

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



Diagnóstico Operativo Empresarial de Confecciones S.A.C.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN
ESTRATÉGICA DE EMPRESAS**

**OTORGADO POR LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR:

Gamaniel Julio Arroyo Omonte

Henry Giovanni Aquije Velásquez

José Luis Tasayco Rodríguez

Asesor: Jorge Benny Benzaquen De Las Casas

Santiago de Surco, diciembre 2018

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la empresa Confecciones S.A.C. por brindarnos su tiempo, apoyo y confianza en la realización del Diagnóstico Operativo Empresarial. A nuestros profesores de CENTRUM Católica por la calidad de enseñanza impartida a lo largo del MBA que nos ha permitido incrementar nuestros conocimientos y obtener una amplia visión del ámbito empresarial, dentro de una perspectiva de productividad, ética y compromiso social.

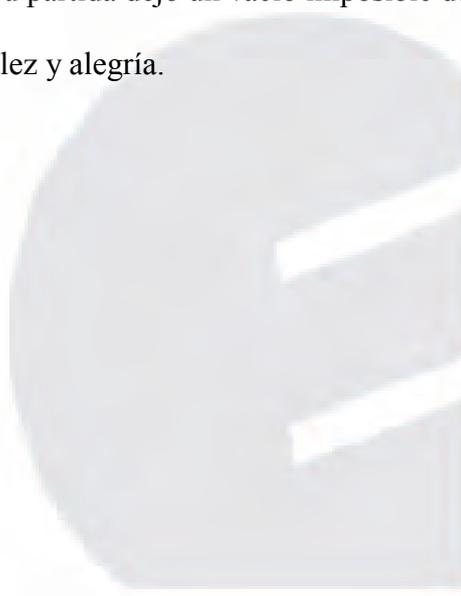
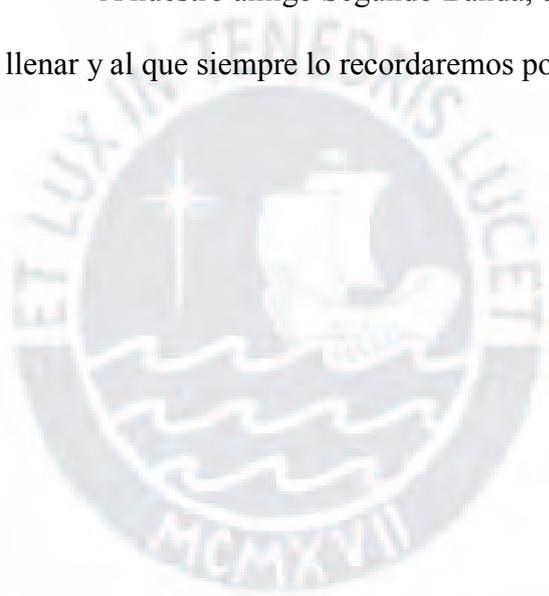


Dedicatorias

A Dios sobre todas las cosas, que guía constantemente nuestros pasos y nos da sabiduría necesaria para tomar decisiones correctas, porque nos regala salud y la fuerza necesaria para lograr nuestros objetivos.

A nuestros padres, quienes nos dieron la vida y son nuestro orgullo y ejemplo a seguir. y nuestras familias, por su apoyo incondicional y son la motivación para sacar adelante nuestros retos.

A nuestro amigo Segundo Banda, quien con su partida dejó un vacío imposible de llenar y al que siempre lo recordaremos por su sencillez y alegría.



Resumen Ejecutivo

En el desarrollo de la presente investigación aplicada, se realizó el diagnóstico operativo de la empresa Confecciones S.A.C., la cual se dedica a la confección y exportación de prendas de vestir, empresa que con solo cinco años de funcionamiento ha logrado ubicarse dentro de las diez empresas exportadoras más importante del país. Para ello, se recolectó información relevante de los diferentes procesos productivos y se efectuó una revisión de la literatura, con el objetivo a encontrar oportunidades de mejora en las diversas áreas de la empresa y proporcionar lineamientos a la gestión de operaciones a fin de generar eficiencia, productividad y por consiguiente beneficios razonables y sostenibles para la empresa.

La empresa cuenta con dos plantas, sin embargo, en el diagnóstico se ha priorizado el análisis de la planta principal, ubicada en el departamento de Ica provincia de Chincha, debido a que en esta planta se realiza la mayor cantidad de procesos productivos y es donde se concentra la mayor cantidad de producción, especialmente en los procesos previos y posteriores a la confección.

Las propuestas de mejoras planteadas y/o recomendaciones que se hacen en el presente trabajo abarcan los distintos procesos que se tocan a lo largo del Diagnóstico Operativo Empresarial. Las propuestas planteadas tienen una inversión total de US\$ 364,384 que posterior a su implementación se recuperará el integro de la inversión y generará un beneficio adicional neto de US\$ 880,812 en un periodo de dos años. El dinamismo del mercado y el crecimiento proyectado de la empresa demanda una mejora constante en los procesos. Éstas propuestas están orientadas a: mejorar los indicadores de lead time de los procesos productivos, debido a las mejoras en la distribución de planta y automatización de procesos; generar mayor eficiencia en los procesos productivos, producto de mejoras en los procedimientos y la programación de los procesos; reducción de prendas no conformes, con la implementación de un nuevo método de auditoría textil; mejorar el flujo de dinero,

mediante la definición de stock adecuados de inventarios; y un ahorro por cambio de proveedor de energía eléctrica.

Con la implementación de las propuestas de mejora se pretende reforzar la ventaja competitiva de la empresa que se enfoca la rapidez con la cual se responde a los clientes a un costo totalmente competitivo.



Abstract

In the development of this applied research, an operational diagnosis was made of the Confecciones SAC company, which is dedicated to the manufacture and export of clothing, a company that with only five years of operation has managed to be located within the ten companies exporters in the country. To this end, relevant information was collected from the different production processes and a review of the literature was carried out, with the aim of finding opportunities for improvement in the different areas of the company and providing guidelines for operations management in order to generate efficiency, productivity and therefore reasonable and sustainable benefits for the company.

The company has two plants, however, in the diagnosis has prioritized the analysis of the main plant, located in the department of Ica province of Chincha, because in this plant the largest number of productive processes is carried out and is where the greatest amount of production is concentrated, especially in the pre and post-manufacturing processes.

The proposed improvements and / or recommendations made in the present work cover the different processes that are dealt with throughout the Business Operational Diagnosis. The proposed proposals have a total investment of US \$ 364,384 which, after its implementation, will recover the full amount of the investment and generate a net additional benefit of US \$ 880,812 over a two-year period. The dynamism of the market and the projected growth of the company demand a constant improvement in the processes. These proposals are aimed at: improving the lead time indicators of production processes, due to improvements in plant distribution and process automation; generate greater efficiency in the productive processes, product of improvements in the procedures and the programming of the processes; reduction of non-conforming garments, with the implementation of a new textile audit method; improve the flow of money, by defining adequate stock of inventories; and a saving for change of electricity supplier.

With the implementation of the improvement proposals, the aim is to reinforce the company's competitive advantage, which focuses on the speed with which customers are responded to at a totally competitive cost.



Tabla de Contenido

Lista de Tablas	xiv
Lista de Figuras.....	xv
Capítulo I: Introducción.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Descripción de la Empresa	1
1.3 Productos Elaborados	4
1.4 Ciclo Operativo.....	4
1.5 Clasificación según sus Operaciones Productivas	7
1.6 Matriz del Proceso de Transformación.....	7
1.7 Relevancia de la Función de Operaciones	8
1.8 Conclusiones.....	10
Capítulo II: Marco Teórico.....	11
2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta.....	11
2.1.1 Ubicación de Planta	11
Método de calificación de factores	14
Método del transporte.	14
Método del punto de equilibrio.....	14
Otros métodos	16
2.1.2 Dimensionamiento de Planta	16
2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos.....	18

2.3	Planeamiento y Diseño del Proceso.....	21
2.4	Planeamiento y Diseño de Planta	26
2.5	Planeamiento y Diseño del Trabajo.....	31
	Componentes del diseño del trabajo.	34
2.6	Planeamiento Agregado.....	38
2.7	Programación de Operaciones Productivas	41
2.8	Gestión de Costos	45
2.9	Gestión Logística	48
2.10	Gestión y Control de la Calidad.....	52
2.11	Gestión del Mantenimiento.....	57
2.12	Cadena de suministro.....	63
	Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta	66
3.1	Dimensionamiento de Planta	66
3.2	Ubicación de Planta	67
3.3	Propuesta de Mejora	71
3.4	Conclusiones.....	73
	Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de los Productos	74
4.1	Secuencia del Planeamiento y Aspectos a Considerar	74
4.2	Aseguramiento de la Calidad del Diseño.....	76
4.3	Propuesta de Mejora	77
4.4	Conclusiones.....	77

Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso	78
5.1 Mapeo de los Procesos.....	78
5.2 Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.).....	79
5.3 Herramientas para mejorar los Procesos.....	82
5.4 Descripción de los Problemas Detectados en los Procesos	84
5.5 Propuesta de Mejora	85
5.6 Conclusiones.....	86
Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de Planta.....	88
6.1 Distribución de Planta.....	88
6.2 Análisis de la Distribución de Planta.....	91
6.3 Propuesta de Mejora	93
6.4 Conclusiones.....	98
Capítulo VII: Planeamiento y Diseño del Trabajo	99
7.1 Planeamiento del Trabajo	99
7.2 Diseño del Trabajo.....	100
7.3 Propuesta de Mejora	102
7.4 Conclusiones.....	104
Capítulo VIII: Planeamiento Agregado.....	106
8.1 Estrategias Utilizadas en el Planeamiento Agregado	106
8.2 Análisis del Planeamiento Agregado	107
8.3 Pronósticos y Modelación de la Demanda.....	109

8.4	Planeamiento de Recursos (Programa Maestro).....	111
8.5	Propuesta de Mejoras.....	113
8.6	Conclusiones.....	115
Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas.....		116
9.1	Optimización del Proceso Productivo	116
9.2	Programación.....	117
9.3	Gestión de la Información	118
9.4	Propuesta de Mejoras.....	119
9.5	Conclusiones.....	120
Capítulo X: Gestión Logística.....		121
10.1	Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento.....	121
10.2	La función de almacenes	123
10.3	Inventarios	124
10.4	La Función de Transporte.....	126
10.5	Definición de los principales costos logísticos.....	127
10.6	Propuesta de Mejoras.....	127
10.7	Conclusiones.....	129
Capítulo XI: Gestión de Costos		130
11.1	Costeo por órdenes de trabajo.....	130
11.2	Costeo Basado en Actividades.....	131
11.3	El Costeo de Inventarios.....	131

11.4 Propuesta de Mejoras.....	132
11.5 Conclusiones.....	132
Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad	134
12.1 Gestión de la Calidad.....	134
12.2 Control de la Calidad.....	134
12.3 Propuesta de Mejoras.....	136
12.4 Conclusiones.....	139
Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento	140
13.1 Mantenimiento Correctivo.....	140
13.2 Mantenimiento Preventivo.....	141
13.3 Propuesta de Mejora	141
13.4 Conclusiones.....	143
Capítulo XIV: Cadena de Suministro	144
14.1 Definición del Producto.....	144
14.2 Descripción de las empresas que conforman la cadena de abastecimiento, desde el cliente final, hasta la materia prima	144
14.3 Descripción del nivel de integración vertical, tercerización, alianzas o Joint-venture encontrados. Indicar qué empresa tiene el liderazgo de la cadena, el modelo de negocio de la cadena de aprovisionamiento y su estrategia	145
14.4 Describir las estrategias del canal de distribución para llegar al consumidor final.	147
14.5 Proponer mejoras al desempeño de la cadena de aprovisionamiento.....	148
14.6 Conclusiones.....	148

Capítulo XV: Conclusiones y recomendaciones.....	149
15.1 Conclusiones.....	149
15.2 Recomendaciones	151
Referencias.....	155



Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Características del Trabajo.</i>	34
Tabla 2. <i>Ponderación cualitativa de los factores relevantes para la ubicación de planta</i>	71
Tabla 3. <i>Costo beneficio de incrementar la eficiencia de planta.</i>	72
Tabla 4. <i>Análisis costo-beneficio de sistema etiquetador automático.</i>	86
Tabla 5. <i>Hoja de trabajo para el gráfico de relación de actividades.</i>	95
Tabla 6. <i>Relación de cercanía de total entre actividades.</i>	95
Tabla 7. <i>Análisis costo beneficio de integrar el bordado y estampado al Corte.</i>	97
Tabla 8. <i>Desventajas de no tener un programador de costura con nivel experto.</i>	103
Tabla 9. <i>Costo beneficio de contar con personal de experiencia en la programación de Costura.</i>	104
Tabla 10. <i>Costo Beneficio de implementar un pronosticador de demanda.</i>	115
Tabla 11. <i>Costo beneficio de la documentación de los procedimientos</i>	119
Tabla 12. <i>Control de reserva de tela para el cliente Mxx</i>	126
Tabla 13. <i>Demanda real de tela en stock y saldos por tipo de tela</i>	128
Tabla 14. <i>Costo beneficio de analizar y definir inventario móvil en el almacén textil</i>	128
Tabla 15. <i>Ventas de Confecciones S.A.C.</i>	130
Tabla 16. <i>Tabla de calificación de telas</i>	137
Tabla 17. <i>Calificación por rollo</i>	137
Tabla 18. <i>Rango de ampliación de auditoria.</i>	138
Tabla 19. <i>Rango de proyección de caídas</i>	138
Tabla 20. <i>Costo beneficio de incremento de personal para reducir 2das por tela</i>	139
Tabla 21. <i>Beneficio la empresa cambia de proveedor eléctrico a GCZ.</i>	142
Tabla 22. <i>Lista resumen de inversiones y beneficio después de recuperar lo invertido.</i>	151

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Organigrama de Confecciones S.A.C.	4
<i>Figura 2.</i> Ciclo operativo de Confecciones S.A.C.	6
<i>Figura 3.</i> Diagrama entrada-proceso-salida.	6
<i>Figura 4.</i> Clasificación de Confecciones S.A.C. por sus operaciones.	7
<i>Figura 5.</i> Matriz de transformación de Confecciones S.A.C.	8
<i>Figura 6.</i> Factores que influyen en la decisión de la ubicación de la planta.	12
<i>Figura 7.</i> Ejemplo de ponderación cuantitativa de los factores, embotelladora de refrescos.	14
<i>Figura 8.</i> Método de análisis del punto de equilibrio.	15
<i>Figura 9.</i> Diagrama de Rejilla para el ejemplo del centroide.	15
<i>Figura 10.</i> Diseño del producto y secuencia de desarrollo.	18
<i>Figura 11.</i> Características del diseño del producto.	19
<i>Figura 12.</i> Desarrollo de la tecnología y del conocimiento humano (know-how).	20
<i>Figura 12</i> Principales decisiones para diseños eficaces.	22
<i>Figura 13</i> Comparación de procesos por flujo del producto.	24
<i>Figura 14.</i> Matriz proceso-producto.	25
<i>Figura 15.</i> Restricciones sobre la estrategia de recursos humanos.	32
<i>Figura 16.</i> Aspectos tecnológicos y sociales del trabajo.	33
<i>Figura 18</i> Jerarquía de las necesidades de Maslow.	35
<i>Figura 18.</i> Modelo de Diseño de Trabajo de Hackman-Oldham.	36
<i>Figura 19.</i> Efecto de la especialización en la productividad laboral.	36
<i>Figura 20.</i> Factores que afectan a la planeación.	40
<i>Figura 21</i> Métodos de programación por tipo de proceso.	42
<i>Figura 22.</i> Estados de la naturaleza.	43
<i>Figura 23.</i> Sistema de programación específico.	44

<i>Figura 24.</i> Tipos de costos.....	46
<i>Figura 25.</i> Logística de las operaciones.	49
<i>Figura 26.</i> Macro localización de las plantas de producción de Confecciones S.A.C.	68
<i>Figura 27.</i> Indicador de fuerza laboral - directos	72
<i>Figura 28.</i> Mapa de Procesos de Confecciones S.A.C.....	78
<i>Figura 29.</i> Diagrama de actividades del proceso de Corte, prenda manga corta.	81
<i>Figura 30.</i> Diagrama de flujo del proceso de Corte	82
<i>Figura 31.</i> Diagrama causa efecto que analiza las causas de la baja productividad en Corte. 83	
<i>Figura 32.</i> Diagrama Pareto - causas del incumplimiento del programa de Corte.....	84
<i>Figura 33.</i> Plano de la planta con la identificación de los procesos.....	90
<i>Figura 34.</i> Recorrido de tela y/o piezas con subprocesos de bordado o estampado.	93
<i>Figura 35.</i> Gráfico de Muther para fichas con proceso de bordado y/o estampado.....	94
<i>Figura 36.</i> Propuesta para la distribución de actividades en el área de Corte.	96
<i>Figura 37.</i> Mix de la fuerza laboral del tercer trimestre para el área de Costura.	100
<i>Figura 38.</i> Eficiencia de la Planta de Costura de enero a setiembre del 2018.	103
<i>Figura 39.</i> Cuadro comparativo de demanda de minutos del Plan Agregado de Costura.....	109
<i>Figura 40.</i> Plan Estratégico de ventas para la empresa Confecciones TSC	110
<i>Figura 41.</i> Plan maestro de Corte y Costura a nivel semana.....	112
<i>Figura 42.</i> Comparativo de demanda de Costura por tipo de prenda en el 2018	114
<i>Figura 43</i> Indicador de productos no conformes generados por textil.....	136
<i>Figura 44</i> Propuesta económica de la empresa GCZ.	142
<i>Figura 45</i> Propuesta de precio para el contrato de suministro.	142

Capítulo I: Introducción

1.1 Introducción

El sector confecciones es un sector muy importante para el país, su relevancia radica en que constituye un motor importante de crecimiento para la economía nacional gracias a sus múltiples características: encadenamiento con otras industrias, uso de materias primas de origen nacional, intensivo en el uso de mano de obra y fuente importante de exportaciones, lo que contribuye a la diversificación productiva del país. El Peruano (9 Enero 2018) indicó que el sector registraría un crecimiento de alrededor del 4% este año según proyectó el titular del Ministerio de la Producción (Produce), Pedro Olaechea. Universia Perú (25 Enero 2018) manifestó que el Centro de Investigaciones de Economía y Negocios Globales CIEN-ADEX hizo sus propias proyecciones para el 2018, estimando que el subsector Confecciones generará 242,981 empleos.

El presente diagnóstico operativo empresarial analiza los procesos de la empresa Confecciones S.A.C., dedicada a la confección y exportación de prendas de vestir, este capítulo describe de manera general a la empresa con la finalidad de conocer la estructura organizacional, la ventaja competitiva, estrategias que utiliza, productos y procesos, a modo de contextualizar al lector dando un panorama integral de la empresa para finalizar con conclusiones en función a lo revisado.

1.2 Descripción de la Empresa

Confecciones S.A.C. es una empresa que se dedica a la confección de prendas de vestir a bajo costo, buena calidad y alto volumen de producción para la exportación. Es una de las diez empresas más importantes del país, según el ranking de exportación de prendas de vestir de ADEX, que proyecta al cierre del 2018 una facturación estimada de US\$ 50 millones, lo que significa un crecimiento de 17%, con respecto a la facturación del año anterior. Este crecimiento ha sido posible gracias a que la empresa trabaja con marcas que

venden productos denominados fast fashion. Cuenta con dos plantas de producción, la primera ubicada en la provincia de Chincha y la segunda ubicada en provincia de Lima que en su conjunto tiene una capacidad instalada de 7.5 millones de minutos de costura y que actualmente cuenta con una población mayor a los 1,200 colaboradores.

La ventaja competitiva de la empresa radica en la flexibilidad que muestra ante los requerimientos de sus clientes y una respuesta rápida en cantidad, tiempo, calidad y a bajo costo. El Lead Time que maneja la empresa está por debajo de la media del sector y para ello cuenta con alianzas estratégicas con proveedores textiles y un manejo de stock mínimo de insumos que refuerzan su ventaja competitiva, además utiliza la subcontratación de los diversos procesos productivos lo que permite tener una capacidad dinámica que se ajusta a las necesidades del mercado y que refuerza la estrategia de costos.

En cuanto a certificaciones, la empresa cuenta con la certificación de Producción Responsable Mundialmente Acreditada (WRAP), organización internacional que se dedica a promover la fabricación segura, legal, humana y ética en todo el mundo. También cuenta con la certificación de Operador Económico Autorizado (OEA), programa voluntario incentivado por la Organización Mundial de Aduanas (OMA) la cual permite que las operaciones de nuestros clientes se vean beneficiadas en cuanto a control y simplificación aduanera, conforme a las disposiciones establecidas en la Ley General de Aduanas.

La visión, misión y valores son el ADN de una empresa porque la dotan de identidad, alinea la motivación y el enfoque de los colaboradores en una dirección unificada. A continuación, se detalla la visión, la misión y los valores de Confecciones S.A.C.

Visión

Ser la cadena de valor global textil con soluciones extraordinarias.

Misión

Brindar soluciones extraordinarias.

Valores

- Excelencia, optimizar recursos para garantizar la eficiencia integral de nuestros procesos.
- Integridad, ser coherente con los valores éticos afines a la integridad, transferencia y honestidad, generando por ello confianza, respeto y lealtad.
- Innovación, generar valor significativo aplicando ideas disruptivas obtenidas por creatividad o aprendizaje, flexibilidad para adaptarse a situaciones no previstas.
- Compromiso, alta conciencia de la importancia que tiene y cumplir con los plazos y calidad estipulada, poniendo para ello el mayor esfuerzo, análisis son perder la organización/visión integral de negocio.
- Servicio, flexibilidad, adaptabilidad, sin perder la organización/visión integral de negocio, agilidad, proactividad, amabilidad, buscando exceder las expectativas de los clientes externos e internos, trabajo en equipo, cooperación.

La empresa tiene una organización funcional, la cual permite el desarrollo de destrezas y especialización en los procesos y sus productos. La jerarquía es vertical y permite identificar los responsables de los procesos y el control de estos. En el nivel más alto de la empresa se encuentra el nivel de dirección conformado por el Directorio, la Gerencia General y las Gerencias que sirven de soporte a la Gerencia General. Ellos de manera conjunta elaboran y gestionan el Planeamiento Estratégico de la empresa, del cual se obtienen los objetivos de la empresa en corto y largo plazo alineados a la visión y misión. El siguiente nivel está conformado por las jefaturas que tienen la responsabilidad de organizar, administrar y controlar de manera eficiente los diferentes recursos de la empresa orientados a cumplir los objetivos de ésta.

En la Figura 1 se observa la distribución vigente de cada uno de los departamentos de la empresa Confecciones S.A.C.

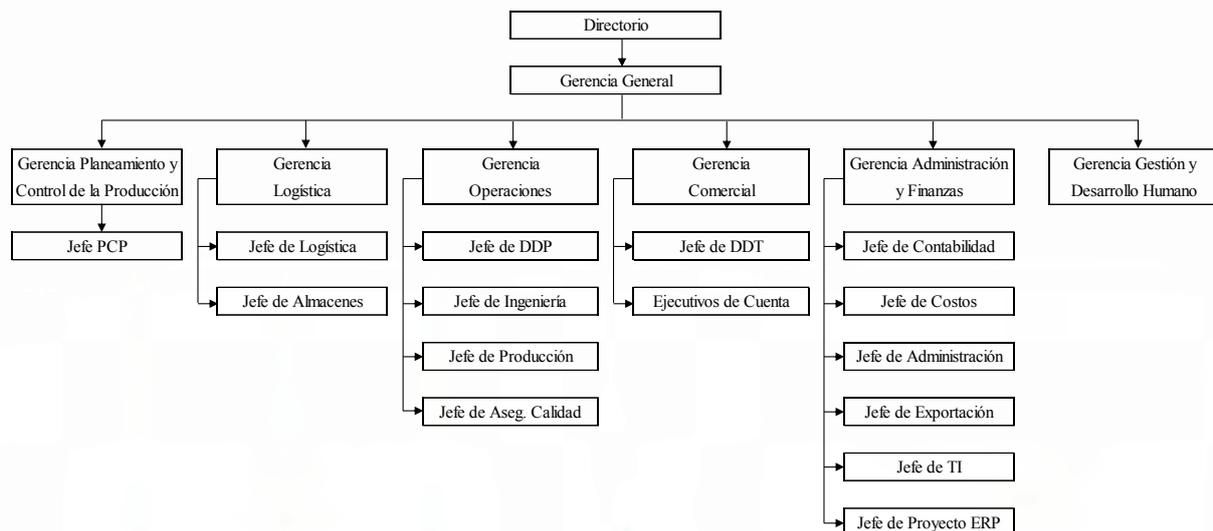


Figura 1. Organigrama de Confecciones S.A.C.

1.3 Productos Elaborados

La empresa realiza su producción en tejido de punto a pedido, y dentro de la gama de productos que ofrece se pueden mencionar: polos básicos, polos, camisas, sudaderas, casacas, vestidos y pantalones. La empresa está configurada para atender un mix por tipo de prenda como sigue: 70% de su producción en polos básicos y el 30% en los demás productos. Un valor agregado que ofrece la empresa a sus clientes es el desarrollo de telas y prendas. Adicional a la confección, la empresa brinda servicios que le dan valor agregado a sus productos como servicios de teñidos, pigmentados, transfer, estampados y bordados en prenda o pieza.

1.4 Ciclo Operativo

D'Alessio (2012) señaló que la empresa es un todo y está constituida por tres columnas básicas que operan de manera integral, coordinada y racionalmente. Estas áreas son: (a) Operaciones, (b) Finanzas, y (c) Comercial unidas por una columna central Recursos Humanos y enlazadas por el área Logística. La figura 2 muestra el ciclo operativo de la empresa.

El área de Finanzas se encuentra a cargo de la Gerencia de Administración y Finanzas, la cual es responsable de obtener el recurso económico para el abastecimiento oportuno de los diferentes insumos directos e indirectos que participan a lo largo de todo el proceso productivo, así como el abastecimiento de materiales para las áreas de soporte y las transacciones que la empresa realiza para asegurar su normal funcionamiento. Es responsable también de la elaboración de los estados financieros de la empresa y los diferentes reportes de análisis de costos válidos para la toma de decisiones gerenciales.

El área de Operaciones se encuentra a cargo de la Gerencia de Operaciones la cual comprende todos los procesos productivos como son: Corte, Confección, Lavandería, Bordado, Estampado, Transfer, Acabados, Empaque, y Embalaje; áreas de soporte a las operaciones como son: Ingeniería, Mantenimiento, y Aseguramiento de la Calidad. A través de los diferentes procesos la empresa transforma la materia prima en los diversos productos con los cuales atiende la demanda de sus clientes bajo las especificaciones técnicas requeridas por ellos y/o definidas por las áreas de desarrollo.

El área Comercial se encuentra a cargo de la Gerencia Comercial la cual tiene dos objetivos primordiales, el primero es mantener una relación a largo plazo con los clientes actuales y el segundo es la búsqueda de nuevos clientes. El poder detectar las necesidades del mercado y las tendencias de los consumidores finales se convierte en una actividad importante debido a que con esa información el área de operaciones puede reconfigurar la planta en función a sus necesidades del mercado. Como parte de la estrategia de ventas, el área Comercial se encarga de ofrecer a sus clientes nuevos desarrollos de tela y prendas, para ello liderar la etapa de diseño y desarrollo de tela y prendas hasta obtener el producto final aprobado por el cliente.

Finalmente, el área de Recursos Humanos a cargo de la Gerencia de Gestión y Desarrollo Humano encargado de la capacitación, desarrollo, búsqueda, y retención de los

colaboradores en la empresa y el área de Logística a cargo de la Gerencia de Logística encargado del abastecimiento oportuno y en las condiciones más favorables para la empresa.

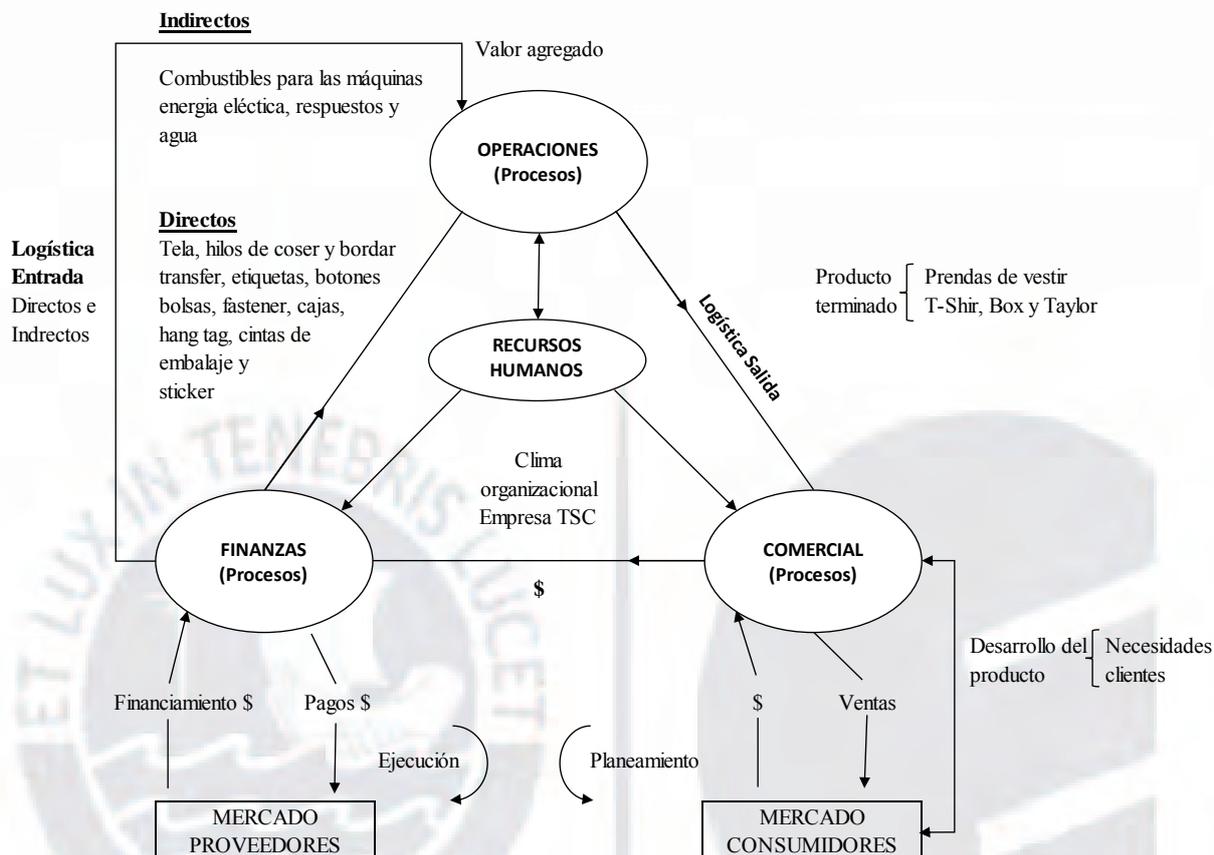


Figura 2. Ciclo operativo de Confecciones S.A.C.
 Adaptado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D' Alessio, 2012.

En la figura 3 se muestra el diagrama entrada-proceso-salida de Confecciones S.A.C., en donde se observan las etapas del ciclo de transformación.

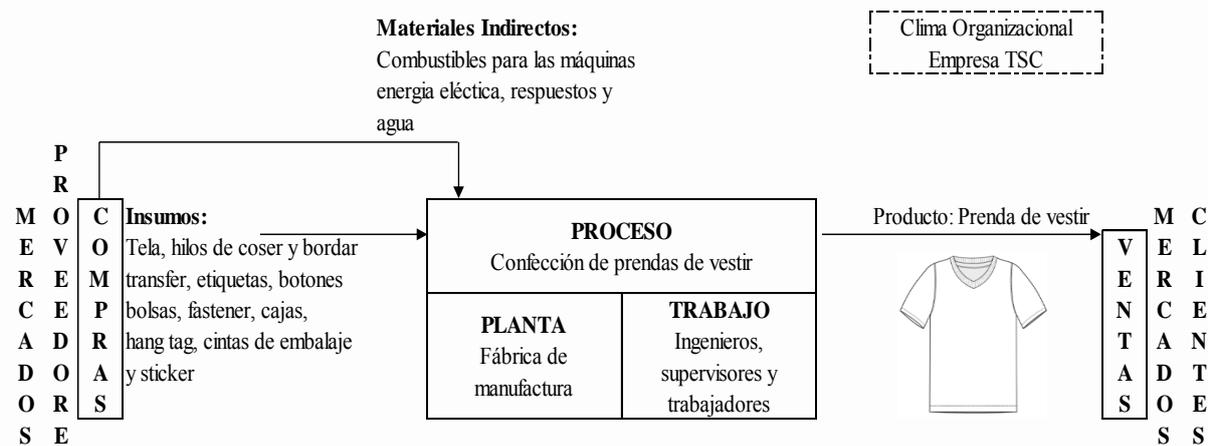


Figura 3. Diagrama entrada-proceso-salida.

1.5 Clasificación según sus Operaciones Productivas

Confecciones S.A.C. se clasifica como una empresa que produce bienes físicos, sus operaciones corresponden al proceso de manufactura y específicamente el subproceso de fabricación ya que los procesos que se realizan implican un cambio físico de la tela hasta la prenda de vestir. La figura 4 muestra la clasificación descrita.

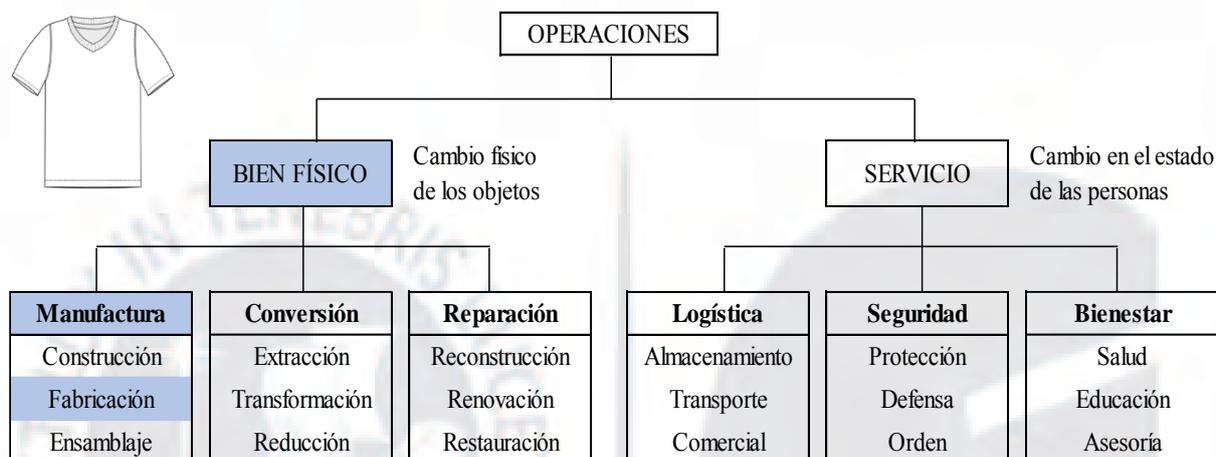


Figura 4. Clasificación de Confecciones S.A.C. por sus operaciones.

Tomado de *Essentials of Operations Management*, por Barndt y Carvey (1982).

1.6 Matriz del Proceso de Transformación

D'Alessio (2012) indicó que para gerenciar adecuadamente la empresa primero es necesario clasificarla por sus operaciones, en este caso la empresa es manufacturera. El segundo paso es su clasificación según el tipo de proceso que administrarán. Para ello se sugiere utilizar la Matriz del Proceso de Transformación. Esta matriz ubica a la empresa en serie/intermitente debido a que el volumen de productos iguales es mayor, se requieren recursos especializados y un tiempo de preparación. La intermitencia varía en función a la demanda y existe flexibilidad para procesar grandes cantidades de producto en la línea de producción (Kumar & Suresh, 2009).

La figura 5 muestra la matriz de transformación para la empresa Confecciones S.A.C. en función al producto que manufactura.

TECNOLOGIA		REPETITIVIDAD	UNA VEZ	INTERMITENTE	CONTINUO (LÍNEA)
		ARTÍCULO ÚNICO			
V O L U M E N D E P R O D U C C I Ó N	-	LOTE			
	↑	SERIE			
		MASIVO			
		CONTINUO			
	+				
			FRECUECIA DE PRODUCCIÓN		
			-		+

Figura 5. Matriz de transformación de Confecciones S.A.C.

Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio, 2012.

1.7 Relevancia de la Función de Operaciones

Confecciones S.A.C. es una empresa manufacturera por lo cual las operaciones son el eje sobre el cual giran todas las decisiones de la empresa, la Gerencia de Operaciones tiene a su cargo todo el proceso productivo el cual inicia en Desarrollo del Producto, clave a la hora de definir la factibilidad y reproducibilidad de manera industrial del producto que se desarrolla. Cuenta con áreas de soporte como Ingeniería, cuya función principal es definir y

desarrollar métodos que aseguran alcanzar una eficiencia en las operaciones, así como la definición de los tiempos estándares para las actividades críticas. Aseguramiento de la Calidad, que es el guardián de las especificaciones técnicas del producto y finalmente Producción que es el área operativa y responsable de administrar de manera eficiente los recursos de la empresa, tanto directos como indirectos. Para poder administrar todos los procesos productivos la Gerencia de Operaciones cuenta con jefes de área y de sección, cada uno ellos con un alto grado de especialización en los procesos que son responsables. Además, cada jefatura es responsable de asegurar y controlar los procesos a su cargo mediante distintas herramientas de gestión como son: cumplimiento de producción, diagrama Pareto, análisis causa-efecto, etc.

La responsabilidad de la Cadena de Suministro está a cargo del área de Logística, responsable de generar alianzas estratégicas con los proveedores mediante una relación a largo plazo, gestionar de manera eficiente las compras, manejo de inventarios y distribución de productos, todo en coordinación con las áreas productivas.

