



UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES

**PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DE LAS ÁREAS DE  
ABASTECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA  
EMPRESA CASA FARAH**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERA DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES

**AUTORA:** CAROLINA FERNANDA BELTRÁN CABRERA

**DIRECTORA:** MÁSTER ANA CRISTINA VÁSQUEZ

CUENCA- ECUADOR

2018

## **Dedicatoria**

El presente trabajo está dedicado primeramente a mi madre Irene Cabrera Vivar, quien ha sido el pilar fundamental para alcanzar esta meta, con su guía apoyo constante; a mi abuela Paulina Vivar Reinoso que ha estado presente en cada paso que he dado.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por permitirme cumplir con este objetivo planteado hace cinco años.

El presente trabajo se pudo culminar gracias a los propietarios y trabajadores de la empresa Casa Farah, quienes me brindaron la apertura y el tiempo necesario para el estudio realizado y así obtener los resultados esperados. A mis profesores, especialmente al Ing. Iván Coronel y a la Ing. Ana Cristina Vásquez por transmitirme sus conocimientos, darme su apoyo y asesoría durante los 5 años de mi carrera universitaria, a mis padres, Irene Cabrera Vivar y Freddy Beltrán Bernal, familiares, amigas, y a Pablo Molina, que de una u otra manera contribuyeron para la ejecución y culminación de este trabajo.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos .....	II
Resumen.....	X
Abstract .....	XI
Introducción .....	1
Capítulo 1: Línea base de la empresa	
1.1 Antecedentes de la empresa.....	3
1.2 Estado actual de la empresa .....	6
1.3 Modelo de negocios .....	13
1.4 Propuesta de visión y misión .....	15
1.5 Organigrama y manual de funciones .....	16
Capítulo 2: Propuesta de reestructuración para el área de abastecimiento	
2.1 Situación actual del área de abastecimiento .....	21
2.2 Herramientas para el área de abastecimiento.....	21
2.2.1 Conceptualización .....	21
5S.....	22
Método ABC .....	24
Gestión de inventarios y previsiones de la demanda .....	28
2.2 Implementación y resultados .....	30
5S y análisis ABC .....	31
Resultados .....	34
Gestión de inventarios y previsiones de la demanda .....	40
Resultados .....	47

Capítulo 3: Propuesta de reestructuración para el área de producción	
3.1 Situación actual del área de producción .....	70
3.2 Herramientas para el área de producción.....	70
3.2.1 Conceptualización .....	70
Estudio de tiempos y movimientos .....	70
Capacidad del proceso .....	74
ANDON .....	74
3.3 Implementación de herramientas y resultados.....	76
Capacidad del proceso. ....	76
Resultados .....	77
ANDON .....	78
Resultados .....	79
Capítulo 4: Propuesta de reestructuración para el área de comercialización	
4.1 Situación actual del área de comercialización .....	82
4.2 Herramientas para el área de comercialización .....	82
4.2.1 Conceptualización .....	83
E-commerce .....	83
Estudio de tiempos y movimientos .....	85
Capacidad del proceso .....	95
4.3 Implementación de herramientas y resultados.....	95
E-commerce .....	95
Resultados .....	99
Capacidad del proceso .....	102
Resultados .....	105
Conclusiones .....	107
Recomendaciones .....	109
Bibliografía .....	110

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de los tres locales comerciales de Casa Farah. ....	5
Figura 2. Análisis FODA de la empresa Casa Farah. ....	13
Figura 3. Layout actual del área de abastecimiento. ....	25
Figura 4. Propuesta de layout para el área de abastecimiento. ....	26
Figura 5. Colaboradores y propietarios en la capacitación. ....	32
Figura 6. Colaboradores y propietarios en la capacitación. ....	33
Figura 7. Control de asistencia a la capacitación. ....	33
Figura 8. Estado inicial de la bodega. ....	35
Figura 9. Estado inicial de la bodega. ....	36
Figura 10. Situación actual de la bodega. ....	36
Figura 11. Situación actual del área de la bodega. ....	37
Figura 12. Situación actual del área de la bodega. ....	37
Figura 13. Tablero de control de 5S área de abastecimiento. ....	37
Figura 14. Layout actual del área de bodega. ....	39
Figura 15. Colores de mayor rotación. ....	41
Figura 16. Colores de mayor rotación. ....	41
Figura 17. Gráfica de la demanda de la tela Jersey blanca. ....	42
Figura 18. Gráfica de la demanda de la tela Jersey negra. ....	43
Figura 19. Gráfica de la demanda de la tela Gaby blanca. ....	43
Figura 20. Gráfica de la demanda de la tela Gaby azul marino. ....	44
Figura 21. Gráfica de la demanda de la tela Carola blanca. ....	44
Figura 22. Gráfica de la demanda de la tela Carola negra. ....	45
Figura 23. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	47
Figura 24. Recta de tendencia Jersey blanca. ....	48
Figura 25. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	50
Figura 26. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	51
Figura 27. Recta de tendencia Jersey negra. ....	52
Figura 28. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	53
Figura 29. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	54
Figura 30. Gráfica de línea de tendencia. ....	55
Figura 31. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	57
Figura 32. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	58
Figura 33. Recta de tendencia Gaby azul marina. ....	59
Figura 34. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	60
Figura 35. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	61
Figura 36. Recta de tendencia Carola blanca. ....	62

Figura 37. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	64
Figura 38. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	65
Figura 39. Recta de tendencia Carola negra. ....	66
Figura 40. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista. ....	67
Figura 41. Tablero de control del área de producción. ....	75
Figura 42. Tablero de control para materia prima textil en producción. ....	76
Figura 43. Tablero de control para producción. ....	79
Figura 44. Tablero de control en uso. ....	80
Figura 45. Área de comercialización con inventario desorganizado. ....	86
Figura 46. Área de comercialización con desorden. ....	86
Figura 47. Cuadro de concesiones-OIT. ....	87
Figura 48. Pantalla principal página web Casa Farah. ....	97
Figura 49. Pantalla de productos de Casa Farah. ....	98
Figura 50. Pantalla de los tipos de productos que ofrece Casa Farah. ....	98
Figura 51. Pantalla de compra en línea de Casa Farah. ....	99
Figura 52. Respuestas pregunta 1. ....	100
Figura 53. Respuestas pregunta 2. ....	100
Figura 54. Respuestas pregunta 3. ....	101
Figura 55. Respuestas pregunta 4. ....	101
Figura 56. Vista superior de la máquina. ....	106
Figura 57. Vista frontal de la máquina. ....	106
Figura 58. Vista posterior de la máquina. ....	106
Figura 59. Vista lateral de la máquina. ....	106

## Índice de tablas

Tabla 1. Tabla comparativa de los locales comerciales de la empresa Casa Farah.	4
Tabla 2. Tabla comparativa de Casa Farah y sus principales competidores. ....	8
Tabla 3. Tablero CANVAS de la empresa Casa Farah. ....	14
Tabla 4. Manual de funciones.....	17
Tabla 5. Grupos A, B y C de la materia prima textil.....	24
Tabla 6. Tablero de control para el área de abastecimiento. ....	27
Tabla 7. Materia prima tipo A. ....	38
Tabla 8. Materia prima textil tipo B. ....	38
Tabla 9. Materia prima textil tipo C. ....	39
Tabla 10. Previsiones con media móvil simple Jersey blanco. ....	47
Tabla 11. Previsiones con mínimos cuadrados Jersey blanco .....	48
Tabla 12. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Jersey blanco .....	49
Tabla 13. Previsiones con media móvil simple Jersey negro. ....	50
Tabla 14. Previsiones con mínimos cuadrados Jersey negra.....	51
Tabla 15. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Jersey negro. ....	53
Tabla 16. Previsiones con media móvil simple Gaby blanca. ....	54
Tabla 17. Previsiones con mínimos cuadrados Gaby blanca.....	55
Tabla 18. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Gaby blanca. ....	56
Tabla 19. Previsiones con media móvil simple Gaby azul marina.....	57
Tabla 20. Previsiones con mínimos cuadrados Gaby azul marina. ....	58
Tabla 21. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Gaby azul marina.....	60
Tabla 22. Previsiones con media móvil simple Carola blanca. ....	61
Tabla 23. Previsiones con mínimos cuadrados Carola blanca.....	62
Tabla 24. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Carola blanca. ....	63
Tabla 25. Previsiones con media móvil simple Carola negra.....	64
Tabla 26. Previsiones con mínimos cuadrados Carola negra. ....	65
Tabla 27. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Carola negra.....	67
Tabla 28. Velocidad de preparación de software en metros por minuto. ....	72
Tabla 29. Velocidad de impresión en metros por minuto.....	72
Tabla 30. Velocidad de calandrado en metros por minuto. ....	73
Tabla 31. Muestreo de metros doblados y sus tiempos correspondientes. ....	88

Tabla 32. Muestreo de metros medidos y sus tiempos correspondientes.....	89
Tabla 33. Muestreo de metros doblados y sus tiempos correspondientes. ....	90
Tabla 34. Límites superior e inferior de metros por minuto para la actividad de desdoblado. ....	91
Tabla 35. Límites superior e inferior de metros por minuto para la actividad de medido. ....	92
Tabla 36Límites superior e inferior de metros por minuto para la actividad de doblado.....	92
Tabla 37. Control de datos atípicos de la actividad de desdoblado.....	93
Tabla 38. Control de datos atípicos de la actividad de medido. ....	93
Tabla 39. Control de datos atípicos de la actividad de doblado. ....	94
Tabla 40. Encuesta E-commerce para Casa Farah.....	96
Tabla 41. Peso en libras de tela tull. ....	103
Tabla 42. Peso en libras de tela carola.....	103
Tabla 43. Peso en libras de tela jersey.....	104

## Índice de anexos

Anexo 1. Organigrama propuesto para Casa Farah. ....	111
Anexo 2. Proceso de abastecimiento actual.....	112
Anexo 3. Diapositivas de la capacitación impartida a los colaboradores y propietarios de Casa Farah.....	114
Anexo 4. Proceso de abastecimiento propuesto. ....	11919
Anexo 5. Proceso de producción actual.....	1211
Anexo 6. Proceso de comercialización actual. ....	122
Anexo 7. Proforma implementación de página web y venta en línea para Casa Farah. ....	123
Anexo 8. Proceso de comercialización propuesto. ....	124

## Resumen

Beltrán Carolina X

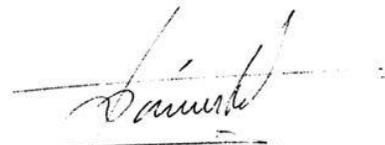
### PROPUESTA DE REESTRUCTURACIÓN DE LAS ÁREAS DE ABASTECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA CASA FARAH

#### Resumen

El estudio realizado en Casa Farah evidencia la situación actual de la empresa, las áreas críticas y sus principales problemas. El trabajo de titulación se fundamenta en conceptos de previsiones de la demanda, herramientas Lean, estudios de tiempos y movimientos y análisis de capacidades, con el objetivo de generar una propuesta para la reestructuración de las áreas críticas: abastecimiento, producción y comercialización. Finalmente se analizan las mejoras que podrían tener los procesos en: eficiencia de utilización de los recursos que dispone la empresa, planificación de la producción y gestión de inventarios de manera eficaz, con la aplicación de las herramientas recomendadas.

**Palabras Clave:** reestructuración, procesos, áreas, herramientas, mejoras.

  
Ana Cristina Vásquez  
Directora de Tesis

  
Iván Coronel  
Coordinador de Escuela

  
Carolina Beltrán Cabrera  
Autora

## Abstract

Beltrán Carolina XI

### PROPOSAL FOR RESTRUCTURING THE SUPPLY, PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION AREAS OF CASA FARAH COMPANY

#### Abstract

The study conducted at Casa Farah showed the situation of the company, the critical areas and main problems. This degree work was based on concepts of demand forecasts, Lean tools, time and movement studies and a capacity analysis. The objective was to generate a proposal to restructure the critical areas: supply, production and marketing. Finally, the improvements that the processes could have in the efficient use of the resources available to the company, production planning and efficient inventory management with the application of the recommended tools were analyzed.

**Keywords:** restructuring, processes, areas, tools, improvements.

  
Ana Cristina Vásquez

Thesis Director

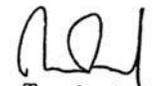
  
Iván Coronel  
Faculty Coordinator



Carolina Beltrán Cabrera

Author

  
Dpto. Idiomas

  
Translated by  
Ing. Paul Arpi

## **Introducción**

Casa Farah es una empresa cuencana que está en el mercado alrededor de 30 años, se dedica a la comercialización de telas importadas y nacionales e impresión de diseños personalizados.

Se identificaron varias fortalezas en el proceso de abastecimiento, producción y comercialización como por ejemplo: empoderamiento del personal, ubicación estratégica de sus locales comerciales y amplia cartera de productos; pero debido al crecimiento acelerado que ha tenido la empresa, la falta de estandarización de sus procesos y control se detectaron ciertas debilidades que podrían ser superadas; se investigará el estado actual de la empresa para generar una propuesta válida y viable, aportando al desarrollo y crecimiento de Casa Farah de manera ordenada, mejorando el servicio al cliente y respondiendo de forma ágil a las necesidades del mercado.

Las principales debilidades o problemas detectados en la empresa son: no se tiene un control adecuado del inventario tanto en el área de abastecimiento como en el área de comercialización, en el área de producción no existe una planificación óptima lo que genera atrasos en la entrega de los pedidos, la falta de orden y organización en el área de abastecimiento y el desconocimiento de las capacidades de los procesos de comercialización y producción.

Para generar soluciones se elaborará una propuesta para la reestructuración de las áreas de abastecimiento, producción y comercialización de la empresa Casa Farah; primero se levantará una línea base de la empresa para identificar los problemas críticos, el giro de negocio, la posición que tiene frente a sus competidores, proveedores, clientes y otros stakeholders; posteriormente se describirán las herramientas que se propone utilizar en cada área, se las conceptualizarán, se explicarán los beneficios de su implementación y cómo se deben usarlas; finalmente se realizará una prueba piloto de las herramientas descritas en cada área para evaluar los resultados y conocer los beneficios reales.

# Capítulo 1

## Línea base de la empresa

## **1.1 Antecedentes de la empresa**

Casa Farah es una empresa cuencana dedicada a la comercialización de una amplia variedad de telas importadas y nacionales, además brinda un servicio innovador que consiste en impresión en telas de diseños personalizados (Print Textil).

Esta empresa fue fundada en julio del año 1986, por el señor Vinicio Cobo y la señora Farita León, quienes empezaron con un pequeño local en el centro de la ciudad de Cuenca en las calles Presidente Borrero y Mariscal Lamar, en donde comenzó a ganar mercado, la confianza de sus clientes fue un factor muy importante para que lograra posicionarse en el mercado y seguir creciendo con el paso de los años.

Casa Farah en el año 2015 empezó a trabajar en su planificación estratégica, comenzando por la misión y visión, a más de determinar sus estrategias para lograr el crecimiento de la empresa.

La misión de esta empresa es: “Generar una experiencia de compra dentro y fuera de nuestros show-rooms, tener los mejores productos del mercado, fidelizar a nuestros CLIENTES, gestionar potenciales y futuros clientes brindándoles una asistencia diferencial pensando en los vínculos con los stakeholders, la sociedad y el ecosistema”.

La visión es la siguiente: “Unificar una cultura organizacional sólida, mantener nuestras operaciones comerciales dirigidas al servicio y la experiencia de compra, desarrollar una inteligencia de compra de SKU’s, tener una rotación de inventario constante, diversificación de productos y servicios”.

Entre las estrategias que la empresa se planteó están: planificación para realizar órdenes de compra y para producción, diversificar los productos ofrecidos, vincular óptimamente todas las áreas de la empresa.

Al ser una empresa familiar actualmente está a cargo de Vinicio Cobo León, Daniel Cobo León y Juan José Cobo León (hijos) y de Vinicio Cobo y Farita León (padres-iniciadores), quienes han adaptado a la empresa a los constantes cambios del mercado e incursionado con nuevos productos para mantener su empresa a lo largo del tiempo.

En el año 2016 Casa Farah se constituye como compañía limitada y abre dos sucursales más en sectores estratégicos de la ciudad: Totoracocha y Feria Libre (tabla 1).

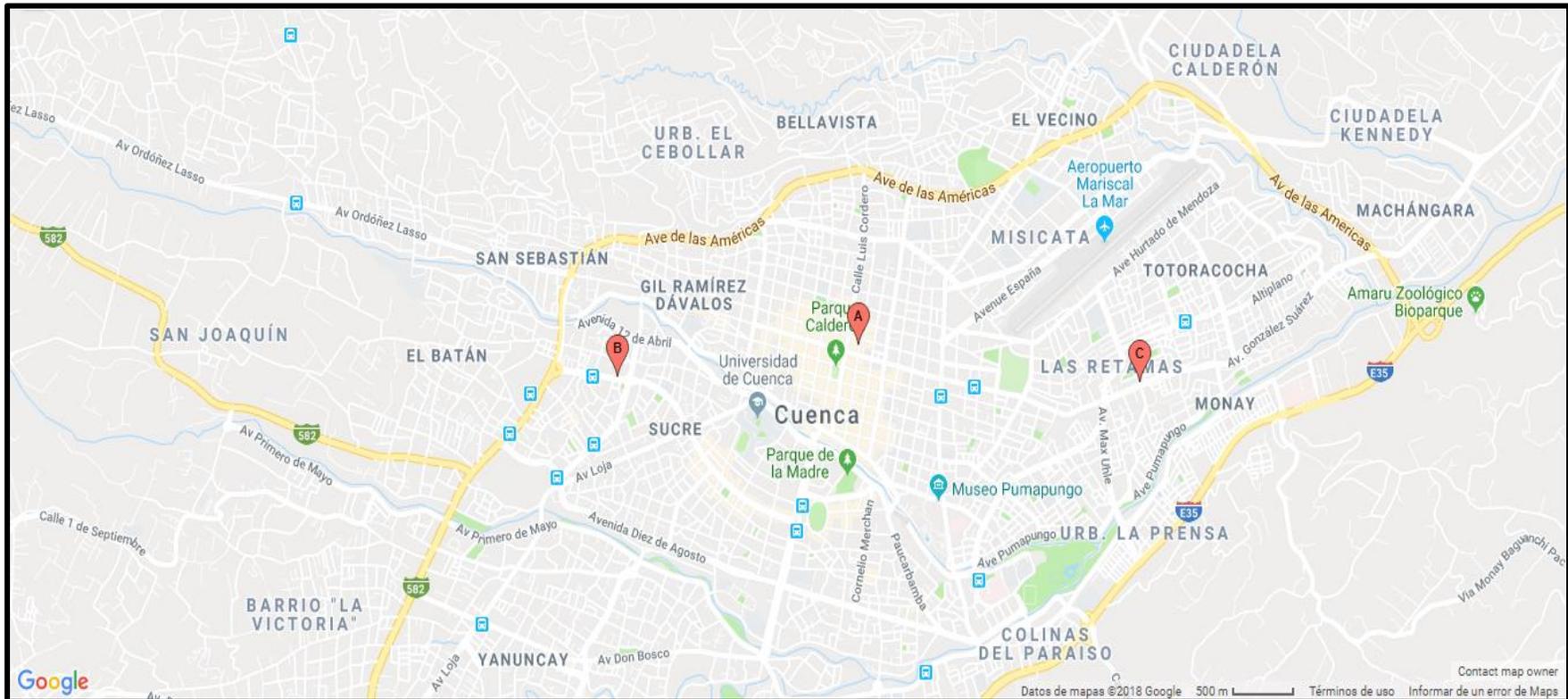
Tabla 1. Tabla comparativa de los locales comerciales de la empresa Casa Farah.

Ubicación	Características	Tipo de tela que vende principalmente
Av. González Suárez	Amplio parqueadero. Cercano a centros comerciales y tiendas de ropa. Local propio. Bodega central.	Tela deportiva, moda y forros.
Av. Remigio Crespo	Cercano al mercado El Arenal (feria libre), en donde se concentran los fabricantes de prendas textiles, quienes se convierten en clientes potenciales. La impresión en tela (Print Textil) se realiza en este local. Local arrendado.	Tela deportiva, de hogar, bazar, moda y trabajo.
Presidente Borrero y Mariscal Lamar	Cercano de talleres de sastrería, confeccionistas y costureras. No cuenta con parqueadero propio. Local propio. Cubre un mercado tradicional y elegante.	Tela de moda.

Fuente: Elaborado por el Autor.

Cada local (figura 1) tiene un mercado-meta marcado y se especializa en productos diferentes debido a la ubicación que tiene

Figura 1. Ubicación de los tres locales comerciales de Casa Farah.



Presidente Borrero 10-77	A
Avenida Remigio Crespo 13-30 Y Española	B
Avenida González Suárez y Yaruqui	C

Fuente: Google Maps.

En el año 2017 la empresa Casa Farah se introduce en un nuevo mercado, impresión en tela de diseños personalizados (Print Textil), al ser un giro de negocio innovador para el mercado cuencano se encuentra en constante crecimiento.

Este nuevo servicio que brinda la empresa ha requerido de la compra de máquinas importadas de última generación, gestionar correctamente los procesos de producción, determinar la capacidad, usar efectiva y eficazmente sus recursos humanos y materiales, para obtener los resultados esperados. Cuenta con el servicio de tres diseñadoras brindando un servicio personalizado, siendo esta una de sus ventajas competitivas.

La comercialización ha ido mejorando con el pasar de los años, al ser una marca reconocida en la ciudad, tener cercanía con los clientes: conocer que productos requieren, saber quiénes son los clientes más asiduos, conocer el tipo de negocio que manejan, permitiendo a Casa Farah dar una atención personalizada, amigable y cordial.

La empresa tiene implementado un ERP (software utilizado para gestión de inventarios y ventas) desde el año 2016, que no está siendo utilizado adecuadamente.

Las ventas anuales de los tres locales alcanzan alrededor de 304.000 metros de tela, esta cifra representa alrededor de un millón de dólares, su participación del mercado de Cuenca es de 30%.

## **1.2 Estado actual de la empresa**

Para realizar el levantamiento de información actual de Casa Farah se coordinó con Vinicio Cobo León (propietario) sobre: productos/servicio, precio, instalaciones/recursos, comunicación interna, personal, clientes, proveedores, competidores, toma de decisiones y contingencias, para en base a esta información determinar las debilidades y fortalezas de la empresa.

### Clientes:

Los principales clientes que tiene la empresa Casa Farah son fábricas textiles especialmente de ropa deportiva, ropa de trabajo, confeccionistas, sastres, costureras, talleres y artesanos que se dedican a la elaboración de sábanas, edredones, cortinas, mantelería y demás artículos similares.

También tiene como clientes a diseñadores, quienes a más de adquirir las telas utilizan el servicio de impresión.

### Proveedores:

La relación que tienen con los proveedores es muy buena, cuentan con proveedores nacionales e internacionales, un 60% de las telas que se comercializan son de proveedores extranjeros principalmente originarios de Colombia, por otro lado, los proveedores nacionales son principalmente de Quito y Ambato.

Los productos que ofertan estos proveedores cumplen con estándares de calidad establecidos por la empresa, sus precios son competitivos, otorgan créditos y el tiempo de entrega es razonable.

### Competidores:

Casa Farah tiene una gran cantidad de competidores en la ciudad como son: Vanidades, Mi Almacén, Textiles San Alfonso, Modatex, Marsella, Lira, entre otros.

A continuación, se establecerán las principales diferencias entre Marsella, Lira y Casa Farah (tabla 2), empresas que comercializan materia prima textil similar, tiene un mercado común, sus locales están ubicados en los mismos sectores, en consecuencia, genera competencia directa entre ellos.

Tabla 2. Tabla comparativa de Casa Farah y sus principales competidores.

Marsella	Lira	Casa Farah
Especializado en tela de moda, hogar y bazar principalmente.	Alta variedad de tela deportiva, hogar, bazar, moda, de trabajo y forros.	Alta variedad de tela deportiva, hogar, bazar, moda, forros y trabajo.
Precios de venta medio-bajo.	Precio de venta medio-bajo.	Precio de venta medio-alto.
Atención personalizada un vendedor acompaña al cliente hasta que finalice sus compras, asesoría de diseñador.	Personal especializado en cada tipo de telas, por lo que el cliente debe recurrir a varios vendedores según sus necesidades.	Atención personalizada, un vendedor acompaña al cliente hasta que finalice sus compras.
Tiempos de espera para ser atendidos o para cancelar facturas son medios.	Tiempos de espera para ser atendidos o para cancelar facturas son altos.	Tiempos de espera para ser atendidos o para cancelar facturas son bajos.
Año de apertura: 2009.	Año de apertura: 1970.	Año de apertura: 1986.

Fuente: Elaborado por el autor.

Personal:

El 80% del personal del área de comercialización y producción trabaja varios años para la empresa, posee un alto conocimiento de los tipos de tela, su uso, los colores que están de moda, la cantidad de metros necesarios para elaborar cierta prenda, es decir son personas calificadas.

Cuenta con personal calificado en el área administrativa y en el área de producción: 3 diseñadoras quienes brindan una atención personalizada a los clientes y plasman las ideas de los mismos en tela.

El clima laboral dentro de la empresa es amigable y de confianza, buscando siempre brindar una experiencia diferente a los clientes desde el momento que ingresan a los locales.

La gerencia constantemente evalúa el desempeño del personal, basándose en indicadores como: ventas mensuales totales y ventas mensuales de cada vendedor.

Años atrás se daban incentivos a los trabajadores que presentaban un indicador alto de ventas mensuales, éste se eliminó debido a que generaba competencia y deterioro en sus relaciones interpersonales afectando el servicio brinda al cliente y las ventas.

Actualmente se realizan reuniones sociales en fechas especiales como navidad, fin de año, carnaval con el objetivo de fortalecer el clima laboral de Casa Farah y el empoderamiento de los trabajadores con la marca.

Casa Farah no tiene un organigrama ni manual de funciones establecido, pero su organización administrativa es de conocimiento general, la empresa está encabezada por el señor Vinicio Cobo, la toma de decisiones se realizan en consenso familiar.

#### Productos/servicios:

La empresa comercializa una gran variedad de telas, que han sido clasificadas en cinco grandes grupos: moda, deportes, hogar, industrial (trabajo) y uniformes.

La tela de moda rota cada 3 o 4 meses, adquieren en cantidades suficientes para satisfacer su demanda y no generar un inventario de estas telas en bodega.

La tela deportiva y de hogar rota semanalmente por lo que se tiene un stock para varios meses, se adquiere en colores y diseños tradicionales

La tela de trabajo o industrial y uniformes tiene una rotación baja y se adquieren en cantidades bajas para no tener un stock alto en bodega.

Las impresiones en tela cuentan con estándares de calidad altos y precios accesibles, pues al ser una propuesta nueva para la ciudad, buscan ganar mercado demostrando que es un servicio de calidad, innovador y que genera una ventaja competitiva para los negocios locales.

La gestión de inventarios dentro de la empresa de la materia prima textil (telas) no es la adecuada, pues se tiene almacenada tela varios años, y muchos de los casos la alta gerencia no tiene conocimiento de tal inventario.

