659,76	3.109,79	3.769,55
3			659,76	3.109,79	3.769,55
4	3.467	3.431,07	695,69	3.109,79	3.805,47
5			695,69	3.109,79	3.805,47
6			695,69	3.109,79	3.805,47
7			695,69	3.109,79	3.805,47
8			695,69	3.109,79	3.805,47
9	3.467	2.339,08	1.823,61	3.109,79	4.933,40
10		668,31	1.155,31	3.109,79	4.265,09
11		1.002,46	152,85	3.109,79	3.262,63
12	3.467	2.673,23	946,62	3.109,79	4.056,40
13	3.467	4.167,00	246,61	3.109,79	3.356,40
14			246,61	3.109,79	3.356,40
15	3.467		3.713,61	3.109,79	6.823,40
16	3.467	5.093,00	2.087,61	3.109,79	5.197,39
17			2.087,61	3.109,79	5.197,39
18			2.087,61	3.109,79	5.197,39
19			2.087,61	3.109,79	5.197,39
20			2.087,61	3.109,79	5.197,39
21		1.495,11	592,50	3.109,79	3.702,29
22			592,50	3.109,79	3.702,29
23			592,50	3.109,79	3.702,29
24	3.467	1.827,35	2.232,14	3.109,79	5.341,93

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25	3.467	4.704,83	994,32	3.109,79	4.104,10
26	3.467		4.461,32	3.109,79	7.571,10
27	3.467		7.928,32	3.109,79	11.038,10
28	3.467	7.608,21	3.787,11	3.109,79	6.896,89
29			3.787,11	3.109,79	6.896,89
30			3.787,11	3.109,79	6.896,89
31			3.787,11	3.109,79	6.896,89
32			3.787,11	3.109,79	6.896,89
33			3.787,11	3.109,79	6.896,89
34			3.787,11	3.109,79	6.896,89
35			3.787,11	3.109,79	6.896,89
36			3.787,11	3.109,79	6.896,89
37			3.787,11	3.109,79	6.896,89
38			3.787,11	3.109,79	6.896,89
39			3.787,11	3.109,79	6.896,89
40			3.787,11	3.109,79	6.896,89
41		2.226,66	1.560,45	3.109,79	4.670,24
42			1.560,45	3.109,79	4.670,24
43			1.560,45	3.109,79	4.670,24
44	3.467	2.721,47	2.305,98	3.109,79	5.415,77
45	3.467	4.737,01	1.035,97	3.109,79	4.145,76
46			1.035,97	3.109,79	4.145,76
47	3.467		4.502,97	3.109,79	7.612,76
48	3.467	5.789,68	2.180,29	3.109,79	5.290,08
<b>Inversión promedio</b>					<b>5.329,57</b>

H3					
Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1	3.836	1.960,46	1.875,54	2.529,98	4.405,52
2			1.875,54	2.529,98	4.405,52
3			1.875,54	2.529,98	4.405,52
4	3.836	2.396,12	3.315,42	2.529,98	5.845,40
5			3.315,42	2.529,98	5.845,40
6			3.315,42	2.529,98	5.845,40
7			3.315,42	2.529,98	5.845,40
8			3.315,42	2.529,98	5.845,40
9			3.315,42	2.529,98	5.845,40
10			3.315,42	2.529,98	5.845,40
11			3.315,42	2.529,98	5.845,40
12			3.315,42	2.529,98	5.845,40
13	3.836	3.882,93	3.268,49	2.529,98	5.798,47
14			3.268,49	2.529,98	5.798,47
15			3.268,49	2.529,98	5.798,47
16	3.836	4.745,80	2.358,69	2.529,98	4.888,67
17	3.836	2.378,11	3.816,58	2.529,98	6.346,56
18			3.816,58	2.529,98	6.346,56
19			3.816,58	2.529,98	6.346,56
20		2.906,58	910,00	2.529,98	3.439,98
21	3.836	2.271,35	2.474,65	2.529,98	5.004,63
22			2.474,65	2.529,98	5.004,63
23			2.474,65	2.529,98	5.004,63
24	3.836	2.776,10	3.534,55	2.529,98	6.064,53