Según indicó Schroeder (2005), las decisiones relevantes que competen a la Dirección de Operaciones pueden clasificarse en cuatro áreas principales: (a) proceso, (b) calidad, (c) capacidad, y (e) inventario. En la empresa Confecciones S.A.C., las decisiones en cuanto a los procesos productivos los define directamente la Jefatura de Producción. Esto incluye principalmente decisiones respecto del flujo del proceso (secuencia de los procesos productivos relacionados con un producto), decisiones en cuanto a la tecnología del proceso (renovación de maquinaria o adquisición de nuevas tecnologías), distribución de las operaciones e incluso posible distribución de planta. Todas estas decisiones son planteadas por las jefaturas correspondientes y aprobadas según su importancia por la Gerencia de Operaciones. En cuanto a las decisiones que corresponden a calidad, cada área productiva tiene claramente definidos sus estándares de trabajo por producto y proceso. Respecto de las

decisiones de capacidad, el área de Operaciones trabaja de la mano con el área de Ingeniería, quien provee la información relativa a los requerimientos del área Comercial por cada línea de producto; de esa forma se evalúan las necesidades de capacidad u otros requerimientos relacionados con los procesos. La programación de operaciones se encuentra a cargo del área de Planeamiento y Control de la Producción. Finalmente, respecto de las decisiones de inventarios, es el área Logística quien, de la mano con PCP, tiene la función de la realización de las compras de insumos, materias primas y repuestos. De igual manera, es esta área la que se encarga de administrar el almacenaje de los insumos.

1.8 Conclusiones

La visión de la empresa carece de un horizonte de tiempo y alcance geográfico, vemos una oportunidad de mejora al trabajar en la visión de la empresa y en cuanto a la misión de la empresa sería conveniente incluir algo de responsabilidad social.

La empresa ha mantenido una integración vertical que le permite seguir operando, pero no de manera eficiente, una organización matricial puede generar sinergia entre las áreas productivas y hacerla más eficiente.

La estrategia de costos bajos, que ha utilizada la empresa le ha permitido crecer de manera importante, sin embargo, la empresa está integrando clientes con un perfil distinto a los que actualmente tienen amerita revisar su estrategia. No es factible considerar una estrategia de costos bajos en clientes que le dan más valor a la calidad del producto.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

Dentro de la estrategia de operaciones de una empresa, se debe considerar como parte importante las decisiones que se definan respecto a la estrategia de las instalaciones de la planta.

Schroeder, Meyer y Rungtusanatham (2011) señalaron que una estrategia de instalaciones tiene que considerar la ubicación de la planta, la cantidad de capacidad, el tamaño de las instalaciones, los tipos de instalaciones y los momentos en los que se harán ajustes en la capacidad.

Como estas decisiones van a generar un impacto en los resultados de la compañía hasta un horizonte de largo plazo inclusive y también van a imponer limitaciones físicas en el volumen de producción, deben ser cuidadosamente analizadas al más alto nivel y estarán inevitablemente integradas a los planes de marketing, finanzas, recursos humanos, contabilidad, e ingeniería.

Gaither y Frazier (2000) indicaron que generalmente no existe una ubicación óptima que sea evidente, sino que cada alternativa tiene puntos altos y bajos que deben ser analizados por la dirección.

2.1.1 Ubicación de Planta

Una de las decisiones a tomar como parte de la estrategia de instalaciones es la de definir la ubicación de la planta de producción. Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) señalaron que la ubicación o localización de una planta es el proceso de elegir el lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa. Como indicó D'Alessio (2012) esta ubicación tiene dos niveles de especificación: un nivel de macro localización, refiriéndose a la región en la que se pretende ubicar la planta, y otro nivel de micro localización en donde se define el lugar exacto de la ubicación.

El análisis que conllevará a la determinación de la ubicación de la planta tiene que considerar un gran número de factores, tanto cualitativos como cuantitativos. También se pueden clasificar los factores como controlables y no controlables (ver figura 6) en función al nivel de manejo que tiene la empresa sobre ella.



Figura 6. Factores que influyen en la decisión de la ubicación de la planta. Tomado de *Administración de las operaciones*, por Monks (1991).

Existen diversos factores que influyen en la decisión de la ubicación de planta, válidos para el análisis como se muestra en la figura 6.

Gobierno:

- Actitud del gobierno frente a la industria.
- Cooperación oficial con respecto a brindar información.
- Información disponible.
- Régimen de control laboral.
- Régimen legal.
- Régimen impositivo.

Servicios comunitarios:

- Defensa civil, bomberos, etc.

- Capacidad de los bomberos (equipo móvil, voluntarios) para atender la zona.
- Indicadores de criminalidad.
- Policía (tamaño del cuartel, rondas, protección que brinda).

Población:

- Estudio de salarios de la región.
- Población, clase, tipo, sexo.
- Nivel de capacitación e instrucción.
- Atractivo del lugar para nuevos pobladores.
- Crecimiento poblacional.
- Vivienda.
- Actividades lucrativas del lugar.

Clima:

- Es adecuado para las instalaciones requeridas.
- Efecto sobre la programación logística, de operaciones y el tipo de producto manipulado.

Comportamiento comunitario:

- Disposición de la comunidad.
- Soporte que puedan prestar otros negocios establecidos.

Servicios industriales:

- Agua, desagüe, eliminación de residuos, fuentes de energía.

Transporte:

- Carreteras, ferrocarril, fluvial, mar, aeropuertos.

Educación:

- Escuelas, universidades, academias
- Influencia de la escolaridad

Servicios para el negocio:

- Proveedores, bancos, tiendas

Salud:

- Postas médicas, hospitales, clínicas, atención al usuario, cobertura.

Existen diversos métodos cuantitativos y cualitativos de ayudan a tomar decisiones acerca de la ubicación de planta, entre los más usados tenemos:

Método de calificación de factores. Es el más usado para evaluar una ubicación. Se determina una lista de factores críticos de éxito como los descritos anteriormente. Cada factor debe tener un peso según la importancia que la empresa defina (ver figura 7). Para cada ubicación analizada se le asigna una puntuación ponderada con el peso y finalmente se escogerá la opción que tenga el mayor puntaje acumulado.

FACTOR RELEVANTE	PESO	A		B		C	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Mano de obra	0,05	8	0,40	8	0,40	8	0,40
Valor terreno	0,14	3	0,42	4	0,56	7	0,98
Mercado	0,08	6	0,48	6	0,48	6	0,48
Energía	0,11	6	0,66	5	0,55	8	0,88
Agua	0,16	3	0,48	3	0,48	4	0,64
Accesos	0,11	7	0,77	8	0,88	3	0,33
Seguridad	0,14	3	0,42	3	0,42	2	0,28
Construcción	0,12	6	0,72	5	0,60	4	0,48
Insumos	0,09	8	0,72	8	0,72	6	0,72
TOTAL	1,00		5,07		5,09		5,19

Figura 7. Ejemplo de ponderación cuantitativa de los factores, embotelladora de refrescos. Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio, 2012.

Método del transporte. Es un modelo cuantitativo que busca optimizar la localización de múltiples plantas que abastecen a múltiples destinos o almacenes. La solución se halla utilizando programación lineal a través de algún software disponible.

Método del punto de equilibrio. Es una herramienta gráfica (ver figura 8) que toma en cuenta los costos fijos y variables en función al volumen de producción. Para el volumen de producción estimado por la empresa se calculará cual alternativa presenta el menor costo.

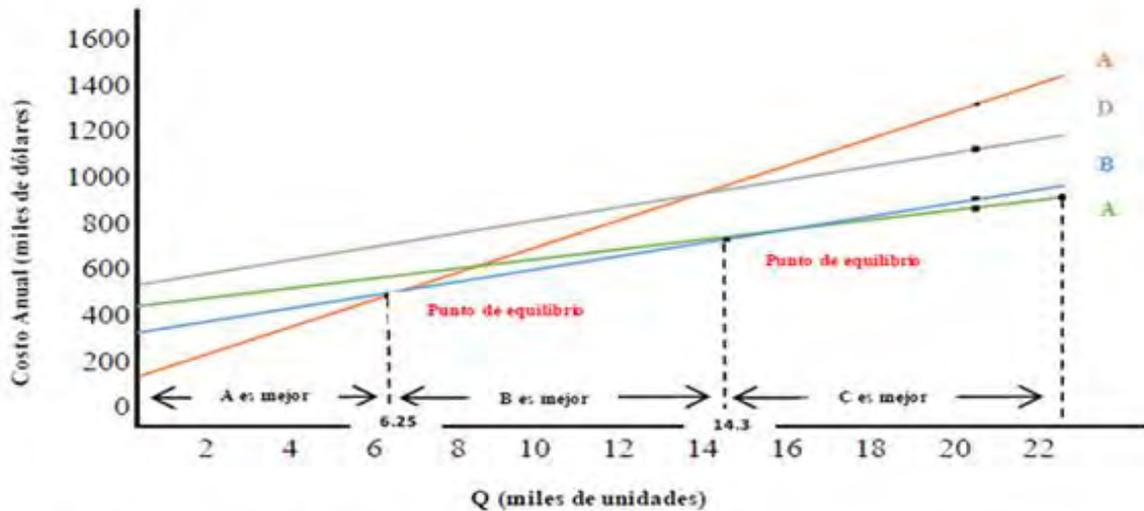


Figura 8. Método de análisis del punto de equilibrio.

Tomado de *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. por Krajewski, Malhotra & Ritzman (2013).

Método del centroide. Se usa para la ubicación de centros de distribución. En base a supuestos que simplifican el modelo (ver figura 9), se halla el centro de gravedad de un grupo de plantas o estaciones en base a sus coordenadas de ubicación en un plano cartesiano imaginario. Este centro de gravedad minimiza la distancia a recorrer y el costo de transporte.

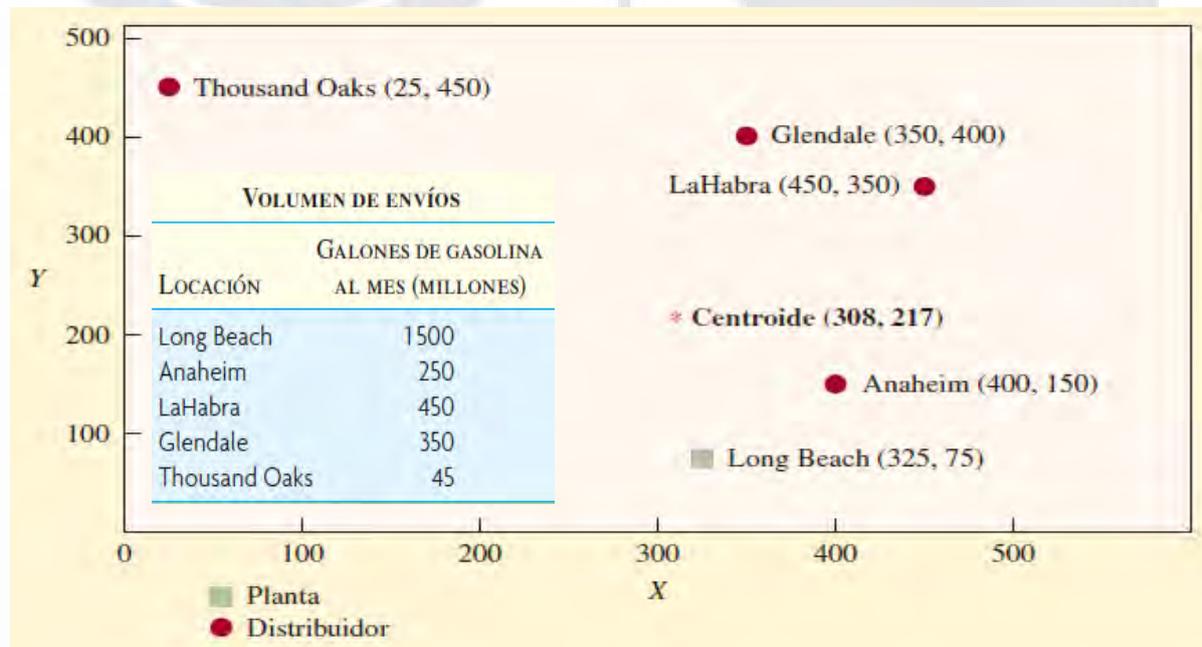


Figura 9. Diagrama de Rejilla para el ejemplo del centroide.

Tomado de *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. por Chase, Jacobs & Aquilano. (2009).

Otros métodos. Es posible que la localización implique mucha mayor complejidad y deban considerarse más variables. Esto significa el uso de modelos más sofisticados en softwares. Estos modelos pueden ser heurísticos, de simulación o de optimización.

2.1.2 Dimensionamiento de Planta

Definir el dimensionamiento de la planta en la que se va a operar constituye la otra decisión importante respecto a la estrategia de instalaciones que la alta dirección de la empresa debe tomar. El dimensionamiento estará íntimamente ligado a la capacidad que la empresa decida manejar a lo largo del tiempo.

D'Alessio (2012) enumeró los pasos que se deben considerar dentro del análisis para definir las dimensiones de la planta. Estos pasos son los siguientes:

1. Desarrollar una medida de la capacidad de la planta, se debe hacer en función a la velocidad de producción del proceso crítico. Es la unidad de productos generados en el tiempo. También se puede considerar como el espacio físico disponible o la cantidad de mano de obra.
2. Hacer pronósticos de la demanda a largo plazo utilizando las herramientas y modelos desarrollados como los cualitativos, cuantitativos y causales.
3. Con la proyección de demanda se debe establecer cuál sería la necesidad de capacidad en el tiempo, considerando además un factor de riesgo definido por la empresa.
4. La capacidad debe considerar la variedad o gama de productos que la empresa proyecta ofrecer, la tecnología que se usara para la producción, el nivel de integración vertical, la utilización del recurso humano (su curva de aprendizaje, el horario de trabajo, las condiciones laborales).
5. Una variable que juega a favor de los costos es la economía de escala, se debe estimar el volumen de producción óptimo que minimice el costo unitario.

6. La capacidad financiera de la empresa para poder afrontar las inversiones, esto implica el análisis de los costos totales que implicara el proyecto y el flujo de caja necesario para sostener la operatividad.
7. Teniendo en cuenta lo anterior, se generan las posibles opciones tanto de dimensionamiento como de probable ubicación para finalmente tomar la mejor decisión para la empresa.

Schroeder (2005) indicó que el tiempo esperado para la toma de decisiones sobre el dimensionamiento de planta es de uno a cinco años aproximadamente y sugirió de manera similar a D'Alessio, que las empresas se planteen con anterioridad cinco preguntas fundamentales para poder tomar la decisión más adecuada en la elección de la planta:

1. ¿cuánta capacidad se necesita?
2. ¿cuán grande deben ser las instalaciones de la planta?
3. ¿cuándo se requiere la capacidad?
4. ¿dónde deberían localizarse las instalaciones?
5. ¿qué tipo de instalaciones o de capacidad se requiere?

Respecto a la última pregunta, Schroeder (2005) identificó cuatro tipos de instalaciones que dependen del enfoque que la empresa quiera considerar:

- Concentrado en el producto, generalmente para mercados grandes y se produce una familia o tipo de productos. Estas plantas se caracterizan por contar con los costos de transportes bajos o economías de escalas altas, buscando la centralización en pocas o una ciudad.
- Concentrado en el mercado, son instalaciones ubicadas dentro de los mercados que deben atender. Las empresas de servicios deben utilizar este enfoque y las de producción que posean costos de transportes altos. En el caso de empresas globales esta concentración podría darse por los aranceles o barreras comerciales.

- Concentradas en el proceso, son plantas que poseen tecnología que permite concentrar la producción de parte del producto en una planta para abastecer otras ensambladoras, o como el caso de las refinerías que en una sola planta pueden elaborar numerosos productos.
- Instalaciones de propósitos generales, pueden producir varios productos o servicios. Son flexibles en cuanto a la oferta que pueden fabricar. Es el caso de empresas medianas que no pueden contar con plantas especializadas por procesos.

2.2 Planeamiento y Diseño de los Productos

Uno de los aspectos más importantes en la gestión de toda empresa es el Planeamiento y diseño del producto y/o servicio ya que de este depende el éxito de la empresa. D'Alessio (2012) mencionó que los pasos para el planeamiento y diseño de un producto son: (a) generación de la idea, (b) selección del producto ya que no todas las ideas son buenas, (c) diseño preliminar, (d) construcción del prototipo, (e) pruebas, y (f) diseño definitivo del producto y su proceso: planta y trabajo.

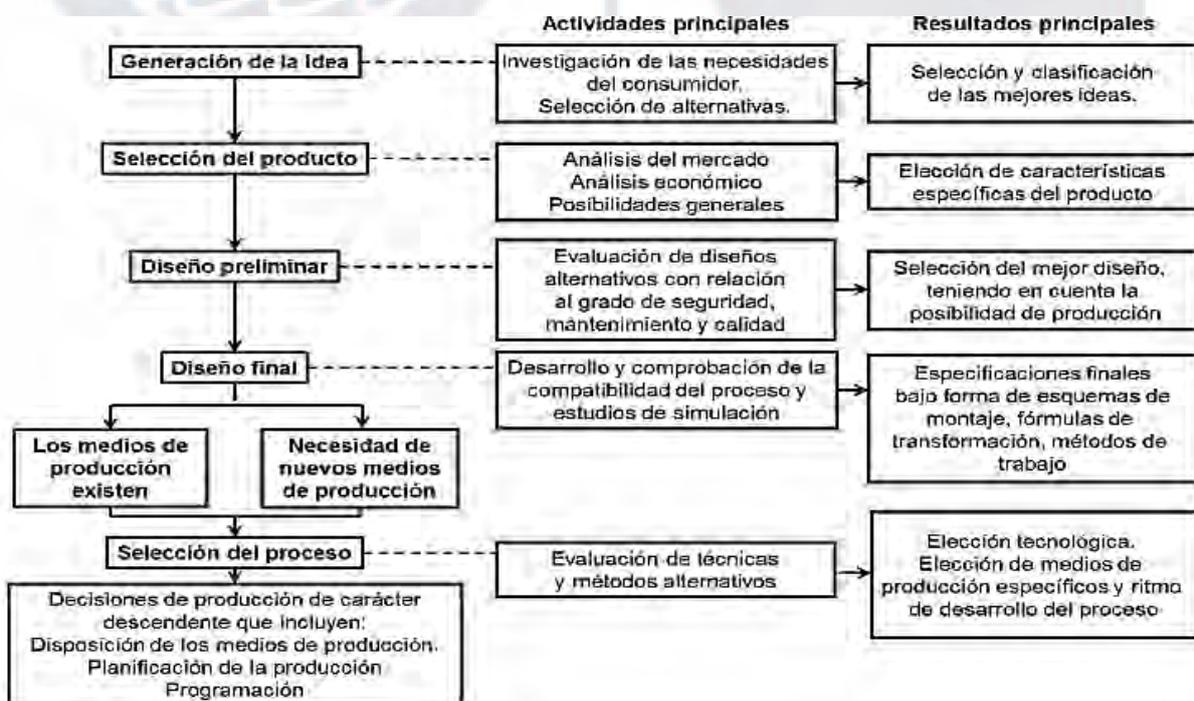


Figura 10. Diseño del producto y secuencia de desarrollo.

Tomado de *Dirección y administración de la producción y de las operaciones*, por Chase y Aquilano (1995).

Chase y Aquilano (1995) presentaron la misma secuencia para el diseño del producto, aunque más detallada, iniciando con la etapa de la generación de la idea hasta llegar a la de fabricación del producto (Ver figura 10).

Asimismo, Barndt y Carvey (1982) indicaron que los aspectos que la empresa debe considerar son:

1. Características: sus atributos y variables.
2. Tecnología conocida y probada para producirlo.
3. Conocimiento del personal (know-how) para producirlo.
4. Normativas existentes: leyes, patentes, regulaciones, etcétera.
5. Posibilidades de fabricación con los procesos conocidos.
6. Confiabilidad.
7. Mantenibilidad.
8. Costo.

En primer lugar, hay que tener en cuenta los aspectos funcionales y de apariencia que se denominan genéricamente variables y atributos (Ver figura 11).

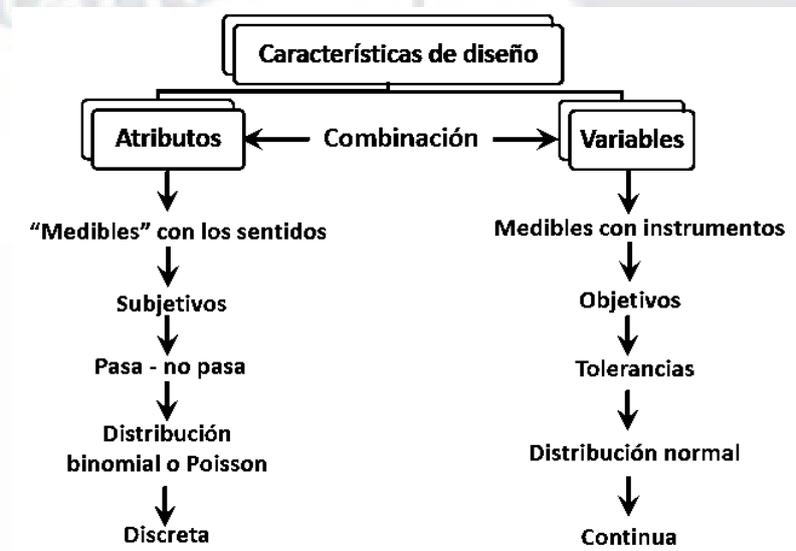


Figura 11. Características del diseño del producto.

Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio, (2012).

Luego, tiene que considerarse que la organización cuenta con la tecnología adecuada que conoce, basada en el conocimiento de sus procesos productivos. Debe tenerse en cuenta que la tecnología se desarrolla más rápido que el conocimiento (*know-how*) que las personas pudieran adquirir de ella, y esto, genera una brecha o costo de la curva de aprendizaje (ver Figura 12).

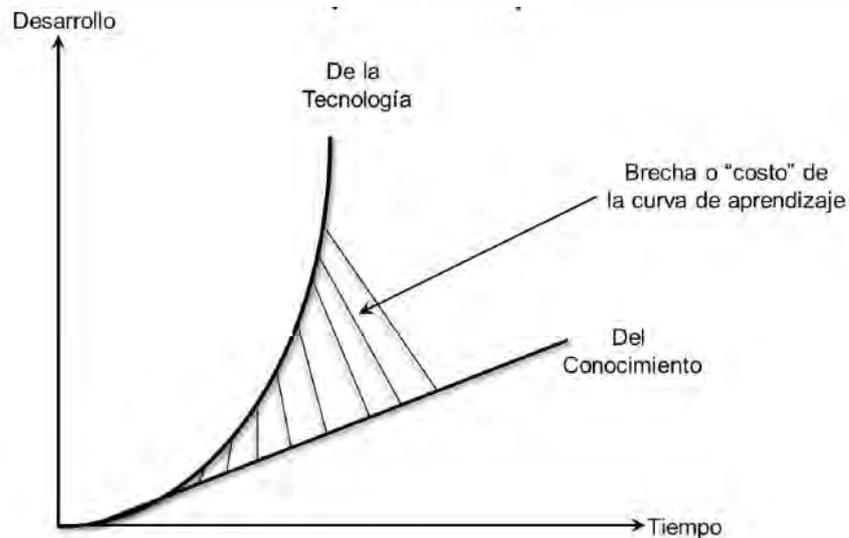


Figura 12. Desarrollo de la tecnología y del conocimiento humano (know-how). Tomado de *Administración de las operaciones productivas: un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio, (2012).

Según Garvin (1988) es necesario tener en cuenta aspectos que consideran los clientes como por ejemplo: a) prestaciones: características funcionales primarias del producto, b) peculiaridades: complemento al funcionamiento básico de un producto, c) confiabilidad: probabilidad de que un producto funcione mal dentro de un período de tiempo, d) conformidad con las especificaciones: Es el grado en que el producto cumple con las normas establecidas, e) durabilidad: Forma de medir la vida útil de un producto, f) disposición de servicio: Facilidades que ofrece la empresa, g) estética: aspecto, tacto, sonido, sabor u olor de un producto y h) calidad percibida: dimensión subjetiva.

2.3 Planeamiento y Diseño del Proceso

Carro y González (2014) indicaron que un proceso es una actividad a través de la cual un grupo de insumos sufren una transformación adquiriendo un valor agregado y convirtiéndose en un producto para el cliente.

D'Alessio (2012) resumió algunos conceptos básicos que identifican a los procesos:

1. Es un conjunto único de actividades: operaciones, transportes, inspecciones, retrasos y almacenamientos.
2. Las actividades agregan valor a los insumos. No todas igualmente.
3. Todo proceso tiene fronteras: entrada-proceso-salida.
4. La productividad del proceso es la relación de los productos obtenidos con relación a los insumos usados.
5. Existe un tiempo del ciclo de transformación entre la entrada y la salida.
6. El proceso sigue una secuencia lógica (diagrama de flujo) de las actividades.
7. Todo proceso produce un producto: bien o servicio.
8. Todo proceso tiene proveedores y clientes, que pueden ser internos y/o externos.
9. Todo proceso está compuesto por planta (activos y tecnología) y trabajo (personas y conocimientos).
10. Todo proceso tiene una misión, objetivos, agrega valor y se repite.
11. Todo proceso debe ser medido y comparado.
12. Todo proceso se planea y luego se diseña, se busca mejorarlo continuamente y cada cierto tiempo se rediseña de acuerdo con el ciclo de vida del proceso o según los resultados y productividad obtenidos.

Krajewski, Malhotra y Ritzman (2013) indicaron que las decisiones sobre los procesos son de naturaleza estratégica. Los procesos deben estar alineados a la obtención de

los resultados que lleven a conseguir los objetivos de largo plazo. Es responsabilidad de la alta dirección que se tomen las adecuadas decisiones enfocándose en cuatro aspectos:

1. **La estructura de los procesos**, que es la necesidad y distribución de los recursos por cada proceso y su interacción.
2. **La participación del cliente**, es el grado en que los clientes son incluidos y participan en cada proceso.
3. **La flexibilidad de los recursos**, que es la facilidad con la que los usuarios pueden utilizar los recursos para ejecutar sus procesos.
4. **La intensidad del capital**, que es la combinación de recurso humano y técnico para realizar los procesos.

En la figura 13 se muestran las cuatro decisiones básicas que deben considerarse para un diseño eficaz del proceso.

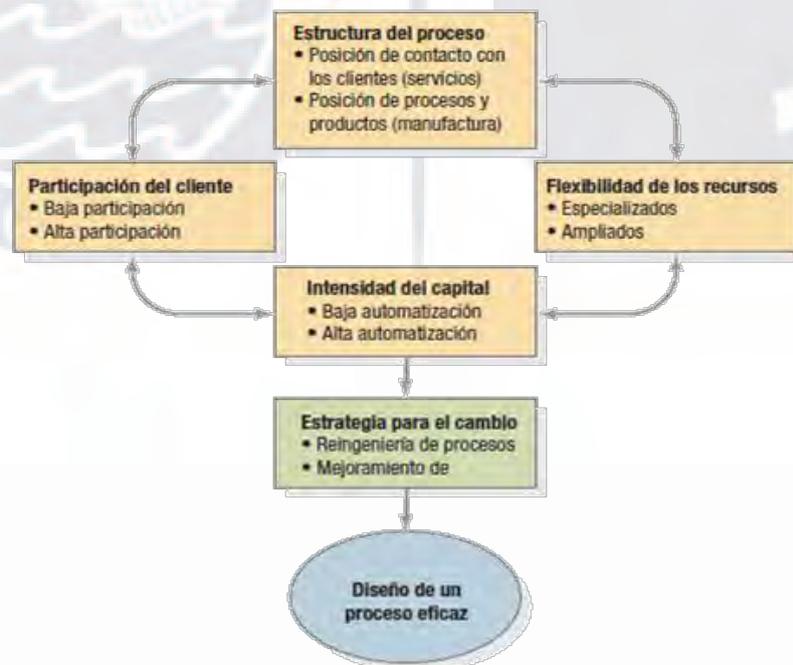


Figura 13 Principales decisiones para diseños eficaces.

Tomado de *Administración de operaciones*, por Krajewski, Malhotra y Ritzman (2013).

Los procesos son la unidad básica del trabajo y atraviesan transversalmente toda la organización. Los directivos de cada área de la empresa deben asegurarse de que sus procesos estén orientados a generar el mayor valor al cliente.

Collier y Evans (2015) remarcaron la importancia del diseño de los procesos como actividad clave en la administración de las operaciones y específicamente del Gerente de Operaciones.

Los tipos de procesos se pueden escoger dependiendo de flujo del producto a fabricar y el otro criterio es según el tipo de pedido o cumplimiento de producción. Schroeder et al. (2011) explicaron con más detalle estos dos criterios para diferenciar los tipos de procesos:

Según el flujo del producto, existen cinco tipos de procesos:

- 1. Procesos continuos**, para volúmenes de producción altos y procesos estandarizados y automatizados. Se generan economías de escala y se minimizan los inventarios. Se usa en productos líquidos o semisólidos.
- 2. Líneas de ensamble**, es un flujo que sigue una secuencia lineal. El producto va avanzando de estación en estación hasta culminar su ensamblaje. Los productos son discretos. Este tipo de proceso también genera volúmenes altos de producción y ahorros en los recursos, pero es un sistema inflexible.
- 3. Flujo por lotes**, los productos se fabrican en grupos o lotes. Los lotes van avanzando de un centro de trabajo a otro. Estos centros constan de varias máquinas que pueden realizar varias operaciones dándole mayor flexibilidad al proceso. Los operarios de cada centro adquieren experticia en las operaciones volviéndose más calificada. El flujo es discontinuo.
- 4. Talleres de trabajo**, usan un flujo por lotes, pero para volúmenes pequeños de mayor especialización según las indicaciones de los clientes. Sus costos son más elevados.

5. Proyectos, son procesos para productos únicos como una edificación, una nave espacial.

Usa mano de obra muy calificada, y los recursos se mueven alrededor del producto. Cada proyecto se planea y ejecuta de manera individual.

En la figura 14 están las comparaciones entre los diferentes tipos de procesos por flujo del producto.

Características	Continuo y líneas de ensamble	Lote y talleres de trabajo	Proyecto
Producto			
Tipo de orden	Continuo o lote grande	Lote	Una sola unidad
Flujo del producto	Secuenciado	Discontinuo	Ninguno
Variedad del producto	Baja	Alta	Muy alta
Tipo de mercado	En masa	Personalizado	Único
Volumen	Alto	Mediano a bajo	Una sola unidad
Mano de obra			
Habilidades	Bajo	Alto	Alto
Tipo de tarea	Repetitivo	No rutinario	No rutinario
Remuneración	Mediana	Alta	Alta
Capital			
Inversión	Alta	Mediana	Mediana
Inventario	Bajo	Alto	Pequeño
Equipo	Para propósitos especiales	Para propósitos generales	Para propósitos generales
Objetivos			
Flexibilidad	Baja	Mediana	Alta
Costo	Bajo	Medio	Alto
Calidad	Conformidad	Conformidad	Conformidad
Entrega	Puntual	Puntual	Puntual

Figura 14 Comparación de procesos por flujo del producto.

Tomado de *Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos*, por Schroeder et al. (2011).

El segundo criterio que Schroeder et al. (2011) utilizaron para diferenciar un proceso depende la manera en que se abastecen al cliente:

- 1. Producción para almacenamiento (MTS)**, atiende con mayor rapidez al cliente, pero a costa de manejar inventarios altos.
- 2. Producción a pedido (MTO)**, personaliza los productos y es más flexible en la atención, pero tiene un tiempo de atención mayor al de MTS.
- 3. Ensamblado a pedido**, es un híbrido entre las dos primeras. Se avanza la producción estándar y se completa con la personalización del cliente.

Hayes y Wheelwright (1979) plantearon que los procesos no son estáticos y se van actualizando en el tiempo a medida que los productos también se van redefiniendo. Esta característica la plasmaron en la matriz proceso-producto que se muestra en la figura 15.

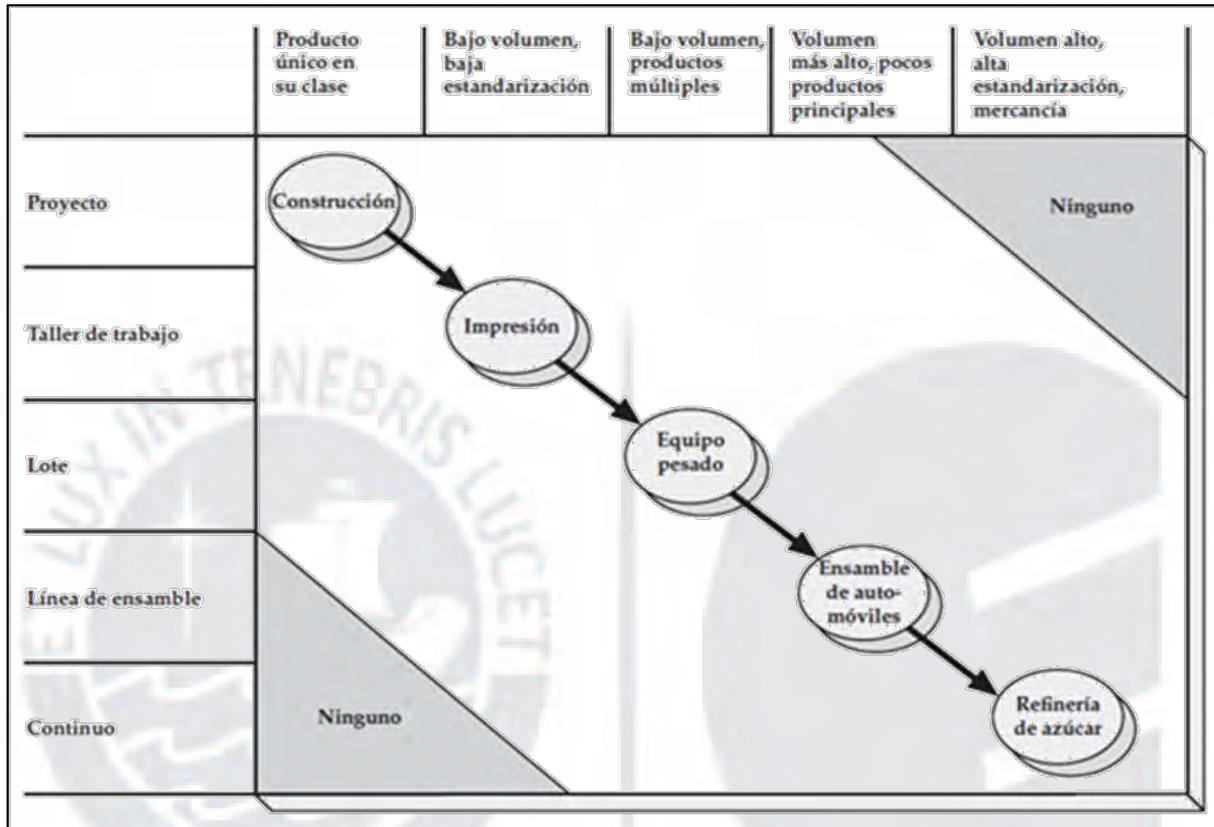


Figura 15. Matriz proceso-producto.

Tomado de *Line manufacturing process and product life cycles*, por Hayes y Wheelwright (1979).

Para ayudar al análisis de los procesos existen herramientas que permiten describirlos gráfica y secuencialmente. A través de ellos se logra identificar oportunidades de mejora. El diagrama de operaciones describe la secuencia del ensamble y el flujo de las partes y componentes que intervienen para fabricar el producto final.

El diagrama de flujo parte del diagrama de operaciones y detalla la secuencia de actividades operativas incluyendo manipulación, transporte, almacenamiento e inspección. También se consideran los puntos de espera antes de seguir con la siguiente actividad. Cada una de las operaciones tiene un tiempo de duración o permanencia.

2.4 Planeamiento y Diseño de Planta

Muther (1970) señaló que disponer los equipos y áreas de trabajo en una planta es una tarea ineludible en el proceso de puesta en marcha. Define la distribución como la ordenación física o en proyecto de todos los elementos industriales. Se consideran los espacios necesarios para el almacenamiento, movimiento de materiales, ubicación de los trabajadores, de los equipos de trabajo, de las zonas de servicios.

Heizer & Render (2009) plantearon que una adecuada distribución de las instalaciones en la planta serán claves para determinar la eficiencia productiva en el largo plazo. La distribución en la planta impactará en aspectos importantes como la capacidad, el costo, los procesos, los puestos de trabajo y la imagen de la empresa. El objetivo al diseñar la planta es desarrollar una distribución eficiente que satisfaga las necesidades estratégicas de la compañía.

Un buen planeamiento y diseño de la planta significara reducir costos de fabricación. Muther (1970) identificó las siguientes ventajas como resultado de la buena distribución.

- Mayor seguridad para los trabajadores.
- Satisfacción laboral y elevación de la moral.
- Incremento de la producción.
- Reducción de los retrasos en las entregas.
- Disminución del área ocupada.
- Menos material en proceso.
- Acortamiento de los tiempos de producción.
- Mejora en el trabajo administrativo y de programación.
- Facilita la supervisión.
- Reducción de errores por congestión de materiales.
- Disminución del riesgo en calidad de los materiales.

- Flexibilidad para ajustarse a modificaciones futuras.

Todas las ventajas indicadas se pueden ordenar y presentar en 6 principios básicos:

- La integración del conjunto. La buena distribución hará que la planta funcione como si fuera una sola gran máquina.
- La mínima distancia recorrida. Para iguales condiciones, la mejor distribución es la que reduce la distancia a recorrer por los materiales y el personal. Es una actividad que no agrega valor.
- Flujo de materiales. La mejor distribución será la que ordene la ubicación de los procesos en el orden o secuencia en que se transforman o ensamblan los materiales.
- El espacio cúbico. Debe utilizarse todo el espacio de manera efectiva, tanto horizontalmente como verticalmente.
- Satisfacción y seguridad. La distribución debe generar un sentimiento de seguridad y satisfacción en los trabajadores.
- Flexibilidad. La distribución más efectiva será la que permita modificaciones a un menor costo.

D'Alessio (2012) clasificó las distribuciones de planta según la función del sistema de producción y los flujos de materiales, tal como se muestra a continuación:

- Por flujo del trabajo. Puede ser por producto, es decir que existen líneas de producción por cada producto o familia. Por proceso, cuando las áreas agrupan a las máquinas que realizan operaciones similares y los productos deben avanzar a través de ellas y por posición fija, cuando el producto se mantiene fijo y los procesos u operaciones son los que están en movimiento.
- Por la función que cumplen en el sistema de producción. Pueden ser el diseño del almacenamiento, diseño de marketing o diseño del proyecto.

- Según el flujo de los materiales la distribución puede ser en línea, en forma de U, en forma de L o en forma de O.