### Precio:

El precio de los productos que se comercializan en Casa Farah es mayor a los precios ofertados por la competencia, esto se debe a varios factores:

- Calidad: se garantiza a los clientes que las telas ofertadas en los locales no tengan fallas, esto se logra a través de la revisión minuciosa por el personal, también la empresa busca proveedores que ofrezcan productos duraderos y que cumplan con requerimientos del cliente final.
- Servicio al cliente: el servicio que se ofrece es personalizado, se cuenta con personal cualificado, el mismo que asesora y acompaña a los clientes durante su visita a la empresa.
- Facilidad de pago: a los clientes, se les otorga un crédito sin recargo de intereses.
- Parqueadero gratuito.
- Entrega a domicilio sin recargos.

En base a los precios ofertados por los proveedores, se modifican anualmente los precios de venta.

### Instalaciones y recursos:

Casa Farah cuenta con tres amplios locales de exhibición y venta, que brindan todas las comodidades para que la experiencia de compra de sus clientes sea atractiva, cómoda y la mejor que pueda tener en la ciudad.

Las áreas de almacenamiento y abastecimiento no cuentan con la infraestructura necesaria para mantener el producto en óptimas condiciones: libre de polvo, humedad y sol. El piso genera polvo continuamente, no se cuenta con mesas adecuadas para la revisión y medición de telas ni con una balanza para realizar el control de la cantidad de tela recibida del proveedor; en consecuencia, estas actividades se las realizan en el área de comercialización.

La falta de señalización: no están definidas las salidas de emergencias, áreas restringidas ni la protección que debe usar el personal en cada área.

En el área de producción la ventilación es deficiente, el espacio con el que cuenta no es utilizado eficientemente en la distribución ordenada de materia prima y productos terminados.

#### Información y comunicación:

En Casa Farah se cuenta con un ERP para controlar el inventario en los 3 locales, facturación y ventas, que no se está usando eficientemente.

El uso incorrecto del sistema operativo por parte del personal: la mayoría de los vendedores no se guían por el código de tela al momento de facturar, sino se guían por su experiencia en telas y colores, poniendo solamente el nombre de tela y el color que ellos suponen que es, provocando una restricción en el acceso a reportes sobre inventarios y ventas necesarios para la toma de decisiones y desconocimiento del estado actual de los stocks de inventario y ventas.

Actualmente ERP está proporcionando reportes sobre los clientes frecuentes, quienes compran en mayor volumen, para el análisis de descuentos, créditos y otros beneficios para estos clientes. Además se obtiene información para los indicadores de ventas semanales, ventas semanales por vendedor y ganancias mensuales, esto con el objetivo de conocer el rendimiento del personal de comercialización y satisfacción del cliente.

Se manejan redes sociales para informar a sus clientes sobre ferias de saldos, promociones, horarios de atención al público, pero no cuentan con una página web.

#### Toma de decisiones:

Las decisiones claves o más importantes son tomadas en consenso familiar, previo análisis minucioso de temas como: crecimiento, preferencias y necesidades del mercado, estudio financiero para determinar la viabilidad de la compra de maquinaria, incremento de personal, compra de inmuebles, cambio de proveedores, incursión en nuevos mercados y de las necesidades o requerimientos del clientes o personal.

### Contingencias:

Constantemente se realizan reuniones con el personal para saber sus necesidades y poder generar mejoras en las condiciones y clima laboral.

Se hacen estudios de mercado para conocer las necesidades y las preferencias de los clientes y con la información obtenida se realizan innovaciones tanto en los productos como en el servicio.

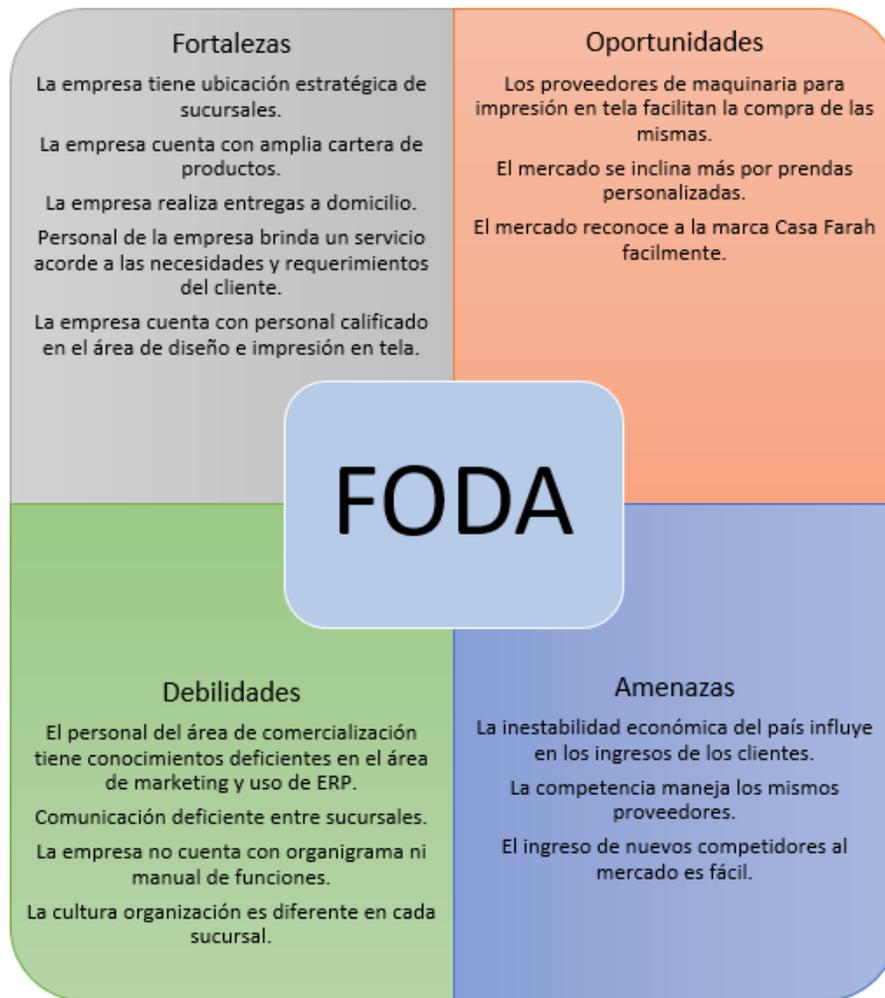
Se realiza visitas a los competidores tanto directos como indirectos para conocer la calidad de los productos ofertados, el precio, el servicio y el valor agregado que la competencia ofrece.

Constantemente se buscan proveedores y clientes nuevos, con el objetivo de no fidelizarse con un solo proveedor y tener varias opciones a donde recurrir cuando las condiciones del mercado cambien.

### Análisis FODA

Es una herramienta (figura 2) que permite analizar la situación real en la que se encuentra la empresa tomando en cuenta los factores externos e internos positivos y negativos, para tomar decisiones que ayuden a superar las debilidades y amenazas a más de potenciar las fortalezas y oportunidades.

Figura 2. Análisis FODA de la empresa Casa Farah.



Fuente: Elaborado por el Autor.

### 1.3 Modelo de negocios

Para presentar la forma en la que trabaja la empresa: cuál es su ventaja competitiva, sus actividades, recursos diferenciadores, la relación que tiene tanto con los clientes externos como internos y la manera en la que la Casa Farah genera ingresos y egresos se utilizará el tablero CANVAS (tabla 3).

Tabla 3. Tablero CANVAS de la empresa Casa Farah.

<p><b>SOCIOS CLAVE:</b></p> <p>Trabajadores: diseñadores, vendedores, operadores y bodegueros.                  Proveedores de Colombia, Quito y Ambato                  Diseñadores-clientes que publicitan la tela de la empresa y las impresiones que se realizan en la misma.                  Confeccionistas subcontratados</p>	<p><b>ACTIVIDADES CLAVE:</b></p> <p>Innovación de productos                  Diversificación de productos y servicios                  Entrega de productos a domicilio                  Impresión y diseños personalizados</p>	<p><b>PROPUESTA DE VALOR:</b></p> <p>Ofrecer materia prima textil que cumpla las necesidades y estándares de calidad dados por el cliente y la empresa, brindar servicios y productos personalizados e innovadores, siendo de esta manera flexibles ante los cambios del mercado.</p>	<p><b>RELACIONES CON EL CLIENTE:</b></p> <p>Funcional y emocional: el servicio es personalizado, el personal conoce a los clientes más asiduos por lo que existe una relación más amigable</p>	<p><b>SEGMENTOS DE CLIENTES:</b></p> <p>Personas relacionadas con la fabricación textil: diseñadores, confeccionistas, sastres, costureras, fábricas textiles.</p> <p>Personas naturales mayores de 15 años que gustan o requieren materia prima textil.</p>
	<p><b>RECURSOS CLAVE:</b></p> <p>Tecnología de última generación (maquinaria)                  Personal cualificado y calificado                  Productos que cumplan con estándares de calidad                  ERP para facturación y gestión de inventarios</p>		<p><b>CANALES:</b></p> <p>Venta directa en tienda físicas                  Pedidos por vía telefónica y entrega a domicilio                  Recepción de quejas y sugerencias a través de Facebook o personal de la empresa                  Uso de redes sociales para informar promociones, descuentos, tipo de materia prima textil a los clientes</p>	
<p><b>ESTRUCTURA DE COSTOS:</b></p> <p>Salarios del personal de la empresa                  Mantenimiento de maquinaria e instalaciones                  Suministros para producción y ventas                  Materia prima</p>		<p><b>FUENTES DE INGRESO:</b></p> <p>Venta de tela                  Impresión en tela de diseños personalizados                  Elaboración de diseños personalizados</p>		

Fuente: Elaborado por el autor.

## **1.4 Propuesta de visión y misión**

Toda organización debe tener establecida su misión y visión, pues de estas se derivan las estrategias que tendrá la empresa para lograr sus objetivos o metas.

Según I. Coronel, 2017 la visión es la imagen que se desea que tenga la empresa en un futuro determinado ante sus clientes tanto internos como externos y otros stakeholders, se vuelve una guía para la toma de decisiones relevantes para la organización.

La misión es la razón de ser de la organización, describe las razones por las que ésta fue creada, cómo crea valor para sus clientes y otros stakeholders, debe responder a tres preguntas importantes: ¿Quiénes somos? ¿Qué hacemos? ¿Por qué lo hacemos?

Casa Farah actualmente cuenta con misión y visión, a pesar de esto se sugirió cambios para las mismas con el objetivo de que sean de fácil entendimiento y recordatorio para todos los colaboradores de la empresa.

### Visión Actual

Unificar una cultura organizacional sólida, mantener nuestras operaciones comerciales dirigidas al servicio y la experiencia de compra, desarrollar una inteligencia de compra de SKU's, tener una rotación de inventario constante, diversificación de productos y servicios

### Visión Propuesta

Casa Farah busca ser reconocida en el mercado nacional e internacional en los próximos 5 años, siendo líder en comercialización de materia prima textil mediante la innovación y diversificación de ésta, brindando una experiencia de compra especial para sus clientes a través de personal capacitado y motivado.

### Misión Actual

Generar una experiencia de compra dentro y fuera de nuestros show-rooms, tener los mejores productos del mercado, fidelizar a nuestros clientes, gestionar potenciales y futuros clientes brindándoles una asistencia diferencial pensando en los vínculos con los stakeholders, la sociedad y el ecosistema.

### Misión Propuesta

Casa Farah es una empresa familiar cuencana que comercializa materia prima textil, siendo proveedores de fábricas textiles, confeccionistas, talleres, diseñadores, artesanos y personas naturales, contamos con show rooms ubicados estratégicamente en la ciudad cubriendo así un mercado muy amplio y diverso, la empresa busca innovar constantemente sus productos y servicios apoyados de tecnología, personal calificado y manteniendo estándares de calidad que satisfagan las necesidades de nuestros clientes tanto internos como externos, potenciando así nuestros valores estratégicos que velan por el bienestar de clientes, proveedores, personal y otros stakeholders.

## **1.5 Organigrama y manual de funciones**

Se vio la necesidad de crear un organigrama para posteriormente definir las actividades correspondientes a cada área y puesto de trabajo.

El organigrama es la representación gráfica de la estructura orgánica de una institución o de una de sus áreas, en la que se muestran las relaciones que guardan entre sí los órganos que la componen (Franklin, 2009).

El organigrama (anexo 1) de Casa Farah es vertical, pues tiene varios niveles, empezando por el presidente general, seguido del gerente general quien coordina a los gerentes de talento humano, compras y producción, y estos coordinan las actividades de vendedores, cajeros, mensajeros, diseñadores y personas de producción respectivamente.

Es de 5 niveles, a pesar de que es una empresa mediana, el último nivel del mismo tiene una responsabilidad y autoridad media-baja, por otro lado, el primer nivel de este el grado de autoridad y responsabilidad es alta.

Conociendo los puestos de trabajo se propuso un manual de funciones (tabla 4) el mismo que indica el dueño (responsable de la actividad), el área donde se desarrollará, y las actividades que deben realizar.

La utilización en conjunto del organigrama y manual de funciones colaborará para el diseño de cargos.

El diseño de cargo es la especificación del contenido, de los métodos de trabajo y de las relaciones con los demás cargos para satisfacer los requisitos personales del ocupante. (Chiavenato, 2002).

Tabla 4. Manual de funciones

ÁREA	DUEÑO DE LA ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
Gerencia	Presidente general	Planeación estratégica
	Gerente general	Realizar pedidos a proveedores Realizar alianzas estratégicas con otras empresas. Autorizar el acceso a créditos a través de las diferentes entidades financieras. Controlar el correcto funcionamiento del área de ventas, producción y abastecimiento. Aprobar la contratación de personal. Aprobar la selección de proveedores de suministros varios Controlar el correcto ingreso de los productos al ERP.
	Gerente de talento humano/ventas	Evaluar los currículums vitae para las contrataciones. Controlar el cumplimiento de actividades del área de ventas y abastecimiento. Controlar la disponibilidad de productos necesarios en los almacenes. Determinar el horario para almuerzos del personal. Aprobar vacaciones del personal.

ÁREA	DUEÑO DE LA ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
Gerencia	Gerente de compras y logística	<p>Buscar proveedores de suministros para la empresa.            Controlar el inventario tanto de bodega como en los almacenes.            Planificación de abastecimiento.</p>
	Gerente de producción	<p>Controlar que los productos sean entregados a tiempo y que cumplan con los requerimientos solicitados por el cliente.            Solicitar a comercialización o abastecimiento la materia prima.            Facturar y cobrar a los clientes.</p>
Ventas	Jefe de ventas	<p>Controlar que la tienda cuente con las telas necesarias.            Realizar pedidos a bodega de telas faltantes.            Controlar el orden y limpieza del local.            Controlar los horarios del personal (permisos, horas de almuerzo, etc.)</p>
	Vendedor	<p>Mantener el orden y limpieza del local.            Doblar y perchar las telas.            Facturar.            Atender a los clientes.</p>
	Cajera	<p>Cobrar las facturas al cliente.            Realizar el cierre de caja diario.</p>
	Mensajero	<p>Entregar telas a todos los locales.            Realizar pagos en bancos.            Entregar telas a clientes que no compran en las instalaciones.            Realizar cobros a clientes.</p>
Abastecimiento	Bodeguero	<p>Revisar la calidad de las telas receiptadas            Realizar pedidos a gerencia cuando haya faltantes.            Entregar a comercialización las telas solicitadas.            Mantener el orden y limpieza de la bodega.            Entregar a producción las telas solicitadas.            Realizar transferencias de telas.            Controlar que las telas estén cubiertas con fundas negras y ubicadas sobre pallets.</p>

ÁREA	DUEÑO DE LA ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
Producción	Jefe de diseño	Distribuir la carga de trabajo entre las diseñadoras. Realizar el cronograma para elaborar los diseños solicitados por clientes y propios de la empresa.
	Jefe de producción	Controlar que se realice correctamente el mantenimiento de las máquinas. Controlar que la calidad de los productos realizados sea la adecuada. Indicar al cliente los tipos de tela que pueden utilizar. Facturar.
	Diseñador	Plasmear las ideas de los clientes en un programa de diseño. Realizar una ficha del producto. Pedir datos al cliente para realizar la factura. Preparar el programa para la impresión.
	Operario	Realizar mantenimientos a las máquinas. Imprimir. Calandrar. Controlar la calidad de materia prima textil.
Contabilidad	Contador	Realizar pagos a trabajadores y proveedores. Realizar el balance general de la empresa. Ingresar al ERP la mercadería receptada. Costear la materia prima textil, según el precio ofrecido por los proveedores.
	Auxiliar contable	Archivar facturas. Generar facturas. Realizar oficios que se requieran desde gerencia. Realizar las actividades de cajera, cuando el dueño de la actividad está ausente.

Fuente: Elaborado por el autor.

# CAPITULO 2

## Propuesta de reestructuración para el área de abastecimiento

## **2.1 Situación actual del área de abastecimiento**

El área de abastecimiento es una de las más críticas, de esta depende que la empresa brinde y entregue a tiempo la materia prima textil a sus clientes, además de mantener el inventario justo y necesario (sin excedentes o faltantes) pues todo recae en costos para la empresa.

El principal problema que presenta esta área es el desorden en la ubicación de materia prima textil, el uso ineficiente de la bodega, el deficiente control del inventario existente, el descuido de la materia prima textil pues no se controla periódicamente que estén con fundas o protegidas correctamente del polvo y luz.

Como consecuencia de estos problemas se tiene: devaluación de materia prima textil que esta almacenada por varios meses e incluso años, pérdidas económicas por materia prima textil que se pide en exceso o materia prima textil que se daña con el tiempo o por diversos factores, falta de espacio para almacenar materia prima textil, no se puede determinar rápidamente las telas (materia prima textil) que se tienen en bodega y colores de las mismas, por la falta organización la entrega de telas a otras áreas se vuelve lenta.

El segundo problema identificado en el área es el exceso de inventario, la empresa cuenta con materia prima textil almacenada por varios meses e incluso años, lo que trae como consecuencia pérdidas económicas a la empresa al no poder recuperar lo invertido en la adquisición de esas telas.

## **2.2 Herramientas para el área de abastecimiento**

Se presentarán primero las herramientas para el principal problema del área: el desorden y desorganización, posteriormente se mostrarán las herramientas para la gestión de inventarios que es el segundo problema más importante del área.

### **2.2.1 Conceptualización**

Definir las herramientas que se utilizarán, ayuda a conocer los beneficios de aplicarlas, cómo se debe aplicarlas y por qué se recomiendan las herramientas para dicha área.

## 5S

Implementar las 5S implica sumar esfuerzos para lograr beneficios, manteniendo un lugar de trabajo bajo condiciones tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios y reprocesos, así como mejorar la moral del personal. (Villaseñor, 2007)

Esta herramienta forma parte de la filosofía Lean, la misma que nace en Toyota, una marca de carros japonesa y trae un sin número de beneficios para las organizaciones o empresas que la aplican.

- Se crea una autodisciplina en las personas involucradas en el área donde se usa la herramienta.
- Reduce desperdicios, reprocesos, movimientos innecesarios.
- Colabora con la logística del área donde se implementa 5S.
- Facilita el reconocimiento de fallas de calidad.
- Facilita la identificación de exceso de inventario.

Según los autores Juan Carlos Hernández y Antonio Vizán en el libro de Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación “El acrónimo 5S corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen la herramienta y cuya fonética empieza por s:

Seiri/clasificación: se elimina del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza.

Seiton/ordenar: organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial.

Seiso/limpieza: inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos, a más de integrar a la limpieza como parte del trabajo diario y asumirla como una tarea de inspección necesaria.



Seiketsu/estandarizar: consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “s”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables.

Shitsuke/disciplina: convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada”.

La implementación de las 5S en Casa Farah, se realizará en el área de abastecimiento, pues se identificó que la falta de limpieza, organización y estandarización genera varios problemas como:

- Sobre-inventario
- Falta de control eficiente del inventario
- Falta de conocimiento de los productos que realmente se tienen en bodega.
- Daños físicos en materia prima textil.

Como consecuencia, en la empresa se generan pérdidas económicas, pues un gran porcentaje de la materia prima textil al estar almacenada varios meses e incluso años se devalúan, además, el manejo inadecuado de mercadería lleva a que la tela se ensucie, se dañe, se rompa y en algunos casos ya no se los pueden vender.

Dicha herramienta se aplicará parcialmente en el área de abastecimiento, se usarán las tres primeras “s”: clasificación, orden y limpieza; esto se debe al tiempo con el que se cuenta para la prueba piloto que se realizará en el área.

Como primer paso se separarán las telas, retazos, cartones y demás objetos encontrados en la bodega.

Segundo, se ordenarán las telas y objetos que sean útiles para el desarrollo del proceso de abastecimiento, para ordenar las telas se utilizará del método ABC pues existen telas que rotan en mayor porcentaje que otras y sería coherente que éstas se encuentren en un lugar de fácil acceso.

Y tercero, se colocarán rótulos para que se pueda identificar fácilmente las telas evitando así pérdida de tiempo y que se coloquen telas en lugares que no corresponde.

## Método ABC

Todo sistema de inventario debe especificar el momento de pedir una pieza y cuántas ordenar. Casi todas las situaciones de control de inventarios comprenden tantas piezas que no resulta práctico crear un modelo y dar un tratamiento uniforme a cada una. Para evitar este problema, el esquema de clasificación ABC divide las piezas de un inventario en tres grupos: volumen de dólares alto (A), volumen de dólares moderado (B) y volumen de dólares bajo (C). El volumen en dinero es una medida de importancia; una pieza de bajo costo, pero alto volumen puede ser más importante que una pieza cara, pero de bajo volumen (Chase & Jacobs, 2014)

Entonces, el método ABC es una herramienta que ayuda a la gestión de inventarios, pues al tener un gran volumen o cantidad de materia prima textil en la bodega es necesario clasificarla y dar un trato diferente a cada segmento obtenido. Con esta herramienta se segmentará el inventario en tres grupos siguiendo el patrón volumen de ventas, el primero grupo (A) es el de mayor rotación en ventas, es decir se venden a diario; el segundo (B) tiene una rotación media, cada dos semanas en promedio y el último grupo (C) son de rotación baja, aquí se encuentran las telas que generalmente rotan por estaciones como por ejemplo navidad o inicio de clases.

Después de realizar el análisis con la ayuda del principio de Pareto, que nos indica que el 80% de las ventas corresponde al 20% de la materia prima textil, se obtuvo los siguientes resultados (tabla 5):

*Tabla 5. Grupos A, B y C de la materia prima textil.*

Tipo	Materia prima textil (nombre de telas)			
A	Carola	Alemania	Minimat	Copa
	Aruba	Chelsea	Minimat pequeño	Jersey
	Gaby	Viotto	Strech	Pique
	Rib			
B	Tull	Lycra	Polar	Tetterón
	Toper	Camisas		
C	Orlón	Malla	Georgete	Franela
	Chiffon	Lienzo	Margarita	Lycra color
	Tapa	Pellón	Terciopelo	Kiana grande

Fuente: Elaborado por el autor.

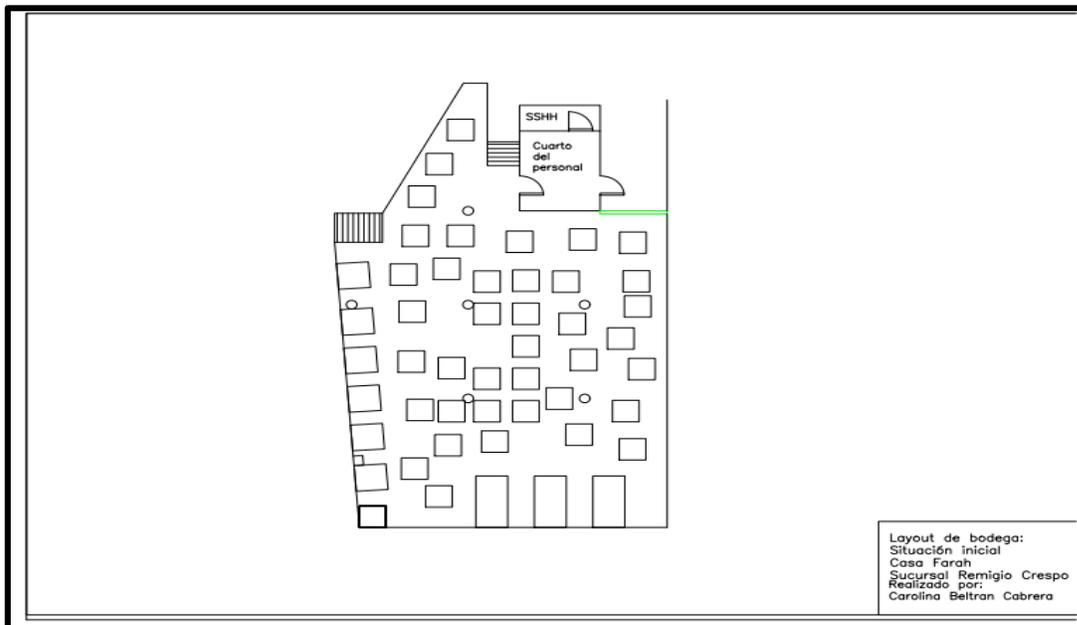
El grupo A cuenta con el menor volumen de tela almacena (en metros), mientras que el grupo C a pesar de que cuenta con pocos tipos de materia prima textil, la cantidad almacena es alta. Se realizó la propuesta de layout de la bodega donde se ubicarán las telas según el análisis ABC.

La ubicación designada para cada grupo fue realizada de la siguiente manera:

- Tipo A, ubicadas en la parte frontal de la bodega, cercana a la computadora donde se realizan las transferencias y registros de tela y cerca de las gradas y del área de despacho a comercialización.
- Tipo B, las telas de este grupo están ubicadas en el centro de la bodega cercana a las gradas y también al área de despachos para comercialización.
- Tipo C, este grupo de telas fue ubicado en la parte posterior de la bodega.