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25			3.534,55	2.529,98	6.064,53
26			3.534,55	2.529,98	6.064,53
27			3.534,55	2.529,98	6.064,53
28			3.534,55	2.529,98	6.064,53
29			3.534,55	2.529,98	6.064,53
30			3.534,55	2.529,98	6.064,53
31			3.534,55	2.529,98	6.064,53
32			3.534,55	2.529,98	6.064,53
33			3.534,55	2.529,98	6.064,53
34			3.534,55	2.529,98	6.064,53
35			3.534,55	2.529,98	6.064,53
36			3.534,55	2.529,98	6.064,53
37			3.534,55	2.529,98	6.064,53
38			3.534,55	2.529,98	6.064,53
39			3.534,55	2.529,98	6.064,53
40			3.534,55	2.529,98	6.064,53
41	3.836	3.831,94	3.538,61	2.529,98	6.068,59
42			3.538,61	2.529,98	6.068,59
43			3.538,61	2.529,98	6.068,59
44	3.836	4.683,48	2.691,13	2.529,98	5.221,11
45	3.836	2.752,58	3.774,56	2.529,98	6.304,54
46			3.774,56	2.529,98	6.304,54
47			3.774,56	2.529,98	6.304,54
48		3.364,26	410,30	2.529,98	2.940,28
<b>Inversión promedio</b>					<b>5.707,93</b>

H4					
Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1				2.172,04	2.172,04
2				2.172,04	2.172,04
3				2.172,04	2.172,04
4	3.958		3.958,00	2.172,04	6.130,04
5	3.958	4.582,05	3.333,95	2.172,04	5.505,99
6			3.333,95	2.172,04	5.505,99
7			3.333,95	2.172,04	5.505,99
8	3.958	5.600,28	1.691,67	2.172,04	3.863,70
9	3.958	1.836,74	3.812,93	2.172,04	5.984,96
10		524,78	3.288,14	2.172,04	5.460,18
11		787,18	2.500,97	2.172,04	4.673,00
12		2.099,13	401,83	2.172,04	2.573,87
13	3.958	1.504,94	2.854,90	2.172,04	5.026,93
14			2.854,90	2.172,04	5.026,93
15			2.854,90	2.172,04	5.026,93
16		1.839,37	1.015,53	2.172,04	3.187,57
17			1.015,53	2.172,04	3.187,57
18			1.015,53	2.172,04	3.187,57
19			1.015,53	2.172,04	3.187,57
20			1.015,53	2.172,04	3.187,57
21	3.958	1.783,56	3.189,97	2.172,04	5.362,00
22			3.189,97	2.172,04	5.362,00
23			3.189,97	2.172,04	5.362,00
24		2.179,91	1.010,05	2.172,04	3.182,09

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25			1.010,05	2.172,04	3.182,09
26			1.010,05	2.172,04	3.182,09
27			1.010,05	2.172,04	3.182,09
28			1.010,05	2.172,04	3.182,09
29	3.958	2.594,78	2.373,27	2.172,04	4.545,31
30			2.373,27	2.172,04	4.545,31
31			2.373,27	2.172,04	4.545,31
32	3.958	3.171,40	3.159,87	2.172,04	5.331,90
33		1.834,39	1.325,48	2.172,04	3.497,52
34			1.325,48	2.172,04	3.497,52
35			1.325,48	2.172,04	3.497,52
36	3.958	2.242,03	3.041,45	2.172,04	5.213,49
37			3.041,45	2.172,04	5.213,49
38			3.041,45	2.172,04	5.213,49
39			3.041,45	2.172,04	5.213,49
40			3.041,45	2.172,04	5.213,49
41			3.041,45	2.172,04	5.213,49
42			3.041,45	2.172,04	5.213,49
43			3.041,45	2.172,04	5.213,49
44			3.041,45	2.172,04	5.213,49
45			3.041,45	2.172,04	5.213,49
46			3.041,45	2.172,04	5.213,49
47			3.041,45	2.172,04	5.213,49
48			3.041,45	2.172,04	5.213,49
<b>Inversión promedio</b>					<b>4.416,06</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

H5					
Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1				1.411,11	1.411,11
2				1.411,11	1.411,11
3				1.411,11	1.411,11
4				1.411,11	1.411,11
5				1.411,11	1.411,11
6				1.411,11	1.411,11
7				1.411,11	1.411,11
8				1.411,11	1.411,11
9				1.411,11	1.411,11
10				1.411,11	1.411,11
11				1.411,11	1.411,11
12				1.411,11	1.411,11
13				1.411,11	1.411,11
14				1.411,11	1.411,11
15				1.411,11	1.411,11
16				1.411,11	1.411,11
17				1.411,11	1.411,11
18				1.411,11	1.411,11
19				1.411,11	1.411,11
20				1.411,11	1.411,11
21				1.411,11	1.411,11
22				1.411,11	1.411,11
23				1.411,11	1.411,11
24				1.411,11	1.411,11