Muther (1970) indicó que para poder ejecutar una exitosa distribución de planta se deben tener en cuenta dos aspectos:

- Un conocimiento ordenado de todos los elementos que intervienen en una distribución y cuáles son los factores que pueden afectar a dichos elementos.
- Un conocimiento de los procedimientos que se deben seguir para realizar la distribución.

Los factores que pueden impactar en una distribución son los siguientes:

- **Factor material.** Es el más importante en una distribución, el objetivo en producción es transformar materiales para lograr el producto terminado, por eso la distribución estará supeditada al manejo de los materiales: materia prima, productos en proceso, productos terminados, material sobrante, material de mantenimiento, etc. El material se podrá ver afectado por las especificaciones del producto, las propiedades físicas o químicas de los materiales involucrados como tamaño, forma, peso, la variedad de productos o los componentes que se irán combinando para obtener el producto final.
- **Factor maquinaria.** Sigue al material en orden de importancia. Estas pueden ser las máquinas de producción, las herramientas, equipos de proceso, aparatos de medición, maquinaria para mantenimiento. La maquinaria se impactará por consideraciones como el proceso o método, es decir una mejora en el método puede implicar una distribución diferente; la maquinaria en sí por ejemplo cuando la tecnología disponible requiere menor espacio que la anterior; la utilización de la maquinaria también es relevante pues si son máquinas de mucho uso serán ubicadas de manera que puedan ser rápidamente abastecidas.
- **Factor hombre.** Es el factor más flexible porque se puede trasladar, dividir o repartir y entrenar. El factor incluye la mano de obra directa, los supervisores, jefes de sección,

jefes de servicios, personal indirecto como ingenieros de planta, mantenimiento, programadores, instructores, almacenes. El factor hombre afectara la distribución en las siguientes consideraciones: las condiciones de trabajo y seguridad como rutas libres, vías de escape, áreas de seguridad; la necesidad de mano de obra en cuanto a volumen, horarios, personal de soporte; la utilización del hombre, es decir cómo estará dispuesto su puesto de trabajo.

- **Factor movimiento.** Se necesita que al menos uno de los 3 elementos básicos (material, maquina, hombre) tenga movimiento. Generalmente el movimiento se da en los materiales. Si bien el movimiento de los materiales no genera valor al producto, si permite que se diseñe una distribución que mejore la utilización del personal y de los equipos. Este factor tiene las siguientes consideraciones: el modelo de circulación para optimizar la ruta de los materiales, la reducción del manejo innecesario de materiales, la determinación del espacio para el movimiento, el análisis de los métodos para transportar los materiales.
- **Factor espera.** Tener materiales detenidos generan costos como el equipo que moverá el material, el espacio para contenerlo, tener el material ocioso, la protección del material. El impacto en la distribución puede darse por estas situaciones: puntos de almacenaje de los materiales, espacios necesarios por cada lugar de espera, el método de almacenaje que se necesita por el tipo de material y los dispositivos de seguridad y protección para estos lugares.
- **Factor servicio.** Son los elementos que apoyan al desarrollo de la producción. Pueden ser servicios referentes al personal como oficinas, vías de acceso, iluminación, instalaciones contra incendios. Servicios relativos al material como control de calidad, control de las mermas y desperdicios. Servicios respecto a la maquinaria como el mantenimiento.

- **Facto edificio.** La edificación que albergará la producción con los operarios, máquinas y materiales, se convierte en una limitante para una libre disposición de las operaciones. Por eso es importante considerarla en la distribución ya sea que esté por construirse o sea una edificación ya existente. Los aspectos del factor edificio que más se presentan al momento de plantear una distribución son: construir un edificio especial o uno que sea de uso general, construir una planta de uno o de varios pisos, la forma que tendrá la planta puede depender del terreno que se va a utilizar o del aprovechamiento de la luz natural. Otros aspectos son los pisos, el techo, las ventanas, las paredes, escaleras, montacargas, es decir elementos propios de la construcción civil.
- **Factor cambio.** Es casi seguro que las condiciones de los procesos y el trabajo cambiarán en algún momento futuro. Esto significa que debe hacerse una revisión periódica sobre las condiciones en que se definió la distribución actual y como puede flexibilizarse la planta para poder absorber parte de esos cambios sin afectar la eficiencia operativa. Los cambios pueden generarse en los diversos elementos que intervienen en la distribución como los materiales (nuevos diseños, productos), cambios en la maquinaria (mejora de procesos, nueva tecnología), cambios en el personal (nuevos turnos, otra organización), cambios en actividades auxiliares (almacenamiento, servicios).

Después de revisar los 8 factores que intervienen en el planteamiento de distribución, se revisará a continuación los pasos a seguir para diseñar una buena distribución de planta.

Muther (1970) presentó 10 principios de guía para realizar el planeamiento de la distribución.

- Planear el todo y después los detalles, hacer una distribución general para luego ir construyendo los detalles.
- Planear primero la disposición ideal y luego la práctica. La ideal no tendrá límites, que se irán poniendo hasta llegar a la práctica.

- Seguir los ciclos del desarrollo de la distribución y superponer las fases. Los ciclos son localizar el área, distribución de conjunto, hacer el plan de distribución detallado y finalmente realizar la instalación.
- Planear el proceso con la maquinaria necesaria a partir de los materiales a requerir. Del diseño del producto se obtiene la ruta de los procesos y sumados a la cantidad a producir se deducen las máquinas y equipos a utilizar.
- Planear la distribución basándose en el proceso y la maquinaria. Es considerar los movimientos de los materiales entre las diversas estaciones de trabajo.
- A partir de la distribución se proyecta el edificio. Lo usual es que este ya se encuentre construido y se tenga que acomodar la distribución a la edificación existente.
- Planear con ayuda de otros. Buscar especialistas y el personal experimentado en los procesos a planificar.
- Hacer la comprobación de la distribución. Se puede validar si la distribución propuesta cumple con los objetivos definidos al principio, Se puede recurrir a las preguntas “tontas” para revisar dudas por muy simples que puedan parecer.

Una herramienta gráfica muy útil para identificar los niveles de relaciones entre las operaciones es la figura conocida como gráfico de Muther. Este cuadro permite elaborar un layout de la planta a partir de las actividades que deberían tener proximidad.

2.5 Planeamiento y Diseño del Trabajo

Heizer y Render (2009) indicaron que una estrategia de Recursos Humanos efectiva es la que se enfoca en dos puntos principales: que los colaboradores sean empleados eficientemente dentro de las restricciones que maneja la empresa y que las personas tengan una aceptable calidad de vida en su puesto de trabajo que les genere un sentimiento de compromiso y confianza. Esto se logra con una adecuada gestión de la mano de obra y con un buen diseño de los trabajos requeridos.

Las restricciones que pueden limitar las decisiones sobre la gestión del personal están en función a las estrategias definidas para otros ámbitos como la localización o la tecnología.

En la siguiente figura 16 se muestran algunas de estas restricciones que condicionan la gestión de los recursos humanos en la empresa en el qué, el cuándo, el dónde, el cómo, el quién y bajo que procedimientos.

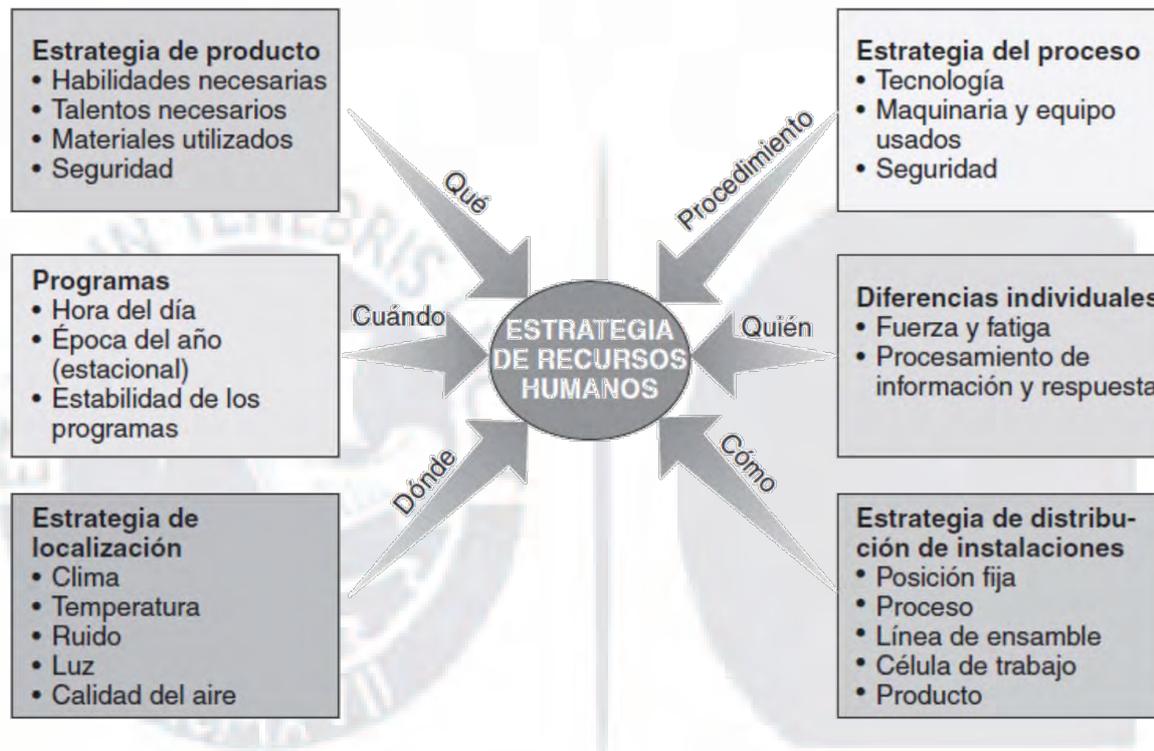


Figura 16. Restricciones sobre la estrategia de recursos humanos.

Tomado de *Principios de administración de operaciones*, por Heizer y Render (2009).

D'Alessio (2012) presentó cuatro fases que deben desarrollarse dentro del planeamiento y diseño del trabajo de una empresa:

Diseño del trabajo. Son las actividades o tareas que debe realizar cada trabajador en la empresa. Las tareas deben ser asignadas de manera clara y específica con las responsabilidades que le compete al trabajador y debe ser aceptada por ambas partes: empresa y empleado.

Se tienen tres enfoques que se deben tener en cuenta para realizar el diseño:

1.- Diseño socio técnico. Considera aquellas variables tecnológicas y sociales que pueden impactar en el trabajo para que no se genere aburrimiento o rotación, por ejemplo. Fue desarrollado por Eric Trist. En la figura 17. se muestran los aspectos técnicos y sociales.

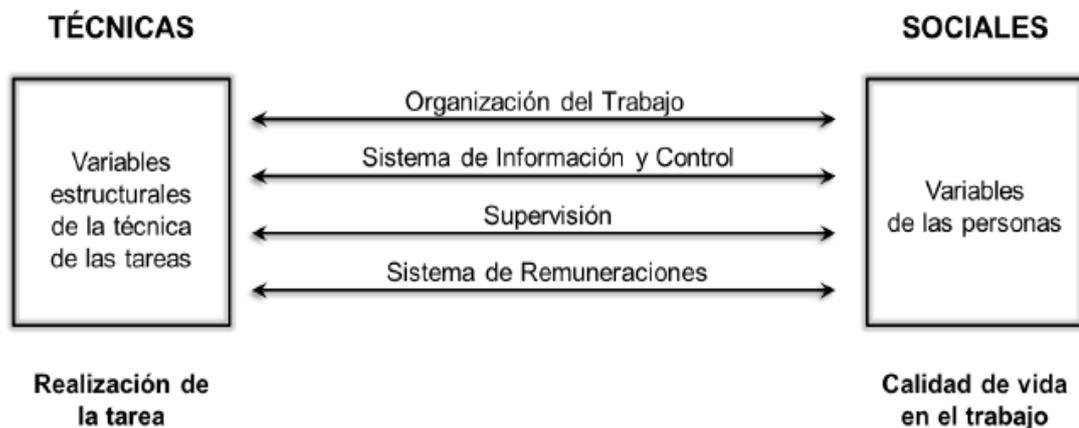


Figura 17. Aspectos tecnológicos y sociales del trabajo.

Tomado de *All teams are not created equal: how employee empowerment really works*, por Trist y Ketchum (1992).

2.- Administración científica. Está en base a los estudios del trabajo hecho por Frederick Taylor. Se sustenta en hacer eficientes las labores de los trabajadores analizando la forma cómo se realizan. Se deben seguir los siguientes pasos:

- Hacer el estudio científico del trabajo.
- Seleccionar y capacitar a las personas que harán el trabajo.
- Implementar el nuevo método en la producción.
- Desarrollar equipos de trabajo incluyendo a la administración.

Este enfoque de Taylor no considera factores sociológicos en su análisis, asumiendo que el pago por el trabajo es el principal motivador laboral.

3.- Factores motivacionales e higiénicos. Considera que en todo trabajo hay factores intrínsecos o motivacionales como el logro, el desarrollo personal y la responsabilidad y factores extrínsecos o higiénicos como el salario, las condiciones laborales y el clima laboral.

Componentes del diseño del trabajo. Considerar los siguientes componentes para diseñar el trabajo:

- 1.- **La especialización laboral:** división del trabajo en tareas únicas.
- 2.- **Ampliación del trabajo:** agrupación de tareas que requieren un nivel de destreza similar.
- 3.- **Componentes psicológicos:** diseñar trabajos que cumplan ciertos requerimientos psicológicos.
- 4.- **Ergonomía del trabajo o ingeniería humana:** diseño de los procesos, estaciones de trabajo y máquinas para capitalizar las capacidades mentales y físicas de los trabajadores.

El trabajo tiene características que hay que tener en cuenta, en la tabla 1 se muestran las características del trabajo.

Tabla 1. *Características del Trabajo*.
Características del Trabajo. (1995).

Características del Trabajo			
Características del trabajo	Significado	Estados psicológicos críticos	Resultados personales y de trabajo
Variedad de habilidades	Ejecutar distintas tareas que desafían la inteligencia y desarrollan las destrezas en la coordinación	Importancia percibida del trabajo	Gran motivación
Identidad del trabajo	Cumplir la función de un trabajo íntegro, desde el inicio hasta el final y poder mostrar un trabajo tangible como resultado	Sentido de responsabilidad y satisfacción por los resultados	Alta calidad en la ejecución del trabajo
Importancia del trabajo	Participar en una función de trabajo que sea importante para el bienestar, seguridad y, tal vez, sobrevivencia de otros.	Sentido de responsabilidad y satisfacción por los resultados	Gran satisfacción en el trabajo
Autonomía	Ser responsable del éxito o fracaso de una función de trabajo y poder planear el programa de trabajo, el control de calidad, entre otros.	Responsabilidad percibida de los resultados del trabajo	Bajas tasas de ausentismo y rotación del personal
Retroalimentación	Enterarse de la eficiencia de la ejecución del trabajo mediante una clara y directa evaluación hecha por un supervisor, un colega o a través de los resultados del trabajo.	Conocimiento de los resultados de las actividades del trabajo	Mejor desempeño del trabajador

Tomado de *Administración de personal y recursos humanos, por Werther y Davis (1995)*

La satisfacción en el trabajo: es la segunda fase presentada por D'Alessio (2012). La satisfacción se representa como la actitud de un colaborador para con su trabajo. Una empresa que tiene trabajadores con mejor actitud en su trabajo será más eficaz en sus resultados

Maslow (1963) generó una teoría sobre la motivación en el ser humano. Definió una pirámide con jerarquías de necesidades que van desde las más básicas en la base hasta las más elevadas que están en la punta. Se muestra en la figura 18 la pirámide que construyó Maslow. En la base están las necesidades fisiológicas, va subiendo a necesidades de seguridad, pasa por sociales, estima y termina en el nivel de autorrealización.

Jerarquía de las necesidades de Maslow:

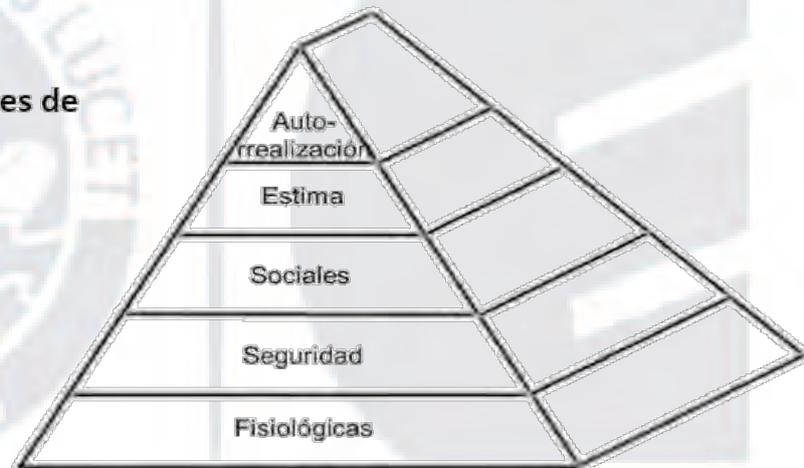


Figura 18 Jerarquía de las necesidades de Maslow.

Tomado de *Motivación y personalidad*, por Maslow (1963)

Por otro lado Hackman y Oldham (1980) propusieron un nuevo modelo para diseño del trabajo basado en la motivación que se puede generar al unificar las características técnicas y humanas. Un cuadro resumen se muestra en la siguiente figura 19.

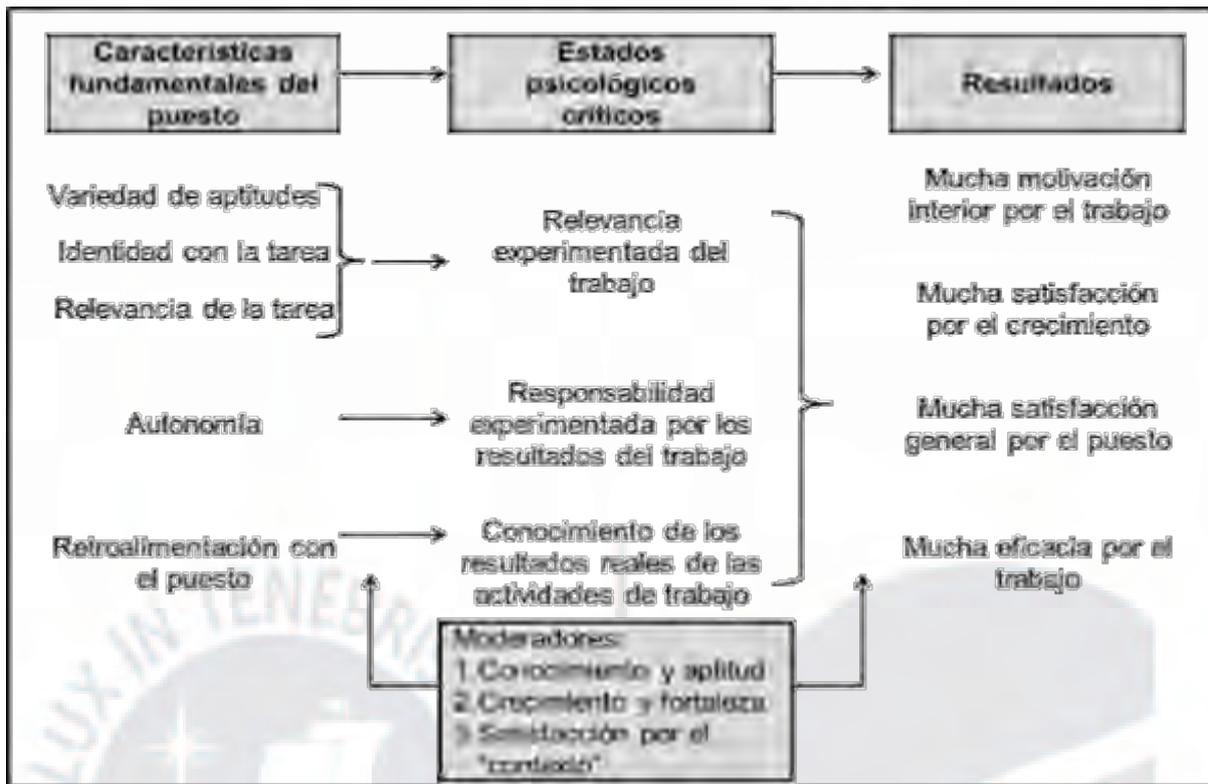


Figura 19. Modelo de Diseño de Trabajo de Hackman-Oldham.

Tomado de *Work redesign*, por Hackman y Oldham (1980).

La especialización laboral tiene un doble efecto. En un principio genera una mayor productividad en los trabajadores, pero si no es administrado correctamente, puede generar un efecto contrario de estrés, fatiga, ausentismo. Esto se muestra en la figura 20.



Figura 20. Efecto de la especialización en la productividad laboral

Tomado de *Comportamiento Organizacional*, por Robbins y Judge (2013).

Método del trabajo y economía de movimientos: la tercera fase se centra en los métodos de trabajo, en cómo se debe hacer la actividad de manera de encontrar una forma eficiente y económica, e incluyendo factores humanos como las necesidades sociales y psicológicas. El análisis usa diversas graficas como las que se mencionan a continuación:

- **Gráfico de actividades.** Muestra la relación que hay entre el trabajador y la máquina detallando las actividades y evidenciando tiempos de ocupación y tiempos ociosos.
- **Gráfico de operaciones.** Detalla los movimientos de las manos del trabajador para desarrollar un método mejorado considerando el uso del cuerpo, de los equipos y del lugar de trabajo.
- **Gráfico SIMO.** Es más minucioso que el grafico anterior. Se utilizan los estándares de movimiento Therblig con tiempos estándares por cada micro movimiento de la mano derecha e izquierda.

Medición del trabajo: la cuarta fase que planteó D'Alessio (2012) se refiere a la determinación del tiempo que un trabajador consume para realizar una tarea. Esto enmarcado en un procedimiento estándar previamente establecido. Teniendo esta información del tiempo por cada actividad o tarea se pueden realizar las siguientes acciones:

- Evaluar la performance de un trabajador.
- Estimar las necesidades de mano de obra.
- Planificar la capacidad requerida.
- Costear los procesos y fijar precios.
- Establecer incentivos económicos.

Los principales métodos utilizados para la medición de trabajo son:

- Experiencia histórica, en base a data anterior se pueden estimar estándares de tiempos. Es un método sencillo y practico, pero su precisión es dudosa.

- Estudio de tiempos. Es una metodología que consiste en establecer un tiempo estándar para una tarea que ya tiene un método de trabajo preestablecido. Este tiempo estándar incluye factores suplementarios como la fatiga, o necesidades fisiológicas.
- Tiempos predeterminados. Ya existen bases de datos con tiempos predeterminados por tipos de movimientos básicos. Se construiría la tarea con los movimientos básicos y se le agregaría una tolerancia.
- Datos estándares en base a movimientos más amplios usando predeterminados o mediciones directas.
- Muestreo. Para actividades grupales o de ciclos largos.

La productividad se considera como el indicador más importante en la administración de una empresa, pues permitirá una mejor competitividad en el mercado. La productividad incluye al factor humano como una variable importante, de ahí la necesidad de medir el desempeño laboral con estudios de tiempos, métodos y buscando mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

La productividad está afectada por factores internos y externos. Los internos o controlables pueden ser duros (relacionados con los activos y difíciles de cambiar) o blandos (relacionados con las personas y con mayor facilidad de cambiar). Los factores externos o no controlables vienen del entorno de la empresa como el estado o los recursos naturales.

Niebel y Freivalds (2009) agregaron que la aplicación del diseño del trabajo no solo es para las operaciones productivas, sino que también es beneficiosa su aplicación a las actividades administrativas.

2.6 Planeamiento Agregado

El planeamiento agregado es el siguiente paso dentro de la jerarquía de las decisiones sobre capacidad en la empresa luego de las decisiones de instalaciones de planta.

El término de planeamiento agregado se comenzó a generalizar desde los años 50 cuando Holt, Modigliani, Muth y Simon (1960) lo incluyeron en sus investigaciones sobre la planificación.

Chase et al. (2009) señalaron que el planeamiento agregado en operaciones es la definición de los niveles de producción necesarios a mediano plazo (3 a 18 meses) para cumplir con los objetivos de la empresa. Estos niveles de producción se expresan por grupos de productos en una unidad común. Se debe establecer el óptimo de nivel de producción, fuerza laboral e inventarios para satisfacer la demanda pronosticada por la compañía para ese periodo.

Anderson, Sweeney, Williams, Camm y Martin (2011) indicaron que para la elaboración del pronóstico de la demanda se pueden utilizar métodos cualitativos y cuantitativos como el método Delphi, el juicio experto, el método de suavización, etc. Adicionalmente se debe considerar que en una serie de tiempo intervienen la tendencia, el ciclo, la estacionalidad y la irregularidad de la demanda.

Chase et al. (2009) manifestaron que para realizar una correcta planeación se deben tener en cuenta todos los factores internos y externos que pueden generar algún impacto en el plan. Generalmente los factores externos no se pueden controlar totalmente por el planner. En la figura 21 se presentan estos factores que deben ser incluidos en el análisis como la situación del mercado, de los proveedores de materias primas, de capacidad externa, de la situación económica general y por el lado interno la capacidad, la fuerza laboral, los niveles de stock.

D'Alessio (2012) mencionó que el planeamiento agregado es una actividad de responsabilidad primordial de la función de operaciones, sin embargo, requiere la cooperación y coordinación de las otras áreas de la empresa como finanzas, marketing,

recursos humanos y logística. Estas coordinaciones permitirán que todas las áreas continúen alineados a las estrategias y objetivos empresariales con un carácter integrador.

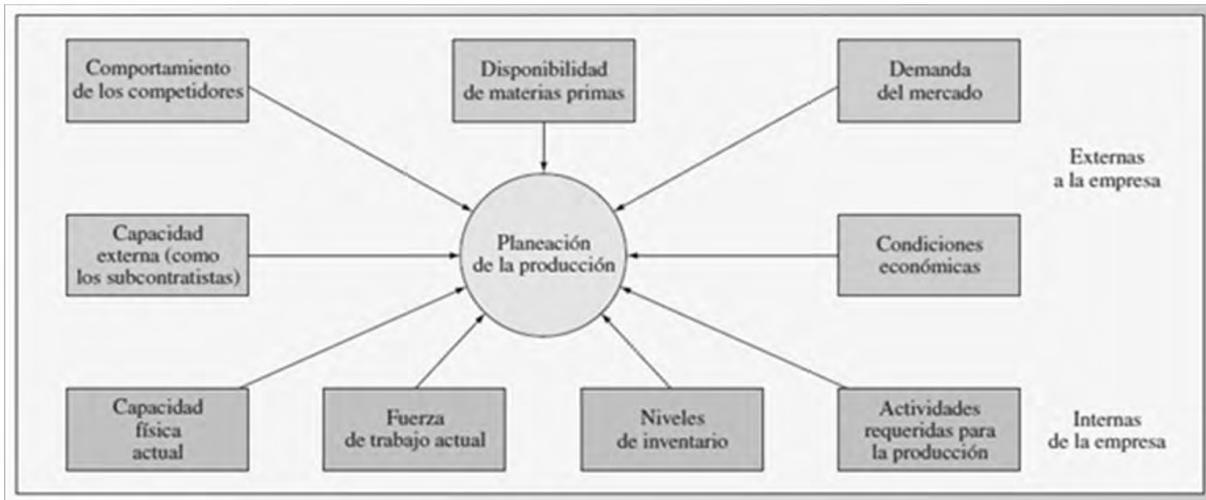


Figura 21. Factores que afectan a la planeación.

Tomado de *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*, por Chase et al. (2009).

Gaither y Frazier (2000) establecieron cinco pasos que la empresa debe realizar en el proceso de la planificación agregada:

Paso 1: elaboración de un pronóstico de ventas con las cantidades a venderse por cada producto en el horizonte de planeación definido.

Paso 2: se debe hacer la totalización de las demandas utilizando una única unidad de producción, permitiendo el agregado de la demanda para luego permitir comparar con la producción.

Paso 3: la demanda agregada se debe convertir en necesidades de máquinas, materiales, trabajadores y otros que se requieran para atender la demanda agregada.

Paso 4: el desarrollo de escenarios alternativos que permitan soportar la demanda agregada con diferentes mezclas de recursos operativos.

Paso 5: Se selecciona la alternativa que permita cumplir con la demanda agregada y que también cumpla con los demás objetivos de la empresa.

D'Alessio (2012) identificó que al realizar el planeamiento agregado se deben considerar tres posibles estrategias que consideren las variables producción, fuerza laboral e inventario. Estas estrategias pueden ser las siguientes:

Estrategia Conservadora: la empresa se alinea a la demanda y solo produce lo requerido en los pedidos. Es una estrategia común en productos sujetos a la moda, como el calzado y las confecciones. Sus ventajas son que no genera un riesgo de stock, y tiene bajo costo de producción. Las desventajas se presentan como pérdida por oportunidad de ventas, sobrecostos por reclutamiento y gastos sociales.

Estrategia Moderada: se mantiene la fuerza de trabajo adecuando las horas de trabajo a las necesidades de la demanda. Ventajas: fuerza laboral que identifica con la empresa, se aseguran niveles de calidad y de cumplimientos de las entregas. Como desventajas están los sobrecostos de horas extras y deterioro del nivel de eficiencia y calidad por las jornadas laborales largas.

Estrategia Agresiva: se define la fabricación de un nivel fijo de producción por previsión a los cambios en la demanda. Ventas debe actuar a nivel "push" o empuje. Las ventajas son similares a la estrategia moderada, y se evitan las jornadas largas. Las desventajas están en los sobrecostos por inventarios, deterioros u obsolescencia.

2.7 Programación de Operaciones Productivas

Chapman (2006) indicó que la programación de las operaciones es el siguiente paso lógico a la planeación agregada. Este proceso se sintetiza en lo que se conoce como el programa maestro.

El plan agregado analiza los recursos desde el punto de vista de suma de capacidades agregado considerando una proyección de demanda, en cambio el programa maestro está enfocado a un periodo más corto en el tiempo, con pedidos para fabricación ya reales y con un detalle de productos a elaborar mucho más preciso.

Chase, Aquilano & Jacobs (2009) señalaron que el diseño de un sistema de programación requiere:

- Asignar pedidos, medios de producción y personal a los puestos de trabajo.
- Determinar la secuencia idónea para el cumplimiento del pedido.
- Iniciar la realización del trabajo programado.
- Vigilar el estado de los pedidos a medida que se van cumplimentando a través del sistema.

En la figura 21 se indican algunos métodos de programación según los tipos de procesos de manufactura.

TIPO	PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE PROGRAMACIÓN HABITUAL
Proceso continuo	Compuestos químicos, acero, alambre y cables, líquidos (cerveza, refrescos), comida enlatada	Automatización completa, poco contenido de mano de obra en costos de producción, instalaciones dedicadas a un producto	Programación progresiva finita del proceso; limitado por las máquinas
Manufactura de gran volumen	Automóviles, teléfonos, cierres, textiles, motores, electrodomésticos	Equipo automatizado, manejo automatizado parcial, movimiento por líneas de montaje, casi todo el equipo alineado	Programación progresiva finita de la línea (un ritmo de producción característico); limitado por las máquinas; las piezas son jaladas por la línea con el sistema justo a tiempo (kanban)
Manufactura de volumen medio	Piezas industriales, productos de consumo	Células GT, minifábricas dedicadas	Programación progresiva infinita característica: control de prioridades; por lo común limitada por la mano de obra, pero a veces responde a pedidos justo a tiempo de clientes o plazos de MRP
Centros de trabajo de volumen bajo	Equipo a la medida o prototipos, instrumentos especializados, productos industriales de bajo volumen	Centros de maquinado organizados por función de manufactura (no en línea), mucho contenido de mano de obra en el costo del producto, maquinaria de propósito general con significativo tiempo de cambio, poca automatización del manejo de material, gran variedad de productos	Programación progresiva infinita de trabajos; por lo común limitada por la mano de obra, pero ciertas funciones pueden estar limitadas por las máquinas (por ejemplo, un proceso que puede calentar una máquina de precisión); prioridades determinadas por plazos de MRP

Figura 22 Métodos de programación por tipo de proceso.

Tomado de *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros*, por Chase et al. (2009).

Analizar los estados naturales permite visualizar todo el espectro desde la certidumbre total hasta la incertidumbre total. Entre ambos extremos se encuentran el riesgo y la incertidumbre. El primero va desde conocer algo con la probabilidad de ocurrencia de algún evento y del segundo no se conoce nada por lo que hay un riesgo muy alto y lo que se debe

hacer es salir de esa zona definiendo algún tipo de probabilidad, tal como se muestra en la figura 22.

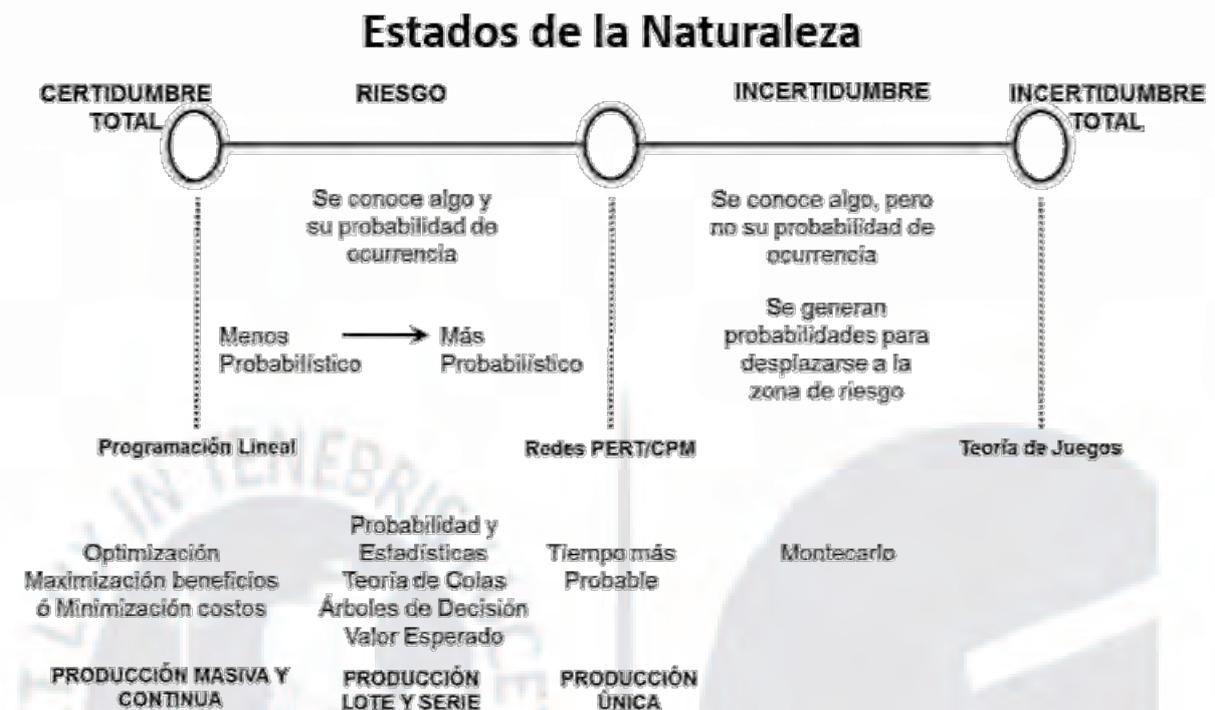


Figura 23. Estados de la naturaleza

Tomado de *Administración de operaciones*, por Monks (1991).

Utilizando la estadística, se tienen los métodos cuantitativos como un importante apoyo que ayudará a la tomar de decisiones. Levin, Kirkpatrick y Rubin (1982) resumieron los métodos cuantitativos y su utilidad como sigue:

Los métodos cuantitativos son un apoyo importante a la hora de tomar decisiones ya que estas permiten a través de varias herramientas, tomas de decisiones fundamentales para una empresa. Levin, Kirkpatrick y Rubin (1982) resumieron los métodos cuantitativos y su utilidad como sigue:

Probabilidades y Estadísticas: ayudan a trabajar en un ambiente de riesgo y de incertidumbre, usan herramientas gráficas y debido a la cantidad de data hacen uso del computador. Es útil para producciones masivas y continuas.

Simulación: es el estudio del problema a través de diversos escenarios bajo condiciones probabilísticas con uso extensivo de medios computacionales.

Teoría de colas: permite el estudio de llegadas erráticas a servicios con capacidad limitada. Se calcula la longitud de la cola esperada, el tiempo promedio de permanencia y la capacidad requerida.

Teoría de Redes: útil para grandes proyectos. Se basa en las técnicas de PERT y CPM, y optimizan el tiempo de duración del proyecto.

Uso de Gráficas: son potentes para presentar el panorama de la situación y por su poder de síntesis pueden aclarar las situaciones a presentar y facilitar el convencimiento.

En la figura 23 se muestra un sistema de programación específico que baja del pronóstico de la demanda al plan agregado, de ahí al programa maestro que se vuelve en requerimientos de materiales y de capacidades.