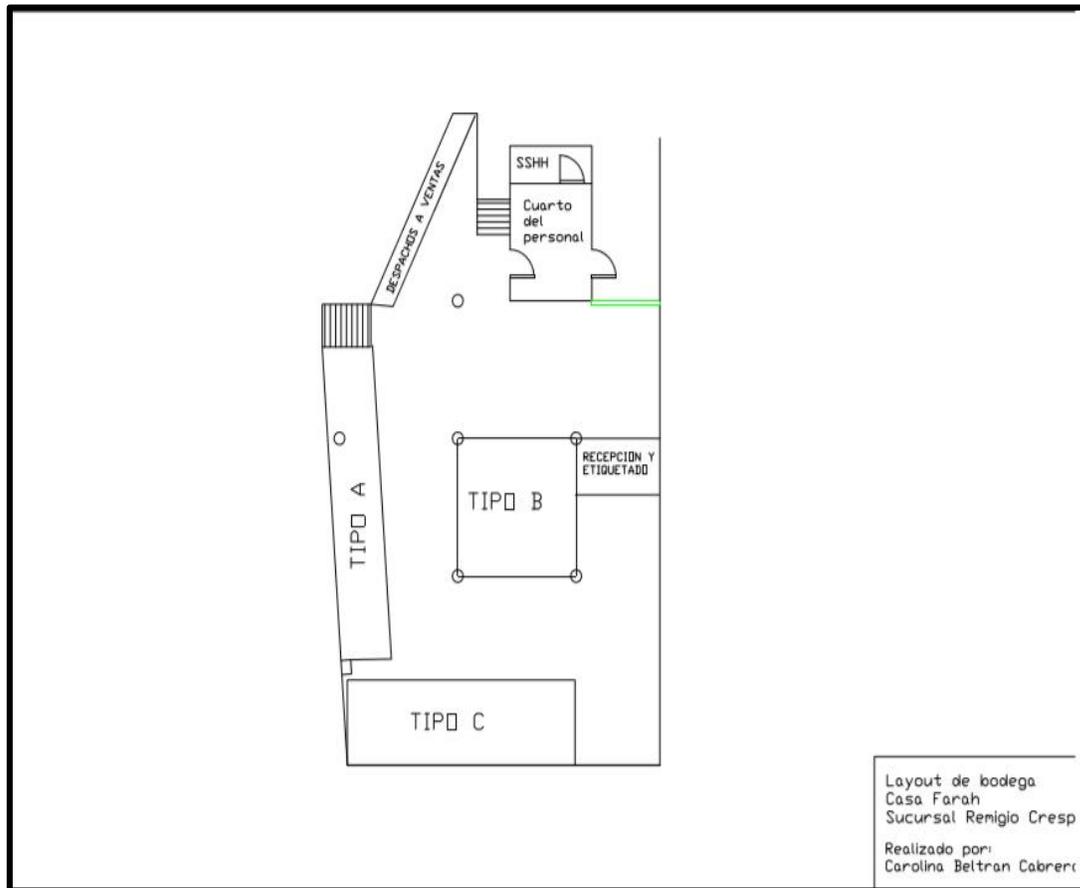
Previamente se mostrará el layout inicial (figura 3) del área de abastecimiento, donde cada cuadrado representa una ruma (telas apiladas), no tenían un orden de ubicación, simplemente se colocaba la tela en un lugar desocupado, utilizando toda el área de la bodega de una manera incorrecta; la distribución física de las telas propuesta se muestra en la figura 4.

Figura 3. Layout actual del área de abastecimiento.



Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 4. Propuesta de layout para el área de abastecimiento.



Fuente: Elaborado por el autor.

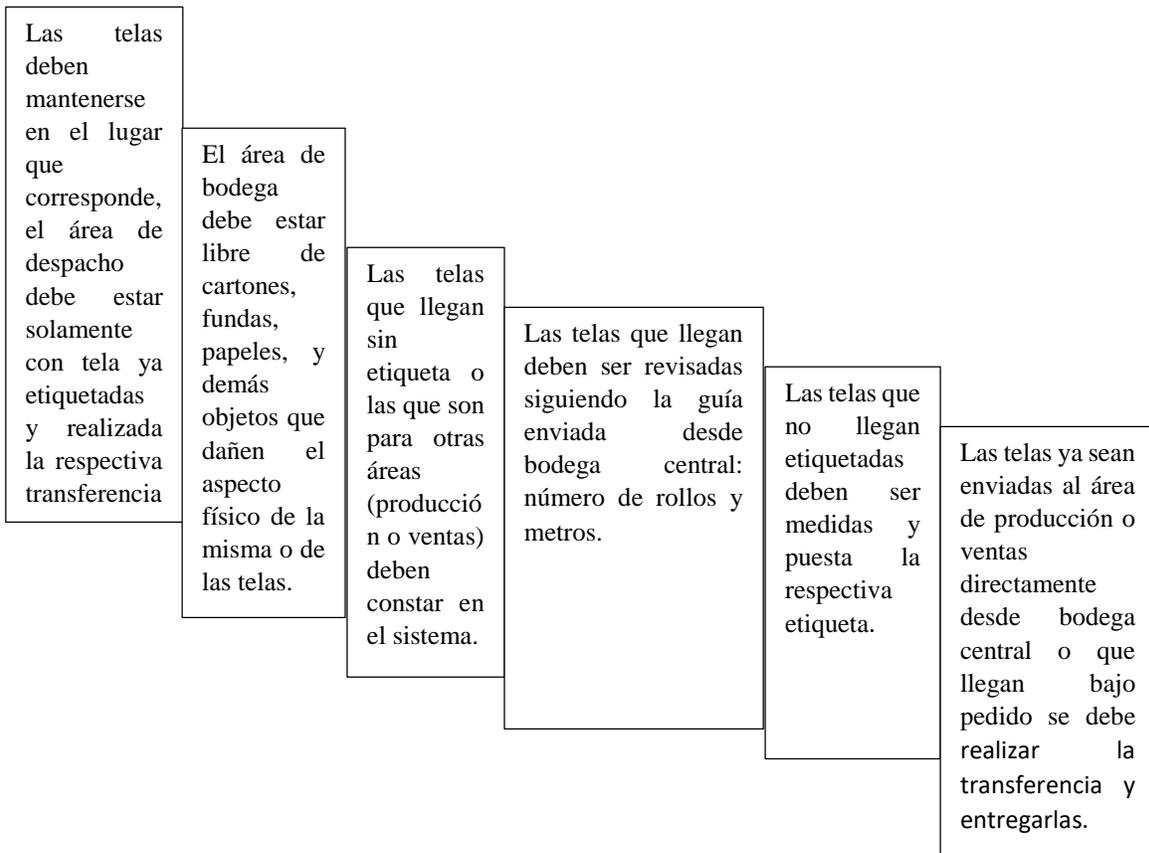
Posterior a la implementación parcial de 5S se deberá controlar el orden y limpieza del área de bodega para esto se realizó un formato (tabla 6), el mismo se calificará sobre 5 puntos (campos de color rosado) y en porcentaje (campos de color gris), siendo 5 y 100% la puntuación más alta, el control se realizará semanalmente durante un mes, tiempo que fue designado para realizar la prueba piloto.

Tabla 6. Tablero de control para el área de abastecimiento.

Tablero de control del área de bodega correspondiente al mes: abril de 2018						
Responsable del área: bodeguero						
ORDEN	LIMPIEZA	TELA REGISTRADA	TELA NO REVISADA	TELA REVISADA	TELA ETIQUETADA	DESPACHOS REALIZADOS



Fuente: Elaborado por el Autor.



## Gestión de inventarios y previsiones de la demanda

La gestión de inventarios es un factor muy importante para la empresa, tener los productos estrictamente necesarios en bodega y almacén lleva a que se brinde un servicio oportuno a los clientes, ahorro en costos de almacenamiento, no tener un sobre-inventario, al tenerlo los productos se devalúan, sufren daños o se quedan embodegados por años generando pérdidas económicas a la empresa.

Una manera de gestionar correctamente el inventario es a través de previsiones o pronósticos de la demanda, una previsión ayuda a predecir eventos futuros a través del análisis de datos históricos y con el uso de ciertos modelos matemáticos.

Pronosticar es el proceso de proyectar los valores de una o más variables en el futuro. Los buenos pronósticos son necesarios en todas las organizaciones para conducir el análisis y las decisiones relacionadas con las operaciones. (Collier & Evans, 2015)

A pesar de que los métodos de previsión no siempre son exactos, seleccionar el método más adecuado generará grandes beneficios para la empresa, al ser la única estimación de ventas que se tiene hasta que se conozca o palpe la demanda real.

Gestionar adecuadamente el inventario no sólo es útil para el área de abastecimiento, sino también para el área de comercialización pues tener la seguridad de que se cuenta con los productos necesarios diariamente ayuda a que la atención sea rápida y oportuna, en el área de producción sucede lo mismo añadiendo que si no se cuenta con la materia prima necesaria se retrasará la producción y la entrega los pedidos. Y finalmente al área administrativa pues al saber cuánto y cuando pedir mercadería estarán prevenidos para satisfacer la necesidad del área de abastecimiento.

Existen varios métodos de previsión entre los más comunes tenemos:

- Promedios móviles con pesos y sin pesos:

Es un método que ayuda a eliminar las fluctuaciones aleatorias de la previsión, es aconsejable utilizarlo cuando la demanda de los periodos anteriores es relativamente estable a más de no ser una demanda estacional, para utilizarlo es necesario tener el promedio de  $n$  periodos más recientes.

Es recomendable tener más de tres promedios para que la previsión sea más exacta, es decir mientras más promedios móviles se tenga se podrán suavizar (se harán uniformes) los elementos aleatorios, pero se retrasará la tendencia.

Por otro lado, el promedio móvil con peso asigna un grado de importancia a cada elemento, este peso o ponderación se da en porcentaje pues las ponderaciones deben sumar 100.

Por lo general se asigna una mayor ponderación a los más recientes promedios generando que las previsiones sean más sensibles a los cambios.

- Suavizado exponencial:

Esta técnica requiere de menos datos históricos que el promedio móvil, pues se asume que los datos más recientes son los más indicativos para proyecciones futuras que los datos más lejanos y pasados.

El suavizado exponencial requiere de tres datos importantes: pronóstico más reciente, demanda real que ocurrió en el pronóstico y la constante de suavización.

“Esta constante de suavización determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción ante las diferencias entre los pronósticos y los hechos reales” (Chase & Jacobs, 2014)

La constante de suavización es elegida ya sea por el tipo de producto con el que se trabaja, por la experiencia de la persona que realiza las previsiones o por la necesidad de la empresa para obtener un índice de respuesta óptimo.

- Suavizado exponencial con ajuste de tendencia:

Es usado si se desea aún más exactitud en las previsiones y calidad en éstas.

La tendencia es el aumento o disminución sistemática a través del tiempo de la media de la serie, esta tendencia es incorporada al suavizado exponencial con el objetivo de ajustar la media a los cambios ya sean positivos o negativos de la tendencia.

- Mínimos cuadrados:

Este método usa datos históricos para proyectar las previsiones de ventas a través de una línea de tendencia a futuro ya sea a medio o largo plazo y permite la evaluación de  $r^2$  el cual

muestra las desviaciones alrededor de la recta de mínimos cuadrados, la aleatoriedad y si están normalmente distribuidas.

Esta técnica también ayuda a buscar la mejor manera de ajustar datos de un diagrama de dispersión a una línea recta.

La recta que plantea este método es representativa en cada uno de sus puntos.

- Errores de pronósticos:

El error de previsión nos dice cómo se comportó el modelo comparándolo con los datos pasados. En la práctica, se utilizan diferentes medidas para calcular el error total de la previsión. Estas medidas se pueden utilizar para comparar distintos modelos de previsión, así como para controlar que las previsiones sean las adecuadas.

Se utilizará la medida de error porcentual absoluto medio (EPAM), cuya fórmula es: la media de las diferencias, en valor absoluto, entre los valores reales y los previstos, expresada como porcentaje de los valores reales.

Finalmente se analizará el proceso de abastecimiento con el objetivo de detectar problemas o actividades que no generan mayormente valor agregado ya sea al cliente o a la empresa.

Para esto se hará uso de un diagrama de flujo (anexo 2).

El proceso que se realiza en el área de abastecimiento comienza cuando llega telas a bodega o llega un pedido de telas desde comercialización o producción, posteriormente el encargado de bodega revisa si hay la tela solicitada por estas áreas caso contrario solicita el producto a bodega central, cuando la materia prima textil llega a la bodega el dueño del proceso de abastecimiento debe revisarla, etiquetarla si amerita y despacharla si fuese el caso, de lo contrario la almacena.

## **2.2 Implementación y resultados**

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos después de haber realizado la prueba piloto de la implementación de las herramientas descritas en el apartado 2.1.

## 5S y análisis ABC

La primera herramienta implementada es las 5S apoyada del análisis ABC.

Como primer paso se separaron las telas basándose en el estudio ABC, se doblaron las telas que estaban dispersas, se enfundaron cuando era necesario y se colocaron etiquetas en las que no tenían después de medirlas y revisar en el sistema si estaban correctamente ingresadas, caso contrario se ingresaba el nombre de la tela, el número de metros y el color de la misma; esto con previa autorización de Vinicio Cobo León, propietario de Casa Farah.

Segundo, se ubicaron pallets y cartones en los lugares donde se debían colocar la materia prima textil según el layout propuesto en el capítulo anterior analizando la rotación de telas de cada grupo (A, B y C).

La información de la rotación de materia prima textil se obtuvo tanto del ERP con el que cuenta la empresa como de los vendedores y de la persona encargada de bodega, conjuntamente con ellos se ubicaron las telas en el lugar correspondiente, se colocaron rótulos con el nombre de cada una de ellas y se designó un espacio para recepción y etiquetado de la materia prima textil y otro para despacho a comercialización: que será utilizado cuando en comercialización no se tenga el espacio físico que se requiere pero el despacho ya estará habilitado en el sistema para que procedan con las ventas.

Y por último se retiró cartones, papeles, cajas, y demás objetos que no pertenecen al área de bodega optimizando el espacio.

A más de esto se brindó una capacitación con el tema “GESTION DE INVENTARIOS Y PLANIFICACION DE OPERACIONES”, entre los temas tratados se tiene:

### 5S

- ¿Qué es?
- ¿Por qué adoptarla?
- ¿Cómo organizar?

### Metodología ABC

- ¿Qué es?
- ¿Para qué sirve?

Las diapositivas utilizadas en la capacitación se las puede ver en el anexo 3.

La capacitación fue dictada en un ambiente amigable, se la realizó previo al paseo de integración anual que Casa Farah tiene con todos sus colaboradores, considerando que el ambiente colaboraría para la concentración y captación de la información dada.

El objetivo fue concientizar al personal sobre el uso correcto de las herramientas implementadas, los beneficios que generan para la empresa, clientes y colaboradores; ya que con su aplicación se disminuyen u optimizan el trabajo realizado por el talento humano de la empresa, volviendo a los procesos menos monótonos y más productivos.

Las figuras 5, 6 y 7 son evidencias de la capacitación brindada y firmas de asistencia.

*Figura 5. Colaboradores y propietarios en la capacitación.*



Fuente: Archivo personal.

Figura 6. Colaboradores y propietarios en la capacitación.



Fuente: Archivo personal.

Figura 7. Control de asistencia a la capacitación.

CAPACITACION DE GESTION DE INVENTARIOS Y PLANIFICACION DE OPERACIONES 07 DE ABRIL DE 2018		
	NOMBRE	FIRMA
1	ALARCON SERRANO JIMENA SORAYA	<i>[Signature]</i>
2	ANDRADE VAZQUEZ MARCIA PAOLA	<i>[Signature]</i>
3	AVENDAÑO MEJIA TATIANA	<i>Tatiana Avendano</i>
4	BACULIMA SELLAN SANTIAGO VICENTE	<i>Santiago Baculima</i>
5	CALLE LOPEZ ANDREA VICTORIA	<i>[Signature]</i>
6	COBO LEON ALBERTO VINICIO	
7	COBO LEON DANIEL ALEJANDRO	
8	COBO LEON JUAN JOSE	
9	GOMEZ BRAVO ADRIANA DE LOS ANGELES	<i>[Signature]</i>
10	GOMEZ SALAS MARITZA VANESSA	<i>Vanessa Gomez</i>
11	GOYES CALLE LUIS ALBERTO	<i>[Signature]</i>
12	GRANDA CUEVA MAYRA LILIANA	<i>[Signature]</i>
13	GUAPISACA GUAPISACA MARCELA DEL ROCIO	<i>Marcela Guapisoaca</i>
14	INGA REINOSO NELLY GABRIELA	<i>[Signature]</i>
15	LEON CASTILLO FARITA MARIA	
16	LEON GUERRERO NUBIA MARCELA	<i>Nubia Leon</i>
17	LOPEZ DELGADO LOURDES VERONICA	<i>[Signature]</i>
18	MENDEZ CARDOZO MARTHA ROCIO	<i>Martha Cardozo</i>
19	MOLINA FAJARDO JHONNATAN	<i>[Signature]</i>
20	PAUTA NEIRA MARIA ELISA	
21	PAZMIÑO MARTINEZ MARIA VERONICA	<i>[Signature]</i>
22	PIÑA MALLA ANA LUCIA	<i>[Signature]</i>
23	QUITUISACA VIZÑAY FAUSTO ROLANDO	<i>[Signature]</i>
24	QUITUISACA VIZÑAY MANUEL VINICIO	<i>Manuel Vizñay</i>
25	SANCHEZ CALLE MERCY	
26	SILVA FLORES ESTEFANIA BELEN	<i>Belén Silva</i>
27	TACURI RAMON SANDRA AZUCENA	<i>[Signature]</i>
28	TINZHAÑAY MEJIA DIANA ISABEL	<i>[Signature]</i>
29	VALENCIA CORONADO GENIS AMALIA	<i>Amalia Valencia</i>
30	COBO ESPINDOLA VINICIO	<i>[Signature]</i>
31	MARQUINA MILTON	<i>[Signature]</i>
32	JEAN PAUL	
33	MOROCHO DIANA	
34	MOROCHO MARCIA	

Fuente: Archivo personal.

## Resultados

Los resultados obtenidos después de la implementación parcial de las 5S son:

- Orden en el área de bodega:

Cada objeto y tela tienen un lugar determinado en donde estar, y este se lo debe mantener a lo largo del tiempo.

Después de un mes de haber implementado: el orden se mantiene, su aspecto se lo califica cada semana y se tiene un promedio de 4.5/5 (en orden y limpieza), la cultura organizacional cambió, el orden y limpieza en el área de trabajo es un hábito.

- Mayor espacio en el área:

Al ordenar la materia prima textil y los objetos que corresponden al proceso de abastecimiento, se liberó espacio netamente para recepciones, despachos y para que la buseta de la empresa que hace entregas de materia prima textil entre a la bodega facilitando la carga y descarga de telas.

El espacio entre las rumas (telas apiladas) es el necesario para que cualquier persona transite y maneje con facilidad y seguridad las telas.

- Organización de la materia prima textil:

Al tener los productos organizados por grupos, y saber el lugar específico en donde se encuentran, se torna más fácil y rápido ubicarlas cuando son receptadas y despacharlas cuando son solicitadas por el área de producción y/o comercialización.

La agrupación e identificación correctamente ayuda al encargado de bodega a tener un control constante de la materia prima textil existente, tanto en cantidad, colores y tipos de tela.

Gracias al uso de rótulos (tarjetas con nombres de las telas que se encuentran en la ruma) para que casos esporádicos cuando el encargado de bodega no se encuentra en la misma ya sea porque ha salido a la hora de almuerzo, está ayudando en otras áreas o tiene vacaciones, los vendedores pueden encontrar de manera fácil la tela requerida y no estancar la venta o generar molestias a los clientes debido a que no se ubicó la tela solicitada.

- Se evita que la materia prima textil sufra daños físicos y por ende disminuya su valor comercial:

Al mantener orden y limpieza en la bodega los productos que se encuentran en ella están debidamente protegidos (con fundas) contra el polvo y la luz que son factores negativos para el mantenimiento adecuado de las telas.

- Se evita que la materia prima textil sufra daños físicos y por lo tanto disminuya su valor comercial:

Cuando se dice que se debe mantener orden y limpieza en la bodega, involucra también mantener los productos debidamente protegidos contra el polvo y la luz que son factores negativos y en excelentes condiciones.

- Evidencias:

En las figuras 8 y 9 se muestra el estado inicial de la bodega y en las figuras 10, 11 y 12 se evidencian los resultados posteriores a la implementación de las 5S.

La figura 13 muestra el control realizado durante un mes en el área de bodega, los resultados son favorables especialmente de orden y limpieza, se espera que éstos se mantengan en el tiempo.

*Figura 8. Estado inicial de la bodega.*



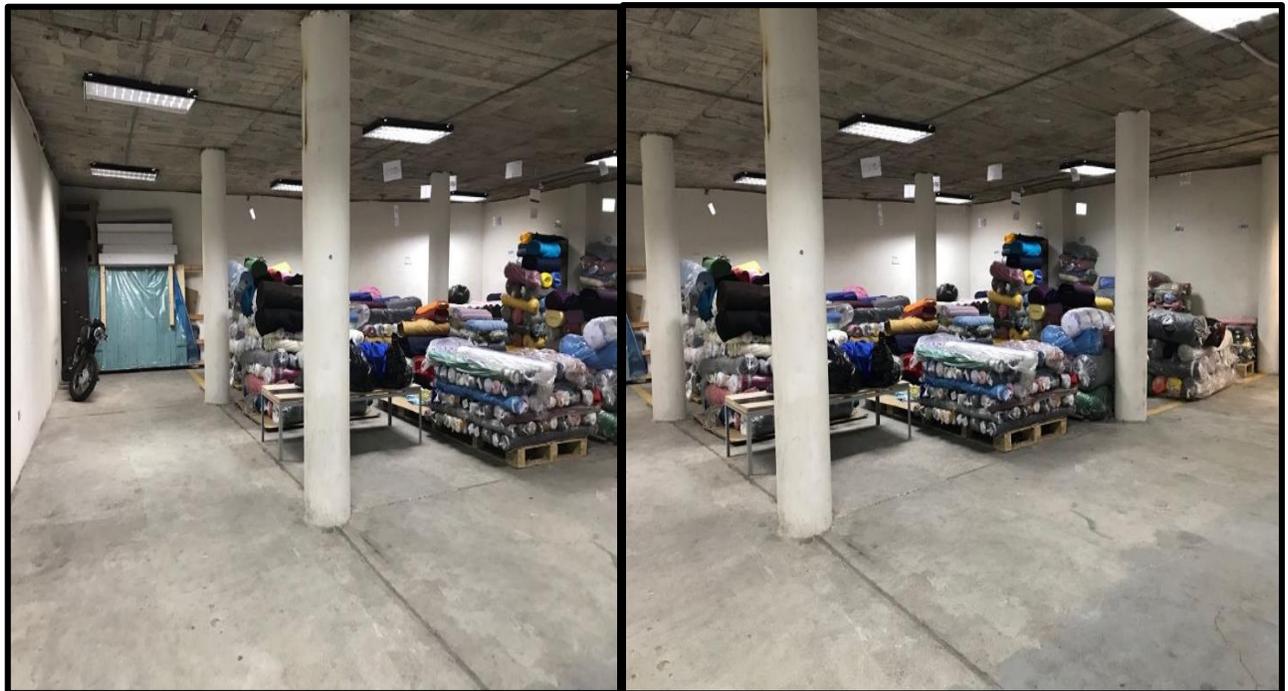
Fuente: Archivo personal.

*Figura 9. Estado inicial de la bodega.*



Fuente: Archivo personal.

*Figura 10. Situación actual de la bodega.*



Fuente: Archivo personal.

Figura 11. Situación actual del área de la bodega.



Fuente: Archivo personal.

Figura 12. Situación actual del área de la bodega.



Fuente: Archivo personal.

Figura 13. Tablero de control de 5S área de abastecimiento.

Tablero de control del área correspondiente al mes: Abril de 2018  
 Responsable del área: Bodeguero

ORDEN	LIMPIEZA	TELA REGISTRADA	TELA NO REVISADA	TELA REVISADA	TELA ETIQUETADA	DESPACHOS REALIZADOS
3	5	90%	—	100%	100%	100%
4	5	70%	—	100%	100%	—
5	5	100%	—	100%	100%	80%
4	5	90%	—	100%	100%	100%
5	4	90%	10%	90%	10%	90%
5	5	100%	—	100%	100%	—

Fuente: Archivo personal.

Finalmente, el layout (figura 14) del área de bodega fue aprobado por Vinicio Cobo León, dueño de la de la empresa, y apoyado por el encargado del proceso de abastecimiento y los colaboradores del área de comercialización, en las tablas 7, 8 y 9 se muestra los nombres de las telas ubicadas en el layout según el grupo al que corresponde.

*Tabla 7. Materia prima tipo A.*

Ubicación	Tela
A1	Carola
A2	Aruba
A3	Gaby
A4	Rib
A5	Jersey
A6	Alemania Chelsea
A7	Viotto
A8	Pique
A9	Copa Madona Kiana
A10	Strech Minimat

Fuente: Elaborado por el autor.

*Tabla 8. Materia prima textil tipo B.*

Ubicación	Tela
B1	Tull
B2	Polar
B3	Lycra
B4	Tetterón
B5	Camisas
B6	Toper

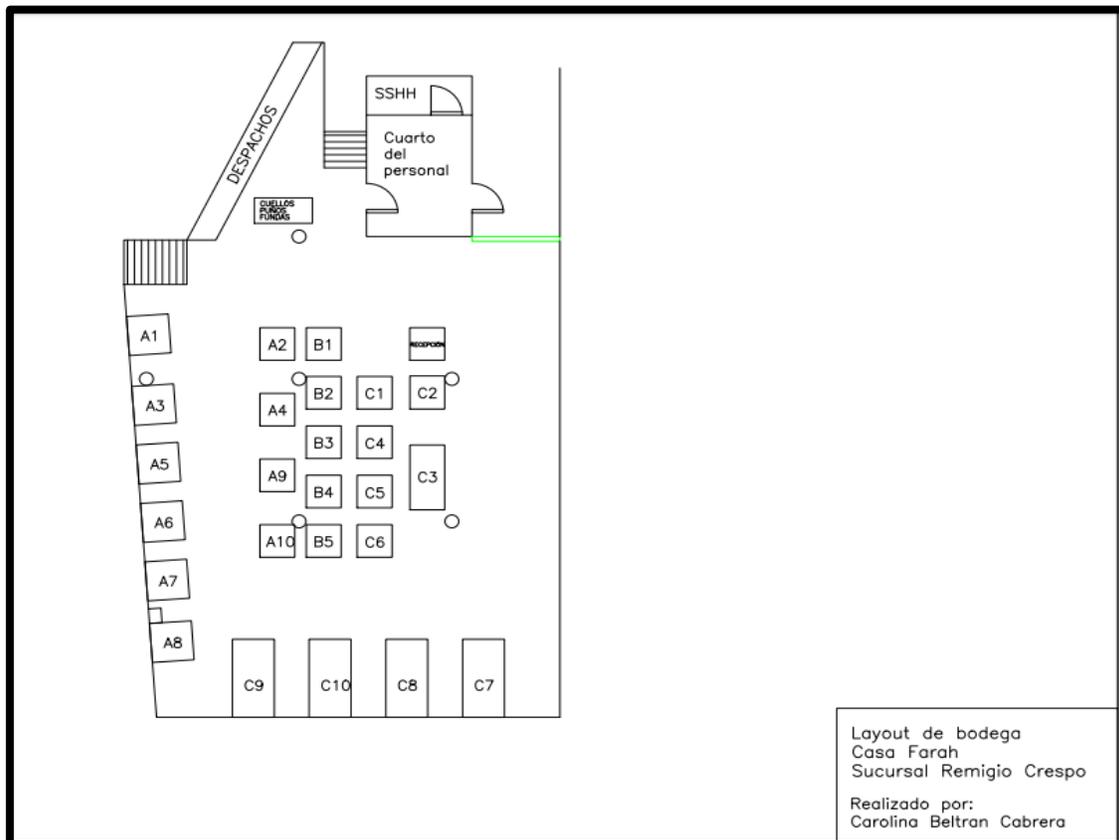
Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 9. Materia prima textil tipo C.

Ubicación	Tela
C1	Orlón
C2	Malla
C3	Tapa
C4	Pellón
C5	Lycra color
C6	Georgete
C7	Chiffon
C8	Terciopelo Kiana grande
C9	Lienzo Margarita
C10	Franela

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 14. Layout actual del área de bodega.



Fuente: Elaborado por el autor.