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25	2.718	1.813,34	904,66	1.411,11	2.315,78
26			904,66	1.411,11	2.315,78
27			904,66	1.411,11	2.315,78
28	2.718	2.216,30	1.406,36	1.411,11	2.817,47
29	2.718	1.646,48	2.477,88	1.411,11	3.888,99
30			2.477,88	1.411,11	3.888,99
31			2.477,88	1.411,11	3.888,99
32			2.477,88	1.411,11	3.888,99
33			2.477,88	1.411,11	3.888,99
34			2.477,88	1.411,11	3.888,99
35			2.477,88	1.411,11	3.888,99
36			2.477,88	1.411,11	3.888,99
37		1.830,90	646,98	1.411,11	2.058,09
38			646,98	1.411,11	2.058,09
39			646,98	1.411,11	2.058,09
40	2.718	2.237,77	1.127,21	1.411,11	2.538,32
41			1.127,21	1.411,11	2.538,32
42			1.127,21	1.411,11	2.538,32
43			1.127,21	1.411,11	2.538,32
44			1.127,21	1.411,11	2.538,32
45	2.718	1.853,04	1.992,17	1.411,11	3.403,28
46			1.992,17	1.411,11	3.403,28
47			1.992,17	1.411,11	3.403,28
48	2.718	2.264,83	2.445,34	1.411,11	3.856,45
<b>Inversión promedio</b>					<b>2.243,24</b>

H6					
Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1	3.054	1.847,85	1.206,15	1.449,47	2.655,61
2			1.206,15	1.449,47	2.655,61
3			1.206,15	1.449,47	2.655,61
4	3.054	2.258,49	2.001,66	1.449,47	3.451,13
5		1.792,42	209,24	1.449,47	1.658,70
6			209,24	1.449,47	1.658,70
7			209,24	1.449,47	1.658,70
8	3.054	2.190,74	1.072,50	1.449,47	2.521,96
9			1.072,50	1.449,47	2.521,96
10			1.072,50	1.449,47	2.521,96
11			1.072,50	1.449,47	2.521,96
12			1.072,50	1.449,47	2.521,96
13			1.072,50	1.449,47	2.521,96
14			1.072,50	1.449,47	2.521,96
15			1.072,50	1.449,47	2.521,96
16			1.072,50	1.449,47	2.521,96
17			1.072,50	1.449,47	2.521,96
18			1.072,50	1.449,47	2.521,96
19			1.072,50	1.449,47	2.521,96
20			1.072,50	1.449,47	2.521,96
21	3.054	1.586,22	2.540,28	1.449,47	3.989,74
22			2.540,28	1.449,47	3.989,74
23			2.540,28	1.449,47	3.989,74
24		1.938,71	601,56	1.449,47	2.051,03

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25			601,56	1.449,47	2.051,03
26			601,56	1.449,47	2.051,03
27			601,56	1.449,47	2.051,03
28			601,56	1.449,47	2.051,03
29	3.054	1.746,82	1.908,75	1.449,47	3.358,22
30			1.908,75	1.449,47	3.358,22
31			1.908,75	1.449,47	3.358,22
32	3.054	2.135,00	2.827,75	1.449,47	4.277,22
33			2.827,75	1.449,47	4.277,22
34			2.827,75	1.449,47	4.277,22
35			2.827,75	1.449,47	4.277,22
36			2.827,75	1.449,47	4.277,22
37			2.827,75	1.449,47	4.277,22
38			2.827,75	1.449,47	4.277,22
39			2.827,75	1.449,47	4.277,22
40			2.827,75	1.449,47	4.277,22
41		1.412,89	1.414,86	1.449,47	2.864,33
42			1.414,86	1.449,47	2.864,33
43			1.414,86	1.449,47	2.864,33
44	3.054	1.726,87	2.741,99	1.449,47	4.191,46
45			2.741,99	1.449,47	4.191,46
46			2.741,99	1.449,47	4.191,46
47			2.741,99	1.449,47	4.191,46
48			2.741,99	1.449,47	4.191,46
<b>Inversión promedio</b>					<b>3.115,08</b>