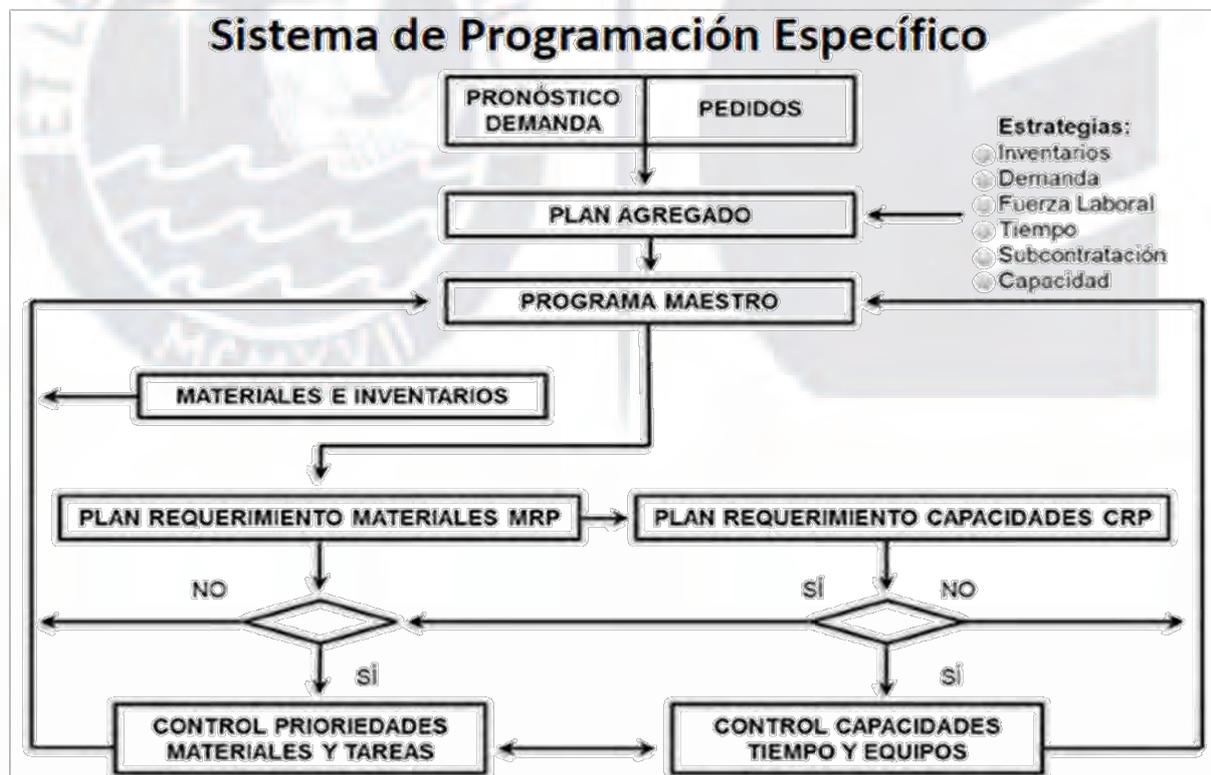


Figura 24. Sistema de programación específico.

Tomado de *Administración de operaciones productivas; un enfoque en procesos para la gerencia*, por D'Alessio (2012).

D'Alessio (2012) señaló que los principales métodos de programación son:

- Programación lineal.

- Método del transporte.
- Método de la asignación.
- Teoría de colas.
- Diagramas de redes.

2.8 Gestión de Costos

Casallo (2013) manifestó que se gestionan los costos porque se buscan maximizar los resultados en la organización, tener identificados y controlados los costos, tomar decisiones de tercerización, establecer productos poco rentables,

Backer, Jacobsen y Ramirez (1988) definieron los costos como una porción del precio de compra de un artículo, propiedad o servicio. Puede ser diferida respecto a la realización de los ingresos como los activos fijos y los inventarios. Si se aplican contra el ingreso de un periodo se le llama gasto como son los salarios. Cuando es una reducción en la participación de la empresa sin valor compensatorio se le denomina pérdida como la destrucción de una planta por un fenómeno natural.

Horngrén, Datar y Rajan (2012) detallaron los tipos de costos en función a la asignación por el objeto del costo y según el patrón del comportamiento del costo: costos directos, indirectos, fijos y variables. En la figura 24 se muestran los tipos de costos con ejemplos.

También indicaron que existen tres tipos de sistema de costeo:

- **Sistema de costeo por órdenes de trabajo**, en el que se miden los costos de fabricación por unidad de producto y que involucran procesos no repetitivos y discontinuos, utilizando diferentes recursos para cada trabajo especializado o específico en el cual se acumulan costos separados para un producto.

		Asignación de costos al objeto del costo	
		Costos directos	Costos indirectos
Patrón de comportamiento del costo	Costos variables	<ul style="list-style-type: none"> Objeto del costo: BMW X5 producido Ejemplo: Las llantas utilizadas en el montaje del automóvil. 	<ul style="list-style-type: none"> Objeto del costo: BMW X5 producido Ejemplo: Costos de electricidad en la planta de Spartanburg. Sólo se mide el uso de electricidad en la planta donde se ensamblan múltiples productos.
	Costos fijos	<ul style="list-style-type: none"> Objeto del costo: BMW X5 producido Ejemplo: Sueldo del supervisor en una línea de montaje de BMW X5. 	<ul style="list-style-type: none"> Objeto del costo: BMW X5 producido Ejemplo: Costos por el arrendamiento anual en la planta de Spartanburg. El arrendamiento es para toda la planta, donde se fabrican múltiples productos.

Figura 25. Tipos de costos.

Tomado de *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*, por Horngren et al. (2012).

- Sistema de costeo por proceso, se miden los costos de fabricación por unidades similares de gran tamaño y se calcula el costo unitario dividiendo el costo total acumulado entre las unidades producidas.
- Sistema de costeo híbrido, que involucra tanto a las órdenes de trabajo como al costeo por proceso.

Horngren, Datar y Rajan (2012) indicaron que la implementación de un sistema de costeo por orden de trabajo se realiza en siete pasos: (a) identificar la orden de trabajo, (b) identificar los costos directos de materiales y mano de obra, (c) seleccionar la base de actividad para los costos indirectos, (d) identificar los costos indirectos, (e) calcular la tasa predeterminada de costos indirectos, (f) calcular los costos indirectos de la orden de trabajo, y (g) calcular el costo total de la orden de trabajo.

La contabilidad de costos ha creado un puente entre la contabilidad financiera y la contabilidad administrativa. La contabilidad de costos se integra con la contabilidad financiera mediante el suministro de información acerca del costo de los productos para la

preparación de los estados financieros tal como lo indicaron Barfield, Raiborn y Kinney (2005).

Por su parte, Zardet y Krief (2006) manifestaron que todo costo visible tiene tres características: un nombre, una medida y un sistema de control continuo. Si el costo deje de cumplir una de estas tres condiciones se considerará un costo oculto.

Savall y Zardet (2006) señalaron que el método de los costos ocultos busca mejorar el desempeño económico de las organizaciones, a partir del trabajo en seis campos:

- Condiciones de trabajo
- Organización del trabajo
- Gestión del tiempo
- Comunicación-coordinación-concentración
- Formación integrada
- Implementación estratégica

La alta rotación de personal, también debe considerarse como un costo, genera erogaciones perfectamente visibles como el pago de liquidación a quien se retira, y los gastos por capacitación, en caso de ser necesarios, para quien ingresa a cubrir esa vacante; pero además de eso están los costos ocultos, por ejemplo, los relacionados con el proceso de selección, la persona que aplica y califica las pruebas a los candidatos debe dejar de realizar sus otras actividades cotidianas, los diferentes funcionarios que lo entrevistan (jefes, psicólogos) también dedican parte de sus tiempos diarios destinados inicialmente a otras actividades; el tiempo de los funcionarios que realizan labores relacionadas con el retiro (cálculos de liquidaciones, entrevistas de retiro, etc.), también implica costos para las organizaciones, se pierde el aprendizaje generado por quien se retira y el nuevo funcionario inicialmente no va a tener un alto rendimiento, porque está familiarizándose con la entidad y

sus funciones; muchas de estas actividades no son reconocidas claramente por los sistemas contables tradicionales indicaron Parra y Peña (2014).

Casallo (2013) señaló para gestionar los costos se deben establecer indicadores de control de gestión, luego se deben revisar las desviaciones para generar planes de acción. Cada indicador debe apuntar a un objetivo que pueda ser medido por un sistema de evaluación del desempeño. Una de las herramientas que permiten controlar y gestionar los costos de una manera visual e interactiva es el tablero de control o balance scorecard.

2.9 Gestión Logística

Mora (2008) indicó que la misión de la logística es entregar los bienes y servicios correctos en el lugar y tiempo acordados, y en la condición deseada. Es la gestión de la cadena de suministro desde la materia prima hasta el lugar donde el producto es consumido. Incluye tres flujos importantes: materiales, información y capital de trabajo.

D'Alessio (2012) indicó que el concepto de cadena de suministro encarna el propósito de la logística de las operaciones productivas. La cadena de suministro se maneja en dos niveles:

- La cadena de suministro estratégica
- La cadena de suministro táctica

La logística de las operaciones no se refiere solamente al abastecimiento de la materia prima, sino a todo el conjunto de insumos que se requerirán para mantener la producción operativa. En la figura 25 se muestran los diversos inputs en los que interviene logística.

Ballou (2004) mencionó que el almacenamiento y el manejo de los productos tienen una cuota importante dentro de la cadena de suministros. Los almacenes pueden ocupar hasta un 20% de la distribución física de la planta, por lo que deben ser cuidadosamente planeadas. Existen cuatro razones básicas para utilizar un espacio para almacenamiento:

- Reducción de los costos de producción y transporte, mantener un almacén cercano al proceso puede optimizar costos en transporte y generar eficiencia en el proceso.
- Coordinación de la oferta con la demanda, para atenuar la estacionalidad de la demanda se adelanta producción que debe ser almacenada hasta su embarque.
- Necesidades de producción, en caso de productos que deben mantenerse en reposo como licores o quesos.
- Consideraciones de marketing, tener productos almacenados permite atender con mayor rapidez al cliente.



Figura 26. Logística de las operaciones.

Tomado de *Administración de las operaciones productivas*, por D'Alessio (2012).

Schroeder et al. (2011) manifestaron que el inventario es el signo visible de la administración de una cadena de suministro. El manejo del inventario incluye una gran responsabilidad pues involucra gran parte del capital y afecta la entrega directa al cliente.

D'Alessio (2012) señaló que los inventarios se dividen en:

- Insumos
- Componentes o repuestos

- Suministros
- Materiales generales
- Productos terminados
- Productos en proceso

Los Objetivos de todo Inventario son Establecer:

- Cuánto pedir o cantidad a ordenarse (Q)
- Cuando efectuar la orden (T)

En busca de:

- Mantener la independencia de las operaciones productivas.
- Atender cualquier variación en la demanda de insumos o productos.
- Permitir flexibilidad y adaptabilidad a los programas de las operaciones productivas.
- Proveer seguridad con respecto a la variación en los plazos de entrega de los proveedores, la escasez de insumos e indirectos, las huelgas en proveedores o transportistas, entre otros.
- Aprovechar las ventajas del tamaño económico de la orden de compra, como por ejemplo descuentos por cantidad, costos de embarque menores, reducción de trámites, entre otros.

D'Alessio (2012) especificó que los costos en que se incurren en la gestión de los inventarios son:

Costos de un Inventario de Entrada

- Pedirle al proveedor los insumos e indirectos que se necesitan; es el costo del suministro (supply) que involucra los trámites administrativos de la orden
- Adquirir el inventario de insumos e indirectos (acquisition), es decir, el costo de pagarles a los proveedores por éstos es el precio de compra.

- Tenerlos o poseerlos en un almacén (holding), que involucra el costo del almacén, su manipulación, seguros, robos o pérdidas, garantías, obsolescencia o envejecimiento, impuestos, roturas físicas, vigilancia y el costo de oportunidad.
- Podría incurrirse en rotura (break) de stocks, que es el costo de no contar con el inventario que paralizaría el proceso productivo. En él están el lucro cesante, los costos fijos no absorbidos, indirectos desperdiciados, costos de oportunidad, costos judiciales y otros.

Costos de un Inventario de Salida

- Pedir al proceso los productos que se necesitan, es el costo de preparar el proceso para producir (set up) que involucra las acciones administrativas y operativas para predisponer el proceso para el producto solicitado.
- Producir el inventario de productos terminados (production), es el costo de producir el producto en el proceso, más el valor que éste agrega a los insumos en la transformación.
- Tenerlo en un almacén (holding) que involucra lo mismo que el costo de mantenimiento de insumos, con la diferencia de que el producto terminado tiene ya un valor agregado por el proceso y es un inventario menos corriente, desde el punto de vista contable.
- Podría igualmente incurrirse en rotura (break) de stock, que es el costo de no contar con el inventario que paralizaría las ventas con todas sus implicaciones.

Planeación del Inventario ABC

Clasificación de los inventarios usando el principio de Pareto, donde se dividen las piezas de un inventario en tres grupos:

A: Volumen de dólares alto.

B: Volumen de dólares moderado.

C: Volumen de dólares bajo.

2.10 Gestión y Control de la Calidad

La calidad es uno de los cuatro objetivos operacionales junto con la entrega, el costo y la flexibilidad. Schroeder et al. (2011) indicaron que, aunque la calidad es inherente a todos los procesos de la organización, en operaciones hay una especial atención pues involucra la elaboración del producto con la calidad requerida por el cliente.

Los líderes del movimiento de la calidad tienen su propia definición de calidad:

- Deming (1989) expresó que la calidad es mantener un grado predecible de uniformidad y dependencia a un costo bajo adecuado para el mercado.
- Juran (1996) indicó que la calidad es la idoneidad del uso.
- Crosby (1990) señaló que la calidad es la conformidad con los requisitos.

D'Alessio (2012) presentó algunas nuevas tendencias sobre la administración de la calidad:

Conceptos modernos de la administración.

El producto, bien o servicio, que el mercado recibe debe reflejar la calidad de toda la organización: concepto de la calidad total

La administración de la calidad total (TQM) mezcla varios conceptos que se complementan adecuadamente:

- La calidad (TQC, control total de la calidad).
- La logística (JIT, justo a tiempo).
- El mantenimiento (TPM, mantenimiento productivo total).

Todos ellos orientados a la reducción de costos y a la calidad del producto que adquiere el consumidor.

La nueva filosofía de la calidad debe hacerse integrando las áreas operativas de la empresa, al igual que la sincronización de engranajes que muevan armónicamente los mecanismos complejos que tiene toda compañía.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Calidad de la planta a través de un adecuado mantenimiento de los valiosos activos productivos.
- Calidad del trabajo con personas entrenadas y capacitadas.
- Producto terminado de calidad a un costo de producción que permita llevarlo al mercado a precios competitivos.
- Marketing de calidad con un sistema de comercialización y ventas eficiente.

Evolución del concepto de la calidad.

- Conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto.
- Ausencia de deficiencias, cuantas menos deficiencias tenga, mejor será la calidad.
- Las características de un producto afectan a las ventas. En este sentido, la calidad más alta suele costar más.
- Las deficiencias de un producto afectan a los costos. Así pues, la calidad más alta suele costar menos.

Deming (1989) planteó 14 puntos que pueden ayudar a alcanzar las metas propuestas, a reducir los costos y por consiguiente a incrementar la productividad empresarial. Se resume en los siguientes elementos:

Los 14 puntos de la buena administración.

- 1.- Generar propósitos constantes para mejorar los productos y ser más competitivos.
- 2.- Adoptar la nueva filosofía del mejoramiento incesante.
- 3.- No depender más de inspecciones masivas, usar muestras estadísticas.
- 4.- Acabar con los contratos de compra basados exclusivamente en el precio y reducir el número de proveedores.
- 5.- Mejorar continuamente el sistema de producción y de servicio.

- 6.- Instituir la capacitación y el entrenamiento en el trabajo.
- 7.- Instituir el liderazgo y mejorar la supervisión del mejoramiento.
- 8.- Desterrar los temores.
- 9.- Mejorar la comunicación y derribar las barreras que existen entre las áreas de la organización.
- 10.- Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas numéricas para la fuerza laboral y mejorar la productividad.
- 11.- Eliminar las cuotas numéricas.
- 12.- Derribar las barreras que impidan sentirse orgulloso de hacer bien su trabajo.
- 13.- Instituir un programa de educación y de reentrenamiento.
- 14.- Tomar medidas para lograr la transformación.

Deming (1989) también planteó las siete herramientas de control del proceso:

- 1.- Diagrama de flujo
- 2.- Gráfica de control
- 3.- Diagrama causa -efecto
- 4.- Histograma
- 5.- Diagrama de Pareto
- 6.- Diagrama de dispersión
- 7.- Gráfica de tendencia

Por otro lado, Juran (1996) desarrolló una trilogía de calidad:

- 1.- Planeamiento de la calidad
 - Identificar los clientes y sus necesidades.
 - Trasladar estas necesidades al producto requerido.
 - Transferir el proceso a operaciones una vez establecidas las condiciones.
- 2.- Control de la calidad

- Detectar.
- Corregir

3.- Mejoramiento de la calidad

- Política.
- Entrenamiento.
- Comunicación y coordinación.

Crosby (1990) también mostró los lineamientos de su filosofía de calidad:

1.- El Diagnóstico de Crosby de la Empresa en Dificultades

- La empresa desarrolla gran cantidad de actividades en retrabajos y acciones correctivas.
- El producto obtenido difiere del que el cliente requiere
- La gerencia no provee claros estándares de performance, así que los empleados tienen que desarrollar los suyos.
- La gerencia niega ser la causa de los problemas y esconde su inhabilidad para mejorar los procesos.
- La gerencia no conoce el precio de la no conformidad.

2.- El Triángulo de Crosby

Se soporta en las políticas de la calidad dictadas por la alta dirección, en las comunicaciones fluidas entre todas las áreas de la organización y en el énfasis que debe dárseles a los sistemas de operaciones

3.- Los Cuatro Principios Absolutos de Crosby

- La definición de la calidad es la de conformidad con los requerimientos.
- El sistema de la calidad es la prevención
- El estándar de performance es cero defectos.
- La medición de la calidad es el precio de la no conformidad.

Calidad de la administración y de las operaciones productivas.

Secuencia de la Calidad en la Empresa

- 1.- Calidad de la organización.
- 2.- Calidad del diseño del producto.
- 3.- Calidad de las compras de materiales directos e indirectos.
- 4.- Calidad del almacenaje y distribución física interna de entrada.
- 5.- Calidad del proceso de transformación.
- 6.- Calidad de la planta.
- 7.- Calidad del trabajo.
- 8.- Calidad del producto: bienes y servicios fabricados.
- 9.- Calidad del almacenaje y distribución física interna de salida.
- 10.- Calidad de las ventas y comercialización.
- 11.- Calidad de respuesta del mercado al producto.

Aspectos de la Calidad

- 1.- La calidad se produce, no se inspecciona, ni se controla.
- 2.- La calidad nace con el tiempo y se demuestra con la duración.
- 3.- La calidad en la fuente, en el origen.
- 4.- La calidad de la organización.
- 5.- Competir con calidad.
- 6.- Productividad basada en calidad.
- 7.- Calidad y costos.
- 8.- Calidad y producto.

Normas ISO: La Organización Internacional de Normalización ISO (International Organization for Standardization), es un organismo encargado de desarrollar y actualizar las normas internacionales, que han sido ampliamente aceptadas en el mundo.

El propósito de las normas ISO consiste en proporcionar un conjunto de requerimientos para los sistemas de calidad, que facilite el intercambio internacional de bienes y servicios. La Serie ISO está conformada por tres normas:

- 1.- ISO9000:2005 Sistemadegestióndecalidad-fundamentosyvocabulario.
- 2.- ISO9001:2008 Sistemadegestióndecalidad-requerimientos.
- 3.- ISO9004:2009 Sistemadegestióndecalidad-GuíasparamejorasdeldeSEMPEÑO.

Six Sigma

- El six sigma es una filosofía gerencial que se está expandiendo por todo el mundo y que busca eliminar los defectos en sus productos y procesos.
- El six sigma trata de reducir la variación de los procesos que generan estos defectos, teniendo en cuenta que este enfoque parte de la premisa de que las variaciones en los procesos son enemigos de la calidad.
- El six sigma equivale a no más de 3.4 defectos por cada millón de unidades, 6σ es una medida de la satisfacción del cliente que está cercana a la perfección.

Los Principales Beneficios que se logran con el Six-Sigma

- Reducir el nivel de defectos.
- Reducir los costos a través de la eliminación de errores internos.
- Reducir el tiempo de proceso.
- Incrementar la productividad.
- Mejorar la calidad en el proceso de desarrollo y lanzamiento de nuevos productos.

Mejorar el nivel de resultados de los procesos de apoyo.

2.11 Gestión del Mantenimiento

D'Alessio (2012) indicó que el mantenimiento es una labor de soporte o apoyo a los procesos productivos que genera valor al permitir que los procesos operen según lo requerido por la operación. Se deben considerar que hay dos tipos de mantenimiento:

Mantenimiento preventivo: se efectúa para obtener un adecuado funcionamiento de los activos productivos y minimizar su probabilidad de falla, por medio de: mantenimiento predictivo, mantenimiento programado, mantenimiento mejorativo y mantenimiento integral. Es un costo indirecto.

Mantenimiento correctivo: se ejecuta después de la ocurrencia de una falla; es decir, son acciones no programadas que se llevan a cabo como resultado de una avería, a fin de restaurar un sistema a su nivel óptimo de desempeño. Realmente no es un mantenimiento sino una reparación y es un gasto.

Objetivos del Mantenimiento

- Preservar el activo fijo productivo, reducir su depreciación física y prolongar el momento de su renovación.
- Evitar las paradas imprevistas, no programadas de la producción.
- Eliminar las mermas y los productos defectuosos, para preservar la calidad del proceso.
- Eliminar los daños consecuenciales de las averías de las máquinas, en la máquina en sí y en su sistema, en el proceso de transformación y en el personal que las opera.
- Eliminar los altos costos de las reparaciones ocasionadas por las averías.
- Reducir los altos costos de los excesivos inventarios.
- Reducir los costos de servicios de terceros, mediante un uso eficiente del escaso y valioso recurso humano propio.
- Reducir los costos de energía por pérdidas en los sistemas o por el mal uso operativo de las máquinas.
- Mantener la disponibilidad de los sistemas y sus máquinas en apoyo al proceso productivo.

Aspectos Fundamentales del Mantenimiento

- Las operaciones de la empresa sean productoras de bienes físicos o de servicios.

- Los procesos de transformación, por su tecnología y frecuencia de producción.
- La ubicación dentro de la organización y el dimensionamiento del área de mantenimiento.
- La incidencia del entorno en la oferta de recursos financieros, materiales y humanos, y en la demanda del proceso.
- La política organizacional sobre productividad empresarial.

Tipos de Mantenimiento

Mantenimiento Predictivo. - Se basa en el monitoreo regular de los equipos mediante instrumentos, y controla primordialmente su estado de funcionamiento; la intervención para la reparación del equipo se producirá cuando se hayan alcanzado los límites de control de este.

Beneficios del Mantenimiento Predictivo

- Máxima vida útil de los componentes de una máquina o de un equipo.
- Tiene todas las ventajas del mantenimiento preventivo programado.
- Elimina pérdidas de producción.
- Elimina la necesidad de una inspección periódica programada para el equipo.
- Reduce las horas extras de mantenimiento.
- Detecta problemas serios en los equipos.
- Reduce las paradas imprevistas.
- Se conoce con precisión cuándo y qué debe cambiarse en la máquina, mejorando el manejo de repuestos.
- Aumenta la confiabilidad y disponibilidad de las máquinas.

Mantenimiento en Línea (on-line)

- El mantenimiento en línea se basa en establecer un sistema de información que permita monitorear de forma interactiva un conjunto de máquinas en operación.

- El mantenimiento en línea complementa el análisis periódico del mantenimiento predictivo por un monitoreo continuo de equipos críticos, a través de un sistema de procesamiento de datos interactivo y de acceso centralizado.

Características que pueden monitorearse:

- Turnos semanales de trabajo de los operadores.
- Creación de cualquier orden de trabajo.
- Programación de las reparaciones e inspecciones de mantenimiento preventivo.
- Reportes del estado de las máquinas, sin interrumpir su funcionamiento.
- Control de las órdenes de trabajo en cualquier momento.
- Reportes de los equipos que han sido sometidos a trabajo excesivo.
- Registros históricos de los equipos.
- Tiempo promedio entre fallas y tiempo promedio de falla total de los equipos.
- Informes de análisis de cualquier falla en el momento en que se produce.
- Relación entre el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.
- Inventarios de equipos.

La detección temprana de fallas tiene impacto en tres áreas fundamentales:

- Prevención de pérdidas por partes defectuosas.
- Prevención de daños colaterales o consecuenciales.
- Prevención de pérdidas de producción durante el tiempo muerto necesario para la obtención de repuestos.

Materiales para el Mantenimiento

- Repuestos. Los repuestos pueden clasificarse en repuestos y piezas de alto consumo, o de uso regular, que se caracterizan por una vida útil más breve que la máquina en su conjunto

- Suministros. Los suministros normalmente son de uso regular y se consumen con frecuencia.
- Materiales generales. Los materiales generales son de uso irregular; su consumo es aleatorio y su uso no predecible, pero de suma importancia, debido a que si no se tuvieran en un momento dado generarían problemas en el mantenimiento de la planta.

Elementos de Apoyo Logístico

- Equipos de prueba, trabajo y calibración
- Suministro de materiales
- Personal y entrenamiento
- Información técnica
- Facilidades físicas de la planta
- Transporte y manipulación
- Plan de mantenimiento

Confiabilidad

Es la probabilidad de que un equipo funcione el máximo tiempo posible sin fallar, operado en condiciones estándar de trabajo. Es decir, la probabilidad de no falla de un equipo.

Parámetros de la confiabilidad:

- Fallas.
- Régimen de fallas.
- Datos de los regímenes de fallas.
- Tiempos de reparación.
- Intervalos de tiempo entre inspecciones.

Mantenibilidad

Es la probabilidad de que un equipo que ha fallado sea reparado en el menor tiempo posible en condiciones estándar de trabajo. Es una característica del diseño que relaciona la facilidad, exactitud, seguridad y economía en el comportamiento de las funciones de mantenimiento.

El MTTR (Mean Time To Repair) es un valor compuesto que representa el promedio aritmético de los tiempos individuales de mantenimiento, e incluye:

- El tiempo de diagnóstico de la falla.
- El tiempo de desmontaje.
- El tiempo logístico de abastecimiento del repuesto y del material necesario para la reparación.
- El tiempo de montaje
- El tiempo de prueba.

Los Tiempos de Reparación son Gobernados por una Serie de Factores

- Disponibilidad de mano de obra y repuestos.
- El momento del día o de la noche en que ocurre la falla.
- El tiempo que se toma en identificar y diagnosticar la naturaleza de la falla.
- El efecto de las condiciones de trabajo.
- El tiempo medio para reparar (MTTR) se obtiene de:
- La información y los datos registrados para reparaciones similares en otros equipos similares.
- Experiencia de los operarios.
- Los estudios prácticos y teóricos.

2.12 Cadena de suministro

Chopra & Meindl (2008) indicaron que una cadena de suministro está formada por aquellos elementos que de manera directa o indirecta tienen impacto en la satisfacción final del cliente. Esta cadena incluye al fabricante, al proveedor, a los transportistas, vendedores o hasta los mismos clientes. Una cadena de suministro es muy dinámica pues necesita un flujo constante de productos, información y dinero entre los diferentes eslabones. Estos flujos son de ida y vuelta.

El objetivo de una cadena de suministro es la maximización del valor total generado. Este valor se obtiene de la diferencia entre el valor del producto final para el cliente menos todos los costos que genero la atención de este producto.

Chopra & Meindl (2008) definieron 3 categorías de decisión para optimizar la administración de la cadena de suministro:

- Estrategia o diseño de la cadena de suministro. En esta fase se decide cómo estructurar la cadena de suministro para los siguientes años. Se deberá definir la configuración de la cadena, cómo se distribuirán los recursos y los procesos que se harán en cada etapa. Las decisiones estratégicas determinarán si se subcontrata o se procesa internamente, la ubicación y las capacidades de producción y almacenaje, los productos que se fabricarán o almacenarán en varias ubicaciones, el transporte disponible en las diferentes rutas de envío y el sistema de información que se utilizará. La estrategia se define para el largo plazo y debe tener en cuenta posibles eventos que sucederán en el mercado a lo largo de los futuros años. Esta estrategia debe estar completamente alineada con los objetivos de rentabilidad de la empresa.
- Planeación de la cadena de suministro. Son decisiones para un periodo que va de un trimestre a un año, por lo que la configuración que se defina para la cadena de suministro en esta fase estratégica quedara fija. La configuración establecerá las restricciones para

realizar la planeación. El objetivo es maximizar la rentabilidad de la cadena de suministro para el horizonte de planeación definido. Se comienza la fase de planeación con un pronóstico de la demanda en diferentes mercados con un año de horizonte. Se deberán tomar decisiones sobre cuáles mercados serán atendidos y desde qué ubicaciones, la subcontratación de fabricación, las políticas de inventario que se seguirán y la oportunidad y magnitud de las promociones de marketing y precio. En esta fase, las empresas incluyen el análisis de la incertidumbre en la demanda, las tasas de cambio y la competencia. El resultado de la fase de planeación son las políticas de operación que gobiernan las operaciones a corto plazo.

- Operación de la cadena de suministro. El horizonte de tiempo es diario a semanal y las decisiones son respecto a los pedidos de cada cliente. En esta fase la configuración de la cadena de suministro se considera fija y las políticas de planeación ya están dadas. La meta es manejar la atención de los pedidos de la mejor manera posible. Durante esta fase, las decisiones de operación se toman a corto plazo (minutos, horas, días) y hay menos incertidumbre acerca de la información de la demanda. Dadas las restricciones establecidas por la configuración y las políticas de planeación, la meta durante esta fase es optimizar el desempeño buscando reducir la incertidumbre de las operaciones.

Desempeño de la cadena de suministro.

Una cadena de suministro será exitosa si su desempeño está alineado a la estrategia de competitividad de la empresa. Si en la estrategia competitiva de la empresa se definen las prioridades de atención a los clientes, la cadena de suministro debe estar diseñada para atender esas mismas prioridades o necesidades.

Chopra & Meindl (2008) identificaron tres pasos básicos para que la empresa ajuste su estrategia de cadena de suministro a la estrategia general de la organización.

- Entender al cliente y la incertidumbre de la cadena de suministro. Debe estar claro cuáles son las necesidades que se quieren satisfacer de los clientes por segmento definido y la incertidumbre que debe enfrentar la cadena de suministro para atender estas necesidades. El entendimiento del cliente pasa por conocer la cantidad de producto por cada lote de producción, el tiempo de respuesta que un cliente puede tolerar, la variedad de productos, el nivel del servicio requerido, el precio del producto, el nivel de innovación de los productos.
- Entender las capacidades de la cadena de suministro. La empresa debe conocer y entender lo que su cadena de suministro puede atender. La estrategia debe enfocarse en como la cadena de suministro existente puede atender de la mejor manera a los segmentos propuestos
- Lograr un ajuste estratégico. Para compensar el desajuste entre lo que la cadena de suministro hace bien y las necesidades deseadas del cliente, la empresa tendrá que reestructurar la cadena de suministro para apoyar a la estrategia competitiva o de lo contrario tendría que modificar su estrategia general.

Capítulo III: Ubicación y Dimensionamiento de la Planta

La empresa Confecciones S.A.C. inició sus operaciones en la provincia de Chincha departamento de Ica, las instalaciones fueron adquiridas en el año 2013. Esta planta de producción pertenecía a otra empresa del sector que se encontraba en un proceso de liquidación y estaba vendiendo sus activos.

Esta adquisición forma parte de una estrategia corporativa para centralizar la producción de uno de sus principales clientes, cuya demanda tenía una proyección de duplicar la demanda actual en un periodo no mayor a tres años. Actualmente, la empresa cuenta con una segunda planta de producción en el distrito de San Luis departamento de Lima. En esta planta se encuentra las oficinas administrativas y forma parte de la estrategia de crecimiento de la empresa.

En este capítulo se realiza una descripción y el análisis de la capacidad instalada, así como la ubicación de las plantas de producción. Para ello, se evaluó los diversos factores que influyen en la decisión de ubicación y dimensionamiento de planta.

3.1 Dimensionamiento de Planta

La unidad de medida, para el sector confecciones, es el minuto de costura. La capacidad instalada de la empresa, en función a su infraestructura, diseño y parque de máquinas, es de 6.5 millones de minutos mensuales. Considerando el uso de todas las líneas de costura en dos turnos de trabajo. Al iniciar las operaciones, la planta de producía sólo 1.6 millones de minutos y actualmente produce 3.1 millones de minutos.

La planta posee un área total de 50 mil metros cuadrados, de los cuales hay 15 mil metros cuadrados construidos, conteniendo todos los procesos operativos de la manufactura como son: almacén de telas, almacén de avíos, corte, confección, lavandería, estampado, bordado, acabado de prendas y almacén de productos terminados. Además, cuenta con

edificaciones para las áreas de soporte, áreas administrativas, zona de recreo y un comedor para los colaboradores.

La empresa ha tenido dificultad para poder operar con la plenitud de la capacidad instalada, la principal restricción es conseguir mano de obra en la región que se manifiesta también en un alto nivel de rotación del personal directo. Estas variables están afectando a otras empresas del mismo sector en la provincia de Chincha.

La empresa tiene como estrategia de costos trabajar con servicios de confección el 65% de su producción, sin embargo, al no poder cubrir su capacidad interna de producción, decidió cubrir la capacidad faltante con la adquisición de una planta en Lima, un edificio de cuatro pisos con un área de dos mil metros cuadrados y una capacidad instalada de 1.8 millones de minutos de costura. Al iniciar las operaciones en Lima la planta produce sólo 0.8 millones de minutos de costura.

Por otro lado, los procesos de fabricación de la tela, desde la hilandería hasta la tela acabada son adquiridos de terceros con empresas con las que se han establecido relaciones estratégicas de largo plazo.

3.2 Ubicación de Planta

La principal planta de producción de Confecciones S.A.C. se encuentra situada en la provincia de Chincha en el departamento de Ica a 200 km al sur de Lima. La segunda planta de producción se encuentra en el distrito de San Luis en el departamento de Lima. En la figura 26 se muestra la macro localización de las plantas de producción.

Para definir la localización de la planta de producción que la empresa necesitaba, se han considerado dentro del análisis varios factores, siendo los principales:

Costos totales. La planta ya estaba edificada y era parte de los activos en venta que una empresa textil y confecciones ofrecía por encontrarse en liquidación. Para comparar contra otra alternativa en Lima se evaluó: el precio de venta del inmueble, el costo de

transporte, costo de energía, costo de comunicaciones, costos de los impuestos, costos de personal y mantenimiento.



Figura 27. Macro localización de las plantas de producción de Confecciones S.A.C. Adaptado de Google Maps, 2018. Recuperado de <https://www.google.com/maps/@-12.8518192,-76.6052151,9z>

Infraestructura. El local de la provincia de Chíncha tenía 25 años de construida y se encontraba muy bien mantenida salvo una parte de las oficinas que fueron afectadas por el terremoto del 2007. La planta contaba con todas las instalaciones y los equipos necesarios para cumplir con la producción y el crecimiento proyectado. Tenía oficinas administrativas y áreas para los diferentes procesos productivos que se requerían, es decir una planta completa y lista para iniciar la producción.

Disponibilidad de mano de obra. La planta de Chíncha estaba operando al momento de su venta y ese personal pasó a formar parte de la nueva empresa. Eso fue parte de la

negociación para la venta del local. Esta mano de obra era experimentada y mantenía una fidelidad con la empresa original.

Durante el periodo 2013 al 2016 la empresa logró incrementar su fuerza laboral interna acorde al crecimiento planeado por la empresa. En el año 2017 la empresa tuvo un escenario distinto al de los años anteriores enfrentando mayores dificultades para incrementar su fuerza laboral, el indicador de rotación de personal no deseado se incrementó de 5% a 10%, en promedio anual. En el año 2018 la empresa no logró alinear el crecimiento de su fuerza laboral versus las proyecciones para ese año, el crecimiento estuvo muy por debajo, lo que originó que la empresa busque el crecimiento de sus capacidades con terceros, además, la rotación de personal no deseado se incrementó ese año de un 10% a un 12%

Para el año 2019 la empresa proyecta volver al crecimiento planeado, 30% anual, para ello ha tomado acciones que permitan lograr el crecimiento esperado y como medida de contingencia está proyectando un crecimiento a través de terceros.

Disponibilidad de personal profesional. La mayoría de los profesionales con experiencia en el sector eran oriundos de la provincia. La provincia de Chíncha atravesaba por un crecimiento importante, diversas universidades empezaron a abrir sedes en este lugar lo que permitía tener profesionales para el desarrollo de la empresa. La existencia en la zona de otras empresas dedicadas al mismo rubro significaba una fuente alternativa para atraer personal calificado.

Gama de productos. Los productos que Confecciones S.A.C. proyecta producir y vender son los mismos productos que la planta estaba fabricando, por lo que la tecnología y el conocimiento era parte del know how de la empresa. La empresa está orientada a producir productos básicos, es decir, productos no complejos pero que se producen en grandes volúmenes para poder ser eficiente, además, esto permite un crecimiento importante porque no necesita demasiada especialización en la mano de obra.

Servicios externos. Para periodos picos de producción o cuellos de botella en procesos puntuales como bordado, lavandería, corte, etc. la provincia de Chíncha contaba con una gran variedad de servicios externos a precios razonables debido a la existencia de otras empresas del mismo rubro en la zona.

Características geográficas. Chíncha es una ciudad en pleno crecimiento tanto industrial como comercial. La aparición de nuevos servicios como supermercados, centros comerciales, colegios, universidades, así como el mejoramiento de la infraestructura en la ciudad, la creación de la autopista desde Lima y un costo de vida más económico comparado con otras ciudades del país facilitaban la posibilidad de incorporar personal foráneo. También contribuye la tranquilidad del lugar en términos de delincuencia, el clima benigno durante casi todo el año y la generosidad y amabilidad de su población.

Cercanía a proveedores y clientes internos. Otro factor para tener en cuenta era que los proveedores de materiales como tela, avíos, maquinas, se encontraban en Lima y el operar a 200 km implicaba una logística especial en el transporte, en las comunicaciones y el mantenimiento.

Lo mismo ocurriría para los niveles administrativos que se encontrarían situados en una sede central en Lima. Habría que hacer traslados a Chíncha durante la semana con los costos de transporte y alojamiento.

Cercanía con competidores. En la ciudad de Chíncha existían cuatro empresas de confecciones operando en el 2013, además, existían pequeños y medianos talleres de confección que trabajaban de manera independiente y/o con las empresas existentes. Este agrupamiento venía de varios años atrás y había permitido crear una relación de convivencia y apoyo, así como generar el intercambio de experiencias entre los colaboradores de estas empresas. Por el tamaño de las operaciones y el volumen de mano de obra involucrado, el

sector confecciones en la zona era una importante fuente de trabajo para los habitantes de la provincia y una presencia en obras de proyección social en la comunidad.

Oportunidad. La posibilidad de comprar una planta de confecciones operando y en condiciones favorables, cuando la crisis en el sector confecciones mostraba que ya no se hacían grandes inversiones en el rubro, era una alternativa a tomar muy en cuenta, pues en caso contrario la empresa tendría que construir una nueva planta con el factor tiempo y costo en contra.

La tabla 2 muestra la ponderación de factores relevantes para la ubicación de planta.