### Gestión de inventarios y previsiones de la demanda

Se realizaron previsiones de la demanda basándose en datos históricos de las ventas generadas en el local ubicado en la avenida Remigio Crespo, se optó por utilizar tres métodos y un análisis del error de previsiones:

- La media móvil simple: al ser el método más sencillo de utilizar.
- Mínimos cuadrados: método usado para demandas medias-altas.
- Mínimos cuadrados combinado con variaciones estacionales: se pudo identificar que la demanda no es estable, tiene dos épocas baja y media-alta, a las cuales se las denomina estaciones.
- Error porcentual absoluto medio: se optó por este método de análisis de error ya que los datos evaluados son cantidades elevadas.

Como primer paso se seleccionó la materia prima textil a ser diagnosticada, para esto se seleccionaron telas pertenecientes al grupo A que son las de mayor rotación, de éstos se escogieron dos colores, los cuales son los más apetecidos por los clientes, se hizo uso de tablas dinámicas para determinar la cantidad de metros vendida en 11 meses correspondientes al año 2017 pues desde ese año se implementó el uso del ERP en la empresa por lo que no se cuenta con datos de ventas anteriores.

El color blanco, negro y azul marino son los más vendidos de los tres tipos de tela, mientras que los colores pasteles y algunos colores fuertes son los que menos rotan en el local de estudio.

Las telas y colores (figuras 15 y 16) seleccionados son:

- Jersey: blanco y negro.
- Gaby: blanco y azul marino.
- Carola: blanco y negro.

Figura 15. Colores de mayor rotación.

Etiquetas de fila	Cuenta de Cantidad	Etiquetas de fila	Cuenta de Cantidad
JERSEY BLANCO	176	GABY POLIESTER R-3.40 BLANCO	130
JERSEY NEGRO	113	GABY POLIESTER R-3.40 AZ.MARINO	96
JERSEY AZ.MARINO	111	GABY POLIESTER R-3.40 VERDE	79
JERSEY VERDE	74	GABY POLIESTER R-3.40 NEGRO	78
JERSEY JASPEADO	53	GABY POLIESTER R-3.40 ROJO	75
JERSEY FRESA	48	GABY POLIESTER R-3.40 CELESTE	73
JERSEY ESTAMPADAS	40	GABY POLIESTER R-3.40 AMARILLO	56
JERSEY PLOMO	39	GABY POLIESTER R-3.40 FUCSIA	52
JERSEY CELESTE	38	GABY POLIESTER R-3.40 TURQUEZA	50
JERSEY AZ.ELECTRICO	31	GABY POLIESTER R-3.40 AZ.ELECTRICO	48
JERSEY CAFÉ	28	GABY POLIESTER R-3.40 PLOMO	27
JERSEY CARDENILLO	19	GABY POLIESTER R-3.40 LILA	23
JERSEY SALMON	17	GABY POLIESTER R-3.40 GRIS OSCURO	16
JERSEY VINO	12	GABY POLIESTER R-3.40 NARANJA	15
JERSEY NARANJA	12	GABY POLIESTER R-3.40 CAFE OBS	15
JERSEY UVA	11	GABY POLIESTER R-3.40 CIRUELA OBS	14
JERSEY PALO ROSA	10	GABY POLIESTER R-3.40 CORAL	12
JERSEY FUCSIA	8	GABY POLIESTER R-3.40 VINO	8
JERSEY CREMA	7	GABY POLIESTER R-3.40 CRUDO	7
JERSEY AGUA MARINA	6	GABY POLIESTER R-3.40 BERENJENA	4

Fuente: Elaborado por el autor

Figura 16. Colores de mayor rotación.

Etiquetas de fila	Cuenta de Cantidad
CAROLA BLANCO 123	170
CAROLA NEGRO 601	168
CAROLA AZ.MARINO	94
CAROLA GRIS	82
CAROLA ROJO	72
CAROLA VERDE	55
CAROLA AZ.ELECTRICO	53
CAROLA CAFE	47
CAROLA VINO 220	42
CAROLA FUCSIA	35
CAROLA CREMA-101	34
CAROLA ROSADO FUER-420	30
CAROLA HABANO	30
CAROLA AMARILLO	28
CAROLA CARDENILLO	24
CAROLA TOMATE	20
CAROLA TURQUEZA	18
CAROLA LILA	15
CAROLA MORADO	14
CAROLA MOSTAZA	3

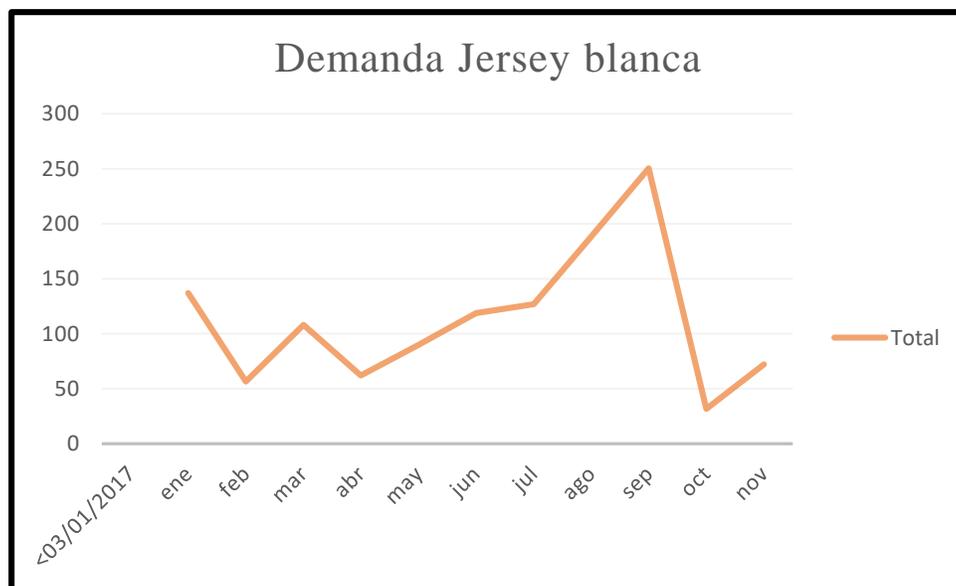
Fuente: Elaborado por el autor

Conociendo los colores y el tipo de tela, la demanda de los mismos y las fechas en que fueron adquiridos por los clientes, se procedió a identificar la estacionalidad pues como se verán en las figuras 17, 18, 19, 20, 21 y 22, la demanda no es estable.

Para el estudio se usarán dos estaciones: demanda baja y de demanda media-alta, se considerará demanda baja si mensualmente se vende 70 metros o menos y demanda media-alta si las compras mensuales son mayores a 70 metros.

La primera tela en ser evaluada es Jersey de color blanco, donde se puede identificar que los meses de febrero, abril, octubre y noviembre son de demanda baja mientras que los de enero, marzo, mayo, junio, julio, agosto y septiembre son de demanda media-alta.

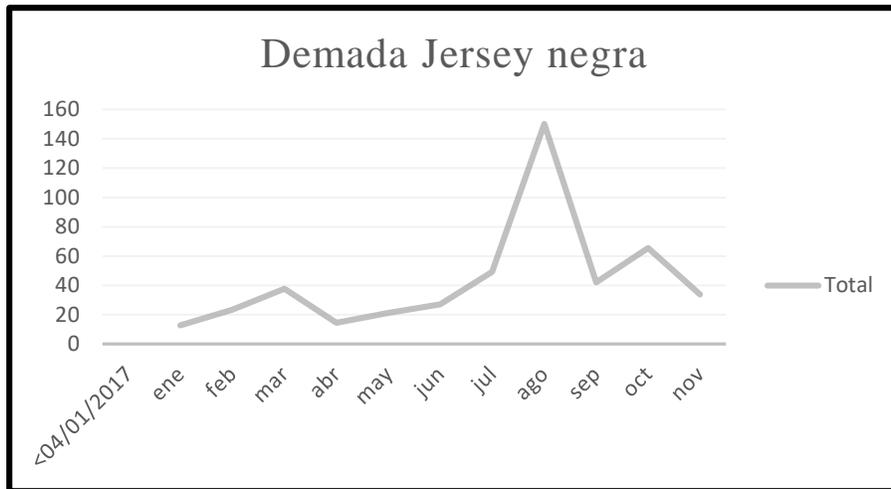
Figura 17. Gráfica de la demanda de la tela Jersey blanca.



Fuente: Elaborado por el autor

Posteriormente se evaluó a la tela Jersey de color negro, donde se puede identificar que los meses desde enero hasta junio a más de septiembre y noviembre corresponden a la estación de demanda baja mientras que los de julio, agosto y octubre son de demanda media-alta.

Figura 18. Gráfica de la demanda de la tela Jersey negra.

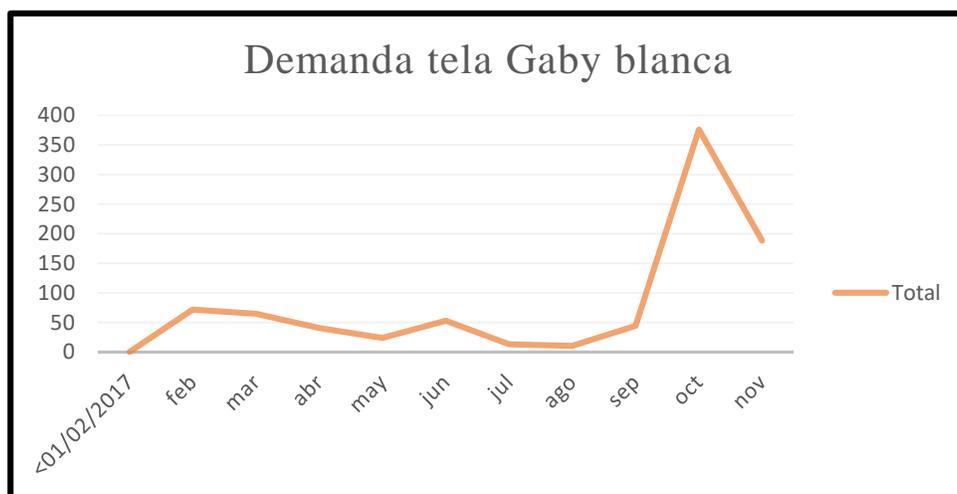


Fuente: Elaborado por el autor

Se evaluó también la tela Gaby blanca, donde se puede identificar que los meses de abril, mayo, julio, agosto y septiembre corresponden a la estación de demanda baja mientras que los de febrero, marzo, junio octubre y noviembre son de demanda media-alta.

Este es un caso especial pues se tomó como punto de referencia 50 metros en promedio debido a que se vio que un grupo se encontraba por debajo de este valor y otro se encontraba muy por encima del mismo.

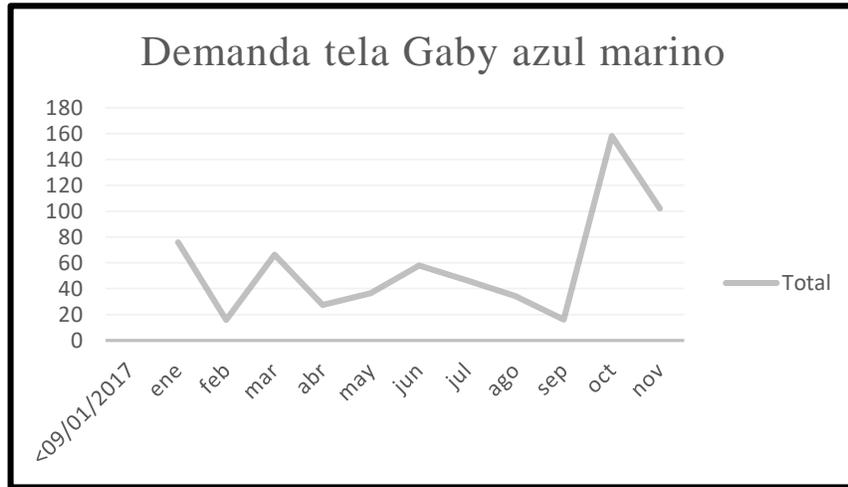
Figura 19. Gráfica de la demanda de la tela Gaby blanca.



Fuente: Elaborado por el autor

En la tela Gaby azul marino se puede identificar que los meses de febrero, abril, mayo, julio, agosto y septiembre corresponde a la estación de demanda baja mientras que los meses de enero, marzo, junio, octubre y noviembre son de demanda media-alta.

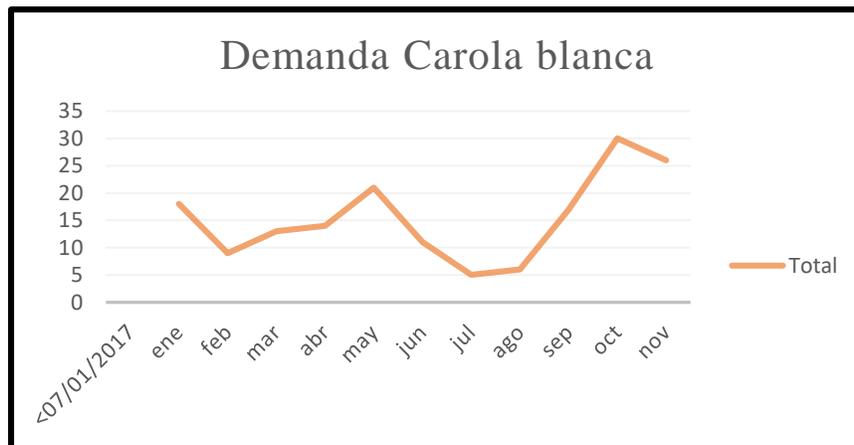
Figura 20. Gráfica de la demanda de la tela Gaby azul marino.



Fuente: Elaborado por el autor

Finalmente se analizaron la tela Carola empezando por la de color blanco donde se identificaron que los meses de febrero, marzo, noviembre y desde junio hasta septiembre corresponden a la estación de demanda baja mientras que los meses de enero, abril, mayo y octubre son de demanda media-alta.

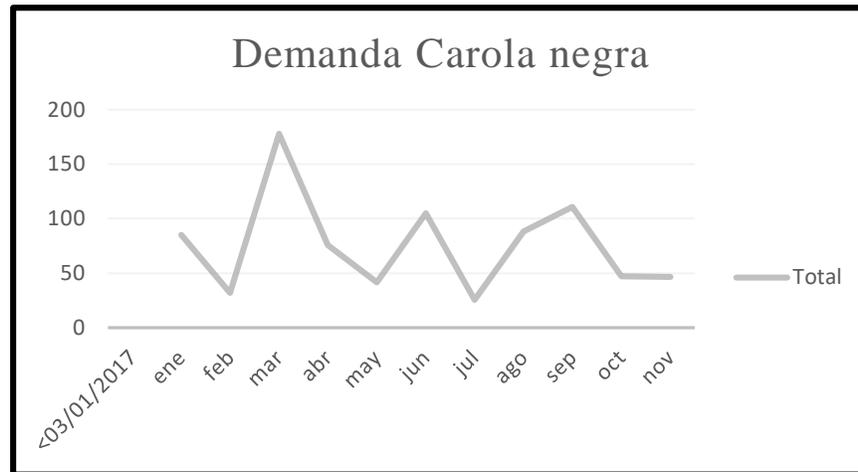
Figura 21. Gráfica de la demanda de la tela Carola blanca.



Fuente: Elaborado por el autor

En el caso de la tela Carola negra se identificó que los meses de febrero, abril, mayo, julio, octubre y noviembre corresponde a la estación de demanda baja mientras que los meses de enero, marzo, junio, agosto y septiembre son de demanda media-alta.

Figura 22. Gráfica de la demanda de la tela Carola negra.



Fuente: Elaborado por el autor

Existen diversas razones para que se den estas estacionalidades, una de ellas es: la tela seleccionada es utilizada para hacer camisetas, muchas de ellas escolares, los meses que han mostrado una demanda media-alta son aquellos cercanos al ingreso a clases tanto en la Sierra como en la Costa, otra razón es el descuento que se aplica por cambio de temporada en las telas, o por la temporada del año, por ejemplo, los meses donde se efectúan las fiestas de graduación o navidad.

Después de haber identificado la estacionalidad para cada tipo de tela se realizarán las previsiones usando los métodos: media móvil simple y mínimos cuadrados con variaciones estacionales para finalmente evaluar el grado de confianza de los datos obtenidos a través del error porcentual absoluto medio (EPAM).

#### MEDIA MÓVIL SIMPLE

Para hacer uso de este método se utilizó una media móvil de tres meses anteriores al mes que serán pronosticadas las ventas.

Se realizará un gráfico comparativo entre las ventas reales y las pronosticadas.

#### MÍNIMOS CUADRADOS COMBINADO CON VARIACIONES ESTACIONALES

Como primer paso se obtuvo las variables para estructurar la línea de tendencia (información usada también para el método de mínimos cuadrados), para esto se utilizó las siguientes fórmulas tomadas del libro Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros de los autores Richard B. Chase y F. Robert Jacobs:

Línea de tendencia:

$$Y = a + bx$$

Donde:

Y = demanda calculada mediante la ecuación

x = periodo

$$b = \text{pendiente de la recta} = \frac{\sum xy - n(\bar{x})(\bar{y})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

n = número de periodos conocidos

$$a = \text{secante } Y = \bar{y} - b(\bar{x})$$

y = demanda real.

Para obtener dicho índice se calcularon dos datos previamente, la demanda media total (DMT) y la demanda media de cada estación (DM).

Obteniendo los índices de estacionalidad se los multiplica por las previsiones obtenidas anteriormente (previsiones sin estacionalidad) con los mínimos cuadrados, según la estacionalidad a la que corresponda el tipo de tela y color en estudio.

Entonces, la fórmula de índice de estacionalidad es:

$$\text{Índice de estacionalidad} = \frac{\text{Demanda media de cada estación}}{\text{Demanda media total}}$$

Donde la demanda media total corresponde a todos los datos de ventas que se tiene del local de la avenida Remigio Crespo de Casa Farah.

Finalmente se calculó el error porcentual absoluto medio cuya fórmula es:

$$EPAM = \frac{\sum \frac{\text{Demanda real} - \text{previsión}}{\text{demanda real}}}{n} * 100$$

Donde n es el número de periodos pronosticados.

Resultados

Se evaluarán los resultados obtenidos a través del error porcentual absoluto medio de los dos métodos de previsiones usados.

Previsiones Jersey blanco

- Media móvil simple:

El error obtenido al realizar las previsiones con este método es de 102,5%, las previsiones obtenidas comparadas con la demanda real tienen un alto grado de diferenciación, por lo que se puede concluir que no es un método fiable para el análisis de previsiones.

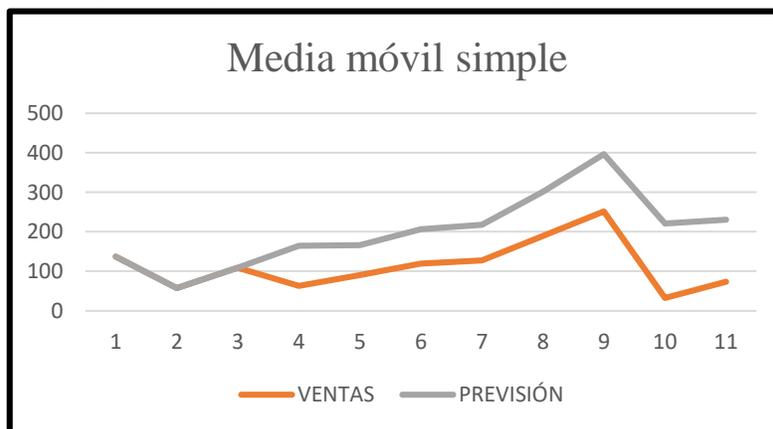
Las previsiones (tabla 10) y el gráfico comparativo entre la demanda y las previsiones (figura 23) se muestran a continuación:

Tabla 10. Previsiones con media móvil simple Jersey blanco.

	PERIODO	VENTAS	PREVISION
Enero	1	137	
Febrero	2	57	
Marzo	3	109	
Abril	4	63	101,00
Mayo	5	90	76,33
Junio	6	119	87,33
Julio	7	127	90,66
Agosto	8	189	112,00
Septiembre	9	251	145,00
Octubre	10	32	189,00
Noviembre	11	73	157,33
		EPAM	102,48

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 23. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor

○ Mínimos cuadrados:

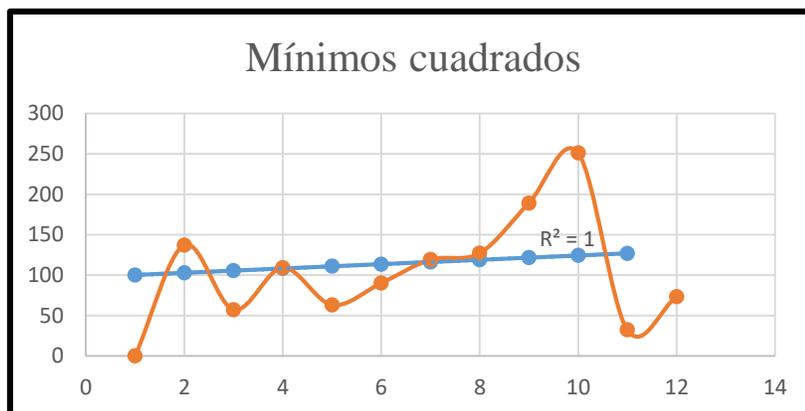
Previo al análisis de variaciones estacionales, se obtuvieron las previsiones de la demanda usando solamente el método de mínimos cuadrados (tabla 11) con el objetivo de demostrar que la recta de tendencia (color azul en el gráfico) es creciente y que a pesar de tener un  $r^2$  (figura 24) igual a 0,91 el cual es aceptable no se adapta a la demanda real (color tomate en el gráfico) de la empresa, pues ésta es fluctuante no lineal.

Tabla 11. Previsiones con mínimos cuadrados Jersey blanco

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)
Enero	1	137	1	137	1	99,95
Febrero	2	57	2	114	4	102,63
Marzo	3	109	3	327	9	105,31
Abril	4	63	4	252	16	108,00
Mayo	5	90	5	450	25	110,68
Junio	6	119	6	714	36	113,36
Julio	7	127	7	889	49	116,04
Agosto	8	189	8	1512	64	118,72
Septiembre	9	251	9	2259	81	121,40
Octubre	10	32	10	320	100	124,09
Noviembre	11	73	11	803	121	126,77
	TOTAL	1247	66	7777	506	
Datos para línea de tendencia.						
$\bar{x}$	6,00	b	2,68			
$\bar{y}$	113,36	a	97,27			

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 24. Recta de tendencia Jersey blanca.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados con variaciones estacionales:

Después de haber determinado que se requiere establecer estaciones en la demanda que tiene la empresa, se obtuvieron las previsiones correspondientes (tabla 12) donde las celdas de color rosa corresponden a la demanda media-alta mientras que las grises a la demanda media-alta.

El error de este método de previsión disminuyó, pero sigue siendo alto si se desea usar en la práctica, pues es del 28,89%, pero se podrían hacer una prueba piloto para determinar la viabilidad de utilizar estas previsiones.

Tabla 12. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Jersey blanco

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)	PREVISIONES CON TENDENCIA
Enero	1	137	1	137	1	99,95	128,73
Febrero	2	57	2	114	4	102,63	50,93
Marzo	3	109	3	327	9	105,31	135,64
Abril	4	63	4	252	16	108,00	53,59
Mayo	5	90	5	450	25	110,68	142,55
Junio	6	119	6	714	36	113,36	146,00
Julio	7	127	7	889	49	116,04	149,45
Agosto	8	189	8	1512	64	118,72	152,91
Septiembre	9	251	9	2259	81	121,40	156,36
Octubre	10	32	10	320	100	124,09	61,57
Noviembre	11	73	11	803	121	126,77	62,90
	TOTAL	1247	66	7777	506	EPAM	28,89
Datos para línea de tendencia.					Datos para índice de estacionalidad		
					DMT	DM	INDICE
$\bar{x}$	6,00	b	2,68	BAJO	113,36	56,25	0,49
$\bar{y}$	113,36	a	97,27	MEDIO	113,36	146,00	1,28

Fuente: Elaborado por el autor.

En la figura 25 se puede observar una comparación entre la demanda real y la demanda prevista utilizando el método de mínimos cuadrados con variaciones estacionales.

Figura 25. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor

### Previsiones Jersey negro

- Media móvil simple:

El error para el Jersey negro es de 59,8% a pesar de ser un porcentaje alto, mostró una disminución del 40% (del error) comparándolo con el error generado por el mismo método, pero en las previsiones de la tela jersey negra.

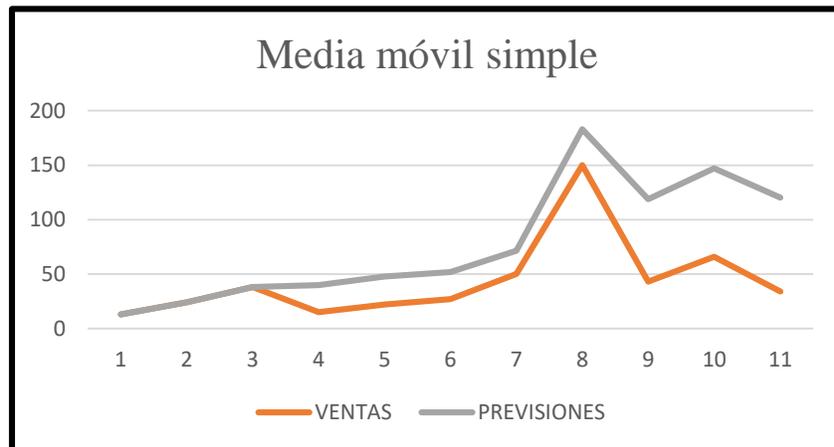
Las previsiones para este tipo de tela se muestran en la tabla 13 y la comparación de demanda real con la prevista está expuesta en la figura 26.

Tabla 13. Previsiones con media móvil simple Jersey negro.

	PERIODO	VENTAS	PREVISIONES
Enero	1	13	
Febrero	2	24	
Marzo	3	38	
Abril	4	15	25,00
Mayo	5	22	25,66
Junio	6	27	25,00
Julio	7	50	21,33
Agosto	8	150	33,00
Septiembre	9	43	75,66
Octubre	10	66	81,00
Noviembre	11	34	86,33
		EPAM	59,84

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 26. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

o Mínimos cuadrados:

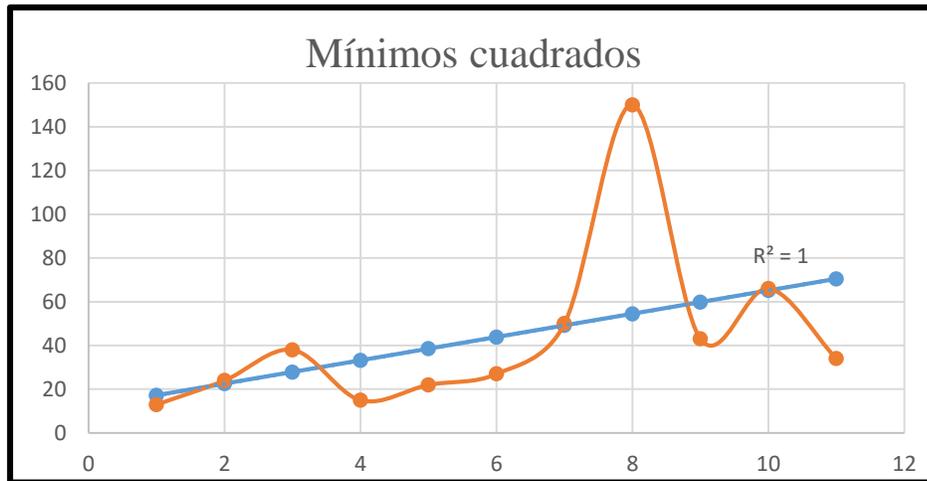
Primero se obtuvieron las previsiones de la demanda usando solamente el método de mínimos cuadrados (tabla 14) con el objetivo de demostrar que la recta de tendencia es creciente y que a pesar de tener un  $r^2$  (figura 27) igual a 1 (recta color azul en la gráfica), no es aplicable para la demanda (línea color tomate en la gráfica) de la empresa ya que no es lineal.