H7					
Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1				1.187,34	1.187,34
2				1.187,34	1.187,34
3				1.187,34	1.187,34
4				1.187,34	1.187,34
5				1.187,34	1.187,34
6				1.187,34	1.187,34
7				1.187,34	1.187,34
8				1.187,34	1.187,34
9				1.187,34	1.187,34
10				1.187,34	1.187,34
11				1.187,34	1.187,34
12				1.187,34	1.187,34
13				1.187,34	1.187,34
14				1.187,34	1.187,34
15				1.187,34	1.187,34
16				1.187,34	1.187,34
17	2.450	1.867,39	582,61	1.187,34	1.769,94
18			582,61	1.187,34	1.769,94
19			582,61	1.187,34	1.769,94
20	2.450	2.282,37	750,24	1.187,34	1.937,58
21			750,24	1.187,34	1.937,58
22			750,24	1.187,34	1.937,58
23			750,24	1.187,34	1.937,58
24			750,24	1.187,34	1.937,58

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25			750,24	1.187,34	1.937,58
26			750,24	1.187,34	1.937,58
27			750,24	1.187,34	1.937,58
28			750,24	1.187,34	1.937,58
29			750,24	1.187,34	1.937,58
30			750,24	1.187,34	1.937,58
31			750,24	1.187,34	1.937,58
32			750,24	1.187,34	1.937,58
33			750,24	1.187,34	1.937,58
34			750,24	1.187,34	1.937,58
35			750,24	1.187,34	1.937,58
36			750,24	1.187,34	1.937,58
37	2.450	1.729,02	1.471,22	1.187,34	2.658,55
38			1.471,22	1.187,34	2.658,55
39			1.471,22	1.187,34	2.658,55
40	2.450	2.113,25	1.807,97	1.187,34	2.995,30
41			1.807,97	1.187,34	2.995,30
42			1.807,97	1.187,34	2.995,30
43			1.807,97	1.187,34	2.995,30
44			1.807,97	1.187,34	2.995,30
45		1.746,61	61,36	1.187,34	1.248,70
46			61,36	1.187,34	1.248,70
47			61,36	1.187,34	1.248,70
48	2.450	2.134,74	376,62	1.187,34	1.563,96
<b>Inversión promedio</b>					<b>1.781,00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**H8**

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
0	5.258		5.258,00	3.561,16	8.819,16
1	5.258	6.485,18	4.030,82	3.561,16	7.591,98
2			4.030,82	3.561,16	7.591,98
3	5.258		9.288,82	3.561,16	12.849,98
4	5.258	7.926,33	6.620,49	3.561,16	10.181,65
5	5.258	7.529,10	4.349,39	3.561,16	7.910,55
6			4.349,39	3.561,16	7.910,55
7			4.349,39	3.561,16	7.910,55
8	5.258	9.202,23	405,16	3.561,16	3.966,32
9			405,16	3.561,16	3.966,32
10			405,16	3.561,16	3.966,32
11			405,16	3.561,16	3.966,32
12			405,16	3.561,16	3.966,32
13			405,16	3.561,16	3.966,32
14			405,16	3.561,16	3.966,32
15			405,16	3.561,16	3.966,32
16			405,16	3.561,16	3.966,32
17	5.258	4.722,74	940,42	3.561,16	4.501,58
18			940,42	3.561,16	4.501,58
19			940,42	3.561,16	4.501,58
20	5.258	5.772,24	426,18	3.561,16	3.987,33
21	5.258	4.972,68	711,50	3.561,16	4.272,66
22			711,50	3.561,16	4.272,66
23			711,50	3.561,16	4.272,66
24	5.258	2.770,72	3.198,77	3.561,16	6.759,93

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25	5.258	3.827,38	4.629,39	3.561,16	8.190,55
26			4.629,39	3.561,16	8.190,55
27			4.629,39	3.561,16	8.190,55
28			4.629,39	3.561,16	8.190,55
29			4.629,39	3.561,16	8.190,55
30			4.629,39	3.561,16	8.190,55
31			4.629,39	3.561,16	8.190,55
32			4.629,39	3.561,16	8.190,55
33		2.269,14	2.360,25	3.561,16	5.921,41
34			2.360,25	3.561,16	5.921,41
35			2.360,25	3.561,16	5.921,41
36	5.258	2.773,40	4.844,85	3.561,16	8.406,01
37	5.258	5.417,97	4.684,88	3.561,16	8.246,03
38			4.684,88	3.561,16	8.246,03
39			4.684,88	3.561,16	8.246,03
40	5.258	6.621,97	3.320,91	3.561,16	6.882,07
41		2.452,87	868,04	3.561,16	4.429,19
42			868,04	3.561,16	4.429,19
43			868,04	3.561,16	4.429,19
44	5.258	2.997,95	3.128,08	3.561,16	6.689,24
45			3.128,08	3.561,16	6.689,24
46	5.258	3.989,30	4.396,78	3.561,16	7.957,94
47			4.396,78	3.561,16	7.957,94
48	5.258	4.875,81	4.778,98	3.561,16	8.340,14
<b>Inversión promedio</b>					<b>6.485,1051</b>