Tabla 2

Ponderación cualitativa de los factores relevantes para la ubicación de planta

FACTOR RELEVANTE	PESO	Planta en Lima		Planta Chincha	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Infraestructura	0.3	4	1.2	8	2.4
Oportunidad de compra	0.2	4	0.8	7	1.4
Disponibilidad mano de obra	0.15	7	1.05	6	0.9
Energía	0.1	6	0.6	5	0.5
Características geograficas	0.1	8	0.8	4	0.4
Accesos	0.07	7	0.49	4	0.28
Cercanía a proveedores	0.05	8	0.4	3	0.15
Servicios	0.03	6	0.18	4	0.12
TOTAL	1		5.52		6.15

3.3 Propuesta de Mejora

La evaluación de los factores para la ubicación y dimensionamiento de la planta, en el año 2013, fueron acertadas. La empresa ha logrado un crecimiento importante a lo largo de los últimos cinco años. El sector confecciones era una de las principales fuentes generadoras de empleo en la provincia de Chincha, esas condiciones favorecieron el crecimiento acorde a la proyección de la demanda.

Sin embargo, el crecimiento de su fuerza laboral en el último año no ha sido el esperado. A continuación, se muestra el indicador de fuerza laboral proporcionado por el área de Ingeniería, en donde se compara la fuerza laboral objetivo versus la fuerza laboral real.

Ver figura 27

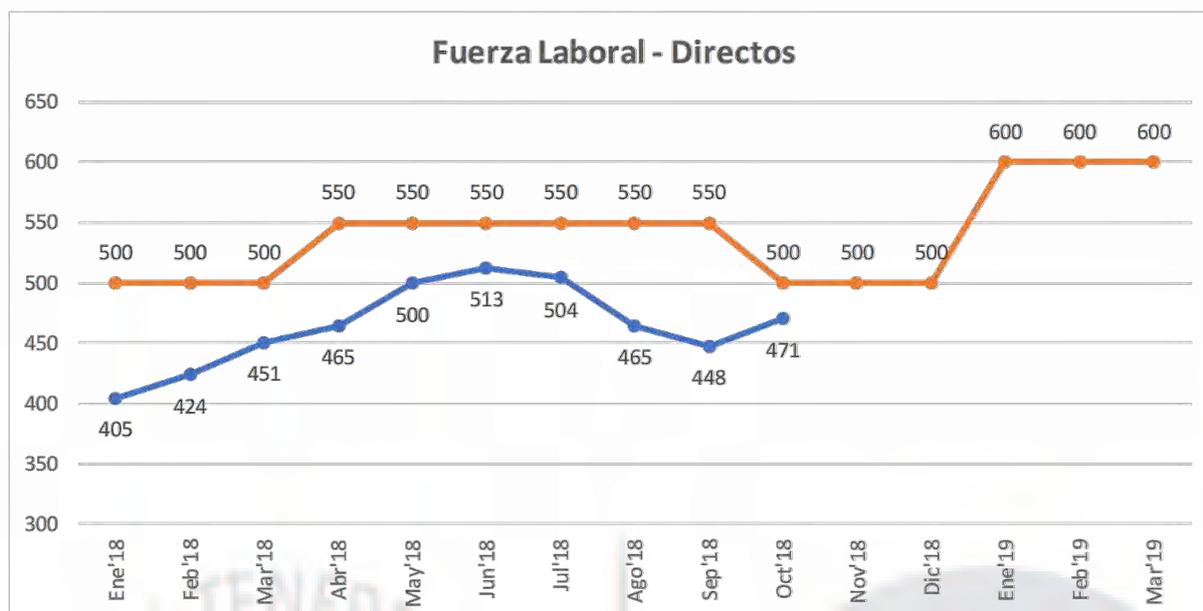


Figura 28. Indicador de fuerza laboral - directos

La proyección para el inicio del año 2018 no fue alcanzada a pesar de que se activaron diversos programas e incentivos para la captación del personal. En el año 2019 se está trazando un objetivo bastante ambicioso que podría tener como resultado el mismo escenario que se tuvo a inicios del año 2018.

La propuesta pasa por contratar a un equipo de profesionales que trabaje de manera directa en el incremento de eficiencia de las líneas de Costura. El objetivo sería incrementar en un 10% la eficiencia, es decir, llevarlo del 60% que preforma actualmente las líneas a un 70%. La tabla 3 muestra el costo beneficio de la propuesta.

Tabla 3

Costo beneficio de incrementar la eficiencia de planta.

Inversión	Ahorro	Beneficio a 2 años
\$168,000	\$260,028	\$92,028
Inversión	2 ingenieros especialistas en métodos de cotura y 4 instructores	
Ahorro	Por margen excedente de incrementar la producción producto de mejorar la eficiencia de 60% a 70%	
Beneficio	Incrementa la producción y ventas	

3.4 Conclusiones

La estrategia corporativa de adquirir las instalaciones de la empresa en proceso de liquidación fue bastante acertada, aprovecharon una excelente oportunidad de adquirir una planta en condiciones favorables para el proyecto que inició en el 2013. Esta oportunidad ha permitido que la empresa pueda operar rápidamente y crecer en los primeros años según la proyección que se tenía.

Sin embargo, en el último año, las condiciones del mercado laboral han cambiado en la provincia de Chincha, impactado en el crecimiento de la empresa. Esta restricción no permite utilizar la planta al máximo de su capacidad instalada. Esta restricción no solo está afectando a la empresa, sino que este problema alcanza a otras empresas del mismo rubro que operan en la provincia.

La propuesta incremento de capacidad en la planta no solo se debe enfocar en incremento de personal directo, también se debe enfocar en acciones puntuales como mejora de la eficiencia y reducción del nivel de rotación.

Capítulo IV: Planeamiento y Diseño de los Productos

Confecciones S.A.C. confecciona prendas de vestir en tejido de punto, estos se agrupan en tres familias de productos: (a) básicos, (b) box y (c) modas. Los productos se clasifican según grado de complejidad en la confección.

Cada cliente cuenta con un equipo de desarrollo textil, desarrollo de prendas y comercial, estos equipos buscan satisfacer las expectativas del cliente mediante el desarrollo de sus diseños, acorde a las especificaciones técnicas solicitadas, o propuestas desarrolladas por la empresa. Estas propuestas tienen como origen muestras desarrolladas para otros clientes que finalmente no se concretaron y/o producciones pasadas.

En este capítulo se describe la secuencia establecida por la empresa para el planeamiento y diseño de sus productos. Posteriormente se realiza un análisis de las actividades con el objetivo de presentar una propuesta de mejora en beneficio de la empresa.

4.1 Secuencia del Planeamiento y Aspectos a Considerar

La competencia, entre las empresas del sector confecciones, es alta y los clientes necesitan cambiar constantemente el diseño de sus productos en función a los gustos y preferencias del consumidor final. Es por esta razón, que la secuencia del planeamiento y el diseño del producto se convierte en una tarea fundamental para las empresas, para ello hay que considerar los siguientes pasos:

- **Generación de la idea:** Se genera a partir de la demanda del mercado, en este caso, la estrategia competitiva de la empresa radica en entregar producto de calidad a bajo costos. Si bien la empresa se dedica a la confección de prendas de vestir, la tela es el componente que representa más del 50% del costo del producto. Por tal, la empresa cuenta con un área de desarrollo textil y centra sus esfuerzos a desarrollar telas con los acabados requeridos por el cliente, pero a un costo más bajo. Esto es posible gracias a un trabajo conjunto entre el personal de la empresa y los técnicos de las

empresas proveedoras. En cuanto a diseño de prendas, la empresa se enfoca en analizar las operaciones de costura y presentar alternativas con operaciones más básicas sin alterar el diseño de la prenda o mediante la propuesta de agregar algún proceso como estampado o bordado para agregar valor a sus productos.

- **Selección del producto:** Este proceso es muy importante porque es el primer filtro por el que pasan los productos y se analiza el potencial del mercado, la factibilidad financiera y el diseño preliminar. La empresa divide sus productos en dos procesos importantes: en primer lugar, analiza tela asegurando la reproducibilidad de las especificaciones técnicas en la producción y que no existan restricciones por maquinaria o capacidad; en segundo lugar, analiza las prendas asegurándose que las prendas no lleven más de tres operaciones de costura consideradas difíciles y que no lleven algún tipo de máquina especial que no se tenga disponible.
- **Diseño preliminar:** Para el desarrollo de este proceso la empresa cuenta con un área de muestras. Es el área responsable de materializar los diseños que han sido seleccionados y cumplen una función de segundo filtro para dar factibilidad a los productos. El área se encarga de validar el grado de complejidad de las operaciones, las limitaciones técnicas que presenta el producto y algunos aspectos acerca de la calidad del producto y/o los materiales a usar. En esta etapa el costo del producto puede incrementarse afectando la rentabilidad de este. Para tener un mejor análisis acerca del producto se involucra al área productiva para que exponga sus apreciaciones.
- **Construcción del prototipo:** Una vez pasada la etapa de diseño preliminar, el producto está listo para ser enviado al cliente y que haga los comentarios finales para la aprobación o rechazo de este. Estas prendas son las más cercanas a la producción final, sin embargo, puede recibir ajustes en el diseño, pero son menores.

- **Pruebas:** En este proceso lo que se busca es medir el grado de aceptación del producto por parte de los clientes, en especial para el caso de diseño y desarrollo de telas nuevas, dependiendo del grado de aceptación, el producto puede ser ofrecida a nuevos clientes.
- **Diseño definitivo:** Es el proceso final en el cual ya se cuenta con las aprobaciones formales por parte del cliente. Los productos son analizados por ingeniería para validar métodos y tiempos antes de salir a producción. Los pedidos deben cumplir un lote mínimo definido por la empresa caso contrario el cliente pagará un sobrecosto por lote inferior a lo definido.

Hay que tener en cuenta que la empresa proyecta sus ventas en función a un mix entre experiencia de expertos, data estadística y estacionalidad del producto.

4.2 Aseguramiento de la Calidad del Diseño

La empresa sigue, a lo largo de todo el proceso diseño del producto, controles que aseguren tanto la calidad de los insumos como la del producto final. A continuación, se detalla los controles que se usan para asegurar la calidad óptima del producto:

- **Proceso textil:** La empresa desarrolla la tela en forma conjunta con sus proveedores y cuenta por personal de calidad en cada uno de ellos. El personal de calidad es el responsable de asegurarse que la tela cumpla con todas las especificaciones técnicas y con cero defectos.
- **Proceso de manufactura:** La empresa, dentro del área de muestras, cuenta con personal de calidad para auditar, previo al ingreso en la línea de muestra, los insumos y la tela. Además, el personal de calidad se encarga de acompañar el producto a lo largo de los diferentes procesos. Esto con la finalidad de tomar las acciones preventivas y correctivas del caso, asegurando que el producto final se entregue en óptimas condiciones.

4.3 Propuesta de Mejora

Al analizar el proceso de planeamiento y diseño del producto no se ha encontrado problemas que ameriten una mejora en el proceso. Sin embargo, se ha detectado que existe una gran cantidad de diseños desarrollados para posibles clientes y que en el tiempo no se ha concretado la relación comercial. En el periodo de enero a septiembre del 2018 se han entregado, aproximadamente, 800 prendas que representan un costo de US\$ 8,473.

Adicionalmente, existen clientes con los que si se tiene una relación comercial y solicitan un número importante de diseños. Para poder establecer un indicador que sirva como referencia, se han dividido los costos originados por el diseño entre la colocación de pedidos valorizado y la mayoría de cliente tiene un porcentaje entre 0.3% y 0.7% pero hay clientes cuyos costos están entre 1.3% y 2.7%.

Para no incurrir en costos escondidos se propone a la empresa evaluar los costos de diseño y desarrollo de sus clientes y establezca un porcentaje máximo en función al costo beneficio. Es importante implementar un indicador al respecto para tener el control de este.

4.4 Conclusiones

La empresa tiene su proceso de planeamiento y diseño del producto bastante controlado, eso le ha permitido diversificar la cartera de productos que hoy ofrece y le abre las puertas a nuevos mercados y nuevos clientes. Uno de sus puntos fuertes está en el diseño y desarrollo de telas, que trabaja juntamente con sus proveedores, si bien no es parte central de sus procesos, representa una parte importante del costo de su producto final.

Es importante controlar los costos del desarrollo y diseño de productos, debido a que puede generar costos ocultos dentro de la empresa si no se controlan y gestionan adecuadamente.

Capítulo V: Planeamiento y Diseño del Proceso

Los procesos de Confecciones S.A.C. están diseñados para trabajar productos de manera intermitente, debido a la flexibilidad de sus procesos ante la variedad de productos que maneja, volúmenes medianos de producción y el control se realiza por fichas de producción.

5.1 Mapeo de los Procesos

Confecciones S.A.C. está diseñado con enfoque de procesos, los cuales se encuentran interrelacionados entre sí, tal cual se muestra en la figura 28. Estos procesos se agrupan en: estratégicos, claves y de soporte.

En los procesos estratégicos se encuentran: Planeamiento estratégico, Dirección Estratégica de Operaciones, Comité de Dirección Estratégica, Alianza Estratégica con un Bróker y la Gestión estratégica de Abastecimiento Textil.

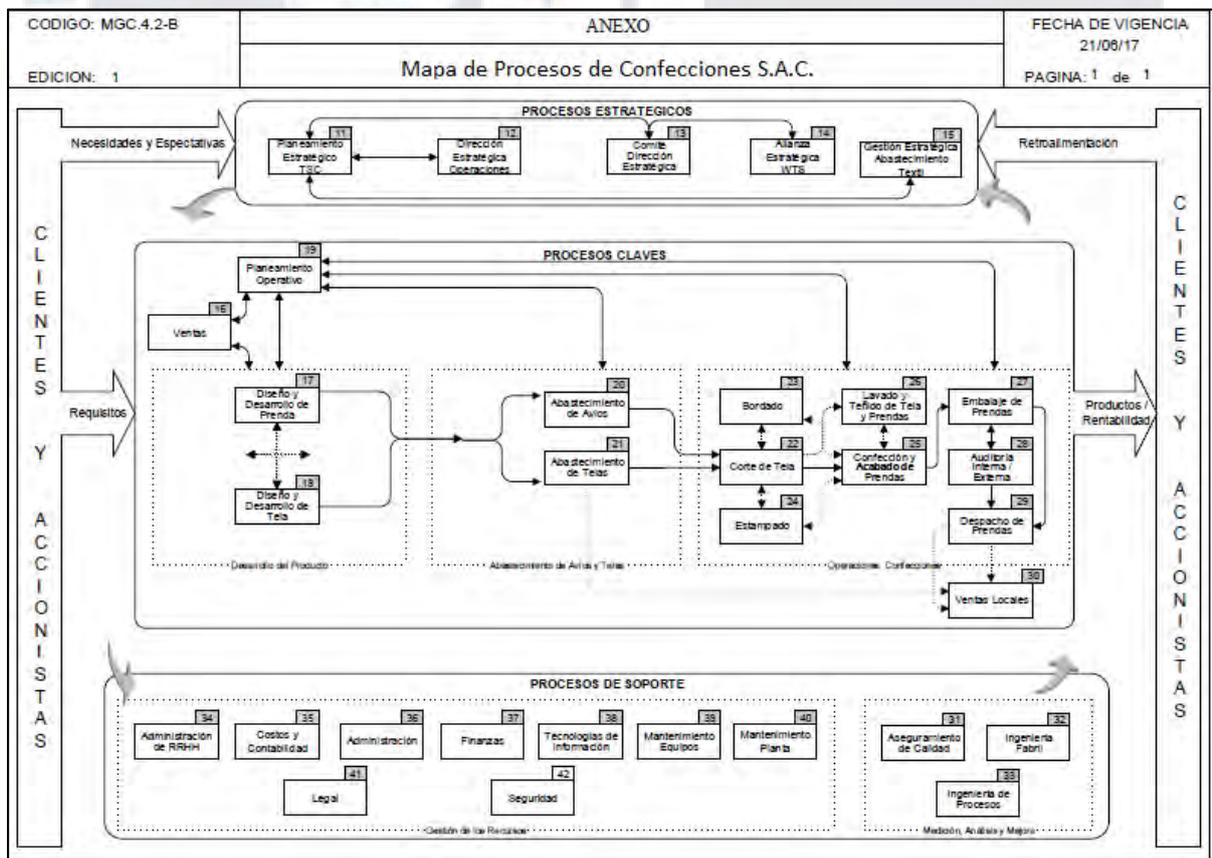


Figura 29. Mapa de Procesos de Confecciones S.A.C.

En los procesos claves se encuentran: Planeamiento Operativo, Ventas, Diseño y Desarrollo Tela, Diseño y Desarrollo Prenda, Abastecimiento de Avíos, Abastecimiento de Tela, Corte, Bordado, Estampado, Lavando, Confección, Acabados, Embalaje, Auditoría Interna y Externa, Despacho de Prendas y Ventas Locales.

En los procesos de soporte se encuentran: Administración de RRHH, Costos y Contabilidad, Administración, Finanzas, Tecnología de Información, Mantenimiento de Equipos, Mantenimiento de Planta, Ingeniería Fabril, Ingeniería de Procesos, Aseguramiento de la Calidad, Legal y Seguridad.

5.2 Diagrama de Actividades de los Procesos Operativos (D.A.P.)

Actualmente, la empresa no cuenta con los diagramas de actividades de todos los procesos operativos, sin embargo, está trabajando en la implementación de un área que le permita elaborar los diagramas y la documentación de sus diferentes procesos. Para el presente trabajo se ha elaborado un diagrama de actividades del proceso de Corte.

En la figura 29 se describe la secuencia de actividades realizadas en el proceso de Corte para una ficha de producción de 650 prendas de un t-shirt manga corta. La ficha de producción es la unidad mínima de producción con el que trabaja la empresa.

El proceso descrito inicia en el ingreso de tela al proceso de Corte y termina con el ingreso de piezas a la zona de despacho. Luego de describe de manera detallada las actividades con sus respectivos tiempos. Al final del diagrama se encuentra un resumen de las actividades que se realiza y como se puede apreciar del 100% de tiempo de permanecía de la ficha de producción el 82.1% se encuentra espera o demora. Si tenemos en cuenta que una de las ventajas competitivas de la empresa es la velocidad de respuesta ante el cliente, esto va en contra de la ventaja competitiva, por el contrario, resta velocidad al proceso por lo que debe implementarse un nuevo método de trabajo que reduzca los tiempos de demora en el proceso.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (Familia del Producto Manga Corta)									
Nombre del proceso: Proceso del área de Corte						Fecha:	Actual		
Producto: Prendas de vestir (Familia Manga Corta)						Diagrama :	Nro. 1		
Elaborado: Henry Aquije Velásquez									
Se inicia en: Ingreso de tela al área de Corte									
Se termina en: Ingreso de piezas en zona de despacho									
Unidad de medición: 650 prendas por ficha									
N°	Descripción de Actividades	Tipo de Material	Símbolo					Tiempo (Min.)	Distancia (Metros)
			○	□	➔	◐	▽		
1	Buscar Hoja de Ruta de la ficha para iniciar el tendido.	Formatos					x	0.93	-
2	Medir largo de mesa y colocar papel base.	Papel base	x					2.02	-
3	Colocar rollos de tela en mesa de trabajo.	Rollo de tela	x					7.07	-
4	Recoger tizado y llevar a mesa de trabajo.	Formatos					x	0.98	101.06
5	Extender el primer paño de tela y pegar con cinta a la mesa de trabajo.	Tela	x					3.41	-
6	Extender tela en paños y pesar el 3er paño por control de densidades.	Tela	x					88.50	-
7	Contar paños del tendido.	Paños de tela					x	1.12	-
8	Embolsar mermas de tela y rotularlo.	Merma de tela	x					2.36	-
9	Pesado de bolsa de mermas.	Merma de tela					x	1.04	-
10	Llevar mermas de tela al Almacén de mermas.	Merma de tela					x	3.60	59.76
11	Llenar Formato de liquidaciones de tendido.	Formatos					x	4.71	-
12	Extender tizado sobre tendido y pegar con cinta al último paño.	Tizado	x					3.25	-
13	Entregar Formato de liquidaciones al Liquidador de Corte.	Formatos					x	0.37	46.53
14	Llenar Formato de trabajo de la operación de Tendido.	Formatos					x	0.50	-
15	Resulta: Tendido de paños.	Paños de tela					x	480.0	-
16	Buscar Hoja de Ruta de la ficha para iniciar el Corte.	Formatos					x	0.93	-
17	Acomoda tizado y bloquea tendido en partes.	Paños de tela	x					1.82	-
18	Preparación para el corte.	Paños de tela	x					20.16	-
19	Corte de piezas.	Piezas	x					66.88	-
20	Simetría de piezas.	Piezas					x	12.88	-
21	Coloca paquetes de piezas en coche y traslado.	Piezas	x					4.61	-
22	Embolsar merma de tela.	Merma de tela	x					1.21	-

23	Colocar coche en zona de numerado.	Piezas						0.15	28.02
24	Colocar bolsa de merma en coche y dirigirse a balanza.	Merma de tela						0.71	22.41
25	Pesado de bolsa de merma.	Merma de tela						0.44	-
26	Llenar Formato de devolución de mermas.	Merma de tela						2.23	-
27	Llevar mermas de tela al Almacén de Mermas.	Merma de tela						3.60	59.76
28	Llenar Formato de Liquidaciones de Corte.	Formatos						4.71	-
29	Entregar Formato de liquidaciones al Liquidador de Corte.	Formatos						0.37	46.53
30	Llenar Formato de trabajo de la operación de Corte.	Formatos						0.50	-
31	Resulta: Piezas cortadas.	Piezas						480.0	-
32	Buscar Hoja de Ruta de la ficha y control de paquetes para iniciar el Numerado.	Formatos						0.93	-
33	Buscar el coche que contenga físicamente la ficha asignada.	Piezas						0.98	-
34	Genera tickets y se prepara para habilitar paquetes.	Formatos						3.53	-
35	Apilar paquetes en mesa de acuerdo a las tallas.	Paquete de piezas						8.29	-
36	Acomodo y numerado de piezas.	Piezas						49.19	-
37	Habilitar paquete de piezas con tiras y tickets.	Paquete de piezas						11.70	-
38	Colocar paquetes en coche de transporte.	Paquete de piezas						2.64	-
39	Llenar Formato de trabajo de la operación de Numerado.	Formatos						0.50	-
40	Coloca coche de transporte en zona de despacho.	Paquete de piezas						0.60	29.85
41	Resulta: Piezas numeradas.	Piezas						480.0	-
		TOTAL	18	8	8	7		1759.4	393.9

RESUMEN:

Símbolo					Tiempo (Min.)	Distancia (Metros)
○	□	→	D	▽		
279.0	21.7	15.0	1444	0.0	1759.4	393.9
15.9%	1.2%	0.9%	82.1%	0.0%	100%	

Figura 30. Diagrama de actividades del proceso de Corte, prenda manga corta.

5.3 Herramientas para mejorar los Procesos

Para el análisis y mejora de los diversos procesos productivos, Confecciones S.A.C. emplea diferentes herramientas que le permiten controlar diversas variables relacionadas con sus procesos productivos, asegurándose que sus productos cumplan con las especificaciones técnicas requerido por sus clientes. A continuación, se mencionan las herramientas que utiliza la empresa para tales fines:

Diagrama de flujo: La empresa busca tener documentado los diversos procesos y que sirvan de guía o ayuda a los colaboradores a ejecutar correctamente las actividades diarias. En la figura 30 se muestra el diagrama de flujo del proceso de Corte, este es uno de los procesos más importantes de la empresa y como tal se interrelaciona con la mayoría de área de la empresa que sirven como soporte al proceso. Inicia con la recepción de tela y termina con el despacho de piezas a Costura, involucra al área de programación quien define la secuencia de trabajo, ingeniería para el análisis de capacidades, desarrollo para el habilitado de la hoja técnica, y aseguramiento de la calidad.

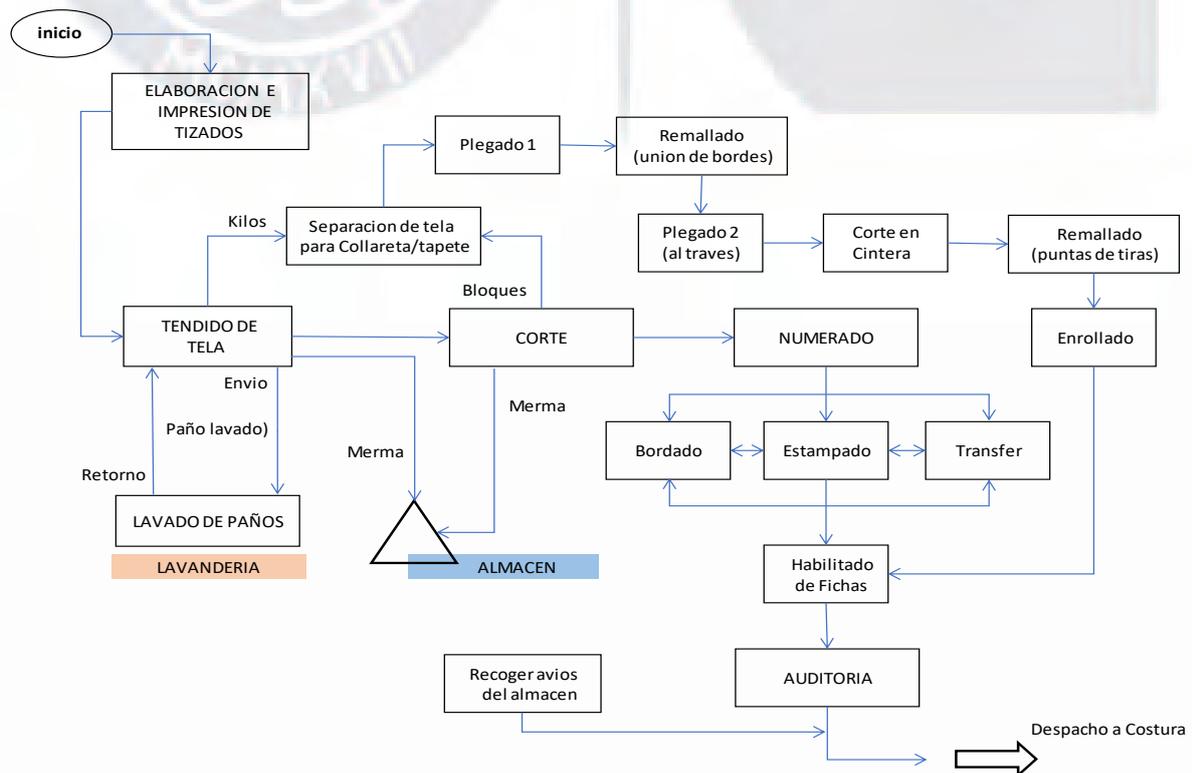


Figura 31. Diagrama de flujo del proceso de Corte

Diagrama Causa y Efecto: Un diagrama de causa y efecto es la representación de diversos elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Es una herramienta muy útil para identificar las posibles causas de un problema específico.

A continuación, se muestra un ejemplo del empleo de esta herramienta para identificar las posibles causas de la baja productividad en el proceso de Corte. Para mayor detalle ver la figura 31.

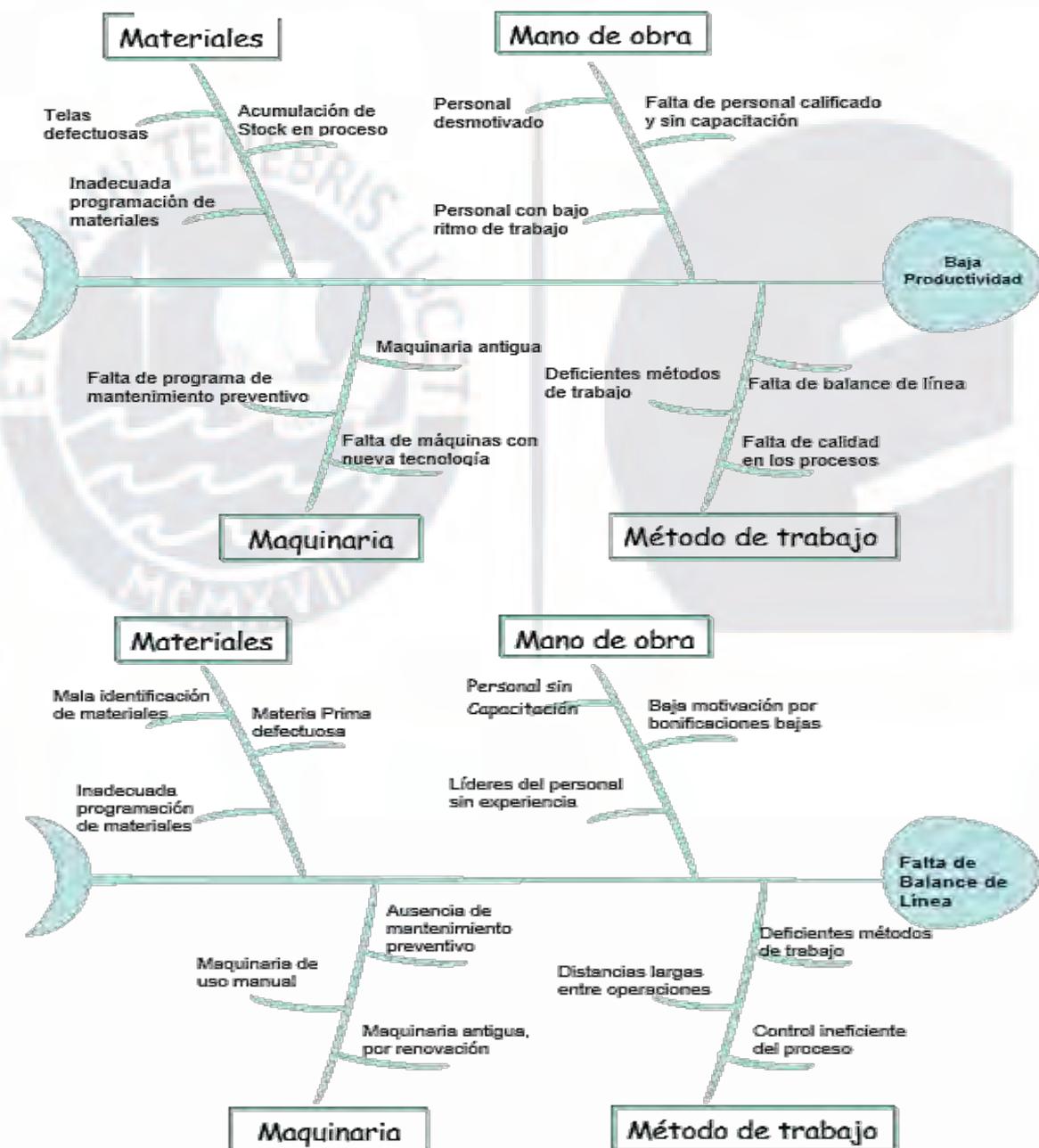


Figura 32. Diagrama causa efecto que analiza las causas de la baja productividad en Corte.

Diagrama Pareto: Es una herramienta de análisis sencilla que permite organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha. En la empresa se utiliza este diagrama para identificar las causas por las cuales se incumplieron los programas de producción emitidos por el área de programación.

A continuación, se muestra un diagrama Pareto que es revisado en forma diaria por las áreas de Corte, Producción y Programación. El gráfico muestra la recurrencia de las incidencias que afectaron el cumplimiento del programa de Corte, de ser necesario invitan a las áreas involucradas con el problema para tomar acciones correctivas. Ver figura 32.

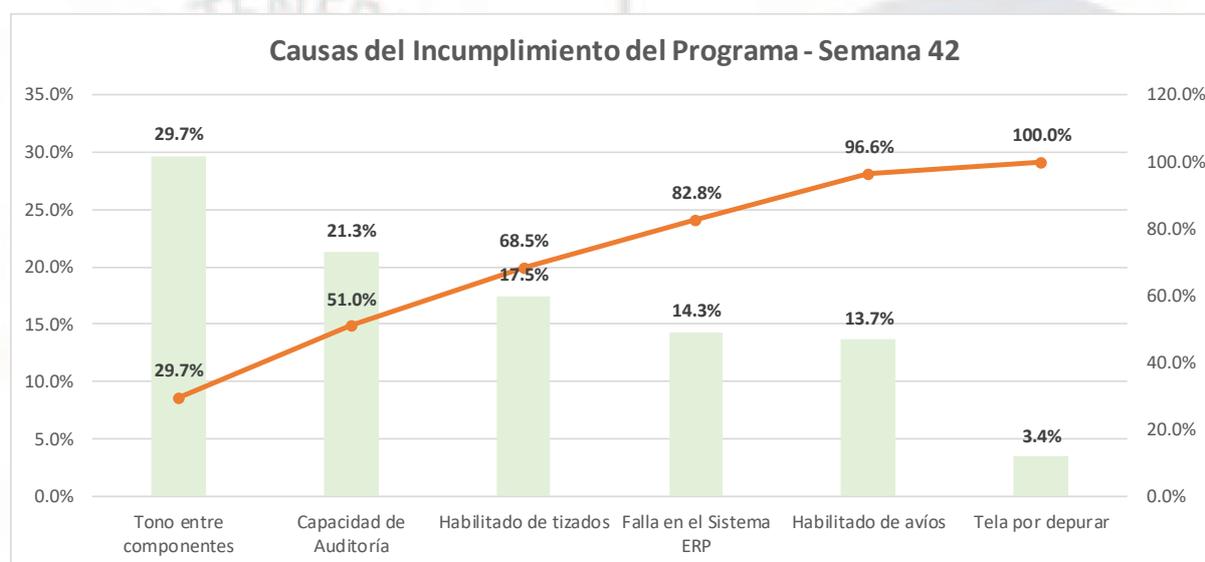


Figura 33. Diagrama Pareto - causas del incumplimiento del programa de Corte.

5.4 Descripción de los Problemas Detectados en los Procesos

Una de las ventajas competitivas de la empresa radica en la velocidad con la cual atiende a sus clientes. Para ello todos los procesos deben estar alineados y ofrecer una respuesta muy rápida ante los requerimientos de sus clientes internos. La empresa también tiene como estrategia competitiva costos bajos, para ello los procesos tienen que ser muy eficientes. El Corte es un área clave en el proceso productivo ya que se encarga de abastecer a las líneas de producción, en este proceso es donde se han identificado demoras en los

procesos. Una de ellas se identificó con la ayuda del diagrama de actividades en el cual la ficha de producción estaba más del 80% del tiempo en espera.

Producto de la automatización del proceso de Corte, la empresa cuenta con tendedoras y cortadoras automáticas. Para iniciar el proceso de Corte la cortadora automática debe tener los tizados, estos viajan a través de la red y es rápido sin embargo no puede iniciar el proceso de Corte sin tener un tizado impresa sobre la tela acortar, con la finalidad de identificar las tallas y las piezas. La impresión del tizado no es muy rápida y en ocasiones se pierde tiempo valioso en espera de este. En el siguiente punto se presenta la propuesta para agilizar este proceso.

5.5 Propuesta de Mejora

La velocidad en los procesos es una ventaja competitiva de la empresa, es por ello, que quiere convertirse en una empresa líder en tecnología del sector, en el año 2017 inició un proceso de automatización de sus principales procesos, uno de ellos es el Corte donde adquirió cinco tendedoras y cortadoras automáticas. Sin embargo, consideramos que la automatización del área de Corte debe continuar y con la finalidad de eliminar los tiempos improductivos generados por no tener tizados en forma oportuna y reducir los costos que origina la compra del papel para el tizado más los gastos de impresión es que se propone la comprar una etiquetadora automática. En la tabla 4, se muestra un resumen de un análisis costo beneficio de adquirir la etiquetadora automática, se han considerado todas las variables y se ha expresado el costo de valor minuto bajo los dos escenarios. Es importante mencionar que el retorno de la inversión es de 1.9 meses, la vida útil de la máquina es de cinco años y se proyecta un beneficio de US\$ 78,623. Además, el tiempo de espera que actualmente tiene la ficha en Corte se reduciría en 240 minutos aproximadamente.

Tabla 4.

Análisis costo-beneficio de sistema etiquetador automático.

SISTEMA ETIQUETADOR AUTOMÁTICO LECTRA									
1. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO									
PROVEDOR:	LECTRA								
PROCEDENCIA:	FRANCIA								
MODELO:	VT-IXH-PP86								
VOLTAJE / FRECUENCIA:	220 V 50 Hz								
CONSUMO DE ENERGIA:	1 Kw/Hora								
GARANTIA:	3 MESES								
COSTO (DOLAR):	\$34,560.00 (Inc. IGV)								
PRODUCCIÓN MÁXIMA DÍA:	39,000 PRENDAS								
RETORNO DE INVERSIÓN:	19.0 MESES								
2. ANALISIS DE AHORRO DE TIEMPO Y COSTO									
Operación	TS Actual	TS Automatico	Diferencia (minutos)	Maquinas	Turnos de 8 Horas	Producción estimada AÑO (Prendas)	Ahorro (minutos) AÑO (70%)	Valor min (\$)	Ahorro AÑO (\$)
Etiquetado de prendas	0.004	0.001	0.003	1	3	8,195,122	16,636	0.08	1,331
3. FLUJO DE RETORNO DE INVERSION									
COSTO MAQUINA	\$34,560.00								
4. FLUJO DE CAJA ANUAL									
	(Años) =>	0	1	2	3	4	5		
Inversion (\$)		-34,560							
Otros (\$)									
Consumibles (\$)			21,614	21,614	21,614	21,614	21,614		
Mantenimiento (\$)			-300	-300	-300	-300	-300		
Energia (\$)			-8	-8	-8	-8	-8		
Ahorro (\$)			1,331	1,331	1,331	1,331	1,331		
Flujo Acumulado		-34,560	-11,923	10,713	33,350	55,987	78,623		

5.6 Conclusiones

Confeciones S.A.C. tiene un modelo de negocio muy dinámico soportado por la velocidad de sus procesos, en la medida que la planta va creciendo los procesos necesitan ser analizados de manera más minuciosa, de lo contrario con el crecimiento se pierde velocidad y por ende la ventaja competitiva.

Existen muchos procesos que necesitan ser analizados a detalle para ganar rapidez, la gerencia tiene definido que el lead time de una ficha de producción no debe ser mayor a seis días, sin embargo, al hacer un muestreo de permanencia se encontraron fichas con 15 y hasta 21 días de permanencia en el Corte. El diagrama de actividades que se realizó para una prenda t-shirt determinó que el 81% del tiempo la ficha estaba en estado de demora. El

tendido y corte es automático, pero presenta tiempos improductivos y de ahí nace la propuesta que se presenta, la de comprar una etiquetadora automática que va a generar mayor eficiencia y por tal una reducción de costos.