Tabla 14. Previsiones con mínimos cuadrados Jersey negra.

	PERIODO	VENTA (y)	X	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)
Enero	1	13	1	13	1	17,18
Febrero	2	24	2	48	4	22,51
Marzo	3	38	3	114	9	27,83
Abril	4	15	4	60	16	33,16
Mayo	5	22	5	110	25	38,49
Junio	6	27	6	162	36	43,81
Julio	7	50	7	350	49	49,14
Agosto	8	150	8	1200	64	54,47
Septiembre	9	43	9	387	81	59,80
Octubre	10	66	10	660	100	65,12
Noviembre	11	34	11	374	121	70,45
	TOTAL	482	66	3478	506	
Datos para línea de tendencia						
$\bar{x}$	6,00	b	5,32			
$\bar{y}$	43,81	a	11,85			

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 27. Recta de tendencia Jersey negra.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados con variaciones estacionales:

Después de analizar los datos obtenidos del método de mínimos cuadrados de la tela jersey negro se aplicó el método con variaciones estacionales con lo que se obtuvo un error de 38,79%, que a pesar de ser medio alto es manejable y se podría hacer pruebas para comprobar la viabilidad del estudio.

En la tabla 15 se muestra las previsiones y los datos utilizados para obtenerlas, las celdas de color rosa corresponden a la demanda baja mientras que las grises son de demanda media-alta.

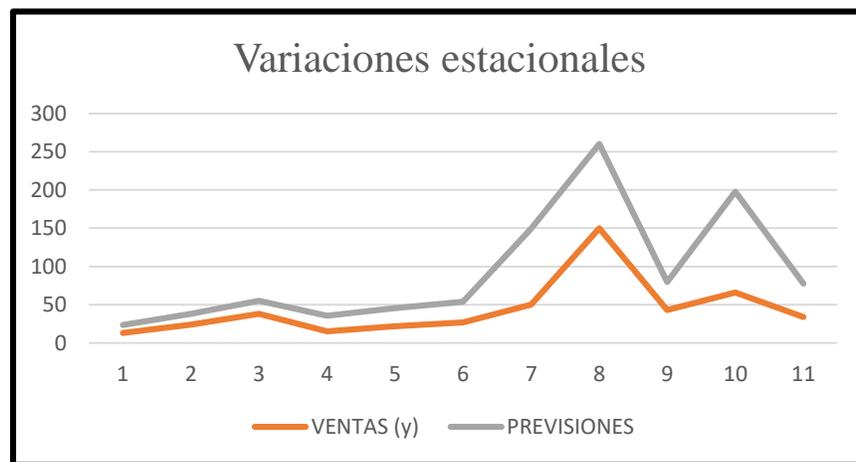
En la figura 28 se muestra la comparación de demanda real con la demanda prevista utilizando el método de mínimos cuadrados con variaciones estacionales, como se puede ver la demanda prevista ya no es lineal creciente como en el caso anterior (utilizando solamente mínimos cuadrados) sino muestra una tendencia variante, y se ajusta de una mejor manera a la demanda real de la empresa Casa Farah.

Tabla 15. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Jersey negro.

	PERIODO	VENTA (y)	X	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)	PREVISIONES CON TENDENCIA
Enero	1	13	1	13	1	17,18	10,58
Febrero	2	24	2	48	4	22,51	13,86
Marzo	3	38	3	114	9	27,83	17,15
Abril	4	15	4	60	16	33,16	20,43
Mayo	5	22	5	110	25	38,49	23,71
Junio	6	27	6	162	36	43,81	27,00
Julio	7	50	7	350	49	49,14	99,45
Agosto	8	150	8	1200	64	54,47	110,23
Septiembre	9	43	9	387	81	59,80	36,84
Octubre	10	66	10	660	100	65,12	131,78
Noviembre	11	34	11	374	121	70,45	43,41
	TOTAL	482	66	3478	506	EPAM	38,79
Datos para línea de tendencia				Datos para índice de estacionalidad			
					DM	DMT	INDICE
$\bar{x}$	6,00	b	5,32	BAJA	27,00	43,81	0,61
$\bar{y}$	43,81	a	11,85	MEDIA	88,66	43,81	2,02

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 28. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

Previsiones Gaby blanco.

- Media móvil simple:

Al tener un error del 100%, se concluye que las previsiones realizadas no son válidas, este resultado se debe a varios factores, uno de ellos la variabilidad de los datos históricos.

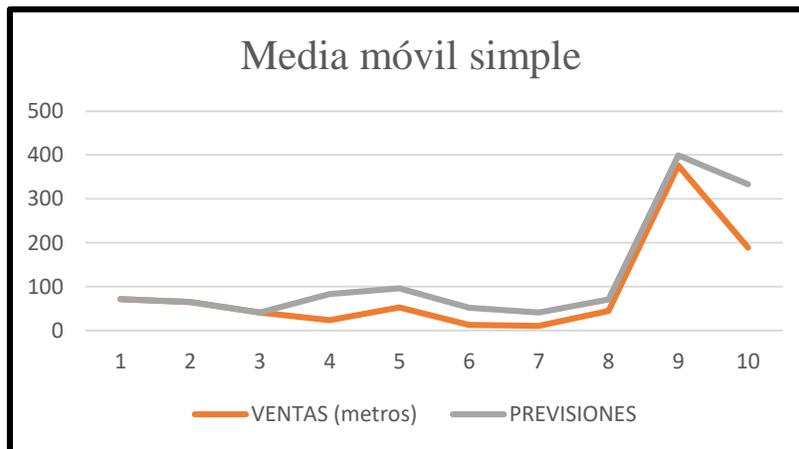
La tabla 16 muestra las previsiones obtenidas mientras que la figura 29 muestra la relación entre demanda real y prevista.

Tabla 16. Previsiones con media móvil simple Gaby blanca.

	PERIODO	VENTAS (metros)	PREVISION
Febrero	1	72	
Marzo	2	65	
Abril	3	41	
Mayo	4	24	59,3333333
Junio	5	53	43,3333333
Julio	6	13	39,3333333
Agosto	7	11	30
Septiembre	8	45	25,6666667
Octubre	9	376	23
Noviembre	10	189	144
		EPAM	100,201151

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 29. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

○ Mínimos cuadrados:

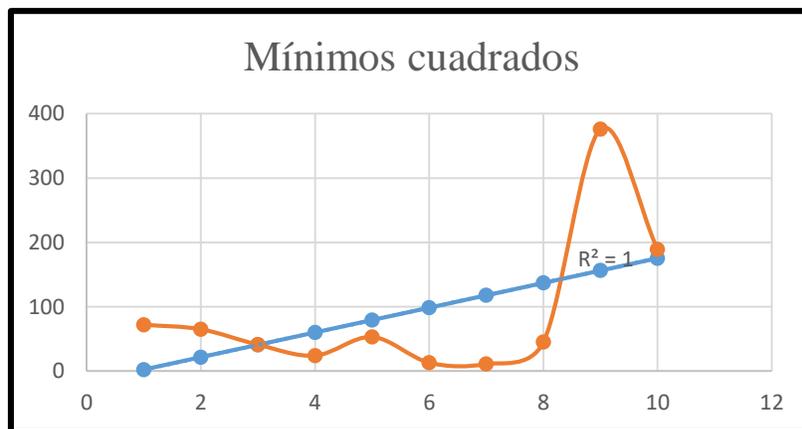
Primero se obtuvieron las previsiones de la demanda usando el método de mínimos cuadrados (tabla 17) con el objetivo de demostrar que la recta de tendencia es creciente y que a pesar de tener un  $r^2$  (figura 30) igual a 1 el cual es el ideal (recta color azul en el gráfico), pero no es aplicable pues es una demanda lineal, línea color tomate en la gráfica representa la demanda real de la empresa.

Tabla 17. Previsiones con mínimos cuadrados Gaby blanca.

	PERIODO	VENTA (y)	X	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)
Febrero	1	72	1	72	1	2,41818182
Marzo	2	65	2	130	4	21,6363636
Abril	3	41	3	123	9	40,8545455
Mayo	4	24	4	96	16	60,0727273
Junio	5	53	5	265	25	79,2909091
Julio	6	13	6	78	36	98,5090909
Agosto	7	11	7	77	49	117,727273
Septiembre	8	45	8	360	64	136,945455
Octubre	9	376	9	3384	81	156,163636
Noviembre	10	189	10	1890	100	175,381818
	<b>TOTAL</b>	<b>889</b>	<b>55</b>	<b>6475</b>	<b>385</b>	
Datos para línea de tendencia						
$\bar{x}$	5,5	b	19,2181818			
$\bar{y}$	88,9	a	-16,8			

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 30. Gráfica de línea de tendencia.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados con variaciones estacionales:

A pesar de utilizar variaciones estacionales el error obtenido es alto, 83,3%, una razón para que el error sea más alto que los anteriores casos, es que se tiene un menor número de datos históricos lo que ocasiona que no se pueda realizar una previsión más robusta.

La tabla 18 muestra las previsiones obtenidas después de utilizar el índice de estacionalidad con mínimos cuadrados, las celdas de color rosado corresponden a demanda media-alta mientras que las de color gris son de demanda baja.

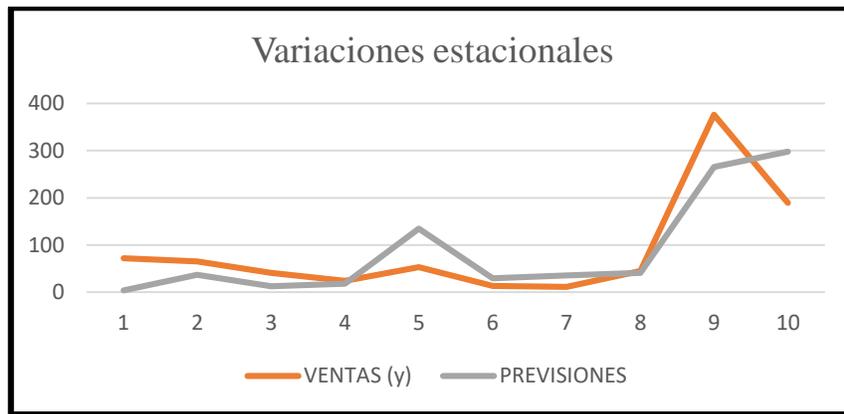
La figura 31 muestra las líneas de tendencia tanto de la demanda real como de la demanda prevista, se puede demostrar que aplicando este método la demanda prevista sigue el patrón de la demanda real.

Tabla 18. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Gaby blanca.

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)	PREVISIONES CON TENDENCIA
Febrero	1	72	1	72	1	2,41818182	4,11
Marzo	2	65	2	130	4	21,6363636	36,75
Abril	3	41	3	123	9	40,8545455	12,316
Mayo	4	24	4	96	16	60,0727273	18,11
Junio	5	53	5	265	25	79,2909091	134,68
Julio	6	13	6	78	36	98,5090909	29,70
Agosto	7	11	7	77	49	117,727273	35,49
Septiembre	8	45	8	360	64	136,945455	41,28
Octubre	9	376	9	3384	81	156,163636	265,25
Noviembre	10	189	10	1890	100	175,381818	297,89
	<b>TOTAL</b>	889	55	6475	385	<b>EPAM</b>	<b>83,27751014</b>
Datos para línea de tendencia					Datos para índice de estacionalidad		
					DM	DMT	INDICE
$\bar{x}$	5,5	b	19,2	BAJA	26,8	88,9	0,31
$\bar{y}$	88,9	a	-16,8	MEDIA	151	88,9	1,70

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 31. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

Previsiones Gaby azul marino.

- Media móvil simple:

El error obtenido al utilizar este método es de 57,9%, a pesar de que no es un error bajo se puede concluir que cuando se tiene más datos históricos la confiabilidad de obtención de previsiones aumenta.

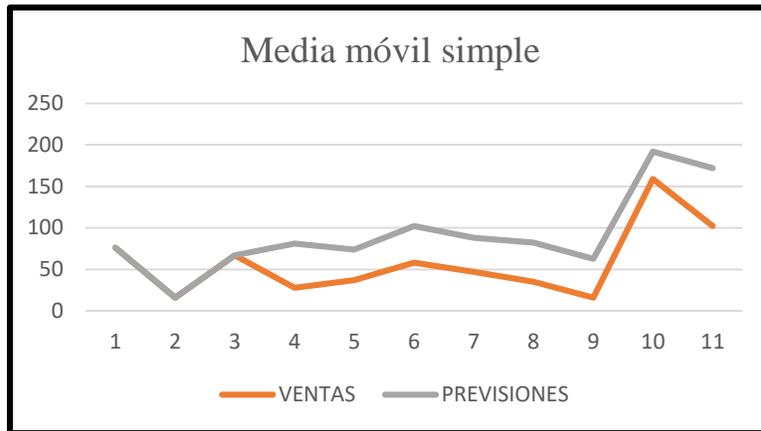
La tabla 19 muestra las previsiones que se realizaron para la tela gaby azul marino y la figura 32 muestra la comparación de líneas de tendencia de la demanda real y prevista de dicha tela.

Tabla 19. Previsiones con media móvil simple Gaby azul marina.

	PERIODO	VENTAS	PREVISION
Enero	1	76	
Febrero	2	16	
Marzo	3	67	
Abril	4	28	53
Mayo	5	37	37
Junio	6	58	44
Julio	7	47	41
Agosto	8	35	47,3333333
Septiembre	9	16	46,6666667
Octubre	10	159	32,6666667
Noviembre	11	102	70
		EPAM	57,99023

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 32. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

○ Mínimos cuadrados:

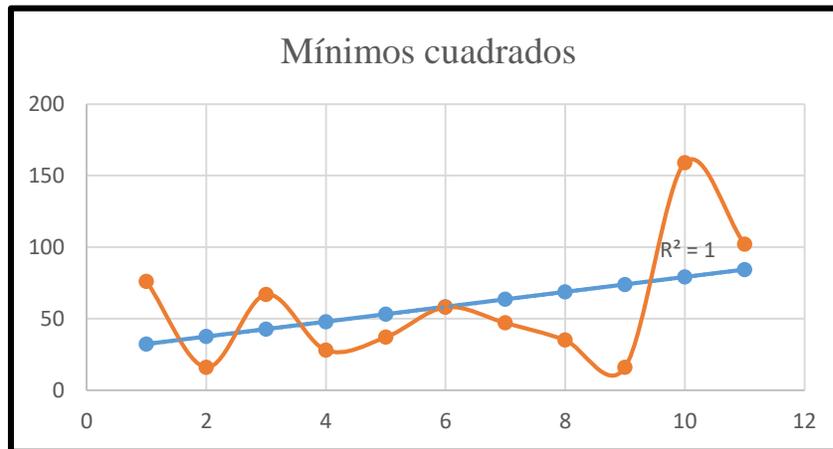
Se obtuvieron las previsiones de la demanda usando solamente el método de mínimos cuadrados (tabla 20) con el objetivo de demostrar que la recta de tendencia (línea de color azul en la gráfica) es creciente (figura 33) por lo que no se adapta a la demanda real (línea de color tomate en la gráfica) de la empresa, pues ésta es fluctuante no lineal.

Tabla 20. Previsiones con mínimos cuadrados Gaby azul marina.

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES CON TENDENCIA (Y)
Enero	1	76	1	76	1	32,22727273
Febrero	2	16	2	32	4	37,43636364
Marzo	3	67	3	201	9	42,64545455
Abril	4	28	4	112	16	47,85454545
Mayo	5	37	5	185	25	53,06363636
Junio	6	58	6	348	36	58,27272727
Julio	7	47	7	329	49	63,48181818
Agosto	8	35	8	280	64	68,69090909
Septiembre	9	16	9	144	81	73,9
Octubre	10	159	10	1590	100	79,10909091
Noviembre	11	102	11	1122	121	84,31818182
	<b>TOTAL</b>	<b>641</b>	<b>66</b>	<b>4419</b>	<b>506</b>	
Datos para línea de tendencia						
$\bar{x}$	6	b	5,21			
$\bar{y}$	58,27	a	27,02			

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 33. Recta de tendencia Gaby azul marina.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados medios con variaciones estacionales:

El error obtenido es de 33,8%, un error relativamente bajo si se lo compara con el obtenido usando el método de media móvil simple, se puede decir que si se obtuviera mayor cantidad de datos históricos las previsiones fueran más exactas.

La tabla 21 muestra las previsiones obtenidas usando el índice de estacionalidad, se separaron los datos históricos en demanda baja (celdas de color gris) y en demanda media-alta (celdas de color rosa)

La figura 34 es una comparación entre la demanda real y la demanda prevista de la tela en estudio.

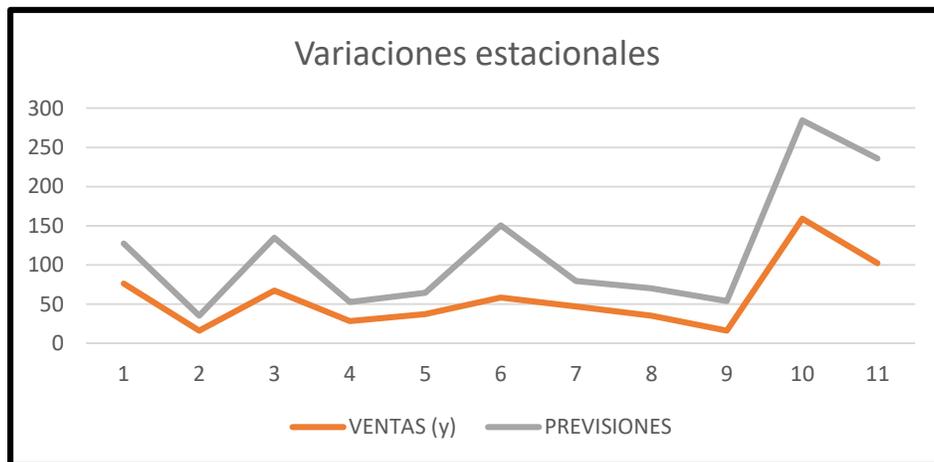
Como se podrá ver en la demanda prevista ya presenta las variantes en la recta de tendencia, es decir ya no es lineal sino tiene picos ya sean de demanda baja o de demanda media-alta, los mismos que corresponden a las dos estaciones determinadas previamente para realizar el estudio de los datos.

Tabla 21. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Gaby azul marina.

	PERIODO	VENTA (y)	X	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES CON TENDENCIA (Y)	PREVISIONES CON TENDENCIA
Enero	1	76	1	76	1	32,22727273	51,10
Febrero	2	16	2	32	4	37,43636364	19,17
Marzo	3	67	3	201	9	42,64545455	67,62
Abril	4	28	4	112	16	47,85454545	24,50
Mayo	5	37	5	185	25	53,06363636	27,17
Junio	6	58	6	348	36	58,27272727	92,40
Julio	7	47	7	329	49	63,48181818	32,50
Agosto	8	35	8	280	64	68,69090909	35,17
Septiembre	9	16	9	144	81	73,9	37,83
Octubre	10	159	10	1590	100	79,10909091	125,44
Noviembre	11	102	11	1122	121	84,31818182	133,70
	TOTAL	641	66	4419	506	EPAM	33,8034894
Datos para línea de tendencia				Datos para índice de estacionalidad			
					DMT	DM	INDICE
$\bar{x}$	6	b	5,21	BAJA	58,27	29,83	0,51196048
$\bar{y}$	58,27	a	27,02	MEDIO	58,27	92,40	1,58564743

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 34. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

Previsiones Carola blanca

- Media móvil simple:

Después de haber analizado los datos obtenidos con este método se pudo concluir que el error es alto, alrededor de 86%, para utilizarlo de manera práctica en la empresa.

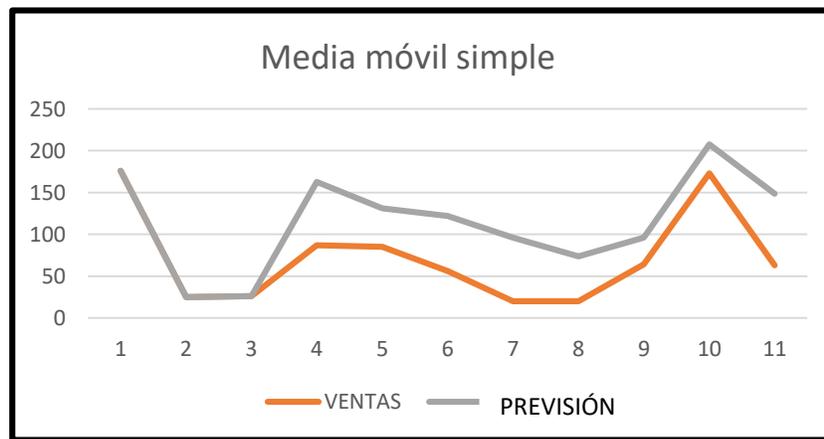
La tabla 22 muestra las previsiones obtenidas mientras que la figura 35 muestra la comparación entre demanda real y prevista.

Tabla 22. Previsiones con media móvil simple Carola blanca.

	PERIODO	VENTAS	PREVISION
Enero	1	176	
Febrero	2	25	
Marzo	3	26	
Abril	4	87	75,66
Mayo	5	85	46,00
Junio	6	56	66,00
Julio	7	20	76,00
Agosto	8	20	53,66
Septiembre	9	64	32,00
Octubre	10	173	34,66
Noviembre	11	63	85,66
		EPAM	86,37

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 35. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

○ Mínimos cuadrados:

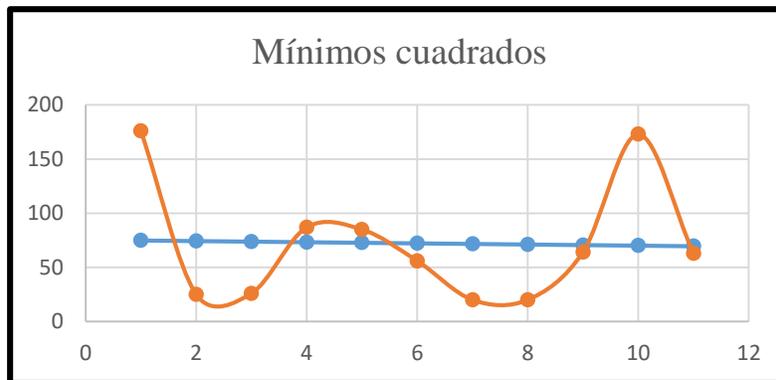
Se obtuvieron las previsiones de la demanda usando el método de mínimos cuadrados (tabla 23) con el objetivo de demostrar que la recta de tendencia (línea de color azul en la gráfica) es decreciente (figura 36) por lo que no se adapta a la demanda real (línea de color tomate en la gráfica) de la empresa, pues ésta es variante no lineal.

Tabla 23. Previsiones con mínimos cuadrados Carola blanca.

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	X <sup>2</sup>	PREVISIONES CON TENDENCIA (Y)
Enero	1	176	1	176	1	74,90
Febrero	2	25	2	50	4	74,38
Marzo	3	26	3	78	9	73,85
Abril	4	87	4	348	16	73,32
Mayo	5	85	5	425	25	72,80
Junio	6	56	6	336	36	72,27
Julio	7	20	7	140	49	71,74
Agosto	8	20	8	160	64	71,21
Septiembre	9	64	9	576	81	70,69
Octubre	10	173	10	1730	100	70,16
Noviembre	11	63	11	693	121	69,63
	TOTAL	795	66	4712	506	
Datos para línea de tendencia						
$\bar{x}$	6	b	0,53			
$\bar{y}$	72,27	a	75,44			

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 36. Recta de tendencia Carola blanca.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados medios con variaciones estacionales:

El error obtenido al utilizar este método es alto, 51,7%, igual que el obtenido con el método de media móvil simple.

Las previsiones (tabla 24) obtenidas, fueron realizadas posterior a separar los datos históricos en dos grupos: demanda media-alta (celdas de color rosa), y la demanda baja (celdas de color gris).

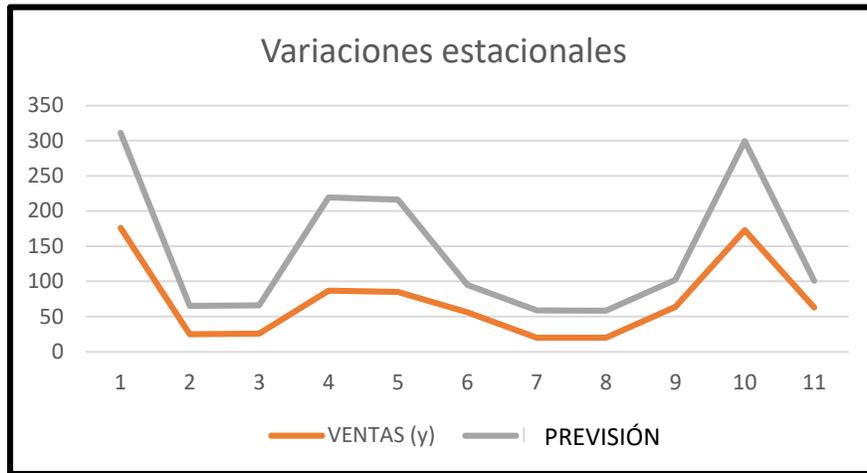
En la figura 37 se podrá observar la relación que tiene la demanda real con la demanda prevista usando el método de mínimos cuadrados con variaciones estacionales.

Tabla 24. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Carola blanca.

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	X <sup>2</sup>	PREVISIONES CON TENDENCIA (Y)	PREVISIONES CON TENDENCIA
Enero	1	176	1	176	1	74,90	135,00
Febrero	2	25	2	50	4	74,38	40,29
Marzo	3	26	3	78	9	73,85	39,99
Abril	4	87	4	348	16	73,32	132,15
Mayo	5	85	5	425	25	72,80	131,20
Junio	6	56	6	336	36	72,27	39,14
Julio	7	20	7	140	49	71,74	38,86
Agosto	8	20	8	160	64	71,21	38,57
Septiembre	9	64	9	576	81	70,69	38,29
Octubre	10	173	10	1730	100	70,16	126,45
Noviembre	11	63	11	693	121	69,63	37,72
	TOTAL	795	66	4712	506	EPAM	51,72
Datos para línea de tendencia				Datos para índice de estacionalidad			
					DMT	DM	INDICE
$\bar{x}$	6	b	0,53	MEDIO	72,27	130,25	1,80
$\bar{y}$	72,27	a	75,44	BAJO	72,27	39,14	0,54

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 37. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

### Previsiones Carola negro

- Media móvil simple:

El error que se obtuvo al utilizar este método es de 68,8%, los datos históricos muestran una gran variabilidad por lo que se justifica que el error sea alto, ya que los datos de cada mes no son similares y tampoco cumplen con un patrón de comportamiento.