**H9**

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1	3.490	3.051,85	438,15	2.354,72	2.792,87
2			438,15	2.354,72	2.792,87
3	3.490		3.928,15	2.354,72	6.282,87
4	3.490	3.730,04	3.688,11	2.354,72	6.042,83
5	3.490	4.421,85	2.756,26	2.354,72	5.110,98
6			2.756,26	2.354,72	5.110,98
7			2.756,26	2.354,72	5.110,98
8	3.490	5.404,48	841,78	2.354,72	3.196,50
9	3.490	3.105,81	1.225,97	2.354,72	3.580,69
10			1.225,97	2.354,72	3.580,69
11			1.225,97	2.354,72	3.580,69
12	3.490	3.795,99	919,98	2.354,72	3.274,70
13			919,98	2.354,72	3.274,70
14			919,98	2.354,72	3.274,70
15			919,98	2.354,72	3.274,70
16			919,98	2.354,72	3.274,70
17	3.490	2.121,81	2.288,17	2.354,72	4.642,89
18			2.288,17	2.354,72	4.642,89
19			2.288,17	2.354,72	4.642,89
20	3.490	2.593,33	3.184,84	2.354,72	5.539,56
21			3.184,84	2.354,72	5.539,56
22			3.184,84	2.354,72	5.539,56
23			3.184,84	2.354,72	5.539,56
24			3.184,84	2.354,72	5.539,56

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25		1.801,12	1.383,73	2.354,72	3.738,44
26			1.383,73	2.354,72	3.738,44
27			1.383,73	2.354,72	3.738,44
28	3.490	2.201,37	2.672,36	2.354,72	5.027,08
29		2.049,54	622,81	2.354,72	2.977,53
30			622,81	2.354,72	2.977,53
31			622,81	2.354,72	2.977,53
32	3.490	2.505,00	1.607,82	2.354,72	3.962,54
33	3.490	4.821,93	275,89	2.354,72	2.630,61
34			275,89	2.354,72	2.630,61
35	3.490		3.765,89	2.354,72	6.120,61
36	3.490	5.893,47	1.362,41	2.354,72	3.717,13
37			1.362,41	2.354,72	3.717,13
38			1.362,41	2.354,72	3.717,13
39			1.362,41	2.354,72	3.717,13
40			1.362,41	2.354,72	3.717,13
41			1.362,41	2.354,72	3.717,13
42			1.362,41	2.354,72	3.717,13
43			1.362,41	2.354,72	3.717,13
44			1.362,41	2.354,72	3.717,13
45			1.362,41	2.354,72	3.717,13
46	3.490	1.877,32	2.975,10	2.354,72	5.329,82
47			2.975,10	2.354,72	5.329,82
48		2.294,50	680,60	2.354,72	3.035,32
<b>Inversión promedio</b>					<b>4.095,1801</b>

**H10**

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1				4.506,20	4.506,20
2				4.506,20	4.506,20
3				4.506,20	4.506,20
4				4.506,20	4.506,20
5				4.506,20	4.506,20
6				4.506,20	4.506,20
7				4.506,20	4.506,20
8	5.747		5.747,00	4.506,20	10.253,20
9	5.747	6.912,93	4.581,07	4.506,20	9.087,27
10			4.581,07	4.506,20	9.087,27
11	5.747		10.328,07	4.506,20	14.834,27
12	5.747	8.449,13	7.625,94	4.506,20	12.132,14
13	5.747	9.542,12	3.830,82	4.506,20	8.337,02
14			3.830,82	4.506,20	8.337,02
15	5.747		9.577,82	4.506,20	14.084,02
16	5.747	11.662,59	3.662,22	4.506,20	8.168,42
17			3.662,22	4.506,20	8.168,42
18			3.662,22	4.506,20	8.168,42
19			3.662,22	4.506,20	8.168,42
20			3.662,22	4.506,20	8.168,42
21		2.340,08	1.322,14	4.506,20	5.828,34
22			1.322,14	4.506,20	5.828,34
23			1.322,14	4.506,20	5.828,34
24	5.747	2.860,10	4.209,04	4.506,20	8.715,24