La empresa sigue creciendo en capacidad y se han detectado diversas oportunidades de mejora en los diversos procesos, sería importante darle celeridad al análisis y puesta en marcha de mejora de procesos.



Capítulo VI: Planeamiento y Diseño de Planta

El presente capítulo contiene la distribución actual de la planta de Confecciones S.A.C. y, con el empleo del diagrama de relación entre actividades, se analiza y propone una nueva distribución de planta, con la finalidad de aprovechar de manera más eficiente el espacio y mejorar la eficiencia y efectividad en las operaciones de la empresa.

6.1 Distribución de Planta

Confecciones S.A.C. adquirió una planta para la fabricación de sus productos, haciendo el análisis respectivo en lo que se refiere a ubicación y dimensionamiento, la construcción y la capacidad instalada permite atender la demanda proyectada de los próximos años. La planta adquirida ya tenía una distribución interna que contenía los principales procesos necesarios para la fabricación de las prendas de vestir.

La distribución es por proceso, es decir, las máquinas y el personal que realizan un mismo tipo de operación están agrupados para que los diferentes productos que trabaja la empresa se muevan a través de ellos.

A continuación, se irán describiendo los principales procesos que realiza la empresa y su distribución física dentro de la misma. El propósito es confeccionar prendas de vestir teniendo como insumos principales la tela, sus complementos y los avíos.

El primer punto de la producción es el Almacén de Telas y Avíos que tiene un área de 1,190 metros cuadrados, con una capacidad para almacenar 250 toneladas de tela en anaqueles de seis niveles con una altura total de diez metros y avíos para atender unas 900,000 prendas en anaqueles cinco niveles con una altura dos metros. Una pista de aproximadamente 100 metros conecta los almacenes con la puerta de ingreso, para que los camiones que llegan descarguen con facilidad los materiales que vienen diariamente desde la planta de Lima o directamente desde los proveedores, el flujo promedio de tela es de ocho toneladas día.

El segundo punto de la cadena productiva es el proceso de Corte el cual cuenta con varios procesos internos. Inicia en el área de reposo de tela que tiene unos 400 metros cuadrados y su capacidad es de ocho toneladas. La tela es despacha desde el almacén de telas a esta zona donde permanecerá hasta cumplir el tiempo definido de reposo, posteriormente pasa a formar parte de la estantería de Tendido y Corte. El proceso de Tendido y Corte está compuesto por ocho mesas de hasta 31.2 metros de largo y 2.4 metros de ancho en las que se tienden y cortan las piezas previo a la costura. Luego está el proceso de habilitado de las piezas, estas pueden pasar directamente al proceso de Costura o pueden ser direccionadas a las áreas de bordado o estampado en pieza, luego de este proceso retornan al área de habilitado para que finalmente se despache al proceso de Costura.

En tercer punto de la cadena es el área de Costura que cuenta con 19 líneas de costura configuradas con 22 puestos de trabajo. La empresa terceriza el 60% de la costura y cuenta con una planta de producción en Lima, por ello, cuenta con una zona llamada Almacén de Productos en Proceso o APP en donde se almacenas las piezas del Corte para ser despachado a los servicios y/o planta de Lima. Este almacén también hace recepción de las prendas terminadas para su pase posterior al área de Acabados. Las prendas cosidas pueden ir a la lavandería, bordado o estampado, si así lo define la secuencia de operaciones, para su posterior retorno y pase al área de Acabados.

El cuarto punto lo componen las áreas de: Acabados donde se realiza el doblado, embolsado y empaque de las prendas; Auditoria Final que es el responsable de emitir el documento o certificado de calidad para el posterior despacho, esta área físicamente se encuentra en la planta, pero corresponde a los auditores de nuestros clientes; y Almacén de Productos Terminados donde se almacena las prendas hasta su despacho a exportación, este almacén tiene una capacidad para almacenar 900 mil prendas, aproximadamente, en un área de 900 metros cuadrados. En la figura 33 se muestra las área y ruta que sigue el proceso.

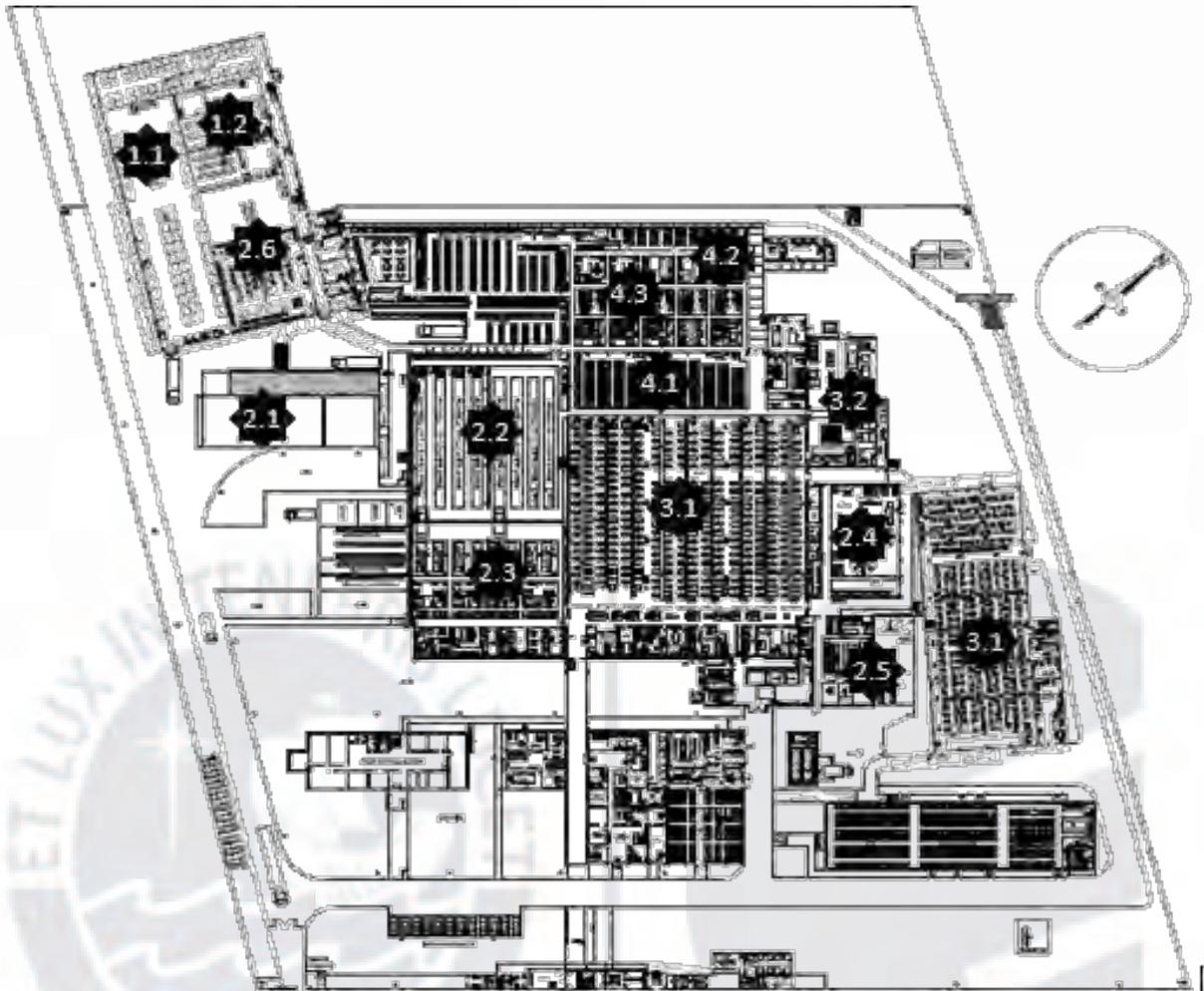


Figura 34. Plano de la planta con la identificación de los procesos.

Leyenda del Plano:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1 Almacén de telas. | 3.1 Área de costura |
| 1.2 Almacén de avíos. | 3.2 Área de lavandería |
| 2.1 Almacén de reposo de tela. | 4.1 Área de acabados |
| 2.2 Área de tendido y corte. | 4.2 Área de auditoria final. |
| 2.3 Área de habilitado. | 4.3 Almacén de productos terminados. |
| 2.4 Área de estampado | |
| 2.5 Área de bordado | |
| 2.6 Almacén de productos en proceso. | |

6.2 Análisis de la Distribución de Planta

Muther (1970) expuso en forma más positiva los objetivos básicos de una distribución de planta, estos objetivos se pueden expresar en principios. A continuación, se analiza la empresa Confecciones S.A.C. bajo estos seis principios básicos de distribución de planta.

- **Principio de la integración total.** La planta fue diseñada con el criterio de flujo de trabajo por proceso. Los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares o complementarias y el personal respectivo están agrupados y ordenados dentro de las áreas asignadas a un proceso común y que a su vez forma parte del proceso productivo.
- **Principio de la mínima distancia.** La distribución actual de los procesos y áreas de soporte en la planta busca optimizar el recorrido de los materiales, máquinas y movimiento del personal. Los procesos siguen la secuencia en la que fluye y se va transformando la materia prima más los insumos en el producto final. Sin embargo, existen actualmente dos procesos que no cumplen con este principio, el proceso de bordado y estampado, estos son procesos internos del Corte y deben encontrarse dentro del área, pero actualmente se encuentran a una distancia estimada de 50 metros. Las prendas que llevan este proceso tienen un tiempo de permanencia mayor, haciendo más lento el proceso. En el año 2017 el 15% de la producción pasaba por estos procesos, en este año el 25% de la producción pasa por estos procesos y la proyección de prendas para el 2019 es que el 35% de las prendas pasen por este proceso. Bajo este escenario, es importante implementar una mejora.
- **Principio del flujo óptimo.** El flujo del proceso se presenta en forma de “e” comenzando en el almacén de telas y avíos para terminar en el almacén de productos terminados. Se presenta de manera secuencia y los procesos centralizados en una gran infraestructura de la planta con la finalidad de asegurar un flujo óptimo no solo de los procesos que conformar el ciclo productivo general sino también de las áreas de soporte.

- **Principio del espacio cúbico.** Bajo este principio, el aprovechamiento del espacio cúbico, se encuentran las áreas productivas, sobre todo en los almacenes. Todos los almacenes cuentan con anaqueles y divisiones de acuerdo con la necesidad de almacenamiento para aprovechar al máximo el espacio cubico. Entre los almacenes que aprovechan mejor el espacio cubico están el de telas y de productos terminados, sus anaqueles llegan a tener una altura mayor a seis metros, por el volumen de productos que almacenan. Las divisiones de los anaqueles están debidamente codificadas lo que permite ubicar la tela y las prendas de una manera rápida y ordenada.
- **Principio de la satisfacción y seguridad.** La satisfacción laboral es muy importante y por ello la planta cuenta con áreas de transito ampliar que permite ejecutar los trabajos en forma adecuada y segura. Cuenta con áreas de riesgo plenamente identificadas, zonas seguras en caso de incidentes y materiales como extintores y mangueras contra incendios para actuar ante cualquier emergencia. Para mantener la tranquilidad y operatividad de la empresa existe personal calificado y que constantemente es capacitado para velar por el bienestar de los colaboradores.
- **Principio de la flexibilidad.** La empresa hace múltiples productos y las líneas de confección, que es donde se dinamiza principalmente el producto, están adaptadas para absorber cualquier tipo de prenda con un esfuerzo mínimo de movimiento. La planta cuenta con un sistema eton que permite movilizar las piezas que conforman una prenda a través de rieles y ganchos, asegurando la flexibilidad del proceso sin generar mayores costos por movimientos o traslados de materiales o máquinas.

Bajo la evaluación del principio de distancia mínima, existe una oportunidad de mejora en el recorrido de las prendas que llevan servicios de Bordado y/o Estampado. Para un mejor entendimiento, se muestra en la figura 34 el plano de las áreas involucradas indicando el flujo del proceso y las distancias que se tienen que recoger expresado en metros.

bordado ni estampado, sin embargo, con el crecimiento de la cartera de clientes y la estrategia de dar mayor valor agregado a sus productos las condiciones de flujo han cambiado y se hace necesario una propuesta de mejora en este proceso. Por ello, se ha elaborado un diagrama de relación de actividades (ver figura 35), con la finalidad de optimizar el tiempo de flujo de materiales.

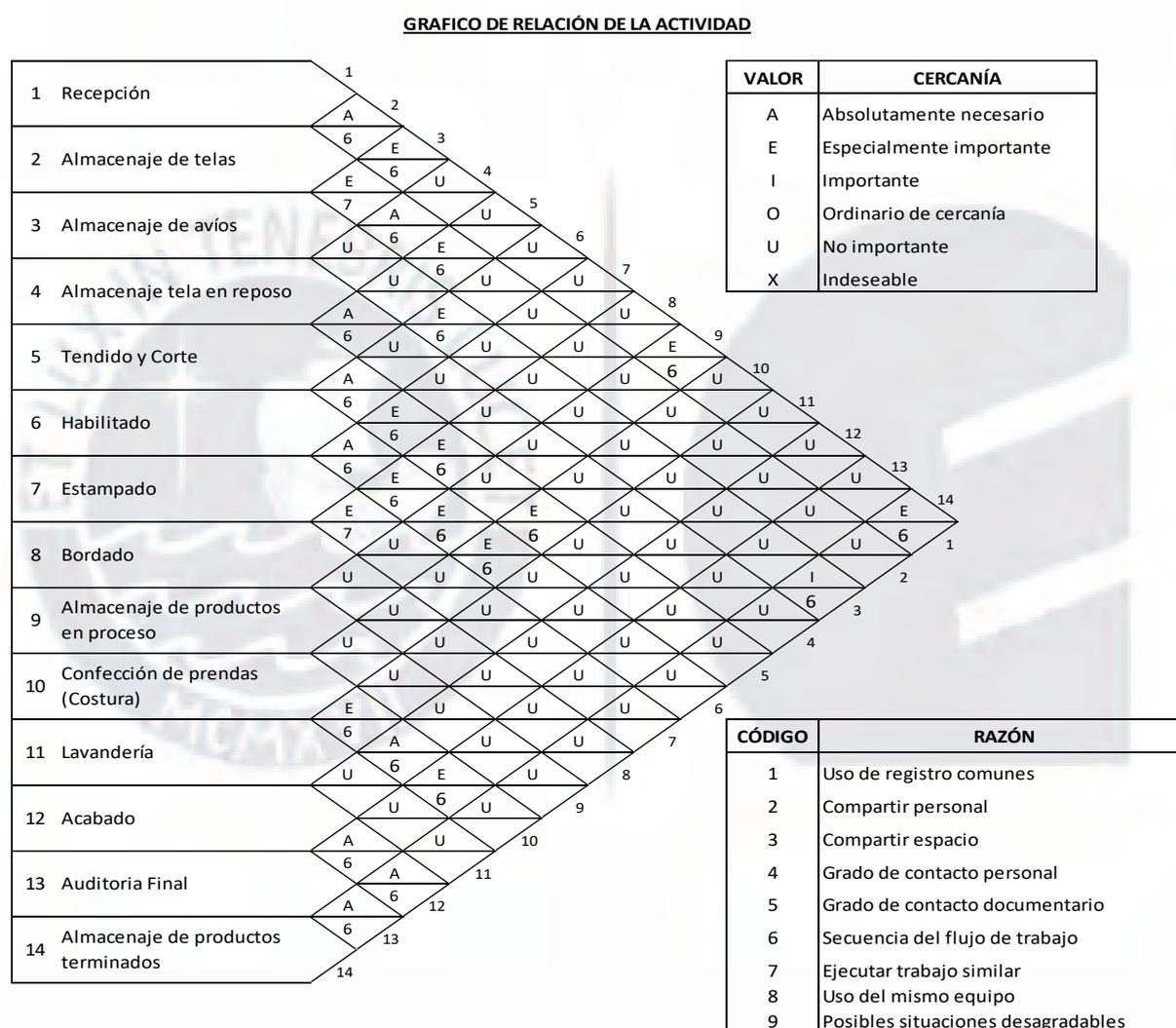


Figura 36. Gráfico de Muther para fichas con proceso de bordado y/o estampado.

En el gráfico de relación de actividades se encuentra las actividades en forma secuencial y para un mejor entendimiento se muestran las tablas de relación de cercanía y la razón de esta. Como se puede apreciar en el gráfico los procesos de bordado y estampado que se representan en la posición 7 y 8, respectivamente, son actividades que deben estar muy

cerca al habilitado. En la tabla 5 se muestra el grado de vinculación de las distintas actividades y la tabla 6 muestra la relación de cercanía entre las actividades.

Tabla 5

Hoja de trabajo para el gráfico de relación de actividades.

HOJA DE TRABAJO PARA EL DIAGRAMA DE RELACIÓN DE ACTIVIDAD						
AREA DE ACTIVIDAD	GRADO DE VINCULACIÓN					
	A	E	I	O	U	X
1 Recepción	2	3, 9, 14			4, 5-8, 10-13	
2 Almacenaje de telas	1, 4	3, 5			6-14	
3 Almacenaje de avíos		1, 2, 6	14		2, 4, 5, 7-13	
4 Almacenaje tela en reposo	2, 5				1,3, 6-14	
5 Tendido y Corte	4, 6	7, 8, 10			1-3, 9, 11-14	
6 Habilitado	5, 7	8, 9, 10			1-4, 11-14	
7 Estampado	6	8			1-5, 9-14	
8 Bordado		5, 6, 7			1-5, 9-14	
9 Almacenaje de productos en proceso		1, 6			2-5, 7, 8, 10-14	
10 Confección de prendas (Costura)	12	5, 6, 11, 13			1-4, 7-9, 12, 14	
11 Lavandería		10			1-9, 12-14	
12 Acabado	13, 14				1-11	
13 Auditoria Final	12, 14				1-11	
14 Almacenaje de productos terminados	12, 13	1			2-11	

Tabla 6

Relación de cercanía de total entre actividades.

RELACION DE CERCANIA TOTAL

A=6 E=5 I=4 O=3 U=2 X=1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TCR
1	0	6	5	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	5	39
2	6	0	5	6	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40
3	5	5	0	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	4	37
4	2	6	2	0	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
5	2	5	2	6	0	6	5	5	2	5	2	2	2	2	46
6	2	2	5	2	6	0	6	5	5	5	2	2	2	2	46
7	2	2	2	2	5	6	0	5	2	2	2	2	2	2	36
8	2	2	2	2	5	5	5	0	2	2	2	2	2	2	35
9	5	2	2	2	2	5	2	2	0	2	2	2	2	2	32
10	2	2	2	2	5	5	2	2	2	0	5	6	5	2	42
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	0	2	2	2	29
12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	2	0	6	6	38
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	6	0	6	37
14	5	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	0	39

ORDEN	ÁREA	JUSTIFICACIÓN
1	5	El mayor TCR
2	6	A(5), TCR(6) > TCR(10)
3	10	A(12)
4	2	A(1)
5	1	A(2)
6	4	A(2)
7	14	A(12)
8	12	A(13)
9	13	A(14)
10	7	A(6)
11	3	E(1)
12	8	E(6)
13	9	E(1)
14	11	E(10)

En cuando al proceso de estampado no es posible integrar en su totalidad al área de Corte debido a que los metros cuadrados del estampado son mayores al disponible en el Corte, sin embargo, la empresa actualmente como estampado solo trabaja el proceso de transfer. El pegado de transfer es un proceso más sencillo y que solo demanda de máquinas pegadoras de transfer que son más pequeñas y que si pueden ser integradas en el proceso de Corte. Se han validado las dimensiones y es factible la propuesta, la misma estaría en una zona donde actualmente el Corte utiliza para guardar las fichas de que están a la espera de este proceso para su despacho. Al minimizar la distancia entre estas actividades, corte y pegado de transfer, el stock por este proceso se reduce.

En la tabla 7 se analiza los costos y beneficios de la propuesta.

Tabla 7

Análisis costo beneficio de integrar el bordado y estampado al Corte.

INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS DE BORDADO Y ESTAMPADO (TRANSFER) AL CORTE							
1. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO							
Realizar el cambio de las áreas de Mantenimiento de Costura y Bordado, se ha comprobado que el espacio en metros cúbicos es factible y que generaría una mejora en el espacio que demanda el área de mantenimiento, además, físicamente estaría mas cerca al proceso de Costura haciendo más eficiente el traslado de las máquinas. Realizar el traslado de las máquinas de pegado de transfer al área de Corte, la ubicación de éstas, según plano presentado.							
2. COSTO DE LA INVERSIÓN							
	Monto (\$)	Descripción del trabajo					
Mano de obra (Interna)	\$294.74	Asignar seis mecánicos para el movimiento de las máquinas y realizar las instalaciones electricas por un periodo estimado de 2 días.					
Mano de obra (Externa)	\$330.24	Contratar cuatro personas para la instalar la oficina de mantenimiento y sus ambientes.					
Materiales de para oficina	\$469.57	Materiales + pintura para la oficina de Mantenimiento de Costura.					
Instalaciones electricas	\$309.60	Incluye cableado, tomacorriente					
Total	\$1,404.14						
3. ANALISIS DE AHORRO DE TIEMPO Y COSTO							
Operación	TS Actual	TS Proyectado	Diferencia (minutos)	Producción estimada AÑO (Prendas)	Ahorro (minutos) AÑO	Valor min (\$)	Ahorro AÑO (\$)
Bordado en pieza	2.5735	2.56225	0.0113	1,404,000	15,795	0.09	1,421.55
Transfer en pieza	0.9105	0.89925	0.0113	1,872,000	21,060	0.09	1,895.40
							3,316.95
4. FLUJO DE RETORNO DE INVERSION							
COSTO LA INVERSIÓN	\$1,404.14	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN: 5.7 MESES					
FLUJO DE CAJA ANUAL	(Años) =>	0	1	2			
Inversión (\$)		-1,404					
Ahorro (\$)			3,317	3,317			
Flujo Acumulado		-1,404	1,913	5,230			

6.4 Conclusiones

Confecciones S.A.C adquirió la planta en el año 2013 con una distribución ya desarrollada. En el análisis que se hizo, en ese momento, determino integrar sus actividades actuales, dentro de ellas no se encontraban los procesos de bordado y estampado debido al tipo de producto y los clientes que manejaban.

Con el correr de los años, la producción aumentó y los clientes colocan productos más variados que incluyen como parte de su valor agregado los procesos como bordado y estampado, estos clientes vienen creciendo con el transcurrir de los años y la empresa necesita integrar sus procesos para seguir siendo eficiente.

La propuesta planteada para integrar los procesos de bordado y estampado a un espacio cercano a Corte es una acción de corto plazo y que a nivel de costo beneficio resulta favorable para la empresa, la inversión la recupera en menos de un semestre, los procesos se vuelven más eficientes por el menor tránsito de flujo de materiales y personal.

Capítulo VII: Planeamiento y Diseño del Trabajo

El planeamiento y diseño del trabajo en Confecciones S.A.C., implica en su gestión, comprometer a los colaboradores en sus tareas, capitalizar su talento y capacidad para el logro de resultados generando iniciativa y participación de parte de los colaboradores en la formulación de metas y los medios para conseguirlos, además de simplificar el trabajo le proporciona satisfacción a nivel personal y profesional.

7.1 Planeamiento del Trabajo

Heizer y Render (2009) manifestaron que la estrategia de Recursos Humanos es administrar la mano de obra y diseñar los trabajos con el propósito de emplear a las personas de manera efectiva y eficiente. Esto implica que las personas no solo tengan un trabajo seguro con una remuneración equitativa, sino que además satisfaga un nivel de requerimientos físicos y psicológicos. En Confecciones S.A.C. el área responsable de velar por el planeamiento del trabajo es Gestión de Desarrollo Humano, quien se encarga de la contratación de los colaboradores de acuerdo con un perfil de puesto.

El planeamiento de trabajo es un trabajo conjunto entre las áreas de Planeamiento, Gestión de Desarrollo Humano, Producción e Ingeniería. Estas áreas se reúnen en forma trimestral para revisar la demanda de fuerza laboral, en función a las ventas concretadas en el plan de ventas. Planeamiento se encarga de informar acerca de la necesidad interna de la fuerza laboral, Ingeniería informo acerca de los avances de las capacitaciones, que tiene bajo su responsabilidad y el tiempo en que estas personas pasaran a formar parte de la fuerza laboral, Producción informa sobre los perfiles que necesita incorporar dentro de su fuerza laboral y finalmente Gestión de Recursos Humanos presenta un informa sobre las proyecciones de reclutamiento, rotación de personal y ausentismo. El caso de rotación de personal y ausentismo tiene un análisis detallado que permite tomar acciones correctivas de manera conjunta. Ver figura 37 donde se analiza lo expuesto en el área de Costura.

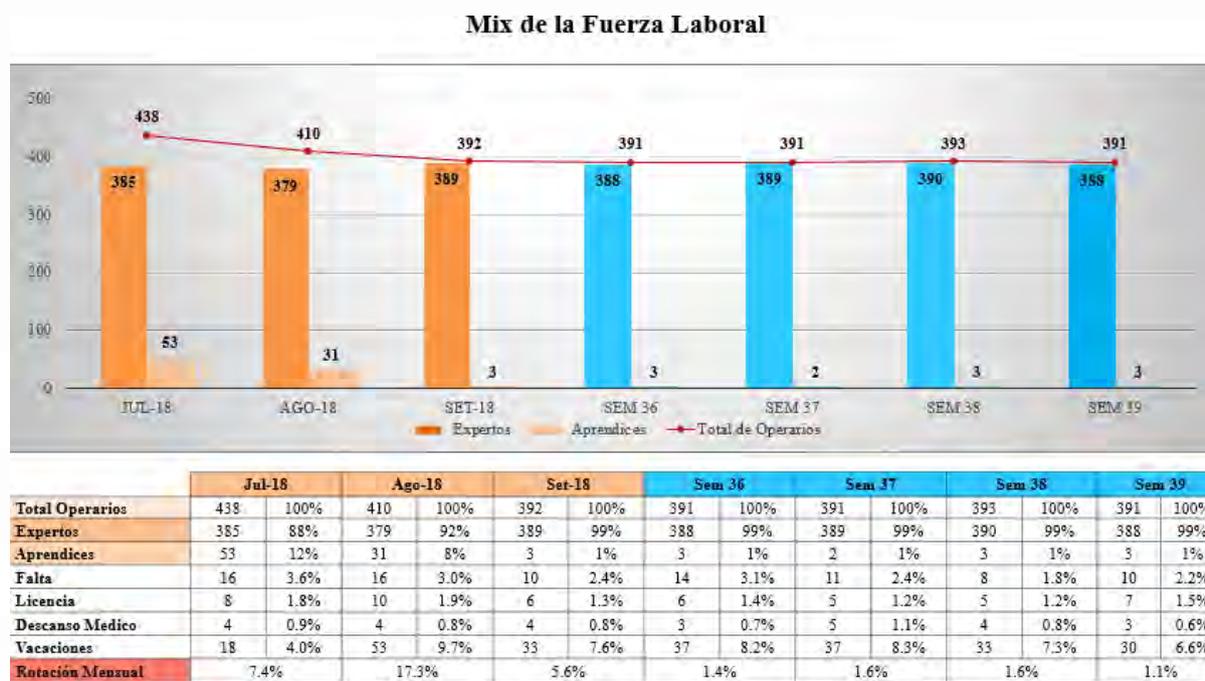


Figura 38. Mix de la fuerza laboral del tercer trimestre para el área de Costura.

En lo que respecta al incremento de la fuerza laboral aprobada, esta es aprobada posteriormente por la Gerencia General y los nuevos colaboradores que ingresan a Confecciones S.A.C. reciben una inducción que contiene las políticas generales, la visión, la misión y los valores de la empresa, así como el organigrama general de la empresa y el área al cual se incorporan.

7.2 Diseño del Trabajo

Los responsables del diseño de trabajo son los jefes de área, quienes realizan los perfiles de puesto y se aseguran de que los nuevos colaboradores cuenten con las condiciones mínimas para desempeñar sus funciones.

Confecciones S.A.C. es una empresa en donde su principal proceso es la costura, que es muy intensiva en el uso de mano de obra. Por eso se tiene el enfoque en el ser humano como eje principal de la empresa para lograr sus objetivos. Una de las estrategias de la empresa está centrada en mantener intacta a su fuerza laboral aun en situaciones de baja

demanda de modo que no afecte la estabilidad de los colaboradores y se fortalezcan los vínculos de identificación y compromiso.

Gestión y Desarrollo Humano está organizado en diferentes secciones que tienen como objetivo abarcar todas las dimensiones laborales y aseguren la correcta gestión de las necesidades de los más de 1200 colaboradores en la empresa. Las secciones que maneja son: compensaciones, reclutamiento y selección, capacitación y desarrollo, bienestar social, comunicación interna y SSOMA.

Gestión de Desarrollo Humano también administra el sistema de evaluación de todo el personal de la empresa. Esta evaluación es vertical, lo hacen los jefes directos y sirve para hacer un análisis de la situación actual del colaborador con respecto al cumplimiento de sus funciones y responsabilidades. Este análisis es retroalimentado al colaborador con recomendaciones de mejora y reconocimiento de los avances positivos.

En Confecciones S.A.C. el esquema de pago al personal operario está en función directa a su rendimiento productivo. Aquí también interviene Ingeniería definiendo los tiempos de duración de las diferentes actividades y operaciones de la fábrica. La bonificación que perciben los colaboradores se calcula considerando los tiempos estándares definidos por Ingeniería más la cantidad y la calidad de los productos elaborados por el personal. Este esquema promueve la recompensa por la cantidad producida sin descuidar la calidad del producto elaborado. La empresa por su lado tiene un programa de premios a las personas y líneas de producción que logran sostenidamente mantener niveles altos de eficiencia en sus operaciones, es decir, se maneja un bono individual y uno grupal.

Como ya se mencionó, la industria de las confecciones es muy intensiva en mano de obra, por lo que Gestión de Desarrollo Humano tiene la responsabilidad de tener un soporte constante a los colaboradores para que se sientan satisfechos con su trabajo y en su relación con la empresa y los demás colaboradores. Para ello, se encarga de organizar actividades

extra laborales como campeonatos deportivos, celebración de fechas especiales como el día de la madre, día del padre, aniversario de la empresa, fiestas navideñas, etc. como un mecanismo que sirva de distracción e integración del personal generando una mejor percepción del colaborador para con su centro de trabajo. En estas actividades se aprovecha para hacer un pequeño reconocimiento a aquellos colaboradores que han demostrado durante el último periodo una actuación destacable que merezca ser recompensada y agradecida de manera pública.

Gestión de Desarrollo Humano también tiene una sección de bienestar social que sirve de apoyo a los trabajadores cuando tienen algún problema de salud o de índole familiar y pueda ser manejado a través de las funciones que tiene esta sección. Se trata de dar las facilidades para que, en la medida de lo posible, se puedan resolver los problemas planteados y no genere un mayor impacto en sus actividades laborales.

La sección de SSOMA de la Gestión de Desarrollo Humano se encarga de ver los aspectos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente. Estos factores también deben ser considerados al momento de diseñar los ambientes laborales. Existen normas al respecto que la empresa debe implementar y cumplir.

La responsabilidad social también es un tema presente en la estrategia de la empresa. Los clientes que trabajan con Confecciones S.A.C. son cada vez más exigentes con el cumplimiento de reglas y normas que aseguren condiciones dignas de trabajo, por lo que realizan auditorías a sus proveedores para verificar que esto se está respetando.

7.3 Propuesta de Mejora

Si bien es cierto, el mayor volumen de la fuerza laboral en Confecciones S.A.C. está compuesto por personal directo y es donde están abocados la mayor parte de los esfuerzos del área de Gestión de Recursos Humanos. Se debe considerar un mix adecuado entre personal experto y en etapa de aprendizaje en las áreas administrativas o de soporte, con un cuidado

especial en el personal que ejecuta tareas que pueden impactar significativamente en la buena performance de las actividades productivas.

Un área clave dentro de las áreas de soporte es el área de Programación, en especial la programación de Costura porque tiene un impacto directo en la eficiencia de la planta. A continuación, en la figura 38 se muestra la evolución de la eficiencia de la planta en lo que va del año en curso y en la tabla 8 se muestra las desventajas de no tener un personal de buen nivel en esa posición.

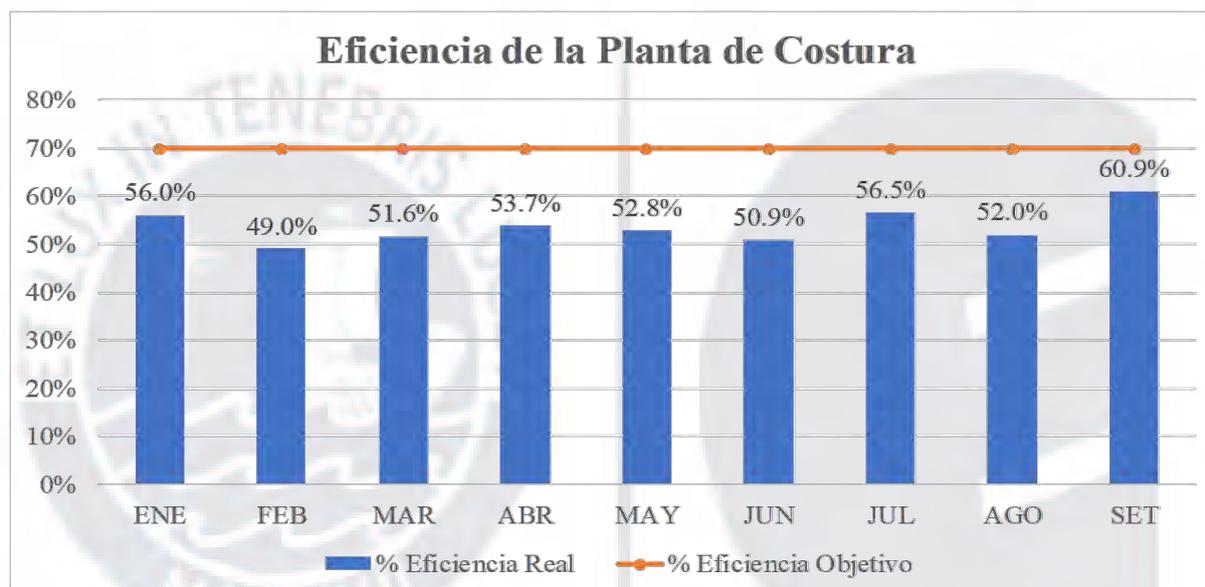


Figura 39. Eficiencia de la Planta de Costura de enero a setiembre del 2018.

Tabla 8

Desventajas de no tener un programador de costura con nivel experto.

Principales problemas que ocasiona no tener un programador con experiencia

- No identificar, de manera oportuna, la necesidad de contar con máquinas especiales o que llevan graduaciones con alto grado de dificultad.
 - Incremento en el número de cambios de estilo en las líneas de costura.
 - Pérdida de eficiencia por no agrupar estilos con operaciones similares.
 - Poca visibilidad en las líneas de costura para prepararse ante los estilos que son encolados.
-

Actualmente, los puestos en el área de programación no son considerados puestos claves, por tal, la propuesta es incluir esta posición como un puesto clave que genera mayores beneficios para la organización mediante el reclutamiento de una persona con más experiencia. La tabla 9 muestra la relación de costo beneficios de contar con una persona de mayor experiencia.

Tabla 9

Costo beneficio de contar con personal de experiencia en la programación de Costura

Inversión	Ahorro	Beneficio a 2 años
\$39,900	\$78,008	\$38,108

Costos	Beneficios
Costo de personal con experiencia intermedia: \$ 787.50 / mes	En el escenario actual, subir la eficiencia de la planta en un 1% es equivalente a incrementar 1.6% la producción de prendas en la planta.
Costo de personal con alto nivel de experticia: \$ 1662.50 / mes	Es decir, incrementar 4,640 prendas lo que equivale a un ingreso adicional de \$21,668.80 producto de mejorar la eficiencia.
Diferencia de Costo: \$ 875. / mes	Finalmente, el beneficio neto de la empresa luego de la inversión es de \$3,250 al mes.

7.4 Conclusiones

Los procesos de Planeamiento y Diseño de Trabajo que Confecciones S.A.C. ha considerado dentro de su organización han sido adecuados y ha permitido el crecimiento de la empresa en el tiempo.

La fuerza laboral de la empresa radica en la mano de obra de personal directo y los esfuerzos están direccionados hacia estas, sin embargo, es necesario analizar a profundidad los puestos claves dentro de la organización que permitan generar mayor eficiencia para la planta, identificarlos e integrar un programa de retención de este tipo de personal para lograr

su fidelización y compromiso hacia la empresa. Por lo expuesto, se demuestra que es clave identificar al personal de dirección, el mismo personal puede instruir al personal con menor experiencia a modo de capacitación y con el transcurrir del tiempo se tendría un personal más homogéneo en cuanto a experiencia lo que resultaría muy beneficioso para la empresa.



Capítulo VIII: Planeamiento Agregado

El planeamiento agregado en Confecciones S.A.C. hace referencia a un método de planificación con horizonte de corto plazo, anual, que sirve para establecer la cantidad de los recursos que la empresa necesitará para satisfacer la demanda esperada.

Este método considera la combinación de una serie de variables como la producción proyectada, la fuerza laboral, el abastecimiento, la subcontratación, entre otros, que pueden planificarse para este período. Su objetivo es hacer que coincidan la demanda y la oferta utilizando la mencionada combinación de variables.

Se trata de una actividad operativa fundamental para la empresa, toda vez que busca alcanzar un equilibrio entre la planificación estratégica a largo plazo y la producción a corto plazo.

8.1 Estrategias Utilizadas en el Planeamiento Agregado

Confecciones S.A.C. es una empresa que trabaja con el esquema de producción “make to order”, es decir que la producción se hace para atender pedidos previamente colocados por los clientes. La proyección de ventas para la empresa requiere de estrategias mixtas para atender la estacionalidad de la demanda y los niveles de complejidad y exigencia de los productos.