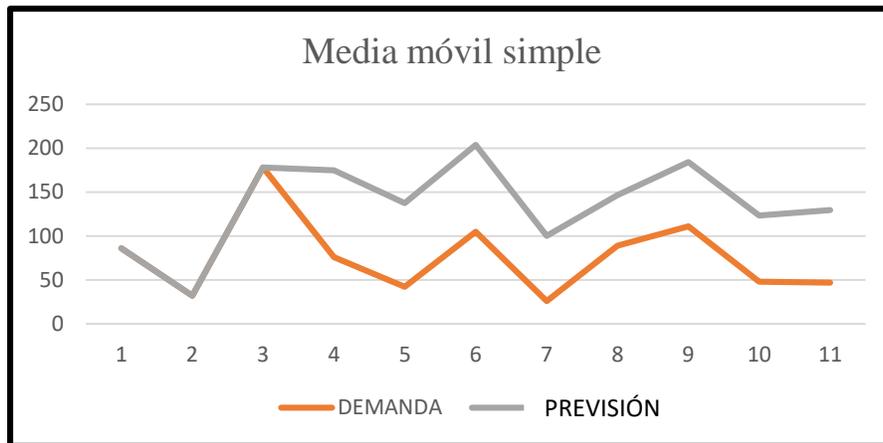
Las previsiones (tabla 25) son desde el mes de marzo y la figura 38 se puede ver la diferencia entre demanda real y prevista.

Tabla 25. Previsiones con media móvil simple Carola negra.

	PERIODO	DEMANDA	PREVISION
Enero	1	86	
Febrero	2	32	
Marzo	3	178	
Abril	4	76	98,6666667
Mayo	5	42	95,3333333
Junio	6	105	98,6666667
Julio	7	26	74,3333333
Agosto	8	89	57,6666667
Septiembre	9	111	73,3333333
Octubre	10	48	75,3333333
Noviembre	11	47	82,6666667
		EPAM	68,8385958

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 38. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados:

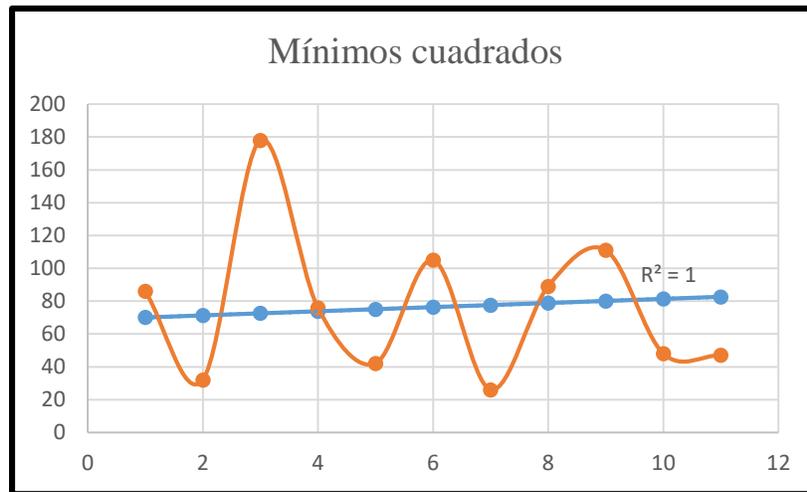
En la tabla 26 se muestran las previsiones obtenidas para demostrar que la recta de tendencia (línea azul en la gráfica) es creciente (figura 39) por lo que no se puede aplicar a la empresa, la línea de color tomate en la gráfica representa la demanda real de Casa Farah

Tabla 26. Previsiones con mínimos cuadrados Carola negra.

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)
Enero	1	86	1	86	1	70,07
Febrero	2	32	2	64	4	71,33
Marzo	3	178	3	534	9	72,59
Abril	4	76	4	304	16	73,85
Mayo	5	42	5	210	25	75,11
Junio	6	105	6	630	36	76,36
Julio	7	26	7	182	49	77,62
Agosto	8	89	8	712	64	78,88
Septiembre	9	111	9	999	81	80,14
Octubre	10	48	10	480	100	81,39
Noviembre	11	47	11	517	121	82,65
TOTAL		840	66	4718	506	
Datos para línea de tendencia						
$\bar{x}$	6,00	b	1,26			
$\bar{y}$	76,36	a	68,82			

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 39. Recta de tendencia Carola negra.



Fuente: Elaborado por el autor.

- Mínimos cuadrados con variaciones estacionales:

Como se ha venido realizando los datos históricos fueron separados en dos grupos: los de demanda media-alta (celdas de color gris) y los de demanda baja (celdas de color rosa).

A continuación, se muestran las previsiones obtenidas (tabla 27) además se pudo determinar que el error es de 24%, es uno de los errores más bajos que se ha obtenido en este estudio, por lo que se concluye que se podría realizar las previsiones usando los índices de estacionalidad obtenidos en este caso.

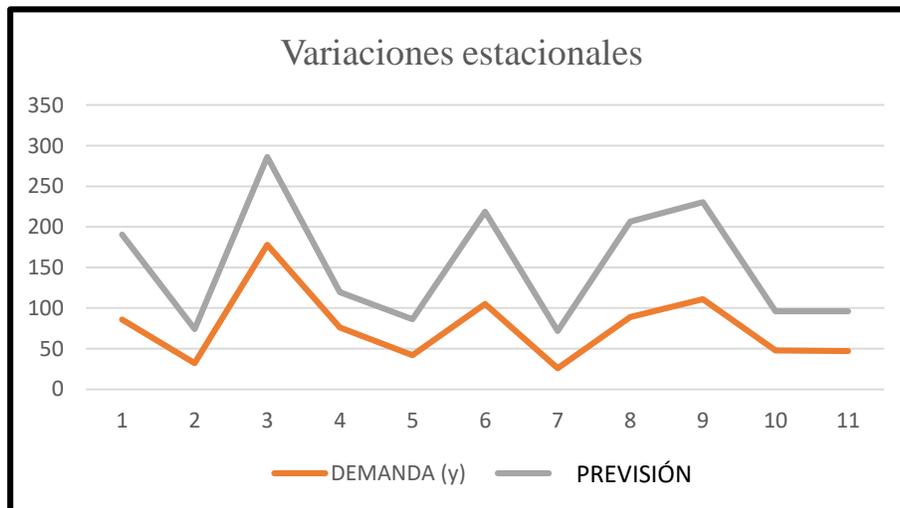
La figura 40 muestra las líneas de tendencia tanto de la demanda real como de la demanda prevista usando el método de mínimos cuadrados con variaciones estacionales, se puede ver que la línea de tendencia de las previsiones se acerca más a la demanda real.

Tabla 27. Previsiones con mínimos cuadrados y variaciones estacionales Carola negra.

	PERIODO	VENTA (y)	x	x*y	x <sup>2</sup>	PREVISIONES SIN TENDENCIA (Y)	PREVISIONES CON TENDENCIA
Enero	1	86	1	86	1	70,07	104,43
Febrero	2	32	2	64	4	71,33	42,19
Marzo	3	178	3	534	9	72,59	108,18
Abril	4	76	4	304	16	73,85	43,68
Mayo	5	42	5	210	25	75,11	44,42
Junio	6	105	6	630	36	76,36	113,80
Julio	7	26	7	182	49	77,62	45,91
Agosto	8	89	8	712	64	78,88	117,55
Septiembre	9	111	9	999	81	80,14	119,42
Octubre	10	48	10	480	100	81,39	48,14
Noviembre	11	47	11	517	121	82,65	48,89
TOTAL		840	66	4718	506	EPAM	24,52
Datos para línea de tendencia					Datos para índice de estacionalidad		
					DM	DMT	INDICE
$\bar{x}$	6,00	b	1,26	BAJA	45,17	76,36	0,59
$\bar{y}$	76,36	a	68,82	MEDIA	113,80	76,36	1,49

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 40. Gráfico comparativo de demanda real y demanda prevista.



Fuente: Elaborado por el autor.

Existen varios factores para que no se pueda obtener previsiones lo más cercanas a la realidad, por ejemplo, el uso inadecuado del ERP cuando se realizan las facturaciones en comercialización, las personas encargadas de realizar esta actividad muchas veces no utilizan el código que tiene cada tela para facturar, sino escriben el nombre de la tela y según su experiencia digitan el color, ocasionando problemas en gestión de inventarios.

Otro factor que afecta al análisis de previsiones es la reducida cantidad de datos históricos con los que se cuenta, se recomienda realizar el mismo ejercicio a finales de este año (2018), para comprobar la disminución del error.

Es recomendable hacer uso del método de mínimos cuadrados con variaciones estacionales, pues se constató que los errores al usar este método son menores, y teniendo una mayor cantidad de datos históricos, se puede evaluar con un mayor grado de confiabilidad las estaciones y los meses que corresponde a cada una de ellas.

El uso de previsiones es vital para la gestión de inventarios, caso contrario no se tendrá un control adecuado, generando un exceso o faltante en inventarios.

Teniendo la materia prima textil estrictamente necesaria en bodega se ahorra costos de inventario, ya sea por mantenimiento, espacio o recursos que se utilizan.

Finalmente se realizó un diagrama de flujo (anexo 4) de cómo debería ser el proceso de abastecimiento, en el que se incluyen actividades como el análisis de información del ERP (previsiones) para solicitar materia prima textil a la bodega central, ubicación de tela según el grupo al que corresponde A, B o C, entre otras.

# CAPITULO 3

## Propuesta de reestructuración para el área de producción

### **3.1 Situación actual del área de producción**

El área de producción es la más nueva de la empresa, por lo que requiere de estandarización de procesos, control de productos procesados e indicadores que demuestren la eficiencia y productividad del área.

Al no tener procesos estandarizados o una planificación para producción un porcentaje medio de productos son entregados al cliente fuera de tiempo, existen reprocesos y desperdicios tanto de recursos como de materia prima.

La maquinaria adquirida para el área es costosa, por lo que se requiere que los procesos mejoren, rindan los frutos y cumplan las metas que se plantearon los propietarios cuando decidieron brindar este nuevo servicio.

El servicio consiste en la impresión de diseños personalizados en tela.

### **3.2 Herramientas para el área de producción**

Se presentarán primero la herramienta para el principal problema del área: el desconocimiento de la capacidad del área, posteriormente se mostrarán la herramienta para planificar de una manera adecuada la producción.

#### **3.2.1 Conceptualización**

Definir las herramientas que se utilizaran, ayuda a conocer los beneficios que tienen éstas, cómo se deben usarlas y por qué se recomiendan las herramientas para dicha área.

#### Estudio de tiempos y movimientos

Se realizó el análisis del proceso de producción, haciendo uso de un diagrama de flujo (anexo 5), el mismo comienza cuando se recibe un diseño aprobado por el cliente y finaliza cuando es calandrado y revisado (control de calidad) por el encargado o dueño del área de producción.

Al ser un proceso relativamente nuevo no ha sido estandarizado, no cuenta con indicadores y se desconoce la capacidad efectiva de la misma.

Según Iván Coronel, 2017 en el material de clase de la asignatura Control de Proyectos “se entiende como capacidad efectiva a la que se tiene en condiciones normales, es decir cuando se considera mermas, carga de trabajo, especificaciones, condiciones de mercado, etc.”

El tipo de proceso productivo que tiene Casa Farah se lo puede nombrar: por lotes o intermitente, pues el proceso es flexible, cuenta con un alto grado de especialización, los lotes fabricados son pequeños y los requerimientos del cliente son cumplidos por personal altamente calificado.

Como primer paso se realizó un estudio de tiempos del proceso de producción, se tomó muestras de tres actividades: preparación de software de impresión: se corre cada que se va a imprimir un diseño; impresión del diseño: el tiempo de impresión es variable según el color del diseño, para facilidad del estudio se separó en dos grandes grupos de colores: pasteles e intensos y la tercera actividad evaluada es el calandrado de la tela: en esta actividad el operario revisa si la tela no tiene fallas, cortan hilos de la misma si es necesario, la planchan para que las arrugas no afecten en el diseño final y ponen la tela en la calandra.

Para obtener posteriormente el promedio de cada actividad, se utilizó una regla de tres simple para calcular la velocidad de cada muestra tomada en metros por minuto (tablas 28, 29 y 30).

$$\text{Total de metros por minuto} = \frac{1\text{min} * \text{total de metros medidos}}{\text{total de minutos cronometrados}}$$

Tabla 28. Velocidad de preparación de software en metros por minuto.

PREPARACIÓN SOFTWARE PARA IMPRESIÓN			
Metros	Tiempo (minutos)	Tipo de color	m/min
5,850	3,29	Intense	1,7781155
5,000	3,18	Intense	1,57232704
2,000	1,12	Intense	1,78571429
7,600	4,83	Intense	1,57349896
1,550	0,99	Intense	1,56565657
3,800	2,41	Intense	1,57676349
120,000	76,32	Intense	1,57232704
1,900	1,21	Intense	1,57024793
2,500	0,14	Pastel	17,8571429
5,200	0,28	Pastel	18,5714286
4,00	0,22	Pastel	18,1818182
2,000	0,109	Pastel	18,3486239
5,000	0,27	Pastel	18,5185185
3,510	0,19	Pastel	18,4736842
77,00	4,18	Pastel	18,4210526
30,00	1,62	Pastel	18,5185185
1,000	0,055	Pastel	18,1818182

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 29. Velocidad de impresión en metros por minuto.

IMPRESIÓN			
Metros	Tiempo (minutos)	Tipo de color	m/min
2	10,71	intenso	0,18674136
19,4	74,3	intenso	0,26110363
1,6	8,54	intenso	0,18735363
0,85	5,15	intenso	0,16504854
0,5	4,98	intenso	0,10040161
3,6	15,01	intenso	0,23984011
2	10,68	intenso	0,18726592
1,5	8,34	intenso	0,17985612
26,9	51,73	intenso	0,52000773
45	86,54	pastel	0,51999076
6	11,76	pastel	0,51020408
5	9,84	pastel	0,50813008
5,2	10	pastel	0,52
10,55	20,29	pastel	0,51996057
1	1,92	pastel	0,52083333
5	9,82	pastel	0,50916497
6,2	12,03	pastel	0,51537822

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 30. Velocidad de calandrado en metros por minuto.

PREPARAR TELA PARA CALANDRA		
Metros	Tiempo (minutos)	m/min
98	31,2	3,14102564
35	11,15	3,13901345
37	11,78	3,14091681
5	1,59	3,14465409
5	1,64	3,04878049
1,5	0,48	3,125
28	8,92	3,13901345
10	3,18	3,14465409
12	3,28	3,65853659
1	0,32	3,125
1,6	0,52	3,07692308
5	1,57	3,18471338
30	9,55	3,14136126
35	11,14	3,14183124
35	11,1	3,15315315
26	8,28	3,14009662
5	1,57	3,18471338

Fuente: Elaborado por el autor.

Los datos obtenidos fueron evaluados para determinar si existen datos atípicos, se usó intervalos de confianza y se determinó que no existen datos atípicos esto puede ser debido a que las actividades son realizadas por máquinas, especialmente las dos primeras.

Por otro lado, las concesiones otorgadas a la tercera actividad son del 22%, generando de esta manera los siguientes resultados:

Preparación software para impresión:

PROMEDIO COLOR INTENSO	1,62433135 m/min
PROMEDIO COLOR PASTEL	18,3414006 m/min

Impresión:

PROMEDIO COLOR INTENSO	0,22529096 m/min
PROMEDIO COLOR PASTEL	0,51545775 m/min

Preparación de tela para calandrar:

PROMEDIO	3,16643451 m/min
----------	------------------

La cuarta actividad que se realiza en el área de producción es el calandrado, la máquina trabaja a un promedio de 0,9 metros por minuto, la velocidad no varía según el color o el diseño como es el caso de la impresora, en esta máquina es constante.

### Capacidad del proceso

Se entiende como capacidad a la “cantidad de producción que un sistema es capaz de generar durante un periodo específico” (Chase & Jacobs, 2014)

Se analizará la capacidad para la impresión de colores pasteles y de colores intensos.

El primer caso a analizar será para colores pasteles:

La preparación del software para imprimir y la impresión se realizan paralelamente con la actividad de preparar tela para calandrar, es por esta razón que se deberá escoger a la actividad más lenta para realizar el análisis de capacidad, debido a que esta marca el ritmo de producción.

En el segundo caso, en las actividades paralelas, la actividad más lenta es la de impresión por lo que se tomará la velocidad de 0,46 metros por minuto para determinar la capacidad del proceso, este valor se debe a que se cuenta con dos máquinas para la impresión.

Como se puede constatar la velocidad de impresión de colores pasteles es doblemente rápida que la impresión de colores fuertes.

### ANDON

Otra herramienta que se propone usar en el área de producción es el ANDON, esta herramienta se caracteriza por ser visual y de fácil uso, pero sobretodo ayuda a que todos los involucrados en el proceso conozcan cual es el estado actual del mismo.

Existen varios tipos de ANDON, para producción de Casa Farah se vio conveniente utilizar un tablero (figura 41) en donde consten los metros a ser imprimidos, la fecha de entrega del producto, el tipo de tela que se usará, entre otros datos.

La información recopilada en el tablero ayudará a disminuir los productos entregados fuera de tiempo, los re-procesos ya sean por equivocación del tipo de tela o metraje, ayudará a la gestión de inventarios: se sabrá exactamente la cantidad de tela que se usa en el área de producción.

Figura 41. Tablero de control del área de producción.

Orden de pedido	Características del producto				Proceso		
	Tipo de tela	Metros	Diseñadora	Cliente	Diseño	Impresión	Entrega
					Hora de entrega	Hora de inicio	Hora final
					Hora de entrega	Hora de inicio	Hora final
					Hora de entrega	Hora de inicio	Hora final

Fuente: Elaborado por el autor.

Se sugiere que se use un formato (figura 42) para registrar y formalizar la tela enviada desde comercialización para uso de la empresa ya sea en: carteles, pruebas, o tela que posteriormente se pondrá a la venta, ya que en muchos casos la tela no es dada de baja en el sistema oportunamente afectando el inventario y al área de abastecimiento.

Figura 42. Tablero de control para materia prima textil en producción.

 <b>TELA PRINT TEXTIL</b>				
TIPO DE TELA	USO		NOMBRE DE PERSONA QUE RECEPTA	FECHA DE RECEPCIÓN
	MUESTRARIO	VENTA		

Fuente: Elaborado por el autor.

### 3.3 Implementación de herramientas y resultados.

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos después de haber realizado la prueba piloto de la implementación de las herramientas descritas en el apartado 3.2.1.

#### Capacidad del proceso.

Después de haber realizado el estudio de tiempos y movimientos en el apartado 3.2.1, en el área de producción se pudo identificar dos procesos uno para colores pasteles y otro para colores fuertes.

La actividad más lenta del proceso de colores pasteles es la de calandrado.

Partiendo de esta premisa, se podrá decir que se tiene un proceso en línea con un cuello de botella en la actividad de calandrar, marcando la capacidad del sistema en 0,9 metros por minuto.

Mientras que en el segundo caso (proceso de colores fuertes) el cuello de botella se encuentra en la actividad de impresión por lo que se establece que se puede elaborar 0,46 metros impresos de tela por minuto, contando con dos impresoras.

### Resultados

Después de haber analizado los cuellos de botella para cada proceso, se establecen tres capacidades: la máxima cuando se imprime solamente colores pasteles, la mínima cuando se imprime colores fuertes y la media que es el promedio de las dos.

- La máxima capacidad del proceso es de 0,9 metros por minuto.
- La mínima capacidad del proceso es de 0,46 metros por minuto.
- La capacidad media del proceso es de 0,68 metros por minuto, esta capacidad es el promedio de la capacidad dada cuando solo se imprime colores intensos y la capacidad cuando solo se imprime colores pasteles.

Se recomienda a la empresa utilizar tan solo el 80% de la capacidad media del proceso de producción con el objetivo de tener un buffer, si es que tuviera algún inconveniente con la maquinaria, materia prima, insumos o mano de obra.

También se puede usar ese 20% para producciones urgentes e incluso se podría cobrar un valor extra si el pedido es requerido de inmediata o cuando la capacidad de este está copada.

Conocer cuál es la capacidad del proceso y determinar un buffer es de mucha utilidad. El método (80% de utilización de la capacidad) lo manejan en Toyota y les ha dado muy buenos resultados, se ha constado que no tienen entregas retrasadas o problemas con la planificación de operaciones.

## ANDON

Se hizo uso del tablero de control expuesto en el apartado 3.2.1, durante 2 meses y medio, se realizaron varias modificaciones al mismo, según las necesidades de los operarios y del proceso productivo.

Una de las modificaciones realizadas fue la eliminación de la hora de finalización del proceso de impresión, porque muchas veces los operarios generaban un desperdicio de sobreprocesamiento al registrar esta información que no era relevante y no generaba ningún valor agregado al proceso.

Se añadieron dos campos: fecha de entrega al cliente (ayuda a controlar las fechas reales de entrega) pues en algunas ocasiones el cliente no retiraba el producto en la fecha correcta, y el campo de observaciones para evidenciar los problemas que pudieran darse con la materia prima, mano de obra o maquinaria.

También se brindó una capacitación con el tema “GESTION DE INVENTARIOS Y PLANIFICACION DE OPERACIONES” (misma capacitación dada que en capítulo 2), entre el tema perteneciente a este capítulo es:

Tablero de control

- ¿Qué es?
- Beneficios

Las diapositivas utilizadas en la capacitación se las puede ver en el anexo 3.

La capacitación fue dictada en un ambiente amigable, se la realizó previo al paseo de integración anual que Casa Farah tiene con todos sus colaboradores, considerando que el ambiente colaboraría para la concentración y captación de la información dada.

El objetivo fue concientizar al personal sobre el uso correcto de las herramientas implementadas, los beneficios que generan para la empresa, clientes y colaboradores; ya que con su aplicación se disminuyen u optimizan el trabajo realizado por el talento humano de la empresa, volviendo a los procesos menos monótonos y más productivos.

Resultados

Las entregas fuera de tiempo disminuyeron notablemente de un 25% a un 5%, pues al tener un tablero que todo el personal tiene acceso, ya no se receptaban pedidos para un día en el que su capacidad estaba copada.

Al registrar el tipo de tela en el que se debe imprimir y el número de metros, se tiene un mayor control de la materia prima utilizada colaborando con la gestión de inventarios, al estar debidamente cuantificada e identificada

Al tener la fecha de recepción del pedido en el área de diseño y la fecha y hora de inicio de impresión, se puede controlar si existiesen retrasos y en qué área.

El tablero de control final se muestra en la figura 43 y en la figura 44 se puede observar el tablero de control ya utilizado.

Figura 43. Tablero de control para producción.

 <b>CASA FARAH</b> MARZO/2018									
Fecha de entrega del producto al cliente	Orden de pedido	Características del producto				Proceso		Fecha de entrega al cliente	Observaciones
		Tipo de tela	Metros	Diseñadora	Cliente	Diseño: Fecha de recepción	Impresión: Hora de inicio		
19									
20									

Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 44. Tablero de control en uso.

The image shows a control board with a large table. The table has several columns and rows, with some data filled in. The title 'CASA FARAH' is visible at the top of the table. The table appears to be a detailed record of production or quality control data.

Fuente: Elaborado por el autor.

Se recomienda el control de calidad más minucioso de los productos terminados y en la impresión antes de proceder a calandrarla.

También se sugiere que se capacite a todo el personal sobre el mantenimiento de las máquinas y como solucionar problemas cuando una de ellas tenga fallos mecánicos.

Finalmente se debería tener indicadores para analizarlos semanalmente y cuando el proceso ya esté estable, se los puede analizar mensualmente.

Los indicadores sugeridos son:

- Productos no entregados a tiempo, semanales.
- Número de metros de tela calandrada que presentaron fallas, semanalmente.
- Número de metros que presentaron fallas en papel, semanalmente.
- Número de metros impresos sin fallas, semanales.

# CAPITULO 4

## Propuesta de reestructuración para el área de comercialización

#### **4.1 Situación actual del área de comercialización**

Las ventas anuales en Casa Farah, ubicada en la Avenida Remigio Crespo fluctúan alrededor de 75 mil dólares, la demanda que tiene esta tienda es muy alta debido a su cercanía con uno de los mercados más grandes de la ciudad “El Arenal” en donde los comerciantes expenden varios tipos de ropa: deportiva, escolar, camisas, blusas y artículos de hogar como edredones y sábanas, acudiendo Casa Farah para obtener la materia prima textil.

La empresa provee a las fábricas textiles, confeccionistas, diseñadores y otros, la materia prima textil, este local específicamente se puede encontrar todo tipo de tela a más de contar con el servicio de impresión en tela de diseños personalizados.

El área de comercialización es la más importante de la empresa por estar en contacto directo con los clientes, si esta sufre daños o no es eficiente, la empresa tendrá grandes pérdidas económicas.

Esta área tiene dos procesos que cumplir: el principal que es la venta y cobro de materia prima textil y el segundo proceso es el de perchar la tela cuando esta área es abastecida, este proceso es monótono y largo pues se tiene que desdoblar la tela, medirla y doblarla nuevamente, lo que ocasiona un sobre-procesamiento, desgaste y desperdicios de tiempo.

Las consecuencias que se tiene al realizar este proceso son:

- Se genera inventario en el área de abastecimiento.
- La tela debe esperar a ser revisada hasta una semana, antes de ser expuesta al público.
- La imagen de la tienda no es favorable.
- Al tener tela esparcida por el área se vuelve un tanto inseguro el transitar por ella.
- Se recupera la inversión que se hizo para obtener la materia prima textil en un lapso mayor al que se lo debería recuperar, al no exhibir las telas en un tiempo prudente.

#### **4.2 Herramientas para el área de comercialización**

Primero se presentarán las herramientas para el principal problema del área: la gran afluencia de clientes y la mano de obra insuficiente para atenderla, posteriormente se usarán herramientas para eliminar desperdicios como el sobre-procesamiento en varias actividades.

### 4.2.1 Conceptualización

Definir las herramientas que se utilizarán, ayuda a conocer los beneficios traerán para el área en estudio, cómo se deben usarlas y por qué se recomiendan implementarlas.

#### E-commerce

Una solución a este problema es implementar el e-commerce, es una tendencia innovadora, que está en auge y que trae muchos beneficios tanto a la empresa como a los clientes.

E-commerce o comercio electrónico es el nuevo método de compra y venta a través de internet, se ha vuelto muy popular en nuestros años pues un gran porcentaje de la población a nivel mundial tiene acceso a una conexión de internet.