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25			4.209,04	4.506,20	8.715,24
26			4.209,04	4.506,20	8.715,24
27			4.209,04	4.506,20	8.715,24
28			4.209,04	4.506,20	8.715,24
29	5.747	4.561,88	5.394,15	4.506,20	9.900,35
30			5.394,15	4.506,20	9.900,35
31			5.394,15	4.506,20	9.900,35
32	5.747	5.575,64	5.565,52	4.506,20	10.071,72
33			5.565,52	4.506,20	10.071,72
34			5.565,52	4.506,20	10.071,72
35			5.565,52	4.506,20	10.071,72
36			5.565,52	4.506,20	10.071,72
37		2.549,64	3.015,88	4.506,20	7.522,08
38			3.015,88	4.506,20	7.522,08
39			3.015,88	4.506,20	7.522,08
40	5.747	3.116,22	5.646,66	4.506,20	10.152,86
41		4.176,51	1.470,15	4.506,20	5.976,35
42			1.470,15	4.506,20	5.976,35
43			1.470,15	4.506,20	5.976,35
44	5.747	5.104,62	2.112,52	4.506,20	6.618,72
45			2.112,52	4.506,20	6.618,72
46			2.112,52	4.506,20	6.618,72
47			2.112,52	4.506,20	6.618,72
48			2.112,52	4.506,20	6.618,72
<b>Inversión promedio</b>					<b>7.987,51</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**H11**

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1	5.951	5.656,24	294,76	1.563,50	1.858,26
2			294,76	1.563,50	1.858,26
3	5.951		6.245,76	1.563,50	7.809,26
4	5.951	6.913,18	5.283,57	1.563,50	6.847,07
5		3.424,92	1.858,66	1.563,50	3.422,16
6			1.858,66	1.563,50	3.422,16
7			1.858,66	1.563,50	3.422,16
8	5.951	4.186,01	3.623,65	1.563,50	5.187,15
9	5.951	5.416,71	4.157,94	1.563,50	5.721,44
10			4.157,94	1.563,50	5.721,44
11			4.157,94	1.563,50	5.721,44
12	5.951	6.620,42	3.488,52	1.563,50	5.052,02
13	5.951	3.828,35	5.611,17	1.563,50	7.174,67
14			5.611,17	1.563,50	7.174,67
15			5.611,17	1.563,50	7.174,67
16		4.679,10	932,08	1.563,50	2.495,58
17	5.951	3.242,68	3.640,40	1.563,50	5.203,90
18			3.640,40	1.563,50	5.203,90
19			3.640,40	1.563,50	5.203,90
20	5.951	3.963,27	5.628,13	1.563,50	7.191,63
21		3.876,32	1.751,81	1.563,50	3.315,31
22			1.751,81	1.563,50	3.315,31
23			1.751,81	1.563,50	3.315,31
24	5.951	3.876,32	3.826,48	1.563,50	5.389,98

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25		2.874,53	951,95	1.563,50	2.515,45
26			951,95	1.563,50	2.515,45
27			951,95	1.563,50	2.515,45
28	5.951	3.513,32	3.389,63	1.563,50	4.953,13
29		2.874,53	515,10	1.563,50	2.078,60
30			515,10	1.563,50	2.078,60
31			515,10	1.563,50	2.078,60
32	5.951	3.513,32	2.952,78	1.563,50	4.516,28
33		2.744,63	208,15	1.563,50	1.771,65
34			208,15	1.563,50	1.771,65
35			208,15	1.563,50	1.771,65
36	5.951	3.354,55	2.804,60	1.563,50	4.368,10
37	5.951	2.913,54	5.842,07	1.563,50	7.405,57
38			5.842,07	1.563,50	7.405,57
39			5.842,07	1.563,50	7.405,57
40		3.560,99	2.281,08	1.563,50	3.844,58
41	5.951	5.421,95	2.810,13	1.563,50	4.373,63
42			2.810,13	1.563,50	4.373,63
43			2.810,13	1.563,50	4.373,63
44	5.951	6.626,82	2.134,31	1.563,50	3.697,81
45	5.951	3.252,54	4.832,77	1.563,50	6.396,27
46			4.832,77	1.563,50	6.396,27
47			4.832,77	1.563,50	6.396,27
48		3.975,32	857,45	1.563,50	2.420,95
<b>Inversión promedio</b>					<b>4.492,21</b>