La primera parte de la estrategia consiste en mantener la fuerza de trabajo de forma permanente, lo que vendría a ser una Estrategia Moderada según D’Alessio (2008). En la región de Ica se presenta una fuerte competencia por la mano de obra entre las diversas industrias exportadoras más las empresas de servicios, por lo que se busca evitar la rotación del personal sobre todo del área de costura que requiere de cierta experticia. Esta fuerza laboral se encargará de la manufactura de los productos de mayor complejidad, obteniendo altos niveles de calidad exigidos por los clientes. Por su parte Confecciones S.A.C. tiene la

política de ofrecer a su personal los incentivos laborales y económicos necesarios para mantener la identificación y fidelidad con la empresa, reduciendo el riesgo de rotación.

La segunda parte de la estrategia consiste en subcontratar la confección de los productos menos complejos y que representan aproximadamente el 65% de la venta proyectada. Esta estrategia obedece a la necesidad de Confecciones S.A.C. de cumplir el objetivo de crecimiento de 30% anual. Una ventaja de tercerizar estilos menos complejos y de clientes menos exigentes en sus especificaciones de calidad es que estos productos son de mayor volumen y continuidad en el tiempo permitiendo negociar mejores condiciones con los talleres de Chíncha y Lima. Como resultado se tienen costos unitarios en los servicios menores a los costos obtenidos en la planta. Esta estrategia además le da una mayor flexibilidad a Confecciones S.A.C. para poder absorber los picos y valles de la venta.

Hay un tercer componente en la estrategia de atención a los clientes y que se considera al momento de realizar el planeamiento agregado. Confecciones S.A.C. es una empresa que trabaja con el esquema de producción bajo pedido. Sin embargo, hay ciertos clientes con los que se ha negociado el mantener un nivel de stock de producto en proceso aprovechando que este semi producto que es la tela, se mantiene constante en un alto porcentaje a lo largo de las temporadas de atención. Con esta estrategia se consigue reducir significativamente el tiempo de atención al cliente a casi un 50% del tiempo de la industria, generando una importante ventaja competitiva para la empresa. Además, que el adelanto de la producción de la tela permite optimizar los procesos logísticos y de fabricación textil. Este componente puede enmarcarse en lo que D'Alessio (2008) definió como Estrategia Agresiva.

8.2 Análisis del Planeamiento Agregado

El Planeamiento Agregado en Confecciones S.A.C. lo realiza el área de Planeamiento y Control de la Producción (PCP). Heizer y Render (2009) recomendaron que el planeamiento agregado se haga para un mediano plazo llegando hasta un horizonte de 18

meses. En el caso de Confecciones S.A.C., el Plan maneja un horizonte de 12 meses. Se hace una actualización periódica cada mes.

El principal input para generar un Plan Agregado es la información que proporciona el área Comercial de la empresa sobre las proyecciones de ventas por cliente para el horizonte definido. En Confecciones S.A.C. esta información la prepara Comercial como proyección total anual por cliente expresado en prendas y en US\$. Esta proyección está alineada al objetivo de la empresa de lograr un crecimiento anual de 30% como facturación.

Con esta información y las estadísticas sobre el detalle de los resultados de años anteriores, PCP elabora el Plan Agregado con las siguientes consideraciones:

- **El plan debe mostrar proyecciones mensuales.** Esto lo consigue PCP utilizando la información real de años anteriores para estimar el comportamiento mensual de la venta por cliente.
- **El plan de Confecciones S.A.C. utiliza como medida agregada de producción los minutos de costura.** Esto obedece a que costura es el principal y más crítico recurso de la empresa. Con la información de años pasados PCP estima los minutos promedio por cliente y los consolida mensualmente.
- **El plan considera las estrategias presentadas en el punto anterior.** Para la planta mantiene o busca incrementar el personal de costura y para los talleres externos va el 65% de la producción aproximadamente.
- **Complementa el Plan con datos de índice de rotación y eficiencia.** Son variables que también son estimados en base al histórico de la planta y los talleres.

El Plan resultante es una necesidad de minutos de costura por mes dividido entre planta y talleres. A partir de este Plan se calculan las necesidades de personal tanto para la Costura como para los demás procesos de la planta como Corte y Acabados. También se obtiene una proyección de necesidad de tela y avíos, la tela es expresada en kilogramos y su

valor en US\$ y los avíos expresado su valor en US\$. En la figura 39 se muestra un cuadro comparativo de la demanda de minutos de Costura del Plan Agregado del 2019 versus el comportamiento de los dos últimos años.

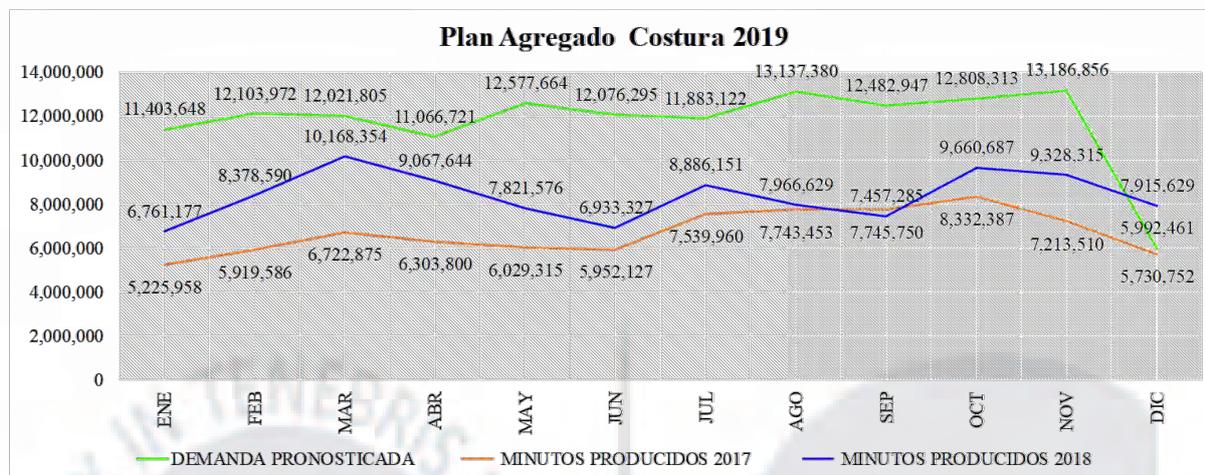


Figura 40. Cuadro comparativo de demanda de minutos del Plan Agregado de Costura

El plan agregado sirve como input para el presupuesto anual de la empresa con el análisis financiero proyectado para el horizonte en análisis. Esta función la realiza el área de Administración y Finanzas.

El plan agregado también es la fuente para la realización del Plan Maestro de Producción que también prepara PCP.

Hay que indicar que Confecciones S.A.C. no cuenta actualmente con una herramienta mecanizada para realizar el Plan Agregado. Este se realiza en hojas de cálculo, al igual que el resto de la información utilizada para preparar el Plan. Se tienen plantillas que se graban y guardan mensualmente cada vez que se va actualizando el Plan.

8.3 Pronósticos y Modelación de la Demanda

Confecciones S.A.C. trabaja con su fuerza de ventas comercial y adicionalmente con un agente comercial quien hace de intermediario entre clientes de Estados Unidos, principalmente, que comercializan prendas de vestir. Este agente comercial maneja una

cartera de alrededor de 45 marcas americanas y es la parte principal de la sociedad que administra Confecciones S.A.C.

El Plan Estratégico de la empresa definido en el año 2014 ha fijado como meta crecer en ventas un promedio de 30% anual hasta el año 2021, de modo que la facturación supere los 100 millones de US\$ en ese año. En la figura 40 se muestra la proyección de ventas que forma parte del plan estratégico de la empresa.



Figura 41. Plan Estratégico de ventas para la empresa Confecciones TSC

Y es en base a este objetivo de crecimiento, el área comercial junto con el agente comercial se alinean las proyecciones de ventas. Sin embargo, esta proyección u objetivo solo se estima como venta en US\$ por cliente, sin llegar a un mayor detalle sobre el producto que será vendido ni la estacionalidad que presentará durante el año.

Por eso es necesario que PCP al momento de generar el Plan Agregado realiza todas las estimaciones sobre el detalle necesario en unidades, precios, minutos y estacionalidad para poder hacer los cálculos de recursos necesarios para atender la demanda proyectada.

Esta táctica de trabajo ha dado resultado en los años anteriores en que se ha estado cumpliendo el objetivo de crecimiento general y a nivel cliente. Pero este año 2018 se están

presentando diferencias relevantes entre el pronóstico de ventas y los pedidos reales que los clientes van confirmando.

Confecciones S.A.C. fabrica prendas para once clientes en este año, pero el 86% de las ventas proyectada están concentradas en dos clientes: Marmaxx y Lands' End, por lo que cualquier impacto en alguno de estos clientes afectará las ventas de la empresa.

8.4 Planeamiento de Recursos (Programa Maestro)

La responsabilidad de la generación del Programa Maestro es también responsabilidad del área de Planeamiento y Control de la Producción.

Heizer y Render (2009) señalaron que el Programa Maestro de Producción o MPS, especifica qué debe hacerse y cuando. Este programa debe estar en concordancia con el Plan de Producción.

En Confecciones S.A.C. el Programa Maestro de Producción se lleva el detalle a nivel semanal y está compuesto por los pedidos ya confirmados por los clientes y proyecciones de ventas también deben ser considerados para que vayan separando capacidades y recursos cuando se conviertan en pedidos confirmados.

Confecciones S.A.C. cuenta con ERP SysTextil de origen brasileño que permite hacer la explosión de materiales y recursos por pedido colocado. Esta información se utiliza para preparar el ERP que se lleva en hojas de cálculo. Lamentablemente el ERP no cuenta con los módulos de programación idóneos para la necesidad de la empresa.

En este MPS generado en Excel, se incluyen las fechas en las que deben ejecutarse los procesos o deben abastecerse los materiales (tela, avíos), o definirse los pendientes del desarrollo del producto para que se pueda cumplir con la fecha final de entrega al cliente.

A partir del MPS Logística hace las compras de materiales considerando las fechas de abastecimiento que el programa le indique. Desarrollo del Producto a su vez buscará alinear

sus fechas de aprobaciones a las fechas hito que indique el programa para poder avanzar con los procesos operativos.

El MPS se actualiza quincenalmente y se distribuye a las principales Gerencias y Jefaturas de Confecciones S.A.C. Este MPS debe estar alineado al Plan Agregado que a su vez apunta al objetivo estratégico de la empresa. En la figura 41 se muestra el MPS para el área de Corte y Costura a nivel de clientes por tipo de prenda y con la demanda semanal, al final del cuadro hay un resumen de distribución de la producción de planta y servicios.

Plan Maestro de Producción Costura por Semana				OCTUBRE'18						01-04 Nov	05-11 Nov	
				01-07 Oct	08-14 Oct	15-21 Oct	22-28 Oct	29-31 Oct	01-04 Nov	05-11 Nov		
				Sem 40	Sem 41	Sem 42	Sem 43	Sem 44	Sem 44	Sem 45		
Ciudad	Programa	Prenda	Proceso									
				Pedido Confirmado (Corte)								
				Pedido Confirmado (Costura)								
				Proyecciones (Corte-Costura)								
John Varvatos	JV0012	Box	Corte Prendas				398	2,988	2,069			
John Varvatos	JV0012	Box	Corte Minutos				1,692	12,699	8,793			
John Varvatos	JV0012	Box	Costura Prendas						398	2,988		
John Varvatos	JV0012	Box	Costura Minutos					15,544	10,362	77,777		
John Varvatos	JV0013	Box	Corte Prendas		3,537	6,553	7,690					
John Varvatos	JV0013	Box	Corte Minutos		15,032	27,850	32,683					
John Varvatos	JV0013	Box	Costura Prendas					3,386	2,257	9,999		
John Varvatos	JV0013	Box	Costura Minutos					89,423	59,615	248,888		
Lands' End	LE0040	Box	Corte Prendas	16,930	5,750	8,007	2,306					
Lands' End	LE0040	Box	Corte Minutos	57,562	19,550	27,224	7,840					
Lands' End	LE0040	Box	Costura Prendas	16,825	17,892	18,458	14,060	2,306	4,614	3,333		
Lands' End	LE0040	Box	Costura Minutos	307,767	330,029	341,166	275,996	137,052	91,368	69,666		
Lands' End	LE0042	Básico	Corte Prendas	50,637	29,722	50,899	26,126	17,417	52,927	40,000		
Lands' End	LE0042	Básico	Corte Minutos	67,854	39,827	68,205	35,009	23,339	70,922	54,000		
Lands' End	LE0042	Básico	Costura Prendas	40,283	42,977	63,404	56,780	26,126	17,417	52,927		
Lands' End	LE0042	Básico	Costura Minutos	375,840	408,379	569,480	520,577	244,403	162,935	489,000		
Lands' End	LE0043	Básico	Corte Prendas			2,408	2,717	1,811	6,970	14,000		
Lands' End	LE0043	Básico	Corte Minutos			3,227	3,641	2,427	9,340	19,000		
Lands' End	LE0043	Básico	Costura Prendas					2,717	1,811	6,970		
Lands' End	LE0043	Básico	Costura Minutos					32,819	21,879	84,000		
Marmaxx (USA)	MX0266	Básico	Corte Prendas	99,782	48,100	25,013	27,300	18,200	24,069			
Marmaxx (USA)	MX0266	Básico	Corte Minutos	104,771	50,505	26,264	28,665	19,110	25,272			
Marmaxx (USA)	MX0266	Básico	Costura Prendas	81,421	85,159	119,149	63,741	27,300	18,200	24,000		
Marmaxx (USA)	MX0266	Básico	Costura Minutos	716,485	850,467	1,227,575	622,962	257,359	171,573	218,000		
Marmaxx (Canada)	MX0270	Básico	Corte Prendas				9,442	6,294	3,138			
Marmaxx (Canada)	MX0270	Básico	Corte Minutos				9,914	6,609	3,295			
Marmaxx (Canada)	MX0270	Básico	Costura Prendas				2,247	9,442	6,294	3,333		
Marmaxx (Canada)	MX0270	Básico	Costura Minutos				22,375	90,270	60,180	31,000		
Marmaxx (Canada)	MX0271	Básico	Corte Prendas				4,076	2,718	10,941	1,000		
Marmaxx (Canada)	MX0271	Básico	Corte Minutos				4,280	2,854	11,488	1,000		
Marmaxx (Canada)	MX0271	Básico	Costura Prendas				1,648	4,076	2,718	10,941		
Marmaxx (Canada)	MX0271	Básico	Costura Minutos				17,947	41,206	27,470	101,000		
Orvis	OR0065	Box	Corte Prendas				1,511	1,008	3,271	8,000		
Orvis	OR0065	Box	Corte Minutos				5,379	3,588	11,645	31,000		
Orvis	OR0065	Box	Costura Prendas					1,511	1,008	3,333		
Orvis	OR0065	Box	Costura Minutos					47,518	31,679	102,000		
Orvis	OR0066	Básico	Corte Prendas	7,574	8,100	180						
Orvis	OR0066	Básico	Corte Minutos	10,831	11,583	257						
Orvis	OR0066	Básico	Costura Prendas			3,050	2,647	1,288	858	5,000		
Orvis	OR0066	Básico	Costura Minutos			24,812	17,005	13,308	8,872	49,000		
PRENDAS CONFECCIONADAS				197,913	181,360	233,571	202,323	109,513	72,981	204,000		
FLUJO PDS X DÍA				32,986	36,272	38,929	33,721	36,504	36,491	34,000		
TOTAL PRENDAS CONFECCIONADAS - MES								924,680				
MINUTOS USADOS COSTURA				1,960,201	1,953,884	2,512,695	2,204,475	1,312,139	874,386	2,538,000		
FLUJO MINUTOS USADOS COSTURA X DÍA				326,700	390,777	418,783	367,413	437,380	437,193	423,000		
TOTAL MINUTOS USADOS COSTURA - MES								9,943,394				
NRO. DIAS				6	5	6	6	3	2	6		
CAPACIDAD MINUTOS ASIGNADOS (PLANTA)				852,480	710,400	852,480	852,480	426,240	284,160	852,480		
CAPACIDAD MINUTOS A PRODUCIR (PLANTA)				600,000	500,000	600,000	600,000	300,000	200,000	600,000		
									70.38%	70.3%		
PROYECCIÓN DE PRENDAS/SEMANA (SERVICIO DE TALLERES)				60,579	46,410	55,774	55,067	25,038	16,693	48,400		
CAPACIDAD MINUTOS A PRODUCIR - MES (TALLERES)								2,600,000				
CAPACIDAD MINUTOS A PRODUCIR (SERVICIO TALLERES LIMA)				760,201	953,884	1,312,695	1,004,475	712,139	474,386	1,338,000		
PROYECCIÓN DE PRENDAS/SEMANA (SERVICIO DE TALLERES)				76,754	88,540	122,023	92,189	59,436	39,595	108,000		
CAPACIDAD MINUTOS A PRODUCIR - MES (TALLERES)								4,743,394				
CAPACIDAD MINUTOS A PRODUCIR (PLANTA + TALLERES)				1,960,201	1,953,884	2,512,695	2,204,475	1,312,139	874,386	2,538,000		
CAPACIDAD MINUTOS A PRODUCIR - MES (TALLERES)								9,943,394				

Figura 42. Plan maestro de Corte y Costura a nivel semana

8.5 Propuesta de Mejoras

La propuesta de mejora está referida a la administración de la demanda, específicamente al proceso de pronosticar las ventas en el horizonte de tiempo definido por la empresa. Heizer y Render (2009) indicaron que los pronósticos son una parte crítica de las operaciones pues dirigen los sistemas de producción, la capacidad y la programación de la empresa y afectan las funciones de planeación financiera, marketing y personal.

Conociendo esta trascendencia, es fundamental que el proceso de pronosticar las ventas en Confecciones S.A.C. se haga utilizando una metodología comprobada. Heizer y Render (2009) propusieron siete pasos básicos para implementar un pronóstico:

- 1.- Determinar el uso del pronóstico.
- 2.- Seleccionar los aspectos que se deben pronosticar.
- 3.- Determinar el horizonte de tiempo del pronóstico.
- 4.- Seleccionar los modelos de pronóstico.
- 5.- Recopilar los datos necesarios para elaborar el pronóstico.
- 6.- Realizar el pronóstico.
- 7.- Validar e implementar los resultados.

Confecciones S.A.C. estuvo realizando su pronóstico usando modelos de serie en el tiempo que considera que el futuro está únicamente en función al pasado. Se propone que el modelo a usar sea asociativo, es decir que se consideren diferentes variables que pueden influir en el pronóstico. El método más usado es el de análisis de regresión lineal.

Es importante además que la responsabilidad de generar el pronóstico esté en el área Comercial y no en Planeamiento como sucede actualmente. A continuación, se presenta la proyección de minutos del primer trimestre del año 2018 versus la demanda real de minutos (Ver figura 42). Si bien la demanda real tuvo una variación de 8% sobre la proyección, el mix de prendas vario drásticamente, incrementándose en un 42.6%. Esto origino que la planta no

esté preparada para este mix de prendas y dio como resultado una caída tres millones de minutos, sobrecostos por atrasos y sobretiempos generados para cubrir la demanda de box. Se estima que el costo promedio de pérdida por ventas no realizadas y sobrecostos generados por este problema en el trimestre asciende a US\$ 1'766,456, esto generó que en el presente año el crecimiento baje de 30% a 20%.

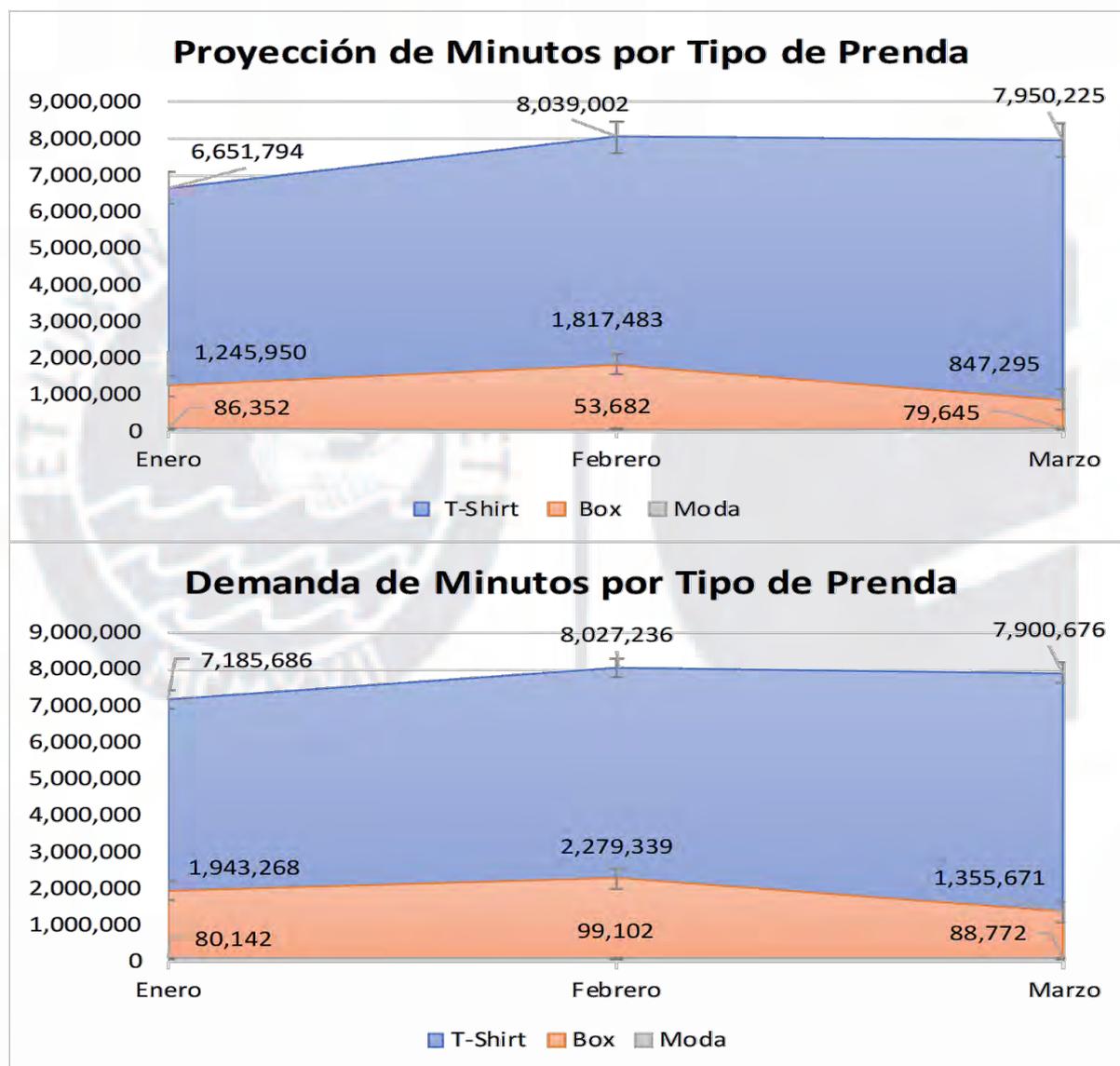


Figura 43. Comparativo de demanda de Costura por tipo de prenda en el 2018

En la tabla 10 se muestra los costos y beneficios que representaría asignar un recurso especializado y dedicado a tiempo completo al pronóstico de la demanda en la empresa y evitar los problemas que se tuvo el presente año.

Tabla 10

Costo Beneficio de implementar un pronosticador de demanda.

INVERSION	AHORRO	BENEFICIO A 2 AÑOS
\$48,000	\$120,000	\$72,000
Inversion	1 pronosticador demanda	
Ahorro	se previene mejor la capacidad necesaria	
Beneficio	mayor produccion y venta.	

8.6 Conclusiones

El proceso del planeamiento agregado es el punto de partida para la determinación de las capacidades y recursos que la empresa debe asignar para poder atender la demanda estimada. Es un proceso en donde deben participar las principales áreas de la empresa para alinearse a los objetivos planteados de facturación y atención a los clientes. Sin embargo, en Confecciones S.A.C. no se está llevando el proceso con ese nivel de importancia. Se ha delegado al área de PCP prácticamente toda la estimación de la demanda, el área Comercial de ser más participativo en la estimación de la demanda es quien está más cerca del cliente y conoce las tendencias del mercado. En la medida que la Dirección comprenda la importancia de llevar correctamente este proceso se podrá mejorar los resultados, pues serán consecuencia de un análisis en conjunto y equipo.

Otra conclusión es que Confecciones S.A.C. se encuentra en una etapa fuerte de crecimiento con un objetivo de 30% de incremento de las ventas anualmente. Este objetivo que se proyecta hasta el 2021 va a implicar crecer como capacidad en más del doble en tres años. Esto seguramente significara inversiones, reclutamiento de más personal, capacitaciones y mejora de los sistemas de información. y también debería significar que la visión de Planeamiento y las demás áreas sea a un plazo mayor. Los doce meses del plan agregado son insuficientes para reflejar las acciones y objetivos intermedios que se deben ir consiguiendo para cimentar el crecimiento proyectado.

Capítulo IX: Programación de Operaciones Productivas

En la empresa Confecciones S.A.C. la programación de las operaciones productivas está a cargo del área de Planeamiento y Control de la Producción, en adelante PCP. El área se divide en una sección que corresponde al Planeamiento de las operaciones y la otra sección que se encarga de la Programación de las operaciones productivas y que está sujeta a los planes maestros emitidos por la parte de Planeamiento.

9.1 Optimización del Proceso Productivo

El primer paso dentro de la optimización de los procesos productivos parte desde el Plan Maestro, que es el documento donde se definen las capacidades máximas por tipo de artículo a trabajar y se determinan de las capacidades de los diferentes procesos productivos ya sea en planta como en servicios. En el caso de las telas la empresa terceriza la totalidad de producción y es un factor importante contar con la capacidad disponible para absorber la demanda para ello el riesgo es diversificado y cuenta con varios proveedores para un mismo tipo de artículo y trabaja con Lead Time definidos por los mismos. El plan es diseñado con ciertas holguras en capacidades y tiempos lo que permite sobredimensionar las capacidades productivas para que al momento de hacer la programación el margen de error sea mínimo.

Existen diferentes criterios que permiten optimizar el proceso productivo como la especialización que se genera de manera intencional al asignar a líneas determinadas siempre el mismo cliente, los mismos artículos con la finalidad de generar especialización en los productos que se convierte en una mejor performance en el proceso productivo. El grado de complejidad de los artículos también es un factor importante dentro de la optimización, los productos son clasificados por el grado de complejidad que tienen sus operaciones y pueden ser básicos o t-shirt, box o semi moda.

Los programas de producción están orientados a copar una capacidad mínima requerida por proceso o actividad productiva evitando la improductividad en los mismos.

9.2 Programación

El área Comercial realiza la publicación formal de los pedidos de producción, estos pedidos necesariamente deben haber pasado por Planeamiento quien asigna fechas hito para cada uno de los procesos productivos en el Plan Maestro que hereda la programación.

Con esta publicación se activan las coordinaciones que tiene que liderar el área de programación para poner disponible en el sistema ERP la información técnica de los pedidos en los Lead Time establecidos por la empresa. Las áreas involucradas inicialmente son:

Comercial para asegurar que entregó toda la información necesaria a las áreas de desarrollo de telas y prenda; Desarrollo Textil tiene que entregar las fichas técnicas de telas a Desarrollo de prenda y Desarrollo de Prenda quien es el área encargada de ingresar toda la información en el sistema ERP para que programación pueda realizar los requerimientos de materiales.

Con la información en el sistema Programación se encarga de generar los requerimientos de materiales al área Logística no sin antes haber validado la existencia de materiales en los almacenes que este administra. Los requerimientos de telas y avíos van alineados al plan, según la necesidad, en fechas y cantidad. Es responsabilidad de la Programación el seguimiento y control de los requerimientos. También es responsabilidad de corregir las desviaciones que existieran por algún atraso que tuvieran los pedidos.

Cada proceso tiene asignado un programador y este tiene como objetivo principal elaborar programa de producción que optimice los recursos, incrementando la eficiencia de la planta y controlar el cumplimiento del programa, con el objetivo de garantizar el despacho de pedidos en la fecha acordada con los clientes. El programador genera condiciones para la factibilidad del cumplimiento del programa identificando restricciones en las capacidades, equilibrando el flujo del proceso y generar cero paradas. Es quien define el orden de las colas para cada proceso en el sistema ERP, aunque existen programadores por procesos el puesto

claves es la programación de Costura, todos los demás procesos se subordinan a las necesidades del programa de Costura.

Los programas de producción se revisan en forma diaria con un horizonte no mayor a dos días, esta revisión se realiza a nivel de ficha de producción que es la unidad mínima de producción con la finalidad de asegurar el cumplimiento del programa y en caso exista algún inconveniente con el programa gestionar tareas para resolver el problema o generar un plan de contingencia. Adicional a la revisión diaria se realiza una revisión semanal en la cual se revisa a nivel volúmenes flujos de producción con un horizonte no mayor a seis semanas, esto permite tener un mejor panorama de los que se va a trabajar permitiendo al proceso prepararse para los distintos escenarios que tiene que afrontar. En la revisión de los programas de producción también son convocados, según conveniencia, las áreas de soporte como son calidad, ingeniería, mantenimiento. El éxito de la programación radica en el trabajo en equipo.

9.3 Gestión de la Información

La Programación necesita distinta información que sirve como input para generar condiciones a los programas y/o administrar adecuadamente los almacenes que tiene bajo su responsabilidad.

Los almacenes tienen como procedimiento reportan en forma diaria a todos los procesos involucrados la llegada de tela y avíos, así como mantener actualizada las transacciones de estos en el sistema ERP. Programación se encarga de convertir la tela en fichas de producción e imprime una hoja de ruta para que viaje con la ficha conteniendo información relevante de esta. Aseguramiento de la Calidad se encarga de validar las condiciones de los materiales y dar las aprobaciones, rechazos o concesiones según sea el caso, en el caso de concesionar algún material debe registrar la información de la hoja de ruta. Desarrollo del producto se encarga de habilitar la información técnica de los diferentes

procesos. Las áreas productivas generan con sus programas requerimientos de materiales a los almacenes, requerimiento de máquinas al área de mantenimiento y balances de línea al área de ingeniería. Aseguramiento de la Calidad debe dimensionar la capacidad de su recurso humano para realizar los controles y auditorias en los procesos.

Todas las áreas que tengan relación con el proceso productivo reciben un programa que sirve para establecer un orden en el trabajo, estos programas son medidos en forma diaria y en reuniones con los dueños del proceso se toman acciones para asegura el cumplimiento de este. Los resultados de los programas diarios son elevados a las gerencias respectivas que monitorean constantemente el resultado de los programas.

9.4 Propuesta de Mejoras

Se ha detectado que no existe documentación para los procedimientos de la mayoría de las actividades que realiza la empresa. La mayoría trabaja de manera automática sus procesos. Ante una rotación de personal se puede omitir procedimientos claves que generarían inconvenientes en los procesos, incluso ante el cambio de algún jefe se puede perder todo el feedback generado en el área.

Por lo expuesto, la propuesta radica en la creación de un área creada especialmente para la documentación de los procedimientos que deben trabajarse en equipo con el jefe de área y aprobado por la gerencia de esta. A continuación, la tabla 11 muestra el costo beneficio de la propuesta.

Tabla 11

Costo beneficio de la documentación de los procedimientos

Inversión	Ahorro	Beneficio a 2 años
\$42,520	\$97,976	\$55,456
Inversion	Ingreso de 2 personas más su equipo de computo	
Ahorro	Menos depuraciones y paradas innecesarias.	
Beneficio	Procedimientos registrados y cumpliendose.	

La información recopilada para el caso de encogimientos o concesiones sin visto bueno de calidad suceden en promedio dos veces al mes y se estima el costo por parar una línea de producción por 20 minutos es equivalente a US\$ 156 y cuando se presenta en servicios el impacto es mayor por la distancia física llegando a de US\$ 250. En cuanto a las depuraciones es más frecuente llegando a tener en promedio hasta 56,000 prendas al mes a un costo promedio de US\$ 3,843. Las demoras en la toma de decisiones frecuentemente culminan en para una línea de producción.

El monto total que invertir es equivalente a US\$ 21,724 en un año y se estima que el monto proyectado de ahorro es de US\$ 48,988 generando un beneficio neto de US\$ 27,264. Es importante mencionar que estas incidencias son las que se han registrado solo en el proceso auditoria de Calidad y Despacho.

9.5 Conclusiones

Confecciones S.A.C. es una empresa relativamente joven pero que tiene como fortaleza sus jefaturas, la mayoría son jefes con amplia experiencia en el negocio. Sin embargo, existe una carencia en la documentación de los procesos porque no tiene documentado adecuadamente sus procedimientos esto hace que ante algún cambio de personal las cosas no se hagan de la misma manera y ante algún cambio de jefe este venga con ideas nuevas y cambie los procedimientos existentes, esto no es beneficioso para la empresa. Por ello, es necesario crear un área que se encargue de documentar juntamente con los jefes de áreas sus procedimientos, los mismos que deben ser aprobados por la gerencia del área y que estos documentos finalmente forman parte del sistema de gestión de la calidad de la empresa.

Capítulo X: Gestión Logística

En Confecciones S.A.C., la gestión logística es una pieza clave dentro de la cadena productiva. Permite poner a disposición de los clientes internos y externos los productos y servicios en el momento y lugar adecuado. Esto supone la ejecución, planificación y control de todas las actividades relacionadas con la obtención, almacenamiento y traslado de materiales (desde la tela y los avíos necesarios para la producción hasta los productos terminados que van al cliente final).

10.1 Diagnóstico de la Función de Compras y Abastecimiento

La Gerencia de Logística es la encargada del abastecimiento de los materiales necesarios para sostener las operaciones productivas, así como del control de los diversos almacenes que se gestiona en la planta. La empresa trabaja su producción bajo pedidos colocados.

A continuación, se describirán las etapas del proceso logístico en la empresa:

- La empresa trabaja su producción bajo pedido, es decir, es una empresa de servicio que atiende los pedidos colocados por sus clientes para un producto y cantidad específica a una fecha acordada.
- Los pedidos colocados van generando una demanda dependiente de productos en proceso y materiales que son gestionados a través de un esquema MRP.
- El área de Programación y Control (PCP) genera una explosión de necesidades de materiales por pedido para ser abastecidos por Logística, con el detalle de los ítems requeridos y las cantidades necesarias. Para el cálculo de la cantidad se considera el consumo unitario por producto y la ruta en producción para asignar las mermas por proceso.
- De acuerdo con el Programa Maestro manejado por PCP cada necesidad de material tendrá una fecha requerida de abastecimiento que deberá ser incluida en las órdenes de

compra que emita Logística. Este Plan Maestro también toma en cuenta los Lead Time de abastecimiento que previamente determino Logística para poder generar los requerimientos de compra con la adecuada oportunidad.

Los principales insumos y materiales que abastece Logística son:

Logística de entrada: las compras se hacen con la explosión que realiza PCP:

- Tela acabada, es el principal insumo que se abastece de un grupo de empresas que fabrican tela en la ciudad de Lima y que tienen una asociación estratégica con Confecciones S.A.C. para el manejo de costos y tiempos especiales.
- Avíos de manufactura y de empaque, como etiquetas, botones, hilos de costura, cajas, bolsas. Existe una porción de avíos que son importados y corresponden a proveedores certificados por los clientes.

Logística de los indirectos: son comprados en función a un patrón de uso histórico:

- Los repuestos que pueden ser para las máquinas de costura generalmente, para los equipos de corte o los de acabados. Se maneja un pequeño stock de seguridad de las principales piezas.
- Los suministros como los lubricantes para las máquinas, combustibles, la energía y productos químicos para procesos en la lavandería y el estampado. Aquí también se maneja un stock de seguridad de combustibles y productos químicos, para el caso de la energía se tiene un grupo electrógeno.
- Con la orden de compra colocada, Logística negocia con los proveedores las fechas de abastecimiento, que deberían estar alineadas a las fechas requeridas por PCP. Estas fechas son comunicadas para llevar el control de la llegada de los materiales e ir ajustando la programación de los procesos involucrados.

- La Gerencia de Logística se gestiona bajo ciertas políticas de la empresa como la elección de los proveedores, la negociación de los precios, los niveles de stocks en los almacenes, la gestión de los saldos, el transporte de Lima a Chincha y viceversa.

10.2 La función de almacenes

Los almacenes en Confecciones S.A.C. cumplen la principal función de guardar física y temporalmente el stock de materiales y productos en proceso que soporten las operaciones del día a día.

Ballou (2004) definió que los almacenes tienen cuatro posibles razones para su existencia:

- **Reducción de costos de transporte.** La planta de producción de Confecciones S.A.C. queda en la ciudad de Chincha y se debe optimizar la carga en el transporte de ida y vuelta a Lima por el costo que significa.
- **Coordinación de la oferta y la demanda.** Para poder atender los picos de demanda se balancea el uso de la capacidad adelantando producción que debe ser almacenada hasta la fecha de entrega.
- **Ayuda a la producción.** Para ayudar a que el flujo sea ordenado, como en el caso del almacén de prendas proveniente de los talleres y que apoya a ordenar y cerrar los pedidos para que avancen al siguiente proceso.
- **Consideraciones de Marketing.** Los adelantos de producción pueden negociarse con los clientes para despacharle los pedidos adelantando la facturación y generando una buena impresión a los clientes.

En la planta de Chincha se tienen operando los siguientes almacenes:

- **Almacén de telas.** De Lima llegan los camiones transportando las telas requeridas para iniciar la producción según los programas de producción. Estas telas llegan en rollos de 20 kg aproximadamente y luego de la auditoria de calidad, son ubicadas en el almacén de

telas, registrándose en el sistema esta ubicación para facilitar su habilitación posterior al proceso.

- **Almacén de avíos.** Los avíos se programan para ser abastecidos en fechas similares a la llegada de la tela para un pedido. Antes de ser almacenados pasan por un control de calidad y luego son ubicados en el almacén. El almacenamiento se hace por familias de avíos: botones, hilos, etiquetas, cajas, etc.
- **Almacén de Prendas.** Las prendas confeccionadas en talleres externos llegan a este almacén de tránsito en bolsas selladas para su conteo y verificación.
- **Almacén de Productos Terminados.** Las prendas que ya están confeccionadas y encajadas se ubican en este almacén a la espera de su despacho al cliente en la fecha acordada. El almacén está organizado por cliente y por pedido.
- **Almacén de productos químicos y suministros.** Se guardan los productos químicos de los procesos de lavandería y estampado y algunos suministros como lubricantes, combustibles. El almacenamiento se hace en los recipientes pertinentes al producto y se lleva un control del tiempo de almacenamiento.
- **Almacén de repuestos.** Se guarda el stock de repuestos para los equipos de corte, costura, acabados, lavandería, bordado, estampado y los calderos.
- **Almacén de saldos y mermas.** Diariamente se generan saldos y mermas de los diferentes procesos de la planta. Luego de su liquidación por el proceso, son guardadas en este almacén para esperar su destino final según las políticas definidas por la empresa.