Según los autores Sunil Chopra y Peter Meindl en el libro Administración de la cadena de suministros, estrategia, planeación y operaciones “Las ventas en línea afectan los elementos de servicio al cliente como tiempo de respuesta, variedad del producto, disponibilidad del producto, experiencia del cliente, tiempo para llegar al mercado, visibilidad y retornabilidad:

- Tiempo de respuesta a los clientes: las ventas en línea se tardan más en satisfacer la petición del cliente que una tienda física debido al tiempo de entrega implicado.
- Variedad del producto: en la tienda online se puede ofrecer una gran cantidad de productos.
- Disponibilidad del producto: una compañía que vende en línea mejora la disponibilidad del producto. Una mejor información sobre las preferencias del cliente permite que una empresa que vende en línea amplíe la disponibilidad.
- Experiencia del cliente: las ventas en línea afectan la experiencia del cliente en términos de acceso, personalización y comodidad. A diferencia de tiendas físicas que están abiertas sólo durante las horas hábiles.
- Tiempo para llegar al mercado: puede introducir un producto nuevo con más rapidez en línea en comparación con los canales físicos.
- Visibilidad del pedido: internet permite ver el estado del pedido.
- Retornabilidad: es más fácil con los pedidos en línea, que generalmente llegan desde un almacén centralizado; es mucho más fácil devolver un producto comprado en una tienda física”.

Las ventas en línea cuentan con ventajas competitivas ante las tiendas físicas como:

- Atención 24 horas del día, 7 días a la semana
- Menores costos de mantenimiento de tiendas y gastos que esta genera
- Se abarca un mayor mercado pues los clientes y proveedores no necesariamente deben estar cerca.
- Se muestra la información necesaria del producto o servicio sin necesidad de que una persona asesore al cliente.
- Se disminuye el número de escalones en la cadena de suministros por lo que los precios de venta son más bajos ya que se compra directamente al proveedor.
- Menores costos de servicios públicos.
- Ahorro en gastos administrativos lo que lleva a reducir en cierto porcentaje el costo de productos o servicios, lo que lleva a que los clientes prefieran la compra online.
- Al tener la marca en un mundo digital se volverá más fácil que ésta sea reconocida tanto a nivel nacional como internacional, es decir la marca se podría globalizar.
- Brinda mayor comodidad a los clientes, no tiene que movilizarse a la tienda física o hacer filas para ser atendido.
- Ayuda a conocer mejor a los clientes, las plataformas digitales detallan intereses, gustos, necesidades de los mismos.

Algunas de las desventajas de tener o involucrase en el e-commerce son:

- Consumidores tradicionales que prefieren ver el producto físicamente antes de adquirirlo.
- Consumidores que no confían en los pagos en línea o no manejan tarjetas de crédito.
- Se incurre en gastos de envío.
- La fidelización de los clientes se vuelve un tanto más complicada.

Existen varias empresas nacionales e internacionales que han optado por tener su tienda online y han tenido grandes beneficios, entre estas:

- Amazon es un claro ejemplo de e-commerce, ellos distribuyen productos a cualquier parte del mundo, los clientes no requieren ir a varias tiendas físicas para encontrar lo que necesitan, en una sola tienda virtual se puede encontrar todo.

- OLX es otro ejemplo donde se comercializan artículos de todo tipo, en este caso los proveedores no son grandes tiendas sino personas naturales que publican sus artículos en una plataforma virtual donde otras personas naturales pueden verlas y comprarlas.
- Colineal es una empresa cuencana que lleva en el mercado desde 1976, cuentan con varios show-rooms a nivel nacional y en los últimos años optó por abrir una tienda online, la misma actualmente genera el mismo número de ventas que una tienda física, optimiza recursos y genera facilidad de compra a sus clientes.

El uso del e-commerce es beneficioso para personas que manejan o que usan constantemente el internet, pues no todo el mercado está en condiciones de acceder a compras en línea.

Para el caso de Casa Farah sería óptimo el uso del e-commerce para los diseñadores, fábricas y algunos confeccionistas, pues son los que compran constantemente materia prima textil y en grandes volúmenes a más de tener acceso fácil a dicha herramienta.

### Estudio de tiempos y movimientos

Se detectó un cuello de botella en uno de los procesos que se lleva a cabo en el área de comercialización, la tela es enviada desde bodega en rollos enfundados, los dueños del proceso deben desenvolver la tela, medirla y envolverla nuevamente y al tener su actividad principal (vender), este proceso queda relegado generando así inventarios desorganizados (figura 45) en el área de comercialización dando una imagen de desorden (figura 46) a los clientes.

Figura 45. Área de comercialización con inventario desorganizado



Fuente: Archivo personal.

Figura 46. Área de comercialización con desorden.



Fuente: Archivo personal

Se realizó un estudio de tiempos para: desdoblado, medido y doblado, con el objetivo de determinar el porcentaje de tiempo de las 8 horas laborables que se requiere para realizar dichas actividades, tomando como referencia un operario, cualificado y entrenado, a ritmo y en condiciones normales.

Al tiempo promedio obtenido en el estudio de tiempos y movimientos, se debe tomar en cuenta las concesiones según el entorno, el tipo de trabajo, el género, condiciones ambientales, para determinar el tiempo medio real en el que se debe realizar la actividad.

El siguiente cuadro (figura 47) fue creado por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y muestra las concesiones que se dan a los trabajadores, los valores que están en paréntesis son para trabajadoras y los valores que no son para trabajadores.

Figura 47. Cuadro de concesiones-OIT.

<b>CONCESIONES</b>	
<b>A. CONCESIONES CONSTANTES (FIJAS)</b>	
A1. Necesidades personales:	5% (7%)
A2. Básica por fatiga:	4% (4%)
<b>B. CONCESIONES VARIABLES</b>	
B1. Por trabajar de pie:	2% (4%)
B2. Por postura anormal:	
- ligeramente molesta:	0% (1%)
- molesta (cuerpo encorvado):	2% (3%)
- muy molesta (acostado, extendido):	7% (7%)
B3. Calidad del aire:	
- buena ventilación o aire libre:	0% (0%)
- deficiente ventilación:	5% (5%)
- malas condiciones de temperatura:	5% (15%)
B4. Iluminación:	
- suficiente o levemente inferior a lo ideal:	0% (0%)
- bastante inferior a lo ideal:	2% (2%)
- insuficiente:	5% (5%)
B5. Uso de fuerza y vigor muscular (levantamiento de pesos), según el peso en kilogramos:	
2,5:	0% (1%)
5:	1% (2%)
7,5:	2% (3%)
10:	3% (4%)
15:	6% (9%)
17,5:	8% (12%)
20:	10% (15%)
22,5:	12% (18%)
25:	14% (-)
30:	19% (-)
40:	33% (-)
50:	58% (-)
B6. Tensión visual del trabajo (precisión, exactitud, etc.):	
- cierta precisión:	0% (0%)
- preciso o fatigoso:	2% (2%)
- muy preciso:	5% (5%)
B7. Tensión auditiva (nivel de ruido):	
- sonido continuo:	0% (0%)
- intermitente y fuerte:	2% (2%)
- intermitente y muy fuerte:	5% (5%)
B8. Tensión mental del proceso:	
- bastante complejo:	1% (1%)
- atención dividida o requerimiento de amplia atención:	4% (4%)
- muy complejo:	8% (8%)
B9. Monotonía mental del trabajo:	
- algo monótono:	0% (0%)
- bastante monótono:	1% (1%)
- muy monótono:	4% (4%)
B10. Monotonía física del trabajo (tedio):	
- algo aburrido:	0% (0%)
- aburrido:	2% (1%)
- muy aburrido:	5% (2%)

**(hoja 5: concesiones)**

Fuente: OIT.

Teniendo en cuenta estas premisas se realizó el muestreo de 15 tiempos por cada actividad, las actividades fueron realizadas por las vendedoras del local en condiciones normales, sin que sean interrumpidas por un cliente o por personal de la empresa.

Los datos recaudados se muestran en las tablas 31, 32 y 33.

*Tabla 31. Muestreo de metros doblados y sus tiempos correspondientes.*

Actividad: Desdoblado	Producto: Tela
	Condiciones: Normales
	Tipo de trabajo: Manual
Tiempo en minutos	Número de metros
1,47	60,60
2,00	59,20
1,56	59,35
1,05	57,90
1,01	53,00
1,38	60,00
1,00	52,00
1,03	55,00
1,98	58,00
1,45	60,00
0,98	51,00
1,03	57,00
1,86	65,00
1,56	63,00
1,38	59,50

Fuente: Elaborado por el autor.

El porcentaje de concesiones para esta actividad es de: 21% (concesiones constantes 11% y concesiones variables 10%)

Constantes: necesidades personales: 7% y por fatiga 4%.

Variables: por trabajar de pie: 4%, por postura anormal: 1%, calidad del aire: 0%, iluminación: 0%, uso de fuerza y vigor muscular: 1%, tensión visual: 2%, tensión auditiva: 0%, tensión mental: 1%, monotonía mental: 0%, monotonía física: 1%.

Tabla 32. Muestreo de metros medidos y sus tiempos correspondientes.

Actividad: Medido	Producto: Tela
	Condiciones: Normales
	Tipo de trabajo: Manual
Tiempo en minutos	Número de metros
4,14	79,85
0,40	1,50
2,70	60,60
3,20	59,20
2,69	59,35
3,04	57,90
4,01	78,45
2,88	53,00
2,90	79,75
2,50	50,00
2,80	62,00
2,80	60,00
1,00	3,00
2,78	55,00
3,10	65,00

Fuente: Elaborado por el autor.

El porcentaje de concesiones para esta actividad es de: 23% (concesiones constantes 11% y concesiones variables 12%)

Constantes: necesidades personales: 7% y por fatiga 4%.

Variables: por trabajar de pie: 4%, por postura anormal: 3%, calidad del aire: 0%, iluminación: 0%, uso de fuerza y vigor muscular: 1%, tensión visual: 2%, tensión auditiva: 0%, tensión mental: 1%, monotonía mental: 0%, monotonía física: 1%.

Tabla 33. Muestreo de metros doblados y sus tiempos correspondientes.

Actividad: Doblado	Producto: Tela
	Condiciones: Normales
	Tipo de trabajo: Manual
Tiempo en minutos	Número de metros
11,05	79,85
7,12	49,50
8,50	53,00
14,30	75,00
0,76	1,50
9,30	30,3
9,21	30,00
8,54	30,00
7,57	20,00
11,02	78,45
11,10	79,75
7,35	18,00
10,70	77,00
9,25	30,00
14,10	75,00

Fuente: Elaborado por el autor.

El porcentaje de concesiones para esta actividad es de: 23% (concesiones constantes 11% y concesiones variables 12%)

Constantes: necesidades personales: 7% y por fatiga 4%.

Variables: por trabajar de pie: 4%, por postura anormal: 3%, calidad del aire: 0%, iluminación: 0%, uso de fuerza y vigor muscular: 1%, tensión visual: 2%, tensión auditiva: 0%, tensión mental: 1%, monotonía mental: 0%, monotonía física: 1%.

Posteriormente se realizó el análisis usando intervalos de confianza para identificar si en las muestras tomadas existen datos atípicos, para el estudio se usó un nivel de confianza del 95%, el cual da un valor de z igual 1,64485363.

Se hizo uso de las siguientes fórmulas para obtener los intervalos de confianza:

$$LS = \bar{x} + (Z * \sigma)$$

$$LI = \bar{x} - (Z * \sigma)$$

Donde:

$\sigma$  = desviación estandar

$\bar{x}$  = promedio de las muestras tomadas

Previamente se calculó los metros por minutos que toma realizar cada actividad para posteriormente obtener un promedio de la velocidad a la que se realiza cada actividad.

Con lo que se obtuvo los siguientes datos mostrados en las tablas 34, 35 y 36.

Tabla 34. Límites superior e inferior de metros por minuto para la actividad de desdoblado.

Cantidad de metros por minuto por desdoblado			
41,22 m	1	min	
43,85 m	1	min	
44,96 m	1	min	
45,59 m	1	min	
45,30 m	1	min	
43,48 m	1	min	
45,22 m	1	min	
44,72 m	1	min	
44,62 m	1	min	
41,38 m	1	min	
45,13 m	1	min	
44,53 m	1	min	
40,12 m	1	min	
40,38 m	1	min	
43,12 m	1	min	
PROMEDIO	43,57	m/min	
DESVIACION ESTANDAR	1,89	LI	LS
		24,75	62,15

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 35. Límites superior e inferior de metros por minuto para la actividad de medido.

Cantidad de metros por minuto de medido			
19,2874396	m	1	min
19,2878338	m	1	min
19,4230769	m	1	min
19,1585761	m	1	min
19,1884901	m	1	min
19,0163934	m	1	min
19,0412621	m	1	min
19,4139194	m	1	min
19,3567961	m	1	min
19,379845	m	1	min
19,3146417	m	1	min
18,6974135	m	1	min
19,2307692	m	1	min
19,1637631	m	1	min
19,4029851	m	1	min
<b>PROMEDIO</b>		19,2242137	m/min
<b>DESIACION ESTANDAR</b>		0,1943811	
		LI	LS
		18,9044852	19,5439421

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 36. Límites superior e inferior de metros por minuto para la actividad de desdoblado.

Cantidad de metros por minuto de doblado			
3,74882629	m	1	min
3,97590361	m	1	min
3,81294964	m	1	min
3,57483317	m	1	min
3,89513109	m	1	min
3,25806452	m	1	min
3,25732899	m	1	min
3,28587076	m	1	min
3,31125828	m	1	min
3,7004717	m	1	min
3,7371134	m	1	min
3,6809816	m	1	min
3,67541766	m	1	min
3,27153762	m	1	min
3,59367513	m	1	min
<b>PROMEDIO</b>		3,5852909	m/min
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>		0,24766783	
		LI	LS
		3,17791356	3,99266823

Fuente: Elaborado por el autor.

Teniendo en cuenta los límites calculados en cada actividad se puede analizar los datos recopilados, para determinar si existen datos atípicos (tablas 37, 38 y 39):

*Tabla 37. Control de datos atípicos de la actividad de desdoblado.*

Cantidad de metros por minuto de desdoblado		
41,2244898 m	1 min	valor típico
43,8518519 m	1 min	valor típico
44,9621212 m	1 min	valor típico
45,5905512 m	1 min	valor típico
45,2991453 m	1 min	valor típico
43,4782609 m	1 min	valor típico
45,2173913 m	1 min	valor típico
44,7154472 m	1 min	valor típico
44,6153846 m	1 min	valor típico
41,3793103 m	1 min	valor típico
45,1327434 m	1 min	valor típico
44,53125 m	1 min	valor típico
40,1234568 m	1 min	valor atípico
40,3846154 m	1 min	valor atípico
43,115942 m	1 min	valor típico

Fuente: Elaborado por el autor.

*Tabla 38. Control de datos atípicos de la actividad de medido.*

Cantidad de metros por minuto de medido		
19,2874396 m	1 min	valor típico
19,2878338 m	1 min	valor típico
19,4230769 m	1 min	valor típico
19,1585761 m	1 min	valor típico
19,1884901 m	1 min	valor típico
19,0163934 m	1 min	valor típico
19,0412621 m	1 min	valor típico
19,4139194 m	1 min	valor típico
19,3567961 m	1 min	valor típico
19,379845 m	1 min	valor típico
19,3146417 m	1 min	valor típico
18,6974135 m	1 min	valor atípico
19,2307692 m	1 min	valor típico
19,1637631 m	1 min	valor típico
19,4029851 m	1 min	valor típico

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 39. Control de datos atípicos de la actividad de doblado.

Cantidad de metros por minuto de doblado			
3,75 m	1	min	valor típico
3,97 m	1	min	valor típico
3,81 m	1	min	valor típico
3,57 m	1	min	valor típico
3,89 m	1	min	valor típico
3,26 m	1	min	valor típico
3,26 m	1	min	valor típico
3,28 m	1	min	valor típico
3,31 m	1	min	valor típico
3,70 m	1	min	valor típico
3,74 m	1	min	valor típico
3,68 m	1	min	valor típico
3,67 m	1	min	valor típico
3,27 m	1	min	valor típico
3,59 m	1	min	valor típico

Fuente: Elaborado por el autor.

Los valores atípicos encontrados en las tres actividades del proceso de comercialización serán eliminados para que no alteren el promedio en el que se debe realizar cada una de las actividades, se puede eliminar estos datos únicamente cuando se han identificado las causas que hicieron del dato un atípico y se hayan corregido las mismas.

Los promedios obtenidos para las actividades de desdoblado, medido y doblado respectivamente son los siguientes:

PROMEDIO	34,60 m/min
----------	-------------

PROMEDIO	14,86 m/min
----------	-------------

PROMEDIO	2,76 m/min
----------	------------

### Capacidad del proceso

Estos promedios ya cuentan con las concesiones otorgadas anteriormente y el tiempo promedio corresponde al proceso cuando es realizado por una sola persona.

Como se puede ver la actividad más lenta del proceso es la de doblado por lo que se la tomará como referencia para determinar el ritmo de trabajo de las otras actividades.

Es decir, la actividad de desdoblado se hará a una velocidad de 2,76m en 0,08 minutos y la actividad de medido 2,76m en 0,19 minutos, por lo que el proceso completo (2,76 metros) se hará en 1,27minutos.

Por lo que se puede concluir que en un día de trabajo de 8 horas se desdobla, mide y dobla aproximadamente 1.047 metros de tela.

Este proceso es realizado por varias personas y no es un proceso continuo y al no ser el proceso principal de comercialización del personal responsable, por lo general queda relegado.

También se hizo el levantamiento de información para realizar el flujograma (anexo 6) del proceso de perchado de tela correspondiente a dicha área, a pesar de ser un proceso pequeño produce desperdicios grandes, se realizan actividades innecesarias o que producen pérdidas de tiempo como es la de medir la cantidad de metros que se recepta en lugar de pesar las telas receptadas, en muchas ocasiones se deja de lado los rollos de tela en el piso o en las mesas de trabajo por varios días sin exhibirlos para la venta en el tiempo adecuado, ocasionando pérdidas económicas para la empresa.

### **4.3 Implementación de herramientas y resultados**

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos después de haber realizado la prueba piloto de la implementación de las herramientas descritas en el apartado 4.2.1.

### E-commerce

Como primer paso se realizó una encuesta para conocer el grado de aceptación de los clientes si se implementara el servicio de ventas en línea

La encuesta (tabla 40) consta de cuatro preguntas, se la diseñó corta debido a que los clientes no siempre tienen tiempo suficiente para leer demasiadas preguntas, volviéndose tedioso responderlas.

Tabla 40. Encuesta E-commerce para Casa Farah

ENCUESTA E-COMMERCE									
Estimado/a usuario, su colaboración con la siguiente encuesta nos será de mucha ayuda, por favor sírvase responder las siguientes preguntas									
1. ¿Con qué frecuencia hace compras en línea?									
<table border="1"> <tr> <td>Semanal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mensual</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trimestral</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otra</td> <td></td> </tr> </table>	Semanal		Mensual		Trimestral		Otra		
Semanal									
Mensual									
Trimestral									
Otra									
2. ¿Prefiere las compras en línea a las compras en tienda física?									
<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI		NO						
SI									
NO									
3. ¿Si Casa Farah tuviera servicio de ventas en línea usaría el servicio?									
<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI		NO						
SI									
NO									
4. ¿Si el transporte tiene un precio adicional usaría el servicio de ventas en línea?									
<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI		NO						
SI									
NO									
Gracias por su colaboración									

Fuente: Elaborado por el autor.

Se realizaron 15 encuestas, pues estadísticamente es una muestra fiable al tener 5 muestras en cada eje ayuda a que no se cree una tendencia incorrecta.

Posterior a realizar la encuesta se hizo un diseño tentativo de cómo sería la página web: amigable con el usuario, pues se espera que accedan personas de toda edad y algunas de ellas no manejan constantemente el internet o las compras en línea.

La página web (figuras 48, 49, 50 y 51) contaría con todos los productos que la empresa ofrece en una tienda física, se daría la opción de seleccionar el color, la cantidad de metros y si desea que sea enviada a su domicilio, a más que si la tela solicitada no se encuentra disponible en ese momento se solicitaría al usuario esperar 12 horas para darle respuesta de la fecha y hora exacta en la que ésta sería entregada.

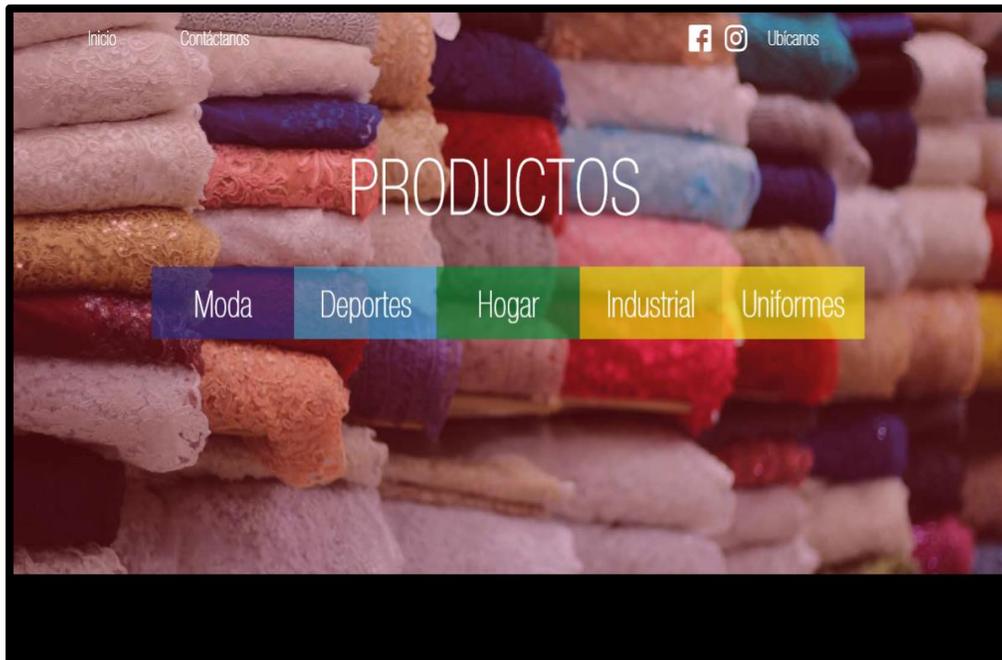
Inicialmente el servicio de ventas en línea sería para telas de alta rotación, cargar a la página todas las telas que brinda la empresa llevaría mucho tiempo y sería un gasto que no genere utilidad de inmediato, ya que como se mencionó en el capítulo 2 las telas de baja rotación son vendidas en ciertas épocas del año comúnmente.

Figura 48. Pantalla principal página web Casa Farah.



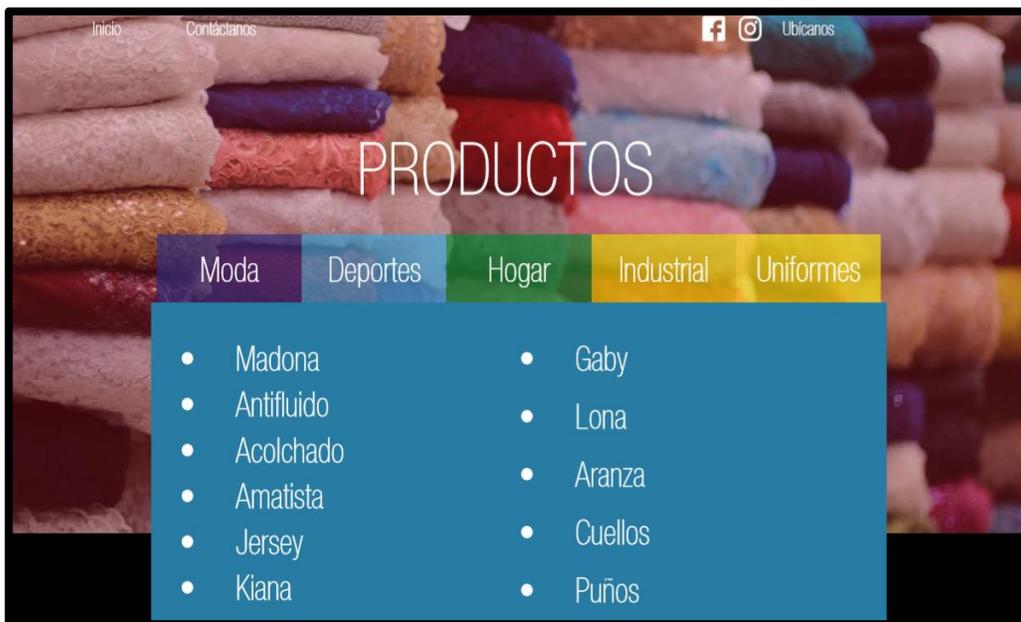
Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 49. Pantalla de productos de Casa Farah.



Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 50. Pantalla de los tipos de productos que ofrece Casa Farah.



Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 51. Pantalla de compra en línea de Casa Farah.



Fuente: Elaborado por el autor.

## Resultados

Después de realizar la encuesta a consumidores de materia prima textil, sin importar si son clientes asiduos o no de la empresa, se obtuvieron los siguientes datos:

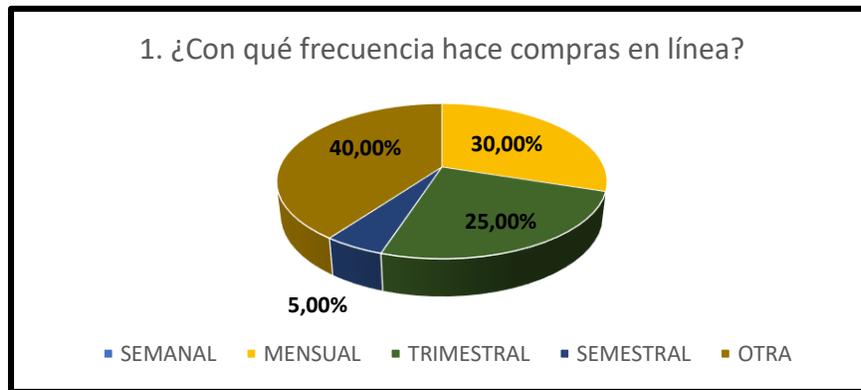
- El 60% de los consumidores prefieren las compras en línea, esto se debe a diferentes factores: tiempo que toma llegar a la tienda física y ser atendido, este tiempo por lo general es mayor que el tiempo de compra en línea; otro factor es que se puede comprar sin importar la hora, una tienda virtual está abierta todo el tiempo.
- El 15% de las personas encuestadas no usaría el servicio de venta en línea porque prefieren ver el producto físico por los colores que de manera virtual pueden ser distorsionados; para solventar este inconveniente se sugiere codificar los colores correctamente y difundir a los clientes para que reconozcan el color por el código y las fotos que se expondrían en la página web deben ser tomadas con alta resolución.
- El 35% no usaría el servicio si se cobra un precio extra por el envío, para solucionar esto se recomienda hacer alianzas estratégicas con servicios de entrega a domicilio,

actualmente se cuenta con varios en la ciudad y al tener un convenio Casa Farah podría cubrir el costo de entrega, recuperando en su incremento en ventas.

- El 30% de los encuestados realizan compras en línea de manera mensual, por lo que se debería promocionar el servicio permanentemente, brindando descuentos y ofertas hasta que el nuevo servicio se poseione en el mercado y cubra la cuota de venta similar o superior al de las tiendas físicas.

Las evidencias de las respuestas obtenidas se encuentran en las figuras 52, 53, 54 y 55.

Figura 52. Respuestas pregunta 1.