**H12**

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
1				1.909,28	1.909,28
2				1.909,28	1.909,28
3				1.909,28	1.909,28
4				1.909,28	1.909,28
5	4.400	2.917,52	1.482,48	1.909,28	3.391,76
6			1.482,48	1.909,28	3.391,76
7			1.482,48	1.909,28	3.391,76
8	4.400	3.565,86	2.316,62	1.909,28	4.225,90
9			2.316,62	1.909,28	4.225,90
10			2.316,62	1.909,28	4.225,90
11			2.316,62	1.909,28	4.225,90
12			2.316,62	1.909,28	4.225,90
13	4.400	3.261,19	3.455,43	1.909,28	5.364,71
14			3.455,43	1.909,28	5.364,71
15			3.455,43	1.909,28	5.364,71
16	4.400	3.985,90	3.869,53	1.909,28	5.778,82
17		3.806,62	62,91	1.909,28	1.972,20
18			62,91	1.909,28	1.972,20
19	4.400		4.462,91	1.909,28	6.372,20
20	4.400	4.652,53	4.210,38	1.909,28	6.119,66
21		3.302,05	908,33	1.909,28	2.817,61
22			908,33	1.909,28	2.817,61
23			908,33	1.909,28	2.817,61
24	4.400	4.035,84	1.272,48	1.909,28	3.181,77

Semana	Ingreso	Salida	Existencias	Stock de seguridad	Stock total
25	4.400	2.448,68	3.223,81	1.909,28	5.133,09
26			3.223,81	1.909,28	5.133,09
27			3.223,81	1.909,28	5.133,09
28		2.992,83	230,98	1.909,28	2.140,26
29	4.400	2.448,68	2.182,31	1.909,28	4.091,59
30			2.182,31	1.909,28	4.091,59
31			2.182,31	1.909,28	4.091,59
32	4.400	2.992,83	3.589,48	1.909,28	5.498,76
33		2.338,02	1.251,46	1.909,28	3.160,74
34			1.251,46	1.909,28	3.160,74
35			1.251,46	1.909,28	3.160,74
36	4.400	2.857,58	2.793,88	1.909,28	4.703,17
37		2.481,90	311,98	1.909,28	2.221,26
38			311,98	1.909,28	2.221,26
39			311,98	1.909,28	2.221,26
40	4.400	3.033,44	1.678,54	1.909,28	3.587,83
41			1.678,54	1.909,28	3.587,83
42			1.678,54	1.909,28	3.587,83
43			1.678,54	1.909,28	3.587,83
44			1.678,54	1.909,28	3.587,83
45	4.400	2.770,68	3.307,87	1.909,28	5.217,15
46			3.307,87	1.909,28	5.217,15
47			3.307,87	1.909,28	5.217,15
48	4.400	3.386,38	4.321,48	1.909,28	6.230,76
<b>Inversión promedio</b>					<b>3.851,44</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## **Notas biográficas**

### **Myriam Mónica Caballero Andrada**

Nació en Lima, distrito de San Martín de Porres. Licenciada en Administración de Negocios Internacionales, con estudios en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cuenta con más de 12 años de experiencia laborando en puestos de Comercio Exterior y Logística. El último cargo que ha desempeñado es como Supervisora de Inhouse de Servicios Logísticos.

### **Miguel Antonio Castro Peña**

Nació en Lima el 24 de junio de 1979. Licenciado en Administración de Empresas de la Universidad Privada de Piura, con estudios de postgrado en Compras, Comercio Exterior, Logística y Operaciones. Cuenta con más de 15 años de experiencia laborando en puestos relacionados con la cadena de suministro. Actualmente se desempeña como Jefe de Compras en la empresa Statkraft Perú S.A.

### **Luz Marina Cruz Larico**

Nació en Lima, Cercado de Lima. Licenciada en Ingeniería Industrial, con estudios en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Cuenta con más de 8 años de experiencia laborando en Cotton Knit SAC. Actualmente se desempeña como comprador de avíos locales e importados.