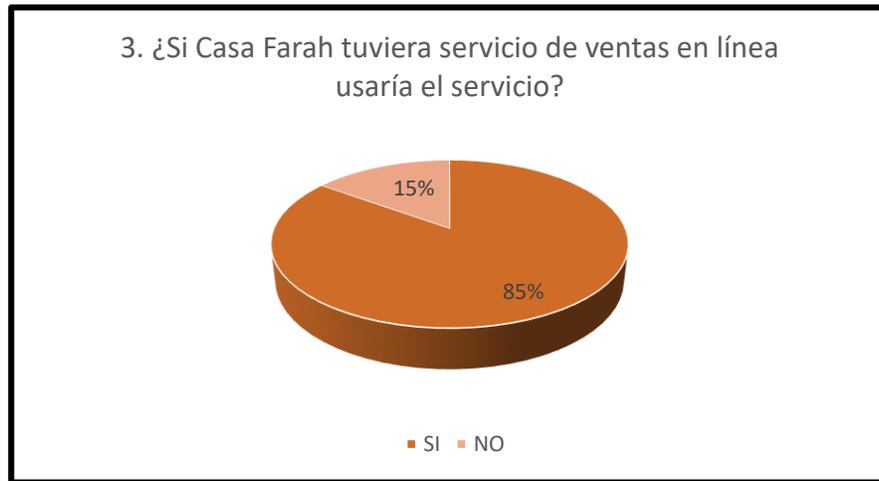
Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 53. Respuestas pregunta 2.



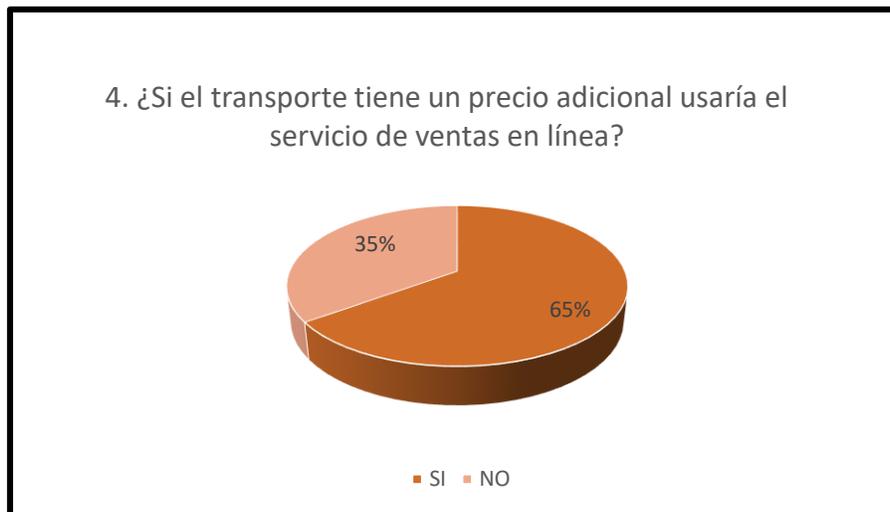
Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 54. Respuestas pregunta 3.



Fuente: Elaborado por el autor.

Figura 55. Respuestas pregunta 4.



Fuente: Elaborado por el autor.

Se socializó la propuesta sobre la creación de la página web a los propietarios de la empresa, obteniendo la acogida esperada, realizaron las observaciones y sugerencias que fueron acatadas, la implementación de dicha herramienta está alrededor de mil dólares (anexo 7), se debe considerar que no se generaría costos de mantenimiento a la tienda, y no tener costos

de inventario de una bodega extra, pues los pedidos se harían directamente a la bodega central.

### Capacidad del proceso

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el apartado 4.2 en el análisis de estudios y tiempos, y realizando el análisis del diagrama de flujo del proceso de perchado que realiza el área de comercialización se determinó la capacidad del proceso si se realizara los siguientes cambios:

- Cambiar la actividad de desdoblado y medido por la actividad de pesado.
- Realizar control de calidad de manera aleatoria y por muestras.
- Determinar días específicos para realizar este proceso y trabajar conjuntamente con el encargado de bodega central.
- Hacer uso de herramientas para doblar tela.

### Actividad de pesado:

Se realizó un análisis de los pesos de tres tipos de tela para determinar si los datos obtenidos no presentan un gran porcentaje de variabilidad y confirmar que realizar la actividad de pesado es confiable y viable.

Se analizó una tela de peso bajo: tull, una de peso medio: Carola y una de peso alto: Jersey; obteniendo los siguientes datos (tablas 41, 42 y 43)

A más de esto se pudo determinar que, pesar un rollo de tela toma en promedio 17 segundos, sin importar cuantos metros mida, por ejemplo 2,76 metros, mientras que desdoblar, medir y doblar 2,76 metros de tela toma aproximadamente 1,27 minutos.

Los rollos generalmente miden 50 metros y comparando las dos situaciones se tendría un ahorro de 4,72 minutos si tan solo se pesara la tela, pues en 50 metros se toma 4,89 minutos para desdoblar y medir, mientras que en pesar tan solo se demoraría 17 segundos.

Tabla 41. Peso en libras de tela tull.

Tipo	Metros	Libras
Tull	45,72	4
Tull	45,72	3,99
Tull	45,72	3,97
Tull	45,72	4
Tull	45,72	3,98
Tull	45,72	4,01
Tull	45,72	4
Tull	45,72	4,02
Tull	45,72	3,98
Tull	45,72	3,99
Tull	45,72	4
Tull	45,72	4,01
Tull	45,72	4,01
Tull	45,72	3,98
Tull	45,72	4
Tull	45,72	4

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 42. Peso en libras de tela carola.

Tipo	Metros	Libras
Carola	50	14
Carola	50	13,95
Carola	50	14,02
Carola	47	11,95
Carola	50	13,97
Carola	50	14
Carola	50	13,99
Carola	50	14,02
Carola	50	13,97
Carola	50	14,03
Carola	50	14
Carola	50	14
Carola	50	13,99
Carola	50	13,99
Carola	50	14,03
Carola	50	14

Fuente: Elaborado por el autor.

Tabla 43. Peso en libras de tela jersey.

TIPO	METROS	LIBRAS
Jersey	50	38,3
Jersey	59,04	44
Jersey	50	38,2
Jersey	50	38,3
Jersey	50	38,28
Jersey	50	38,3
Jersey	50	38,31
Jersey	50	38,3
Jersey	50	38,3
Jersey	50	38,32
Jersey	60	45,96
Jersey	60	45,87
Jersey	50	38,3
Jersey	50	38,29
Jersey	50	38,3
Jersey	50	38,25

Fuente: Elaborado por el autor.

Haciendo uso de los datos recopilados se pudo obtener el promedio de metros equivalentes a una libra, para cada tipo de tela; para esto se utilizó una división sencilla:  $Promedio\ de\ metros = \frac{número\ de\ metros}{número\ de\ libras}$ , posteriormente se utilizó la fórmula de promedio con los datos obtenidos de la división.

Entonces:

- 11, 44 metros de tull equivalen a una libra, con un error de más/menos 0,075 metros.
- 3,62 metros de Carola equivalen a una libra, con error de más/menos 0,3 metros
- 1,31 metros de tela Jersey equivalen a una libra, con un error de más/menos 0,03 metros.

## Resultados

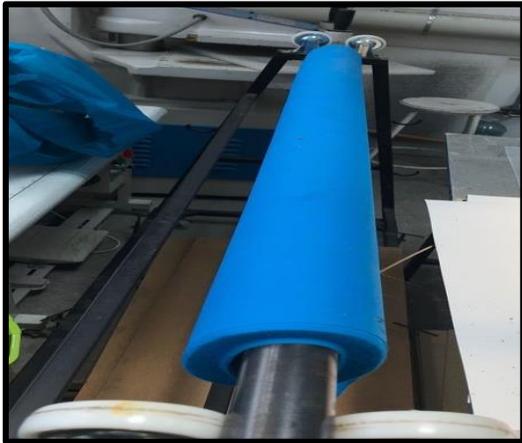
Después de haber analizado los resultados obtenidos, se puede concluir que, si es viable y sobretodo confiable utilizar los pesos para el control de medidas de la materia prima textil, evitando así las actividades de desdoblado y medido, como se mencionó anteriormente estas actividades fueron identificadas como desperdicio de sobre-procesamiento

En el anexo 8 se puede ver la propuesta del proceso de comercialización específicamente de la actividad de perchado, pues esta fue detectada como crítica a pesar de ser una actividad secundaria del proceso.

También se recomienda hacer un análisis aleatorio de calidad de las telas recibidas y solamente en la bodega central, pues según el historial de la empresa la materia prima textil con fallas recibida de los diferentes proveedores maneja un porcentaje muy bajo; se estima que es conveniente analizar un lote mensual, en caso que las fallas encontradas en la materia prima textil aumenten, se debería primero: identificar el proveedor que envió dicha materia prima y segundo: realizar controles de calidad más recurrentes pero solamente de los productos enviados por el proveedor con el que se generó el problema.

Finalmente se recomienda a la empresa la adquisición de maquinaria para facilitar el doblado tela en el área de comercialización, abastecimiento y producción; se cotizó en aproximadamente \$200 una máquina para enrollar la tela (figura 56, 57, 58 y 59) sencilla/manual pero que sería de gran ayuda, y si se la automatiza: es decir se colocaría un motor y contador de metros de tela, el precio ascendería aproximadamente a \$400, pero se evitaría que los trabajadores midan la tela y que la envuelvan con la manivela, con esto se optimizaría el tiempo que utilizan los trabajadores en medir y doblar tela.

*Figura 56. Vista superior de la máquina*



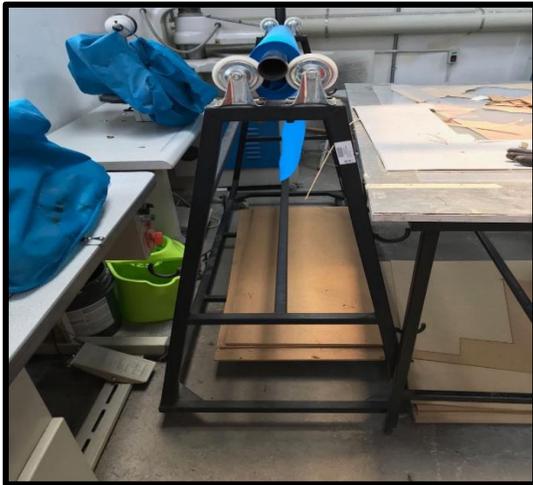
Fuente: Elaborado por el autor.

*Figura 57. Vista frontal de la máquina.*



Fuente: Elaborado por el autor.

*Figura 59. Vista lateral de la máquina.*



Fuente: Elaborado por el autor.

*Figura 58. Vista posterior de la máquina.*



Fuente: Elaborado por el autor.

## Conclusiones

Para generar una propuesta de reestructuración de las áreas de abastecimiento, producción y comercialización se analizó primero la situación actual de la empresa, de esta manera se identificaron los principales problemas en cada área, se hizo uso de dos técnicas para levantar dicha información: observación y entrevista a los propietarios de la empresa.

Como primer paso se generó una propuesta de organigrama y manual de funciones, pues si se desea estandarizar y mejorar los procesos es vital que cada puesto de trabajo este delimitado y se conozca claramente cuáles son las funciones que se deben desempeñar.

Los problemas encontrados en el área de abastecimiento son: falta de orden en bodega generando el deterioro físico de la materia prima textil, subutilización del área, poco control de la cantidad y tipo de materia prima textil que se tiene almacenada y por otro lado la incorrecta gestión de inventarios pues se detectó inventario en exceso y materia prima textil que lleva almacenada varios meses e incluso años.

Para solventar estos problemas se recomendó primero la implementación de 5S generando: menores tiempos para ubicar la tela requerida, mayor espacio en el área de bodega, orden y organización de la materia prima textil. Dentro de la bodega, se ubicaron las telas según su rotación aplicando el método ABC, método que segmenta en tres grupos la materia prima textil según el volumen de ventas mensual, en el grupo A se tiene telas como: Gaby, Alemania, Carola; en el grupo B: tull, toper, camisas y en el grupo C: orlón, malla y tapa.

La segunda herramienta que se recomendó usar es la previsión de la demanda, con el objetivo de disminuir el inventario en exceso de ciertos tipos de tela y tener déficit de inventario de otras; para esto se determinó que el método de mínimos cuadrados con variaciones estacionales es el óptimo y se recomendó realizar el mismo estudio al finalizar el año en curso (2018), pues se tendrá una mayor cantidad de datos históricos y por ende el error que se obtenga al aplicar el método será menor.

En el área de producción se identificó como problema crítico la falta de planificación para realizar los productos requeridos por los clientes, generando así retrasos en la entrega de pedidos y como consecuencias secundarias: reprocesos, productos defectuosos y sobre-

procesamiento, pues la información de los productos a ser elaborados no era compartida con todos los involucrados en el proceso de una manera óptima.

Para solventar el problema se determinó la capacidad efectiva promedio del proceso que es de 0,68 metros por minuto, conociendo esta capacidad se recomendó que se utilizara tan solo el 80% de la capacidad media con el objetivo de tener un buffer (20% de la capacidad media) para eventos fortuitos como problemas con la maquinaria o materia prima, también se puede utilizar el buffer si se tuviera producciones urgentes e incluso se podría añadir un valor extra al precio final del producto.

Se implementó un tablero de control con información acerca de las características principales del producto, fechas de entrega, estado del proceso; el tablero es visible para todo el personal pues el objetivo es que la información sea conocida por todas las personas involucradas con el proceso, para que planifiquen las actividades que deben realizar y el pedido sea entregado a tiempo, a más de no generar reprocesos, productos defectuosos o tener tiempos muertos prolongados en el proceso.

Finalmente, en el área de comercialización el principal problema es la falta de recursos humanos para cumplir con las actividades designadas para el proceso, pues actividades secundarias como es la de perchado quedan relegadas generando inventario en el área, aspecto de desorden y principalmente pérdidas económicas para la empresa pues al no exhibir las telas en el plazo establecido la recuperación de la inversión realizada en la compra de las mismas se vuelva más larga de lo prevista.

Se sugirió involucrarse en el e-commerce, debido a que las ventas en línea son cada vez más apetecidas por los usuarios, especialmente clientes jóvenes, debido a la comodidad que brinda al momento de realizar una compra; se realizaron encuestas para conocer el grado de aceptación de la herramienta en el mercado, se obtuvieron porcentajes favorables, con lo que se pudo concluir que si es factible implementarla, pues las ventas se incrementarán sin necesidad de contratar personal, rentar o adquirir un nuevo local comercial.

También se realizó una prueba piloto cambiando las actividades de desdoblado, medido y doblado (actividades del proceso de perchado) por la de pesado de tela, pues en el primer escenario realizar todas las actividades para perchar 2,76 metros tomaría en promedio tomaría

1,27 minutos mientras que en el segundo escenario la tela estaría lista para perchar en 17 segundos en promedio.

Después de analizar los resultados obtenidos en las pruebas pilotos se puede concluir que la implementación de las herramientas seleccionadas traerá beneficios económicos a la empresa, por ende, el estudio realizado es viable y aplicable para Casa Farah.

### **Recomendaciones**

Se recomienda a la empresa Casa Farah mejorar el proceso de ingreso de la tela receptada en bodega central al ERP, el tiempo que toma realizarlo es de 1 a 5 días, se sugiere que el ingreso esté a cargo del dueño del proceso de abastecimiento de la bodega central y no del dueño del proceso de contabilidad, con esto se reducirán los tiempos de ingreso de las telas al sistema y por ende se entregarán en menor tiempo a las sucursales.

Mejorar la codificación de la materia prima textil, se sugiere utilizar el mismo código enviado por el proveedor, para que los colores de las telas se estandaricen y cuando existan requerimientos de la empresa a los proveedores como de los clientes a la empresa se maneje el código del producto y no el nombre y color, evitando confusiones o equivocaciones.

Realizar un inventario aleatorio y periódico tanto de la materia prima textil que se encuentra en abastecimiento como la de comercialización, con el objetivo de conocer si se está realizando correctamente en el sistema: la facturación, transferencias de telas entre áreas e ingreso de mercadería.

Finalmente se recomienda capacitar al personal de comercialización sobre la materia prima textil con la que cuenta la empresa, los usos, precios, volumen de compra para obtener descuentos, servicio de impresión en tela de diseños personalizados: sus precios y tiempos de entrega.

## Bibliografía

- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de operaciones producción y cadena de suministros*. México: MC Graw Hill.
- Chiavenato, I. (2002). *Gestión del talento humano*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Collier, D. A., & Evans, J. R. (2015). *Administración de operaciones*. México: Cengage Learning Editores .
- Hernández, J. C., & Vizán, A. I. (2013). *Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación*. México: PERSON EDUCACIÓN.
- Heizer, J., & Render, B. (2008). *DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE OPERACIONES*. Madrid: Pearson Educación S.A
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing paso a paso* . Tlalnepantla, Estado de Mexico, Mexico : Norma .
- Cambridge. (03 de Febrero de 2018). *Cambridge Dictionary*. Obtenido de Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/restructure>
- OXFORD. (03 de Febrero de 2018). *English Oxford Living Dictionaries*. Obtenido de English Oxford Living Dictionaries: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/restructuring>
- Jones, D. T., & Womack, J. P. (2012). *LEAN THINKING*. España: Centro Libros PAPE
- Franklin, E. B. (2009). *Organización de Empresas*. México: MC Graw Hill.
- Herrero, M. P. (2017). *Almacenamiento de materiales*. Barcelona: Alfaomega.

El organigrama propuesto lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre organigrama propuesto Casa Farah.

*Anexo 1. Organigrama propuesto para Casa Farah.*

El diagrama de flujo actual lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de abastecimiento actual- recepción de mercadería

*Anexo 2. Proceso de abastecimiento actual.*

El diagrama de flujo actual lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de abastecimiento actual- despacho de mercadería

Anexo 3. Diapositivas de la capacitación impartida a los colaboradores y propietarios de Casa Farah.

## GESTIÓN DE INVENTARIOS Y PLANIFICACIÓN DE OPERACIONES



## ¿QUÉ SON 5S?

- Es una metodología enfocada a lograr orden y la limpieza en todas las áreas de la empresa
- Creando una disciplina que a la larga se convierta en cultura y en práctica común.



## ¿POR QUÉ ADOPTAR LAS 5S?

La competencia cada vez es mayor

- \*Cambian las necesidades de los clientes
- \*Cambian las tecnologías

Nos hace sentirnos orgullosos del lugar en donde invertimos la mayor parte de nuestra vida: el trabajo

Nos ayuda a desempeñar nuestro trabajo, ganando rapidez en las respuestas (por que sabemos que cada cosa esta en su lugar).



Ahorrar espacio

Ahorrar tiempo de búsqueda

Facilitar la administración visual

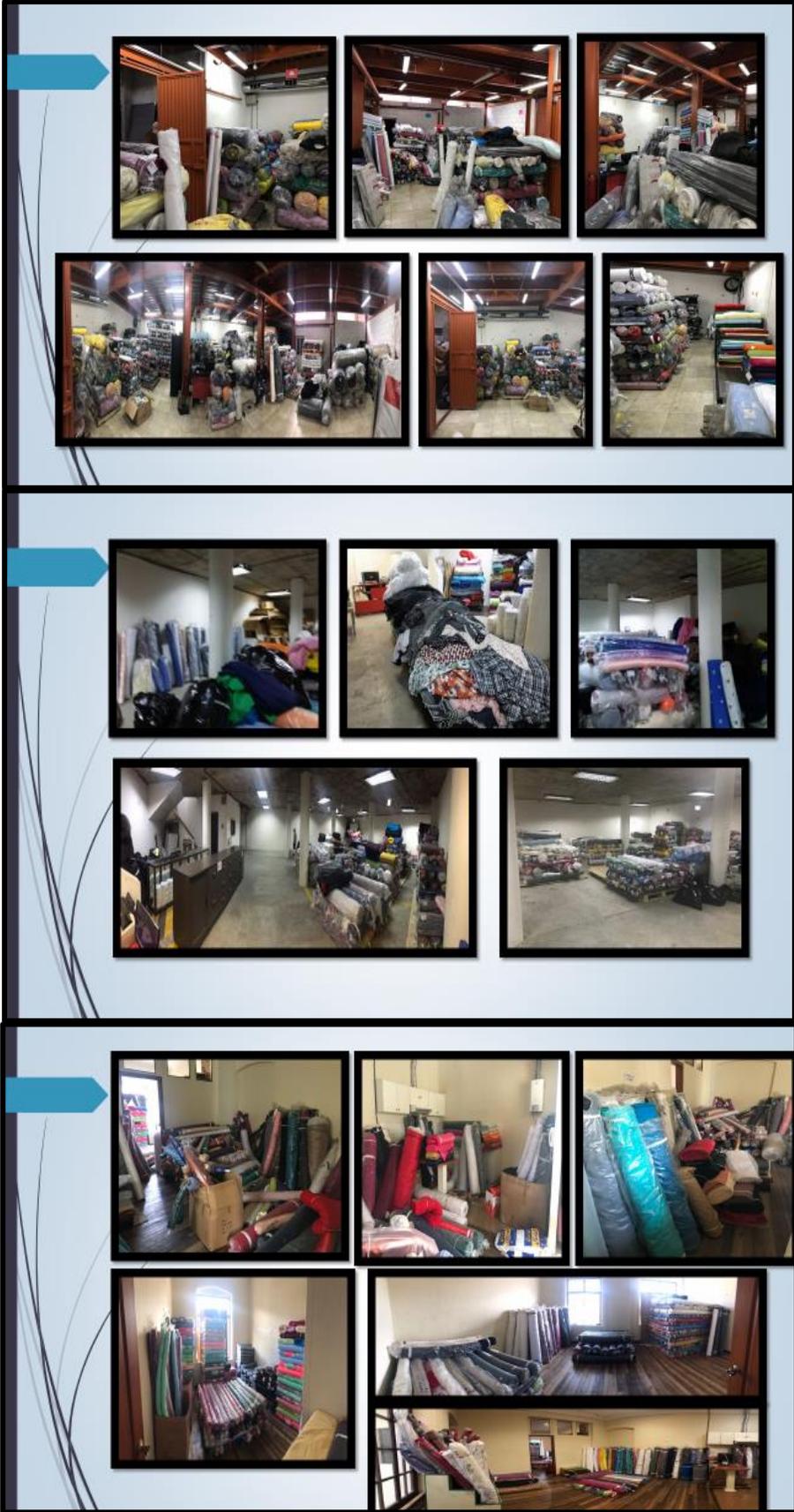
Dejar sólo lo estrictamente necesario para las operaciones normales de producción o de oficinas.

*El estándar para localizar artículos, papeles, refacciones, etc., una vez aplicadas las 5S's es de menos de 30 segundos.*

### ¿CÓMO ORGANIZAR?

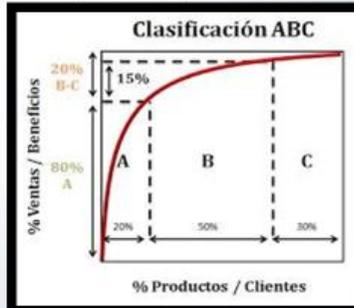
Necesidad	Frecuencia de uso de las cosas:	Guardar en:
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin uso en años</li> <li>• Uso entre 6-12 meses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deshacerse de ellas</li> <li>• Guardar a distancia</li> </ul>
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso entre 2-6 meses</li> <li>• Uso &gt; 1 vez al mes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardarlas en un lugar central en el área de trabajo</li> </ul>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso &gt;1 vez por semana</li> <li>• Cosas usadas diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar cerca del área de trabajo o llevarlas consigo</li> </ul>

Frecuencia de uso de las cosas:	Guardar en:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso frecuente</li> <li>• Uso constante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenerlas al alcance</li> <li>• Localizarlas para fácil alcance y regreso en donde deben ir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso esporádico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regresarlas a donde pertenecen, pizarra con siluetas, colores, códigos, etc.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número y color para el archivero y orden</li> </ul>



## METODOLOGÍA ABC

- El análisis ABC permite identificar los artículos que tienen un impacto importante en un valor global de inventario, de venta, costos, etc. Permite también crear categorías de productos que necesitaran niveles y modos de control distintos.



## REPOSICIÓN

- Inicio: transferencias realizadas desde bodega o bajo pedido.
- Fin: clasificación y ubicación de la tela en las perchas.
- Personal: Ventas y bodega.
- Mantener la eficiencia entre los procesos.
- La Capacidad del proceso, es la capacidad que tiene el cuello de botella.
- El cuello de botella es doblar la telas, por lo tanto la capacidad del proceso de reposición es la capacidad que tiene el proceso de doblado de telas.

## TABLEROS DE CONTROL

Herramienta utilizada para que todas las personas involucradas con el proceso estén informadas de los productos requeridos, los tiempos necesarios para completar el pedido, las especificaciones dadas por el cliente y la fecha en el que el producto debe ser entregado.

## BENEFICIOS

- Entrega de pedidos a tiempo
- Uso eficiente de recursos
- Planificación adecuada para el uso de maquinaria y materia prima
- Organización en el área de producción y áreas involucradas
- Disminuir desperdicios
- Disminuir tiempos de producción
- Mejorar la calidad del producto

CASA FARAH									
MARZO 2018									
CASA FARAH	Características del producto					Proceso		Fecha de entrega al cliente	Observaciones
	Fecha de entrega del producto al cliente	Orden de pedido	Tipo de tela	Metros	Diseñadora	Cliente	Diseño: Fecha de recepción		
19									
20									

## USO DEL SISTEMA

- Facturación correcta, usando código de cada producto
- Transferencias correctas y a tiempo
- Visualización de metros restantes en la tienda
- Registrar tela que se lleva a Print Textil
- Control periódico de telas que se encuentran en el sistema

El diagrama de flujo propuesto lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de abastecimiento propuesto- recepción de mercadería

*Anexo 4. Proceso de abastecimiento propuesto.*

El diagrama de flujo propuesto lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de abastecimiento propuesto- despacho de mercadería

El diagrama de flujo actual lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de producción actual.

*Anexo 5. Proceso de producción actual.*

El diagrama de flujo actual lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de comercialización actual.

*Anexo 6. Proceso de comercialización actual.*

Anexo 7. Proforma implementación de página web y venta en línea para Casa Farah.



**THINK! \_ B R A N D I N G**

1 · mayo · 2018

Atención  
Casa Farah  
Ciudad.-

Luego de un saludo muy atento remito a usted la proforma solicitada, su detalle técnico, económico y su propuesta de implementación.

<b>DETALLE TÉCNICO DISEÑO</b>	<b>V. Unitario</b>	<b>V. Total</b>
Diseño y desarrollo de Página Web con E-Commerce	1000.00 USD	1000.00 USD
<p><b>Incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y Diagramación de la página web</li> <li>- Instalación plataforma Wordpress (Editor Backend)</li> <li>- Desarrollo del entorno de E-Commerce (Tienda + Carrito)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye únicamente pagos por transferencia bancaria.</li> </ul> </li> <li>- Desarrollo y subida al servidor</li> <li>- Capacitación sobre uso de plataforma: Creación y edición de contenido, subida de nuevos productos, etc.</li> </ul>		
<p>Tiempo de producción aproximado: 2-3 semanas</p>		
<b>TOTAL</b>		<b>1000.00 USD</b>

**NOTA:** El precio no incluye iva. La forma de pago será del 60% al iniciar el trabajo y el saldo pendiente se liquidará con la entrega de la página web.

El diagrama de flujo actual lo podrá encontrar en la carpeta anexos,  
con el nombre proceso de comercialización propuesto.

*Anexo 8. Proceso de comercialización propuesto.*