10.3 Inventarios

Chapman (2006) indicó que hay una contradicción entre los directivos de las empresas, pues mientras los financieros quieren que el inventario se minimice, los comerciales desearían que hay inventario en exceso para ofrecer más productos a los clientes. También señaló que hay tres categorías para dividir los inventarios:

- **Fuente de la demanda.** Puede ser inventario de demanda independiente o dependiente.

Los inventarios de Confecciones S.A.C. corresponden a una demanda dependiente, del producto terminado que es la prenda, se retrocede a los componentes como las piezas y los avíos y más atrás a la tela y sus complementos.

- **Posición del inventario en el proceso.** Por la posición pueden ser cuatro tipos de inventarios:

1.- Inventarios de materia prima. Es el inventario que se tiene de la tela con sus complementos y los avíos.

2.- Inventarios de trabajo en proceso. Cada proceso como el corte, la costura o el acabado de prendas, tiene inventario en proceso, en el que ya se ha agregado valor.

3.- Inventarios de bienes terminados. Las prendas terminadas se encajan y se almacenan en el APT de acuerdo con las especificaciones de los clientes.

4.- Inventario de mantenimiento, reparación y operaciones. Los productos para mantenimiento y operaciones como el combustible o productos químicos tienen su propio almacén.

- **Uso del inventario dentro del proceso.** Por la función que cumple el inventario:

1.- Inventario de tránsito. Por ejemplo, cuando hay inventario que se envía a los talleres externos para su confección.

2.- Inventario de ciclo. Esto sucede generalmente con los avíos en los que los proveedores manejan lotes mínimos que muchas veces son superiores a la demanda como por ejemplo lotes mínimos de 5000 etiquetas y el pedido es por 2000.

3.- Inventario de seguridad. También ocurre con avíos que se repiten con frecuencia y es mejor mantener un pequeño stock de seguridad.

4.- Inventario de anticipación, que se genera cuando se adelanta producción para anticiparse a un pico o exceso de demanda. Ocurre porque hay estacionalidad en la demanda de los clientes textiles.

El modelo de negocio de Confecciones S.A.C. está orientado a dar una respuesta rápida a sus clientes para ello se han implementado una política de inventarios mínimos tanto de telas como avíos para su principal cliente. La tabla 12 muestra el stock mínimo de tela que se debe tener constantemente en stocks.

Tabla 12

Control de reserva de tela para el cliente Mxx

RESERVAS MXX - TELA	COLOR	POLÍTICA DE STOCK (KGS)	STOCK ACTUAL (KGS)	STOCK ASIGNADO (KGS)	STOCK A REPONER (KGS)
JERSEY F/L 30/1 95% MODAL 5% SPANDEX	BLACK	30,000	27,198	0	2,802
JERSEY F/L 30/1 95% MODAL 5% SPANDEX	WHITE	20,000	17,927	1,923	151
RIB 1x1 F/L 40/1 48% COTTON 48% MODAL 4% SPANDEX	BLACK	20,000	6,681	3,198	10,121
RIB 1x1 F/L 40/1 48% COTTON 48% MODAL 4% SPANDEX	WHITE	20,000	4,319	0	15,681

10.4 La Función de Transporte

El transporte en Confecciones S.A.C. es un elemento importante para el flujo de las operaciones. El abastecimiento de los materiales hasta la planta de Chincha, el traslado y recojo de las prendas para ser confeccionadas en talleres en Chincha y Lima y el transporte de los pedidos terminados para su exportación, son los principales movimientos que se suceden con gran frecuencia en la empresa.

Esta función es tercerizada con empresas de transporte que proporcionan unidades de acuerdo con el volumen de carga que se quiera movilizar. Se busca optimizar el costo tratando de que cada unidad que vaya a Lima lleve y traiga carga ocupando el mayor espacio posible. La política de la empresa es que el espacio ocupado sea por lo menos el 70% del volumen del camión.

Para los talleres ubicados en la ciudad de Chincha, el transporte de las piezas y prendas las realizan los servicios con moviidades propias.

10.5 Definición de los principales costos logísticos

Chase et al. (2009) clasificaron de la siguiente manera los costos de mantener un inventario logístico:

- **Costos de mantenimiento o transporte.** En Confecciones S.A.C. se tienen: (a) instalaciones de los almacenes, (b) depreciación, (c) seguros, (d), obsolescencia de productos, sobre todo del stock de químicos que tienen una duración determinada y (e) transporte de Lima a Chincha y viceversa.
- **Costos de cambios de producto.** Cuando se exporta un pedido, pero han quedado saldos de productos en proceso.
- **Costos de pedidos.** Los costos administrativos para preparar las órdenes de compra
- **Costos de faltantes.** En este caso son los fletes o penalidades que se incurren por el atraso en algún desabastecimiento de materiales y no se cumple la fecha de entrega al cliente.

10.6 Propuesta de Mejoras

La empresa actualmente cuenta con una política de inventario fijo en tela y avíos para uno de sus principales clientes. Esto le ha permitido dar una respuesta rápida ante los requerimientos mensuales que hace su cliente lo que le ha permitido crecer en su volumen de ventas. Sin embargo, al analizar la demanda real versus el stock de tela que mantiene como inventario mínimo se ha detectado que existe volatilidad en la demanda de las telas definidas, esto puede obedecer a diferentes factores como la estacionalidad o tendencia del mercado.

La propuesta consiste en reducir la brecha entre la política de stock definida actualmente mediante una política de inventarios que incluya otras variables que se deben

tener en cuenta, una de ellas debe ver la estacionalidad. En la tabla 13 se muestra la demanda real de las telas y los saldos que se quedan como stock en los almacenes de tela.

Tabla 13

Demanda real de tela en stock y saldos por tipo de tela

DEMANDA REAL - 2018	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
JERSEY F/L 30/1 95% MODAL 5% SPANDEX	30,773	22,157	24,086	16,870	38,507	32,914	30,281	21,802	13,517
JERSEY F/L 30/1 95% MODAL 5% SPANDEX	14,057	13,797	20,823	10,129	22,274	17,311	15,926	11,467	7,109
RIB 1x1 F/L 40/1 48% COTTON 48% MODAL 4% SPANDEX	6,482	11,332	9,159	15,144	20,763	18,919	17,406	12,532	7,770
RIB 1x1 F/L 40/1 48% COTTON 48% MODAL 4% SPANDEX	4,935	11,760	13,197	15,154	20,017	16,584	15,257	10,985	6,811
SALDOS EN EL ALMACÉN POR MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
JERSEY F/L 30/1 95% MODAL 5% SPANDEX		7,843	5,914	13,130				8,198	16,483
JERSEY F/L 30/1 95% MODAL 5% SPANDEX	5,943	6,203		9,871		2,689	4,074	8,533	12,891
RIB 1x1 F/L 40/1 48% COTTON 48% MODAL 4% SPANDEX	13,518	8,668	10,841	4,856		1,081	2,594	7,468	12,230
RIB 1x1 F/L 40/1 48% COTTON 48% MODAL 4% SPANDEX	15,065	8,240	6,803	4,846		3,416	4,743	9,015	13,189
TOTAL TELA POR DEBAJO DE LA POLÍTICA DE STOCK	34,525	30,954	23,558	32,703	0	7,186	11,411	33,213	54,792

La propuesta no genera ningún costo a la empresa, solo hay que mejorar el análisis y monitorearlo constantemente para no perder la ventaja competitiva lograda por este modelo de negocio. El precio promedio de la tela está sobre los US\$ 11 por kilo, si observamos la tabla 13 los saldos de enero a abril, en promedio, de tela inmovilizada ascienden a 30 mil kilos de tela por el precio promedio se tiene un total de US\$ 330 000 inmovilizados por un periodo mínimo de un mes. El porcentaje de financiamiento con el cual trabaja la empresa es del 5%, lo que genera un costo de financiamiento US\$ 16 500 en un mes. Tener un mejor análisis en los inventarios de reserva generaría ahorro importante para la empresa, incluso en un escenario más conservador se genera grandes beneficios. En beneficio proyectado se muestra en la tabla 14.

Tabla 14

Costo beneficio de analizar y definir inventario móvil en el almacén textil

Inversión	Beneficio en 2 años
\$0	\$396,000

10.7 Conclusiones

La empresa identificó y generó una ventaja competitiva a partir del estudio estadístico del comportamiento de la demanda de telas importantes para uno de sus principales clientes. A partir de ello generó un modelo de negocio que le permite dar una respuesta rápida, por debajo del promedio del mercado, a su cliente mediante un stock mínimo de inventarios de estas telas. Por ello definió políticas de stock mínimos las cuales son controladas constantemente para evitar el desabastecimiento y perder su ventaja competitiva. Y su propuesta es extender este mismo modelo de negocio o sistemas mínimo de inventarios para los demás clientes.

Sin embargo, es importante analizar otras variables al momento de analizar y definir los inventarios mínimos como lo son la estacionalidad y las tendencias del mercado. Por tal, se propone incluir estas variables en el análisis lo que permitirá una mejor rotación de inventarios y tener un flujo constante de efectivo.

Capítulo XI: Gestión de Costos

Confecciones S.A.C. es una empresa que ha tenido un crecimiento importante en ventas, desde su creación. Lo que le ha permitido posicionarse dentro de las diez empresas más importantes del país, en la tabla 15 se muestran la facturación por ventas y el porcentaje de crecimiento en su facturación con respecto al año anterior.

Tabla 15

Ventas de Confecciones S.A.C.

Ventas	2013	2014	2015	2016	2017
Exportaciones US\$	6'796.922	15'994.704	20'622.665	30'212.077	42'095.795
% de crecimiento			28.9%	46.5%	39.3%

Para el presente año se proyecta un crecimiento de 20%, con respecto a la facturación del año anterior. En cuanto al estado de la situación financiera de la empresa, para el año en curso, el activo corriente representa el 88% y el no corriente 12%. Las existencias representan el 52.85% de activo total que tiene la empresa, esto producto del modelo de negocio que maneja. El total pasivo de la empresa representa el 83% y el patrimonio 17%.

En cuanto a su estado de resultados los costos de ventas, en promedio, representan el 82.95% de las ventas, los gastos de operación representan el 13.69% de las ventas.

11.1 Costeo por órdenes de trabajo

En Confecciones S.A.C. las órdenes de producción son ingresadas por el área Comercial y es a este nivel en que Contabilidad realiza los costos, dentro del proceso de costeo se tiene las siguientes consideraciones:

- **Explosión de materiales:** es una de las primeras actividades que se ejecutan para cada orden de producción, la explosión de todos los materiales que se van a usar para atender este pedido. Esta explosión considera las mermas propias del proceso y de los artículos a comprar.

- **Ordenes de servicio:** la empresa terceriza gran parte de su producción por lo que debe llevar un control detallado de los servicios que va a tercerizar, a nivel orden de producción, para llevar el control de los costos. Dentro de la orden de servicio se especifica la cantidad de prendas, el servicio que se va a realizar y costo pactado para el servicio. Existen castigos y/o penalidades en caso exista algún tipo de perjuicio por parte del servicio, estos también son registrados al mismo nivel.
- **Pedidos de producción:** dentro del sistema ERP se registran todas las transacciones que realiza la planta de producción lo que permite realizar una correcta trazabilidad de las ordenes de producción.

11.2 Costeo Basado en Actividades

La empresa no realiza costeo por actividades solo realiza el costeo por órdenes de trabajo. Los costos indirectos son prorrateados entre todas las órdenes usando el volumen de prendas de la orden como factor de ponderación.

11.3 El Costeo de Inventarios

Confecciones S.A.C. realiza el control de inventarios de manera mensual tanto para los almacenes como para las áreas que tengan productos en proceso, la información es obtenida a través de sistema ERP, el mismo que es impreso y validado por la jefatura correspondiente a Contabilidad.

La contabilidad divide los inventarios de la empresa en tres rubros:

- **Materia prima:** que está compuesta por el almacén de telas, el almacén de avíos de costura y acabados. Estos almacenes a su vez clasifican sus inventarios en función a la calidad del producto, del cual es responsable Aseguramiento de la Calidad, o en función al estatus que proporciona PCP como administradores de la producción. La valorización de este rubro se realiza en función a un precio promedio ponderado.

- **Producto en proceso:** que está compuesta por todos los almacenes que almacenen tengan productos en proceso y los stocks existentes en el área productiva. Este inventario de producto en proceso es valorizado según criterios de avance de producción debido a que ya son productos que cuentan con costos de transformación.
- **Producto terminado:** que está compuesto por el almacén de productos terminados, dentro de este almacén también son clasificados por la calidad del producto y el estatus que asigne PCP a los productos. En función al estatus que tiene cada artículo las prendas son costeadas. En este proceso el producto adquiere la mayor parte del valor comercial por ser uno de los últimos procesos.

En cuanto al tiempo de permanencia de los inventarios en los almacenes, está definido como máximo 90 días. Durante estos 90 días que permanece en stocks tanto el área Comercial como el área de PCP están buscando ofrecer estos productos a los mismos clientes, otros clientes o buscar la reutilización de este. Pasado el plazo definido por la empresa los inventarios deben pasar al disponible y estos son castigados por el área de Contabilidad pues pierden su valor exportable.

11.4 Propuesta de Mejoras

Se tiene que mejorar la distribución de los gastos indirectos de fabricación, si bien la empresa realiza un costeo por órdenes de producción, los gastos indirectos de fabricación son ingresados en una gran bolsa y luego son prorrateados entre el volumen total de prendas producidas en el mes. Esto tiene un doble impacto porque puede perjudicar a una prenda con bajo valor o inflar el costo de una prenda con bajo valor.

11.5 Conclusiones

Confecciones S.A.C. es una empresa que tiene como una de sus ventajas competitivas los costos bajos, es por ello la importancia de analizar de manera correcta los artículos que produce, el no hacerlo correctamente puede llevarlo a perder alguna venta. Los márgenes que

maneja la empresa no son muy altos y por tal la relación precio bajo y volumen es un binomio que se tiene que dar para ser efectivos como empresa.

Actualmente los gastos indirectos de fabricación son prorrateados entre el volumen total de prendas distorsionando la información de aquellos artículos que tienen un bajo valor.



Capítulo XII: Gestión y Control de la Calidad

Confecciones S.A.C se encuentra dentro del ranking de las diez empresas exportadoras de prendas de vestir más importante del país gracias a la calidad de productos que ofrece a sus clientes. El área de Aseguramiento de la Calidad es responsable de asegurar el cumplimiento de los altos estándares de calidad requeridos para sus productos, para ello, cuenta con personal altamente calificado y competente en las normas de calidad textiles y prendas de vestir que aseguran que los productos y procesos se realicen de conformidad con los requerimientos de sus clientes.

12.1 Gestión de la Calidad

Para Confecciones S.A.C. la calidad del producto entregado, como cumplimiento de los requisitos solicitados por el cliente, es una función principal que debe gestionar la Gerencia de Operaciones.

En el organigrama de la empresa y de la GOP, se encuentra la Jefatura de Aseguramiento de la Calidad como proceso de soporte responsable de controlar que en toda la cadena operativa se estén cumpliendo los procedimientos establecidos con respecto al proceso y al producto en proceso de modo que el producto final satisfaga dentro de una tolerancia predefinida las características especificadas por los clientes y se le pueda entregar un producto confiable.

La empresa no cuenta todavía con un sistema integrado de gestión de la calidad ni tampoco con una certificación ISO. En el plan estratégico de la compañía está determinado que para el año 2019 se comience con el proyecto de implementación del Sistema Integrado de Gestión de Calidad para aplicar a una certificación de ISO 9001.

12.2 Control de la Calidad

Como se indicó en el punto anterior, el área de Aseguramiento de la Calidad es responsable del control de los productos en proceso desde la materia prima hasta el empaque

final. A continuación, se describen los diferentes puntos de control que se gestionan a lo largo de la cadena:

- **Control de calidad de tela terminada.** La tela es evaluada en dos tiempos distintos, el primero se da en las instalaciones de los proveedores. Ahí se realiza un muestreo de los rollos antes de su despacho a la planta de Chíncha, se valida que la tela cumpla con las especificaciones técnicas definidas en la hoja técnica textil, de ser necesario se recurre a laboratorios para validar estos parámetros. El segundo momento en que se evalúa la tela es cuando es recibida en la planta de Chíncha en donde se revalidan los resultados obtenidos por Calidad en los proveedores, se validan datos como tolerancias en las especificaciones técnicas, densidad, ancho, encogimiento, solidez y el color. En función al cumplimiento de estos parámetros se define si la tela esta apta para proseguir con la manufactura. La evaluación es al muestreo y varía en función al cliente y/o complejidad del artículo.
- **Control de calidad de avíos.** Se hace un muestreo de los avíos recibidos comparando el avío específico vs un patrón estándar aprobado previamente con el cliente. En algunos casos se hacen pruebas físicas como solidez o resistencia en avíos como telas planas, cierres o cordones.
- **Control de calidad en Corte.** Se hace el control en dos momentos, luego del corte se auditan las piezas cortadas para validar la simetría, aplomos y las medidas respecto al molde del estilo en proceso y una auditoria después del habilitado de los cortes para validar tonos entre piezas, huecos, medidas. Con la aprobación de la 2da auditoria se procede al despacho del pedido a costura.
- **Control de calidad en Costura.** Se hace una primera auditoria en el arranque de un nuevo estilo en una línea de costura. Se valida la costura de cada operación hasta que se obtenga una prenda terminada de primera. Con esta aprobación se ingresa a la línea de

costura el resto de la producción del estilo. El segundo control es sobre las prendas ya confeccionadas. En el módulo de inspección de prendas se auditan el 30% de las prendas. Se revisan medidas, apariencia, costuras, tonos entre partes y simetrías.

- **Control de calidad en Acabados de prenda.** Sobre las prendas terminadas y encajadas se hace una auditoria según AQL 2.5. La auditoría valida avíos, medidas, apariencia. Con la aprobación de la auditoria de acabados las prendas pueden ser despachadas al cliente. Hay casos en los que el cliente terceriza su control de calidad y envía auditores certificados para dar la aprobación final antes del embarque.

12.3 Propuesta de Mejoras

La empresa tiene definido como objetivo de generación de productos no conformes, para la parte textil, no exceder en 1.5%. Actualmente este objetivo no se viene cumpliendo y es ahí donde se plantea la propuesta de mejora. En la figura 43 se muestra la evolución de productos no conformes generados por la parte textil en lo que va del año 2018.

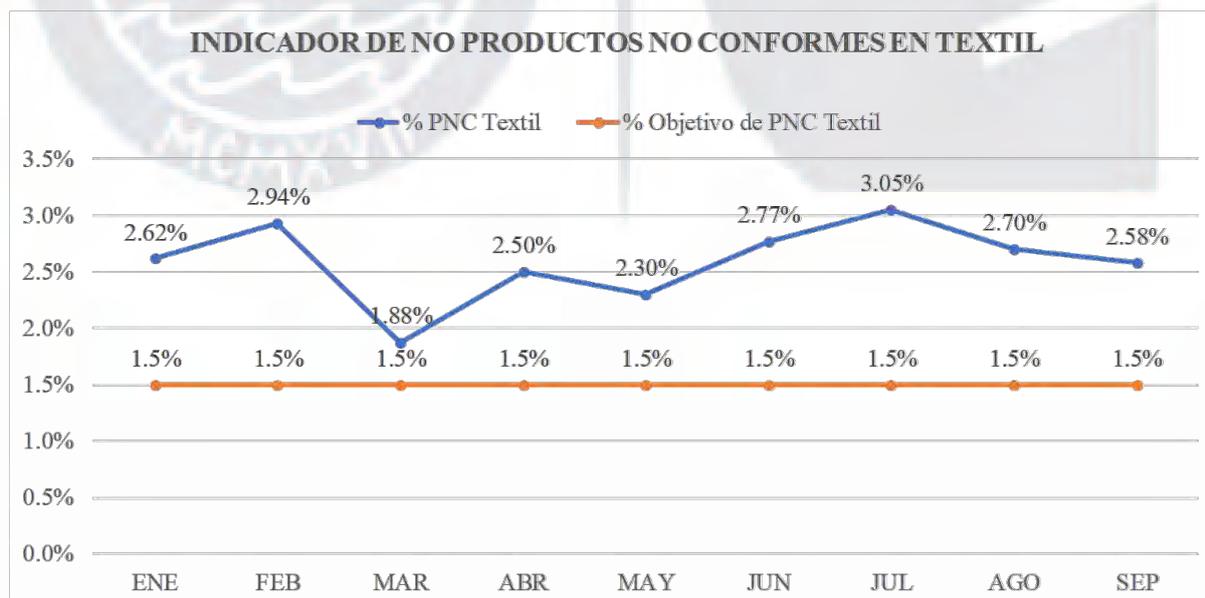


Figura 44 Indicador de productos no conformes generados por textil

La propuesta pasa por mejorar el método de inspección en la parte textil de tal manera que se asegure bajar el porcentaje de productos no conformes generados por la parte textil.

En la actualidad existe un gran número de partidas de telas que han sido despachadas con defectos concesionados por calidad lo que ha generado un incremento en la generación de productos no conformes. Actualmente, se audita el 30% de total de las partidas producidas y en aquellos clientes que son más exigentes se audita el 100% de las partidas. La tela de los clientes que se auditan al 100% representan el 25% del total de la producción.

La propuesta es implementar un nuevo método de inspección llamado método de inspección de los cuatro puntos, para ello se debe seguir los siguientes pasos:

- 1.- Se debe etiquetar los rollos y las hojas de auditoria de tela acabada según su calificación que se muestra en la tabla 16.

Tabla 16 Tabla de calificación

Tabla de calificación de telas

Color	Calificación	Estatus
Verde	A	Aprobado
Azul	B	Aprobado
Amarillo	C	Observado
Rojo	D	Rechazado

- 2.- Se aplicará el método de inspección de los cuatro puntos en las auditorias textiles, el cual debe generar la calificación individual y grupal de los rollos, según el peso de la partida, tomando en cuenta la siguiente tabla (ver tabla 17) de valoración de puntos.

Tabla 17

Calificación por rollo

Calificación por rollo			
Desde	Hasta	Tipo	Estatus
0	6	A	Aprobado
7	20	B	Aprobado
21	34	C	Observado
35	48	D	Rechazado
49	100	E	Rechazado

Formula = $\frac{\text{Cantidad de Puntos x 100}}{\text{Metros lineales x Ancho total}}$

- 3.- Las partidas no deben exceder el 2.5% de caída por defectos textiles, caso contrario deberá ampliarse la auditoria. Ver tabla 18.

Tabla 18

Rango de ampliación de auditoria

Rango de ampliación de auditoría			
Desde	Hasta	Tipo	Estatus
0	2.5%	A	Aprobado
2.5%	5%	B	2.5%
5.0%	7.5%	C	5%
7.5%	10.0%	D	10%

- 4.- Toda partida que exceda el 5% por defectos textiles, deberá quedar observada y gestionar su concesión con la jefatura, para su proceso de depuración y recuperación en piezas cortadas, antes debe gestionarse con el proveedor para que asuma el costo del proceso adicional. Para ello se debe tomar en cuenta la tabla 19.

Tabla 19

Rango de proyección de caídas

Rango de proyección de caídas			
Desde	Hasta	Tipo	Estatus
0	2.5%	A	Aprobado
2.5%	5%	B	Aprobado
5.0%	7.5%	C	Concesionado – Depuración y recuperación en pieza
7.5%	10.0%	D	Rechazado

La propuesta busca reducir en un 1% el porcentaje de productos no conformes lo que representaría un incremento de prendas de primera calidad en la misma proporción generando un ingreso adicional de US\$ 34,365 al mes y representa un costo adicional de US\$ 1,250 al

mes por incremento de la fuerza laboral actual en el equipo de calidad textil. Beneficio neto es igual a US\$ 11,238 (Ver tabla 20).

Tabla 20

Costo beneficio de incremento de personal para reducir 2das por tela

Inversión	Ahorro	Beneficio en 2 años
\$30,000	\$41,238	\$11,238

12.4 Conclusiones

La calidad es un punto importante y puede impactar negativamente en los costos de la empresa y principalmente en la imagen de la empresa hacia sus clientes, por ello, es importante establecer controles y métodos de inspección que aseguren no solo entregar un producto en buenas condiciones, sino que en las cantidades pactadas. Esto tiene un doble impacto porque nos permite mejorar las ventas por mayor entrega en el volumen de prendas de primera calidad y a la vez generamos mayores beneficios a nuestros clientes por la oportunidad de vender más.

El indicador de productos no conforme textil está por encima del objetivo de la empresa y el actual método de inspección no es un buen filtro para mantener controlado este indicador. Por ello, se plantea utilizar un nuevo método de inspección que es usado en otras empresas del sector con muy buenos resultados. El objetivo es controlar los productos no conformes hasta niveles definidos por la empresa o en todo caso trasladar el costo de los productos no conformes a los proveedores que son los responsables del producto. De esta manera la empresa no va a incurrir en gastos adicional y podrá ver mejorada su rentabilidad.

Capítulo XIII: Gestión del Mantenimiento

La gestión del mantenimiento en la empresa está liderada por la gerencia de operaciones. El mantenimiento tiene como principal objetivo mantener en buen estado los activos fijos de la empresa a partir de la prevención y reducción de su deterioro con la finalidad de alargar la vida útil del activo. También se encarga de velar por bienestar de las personas no solo brindando medidas de protección en las máquinas, sino que a través de la conservación del ambiente.

El mantenimiento en Confecciones S.A.C. cuenta con dos jefaturas, la primera es la de mantenimiento Costura que se encarga de las máquinas que se usan de manera directa en la transformación de la materia prima al producto final, Y la jefatura de mantenimiento general que se encarga de las máquinas que soportan la operación de la planta en sí y la estructura de la empresa incluyendo la generación de energía y la emisión de residuos al medio ambiente.

13.1 Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento correctivo de Costura: es liderado por un supervisor de turno que reporta de manera directa al jefe de mantenimiento Costura y se encarga de realizar las reparaciones de las máquinas de costura que presentan fallas imprevistas en la producción a lo largo de la jornada laboral. El mantenimiento correctivo cuenta con un presupuesto muy pequeño para cubrir las eventualidades y debe ser controlado por la jefatura del área. Es el mantenimiento no deseado

Mantenimiento correctivo de General: es liderado por un supervisor de turno y se encarga la reparación de los activos fijos de la empresa y/o realizan reparaciones con la finalidad de recuperar máquinas o reparar infraestructura dañada. El mantenimiento correctivo al igual que costura cuenta con un pequeño presupuesto asignado el cual debe ser controlado por la jefatura del área. Es el mantenimiento no deseado,

13.2 Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento preventivo de Costura cuenta con un presupuesto anual que es elaborado por la jefatura del área, dentro de este presupuesto se encuentran los gastos de lubricación de máquinas, repuestos por desgaste propios de la máquina producto del uso, cambios de aguja entre otras. El jefe de mantenimiento costura elabora un plan de mantenimiento preventivo a todo su parque de máquinas y coordina con el área de producción el mantenimiento de estas. El mantenimiento se realiza en función al uso de la máquina, todas las máquinas cuentan con un historial donde se registra el mantenimiento que se le realiza y los cambios de repuestos que se les realiza. Mantenimiento revisa también el costo beneficio de hacerle mantenimiento a máquinas cuya vida útil está por acabar informando a la gerencia correspondiente para que se le dé la baja de esta.

Mantenimiento preventivo de General cuenta con un presupuesto anual que es elaborado por la jefatura del área, dentro de este presupuesto se encuentran los gastos de repuestos por desgaste propios de la máquina producto del uso. El jefe de mantenimiento general elabora un plan de mantenimiento preventivo a todo su parque de máquinas y los demás activos de la empresa y coordina con las áreas productivas para realizar los trabajos correspondientes. Igual lleva un control detallado del mantenimiento de los equipos y los cambios de repuestos que se han realizado, también velan por el costo beneficio de seguir haciendo a máquinas cuya vida útil exceda el permitido, informando a la gerencia respectiva.

13.3 Propuesta de Mejora

La optimización en el consumo de la energía que utiliza la empresa para realizar sus operaciones productivas es responsabilidad del mantenimiento general,

La propuesta presentada radica en reducir el costo de consumo de energía eléctrica en la planta mediante un cambio en la entidad que suministra energía a la empresa.

En la tabla 21 se muestra el beneficio de cambiar de proveedor de energía:

Tabla 21

Beneficio la empresa cambia de proveedor eléctrico a GCZ

Inversión	Beneficio a 2 años
\$0	\$132,129

En la figura 44 se presenta la propuesta económica presenta por la empresa GCZ.

- **GCZ generará a CONFECCIONES S.A.C., el siguiente beneficio económico:**

Facturación (S/)	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Prom. Mensual	Anual
ELECTRODUNAS	80,610	71,558	65,665	65,388	66,805	70,005	840,065
GCZ	59,354	50,672	51,479	49,993	49,616	52,223	626,677
Ahorro	21,256	20,886	14,186	15,395	17,189	17,782	213,388
% Ahorro	26.37%	29.19%	21.60%	23.54%	25.73%	25.40%	25.40%

- **Importes incluyen IGV**

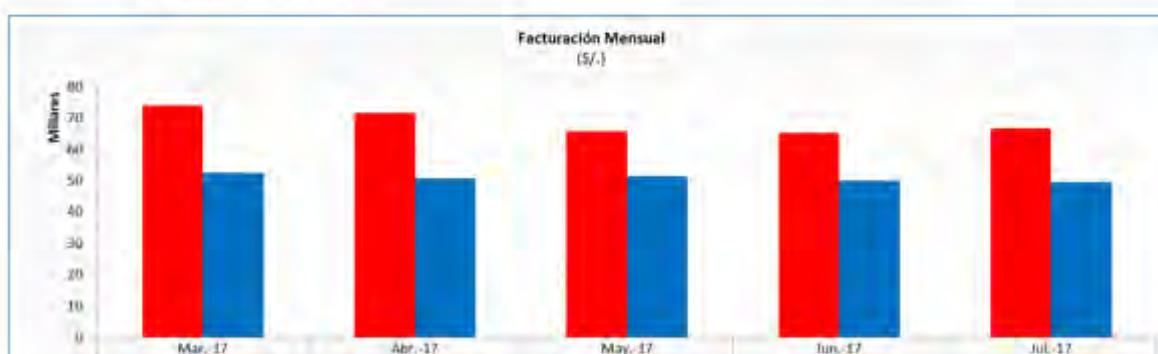


Figura 45 Propuesta económica de la empresa GCZ.

En la figura 45 se muestra la propuesta de precios para el contrato de suministro.

Contrato	Set 2018 – Dic 2021
Potencia (S/./kW-mes)	20.09 (*)
Energía Hora Punta (US\$/MWh)	29.50
Energía Hora Fuera Punta (US\$/MWh)	29.50
Ajuste de Precios	PPI (**)

(Precios a Mar-17)

Figura 46 Propuesta de precio para el contrato de suministro.

Entre los principales beneficios que recibirá la empresa por el cambio en el proveedor de energía se tiene:

- Asesoría permanente en aspectos regulatorios y gestiones requeridas con el distribuidor como ampliaciones de potencia, mantenimientos de instalaciones, desde la firma del contrato de suministro
- Personal especializado en la sede del distribuidor para coordinar el estricto cumplimiento de la normatividad del sector eléctrico y supervisión los trabajos necesarios para la reconexión en el menor tiempo posible en caso de fallas.
- Revisión de facturación del distribuidor de hasta 36 meses anteriores a la firma del contrato, verificando la correcta facturación y generando recuperaciones en caso se verifiquen excesos facturados.

13.4 Conclusiones

Los procesos de mantenimiento de planta tanto el preventivo como el correctivo se viene realizando de manera adecuada en la empresa, no se han encontrado mayores oportunidades de mejora. El cambio de proveedor de energía si es paso importante en la generación de ahorro para la empresa, pues no genera ningún sobre costo, sin embargo, muestra grandes beneficios. Además, las otras empresas del sector ya han realizado el cambio de proveedor de energía.

Capítulo XIV: Cadena de Suministro

14.1 Definición del Producto

Confecciones S.A.C. elabora prendas de vestir en telas fabricadas con tejido de punto. Las prendas son confeccionadas a pedido hecho por empresas de moda que tercerizan con Confecciones S.A.C. la producción de sus colecciones de prendas.

La empresa participa en la cadena desde la etapa del desarrollo de la colección en sus diversos productos textiles. Luego viene la etapa de producción para los productos que las empresas de moda hayan confirmado a través de órdenes de compra.

Las empresas de moda que trabajan con Confecciones S.A.C. están comprendidas en el segmento de moda rápida o fast fashion, es decir que requieren productos de calidad media y bajo precio. Los pedidos son de gran volumen lo que permite a la empresa manejar economías de escala para reducir los costos de producción.

El principal producto fabricado por la empresa es el t-shirt o polo básico de cuello redondo, que comprende casi el 70% de la producción. El 30% restante son prendas en otro tipo de modelos como los polos de cuello, sudaderas, pantalones y casacas.

14.2 Descripción de las empresas que conforman la cadena de abastecimiento, desde el cliente final, hasta la materia prima

La cadena de abastecimiento para los productos que elabora Confecciones S.A.C. comprende diferentes empresas que van desde el abastecimiento de la fibra hasta llegar al consumidor final. Las principales empresas que intervienen en la cadena junto con Confecciones S.A.C. son:

- Hilanderías: Filasur, Hialpesa.
- Fabricantes de telas: los principales son Ideas Textiles, Cotexsur, Filasur, Hialpesa, Perú Fashion, San Ramón.

- Proveedores de avíos locales e importados: SML, Fluid, Avíos Corp, Delta, Tren, Polysol, Gustavo Sanchez, Papelera del Sur, Corporación Rey, Gammplast, Avery Deninson ykk.
- Proveedores de productos químicos: Quimica Suiza, Dystar Peru, Basf Peru.
- Confecciones de prendas: Inversiones Melchorita, J&N, Collanco, Nelly, Benjamin, San Judas Tadeo, JJS, Divino Niño, Julio Rojas, Multiservicios Mariana Lucia, Maria Luz Navarro, Confecciones León, Nueva Luz, Marcos Ramos, World Textile, D'Modas, Confecciones Mayjo, Princess Jean, Vincent, Confecciones Adrianito, Punto Textil, Simatex, Torimax, Anita Soria Córdoba, Emmanuel, Sedano, Zoez, Muguer, Mayra, Roger Amaya, Textiles Vallejo, San Martin.
- Empresas de transporte: Transportes Paco, Transportes Coronel y Servicios de transporte Luciana.
- Operadores logísticos para la exportación: Transber S.A.C. y Ransa S.A.
- Empresas de moda: Marmaxx, Lands' End, Orvis, Soft Surroundings y Alternative.
- Distribuidores: Cadena de tiendas TJX para la marca Marmaxx, Venta por catálogo y plataforma de comercio electrónico en su página web para Lands' End. 87 tiendas minoristas y venta en página web para la marca Orvis.

14.3 Descripción del nivel de integración vertical, tercerización, alianzas o Joint-venture encontrados. Indicar qué empresa tiene el liderazgo de la cadena, el modelo de negocio de la cadena de aprovisionamiento y su estrategia

La empresa Confecciones S.A.C. se encarga de la producción de las prendas y su nivel de integración vertical abarca la confección de la prenda en los procesos de corte, costura, bordado, estampado, lavandería de prendas, acabados y embalaje. La fabricación de la tela no la realiza Confecciones y la debe tercerizar con empresas que cuentan con la

suficiente experiencia en este proceso y se adaptan a las especificaciones y el nivel de calidad que requiere la empresa.

Para asegurar que este proceso se cumpla en los plazos y condiciones necesarios ya que el 100% se terceriza, se han establecido alianzas estratégicas con los principales proveedores de hilado y tela que intervienen en las cadenas de aprovisionamiento junto con Confecciones S.A.C. Estas alianzas incluyen separación de capacidades, lead times ventajosos de atención, precios especiales y trabajo en conjunto con los equipos de desarrollo, control de calidad y programación y control para el avance diario de los programas que se trabajan con estos proveedores.

Para el proceso de confección también se presenta la figura de la tercerización. La proyección de crecimiento de la empresa contempló en su estrategia la utilización de talleres externos de costura para cubrir aproximadamente el 30% de la producción. El manejo de los talleres es más flexible que con los fabricantes de tela. La mayor parte de los talleres son de poca capacidad y simplemente se les va abasteciendo de carga a medida que la producción va entrando. También se maneja un equipo de calidad y PCP para controlar el avance y asegurar la calidad de las prendas cosidas.

En la actualidad, debido al incremento de la demanda en la industria textil ya se están generando conflictos de capacidad con las empresas con las que se terceriza la tela y la costura. Las otras empresas del sector están demandando también por capacidad y esto obliga en muchos casos a pagar un precio mayor para mantener la atención del proveedor.

Las empresas de moda como Marmaxx o Lands' End son las que tienen el liderazgo en la cadena de aprovisionamiento. Estas empresas van controlando que los pedidos colocados en Confecciones S.A.C. vayan avanzando a través de los procesos según lo planificado para cumplir con las fechas de entrega. También controlan que el producto este dentro de las especificaciones requeridas. Para actualizar estos controles, la empresa debe

proporcionarles semanalmente la información de los avances, así como de los resultados de las evaluaciones técnicas de la tela y la prenda. Hay empresas que manejan su propio equipo de seguimiento y que van monitoreando hasta que se dé el cumplimiento de las entregas.

14.4 Describir las estrategias del canal de distribución para llegar al consumidor final

Para el caso de Confecciones S.A.C., las estrategias de distribución comprenden las etapas entre la recepción de la tela y avíos y la entrega de las prendas terminadas al forwarder designado por el cliente para su exportación.

Como ya se mencionó anteriormente, la tela es fabricada por 6 empresas proveedoras de la ciudad de Lima. Tres veces por semana se programa el recojo de la tela terminada y se la envía en un camión, de las empresas de transporte contratadas, a la planta de Chíncha. En esa misma movilidad se aprovecha para enviar prendas confeccionadas en los talleres externos de Lima y los avíos u otros suministros que estén programados. La indicación es que el camión que salga para Chíncha debe tener el por lo menos el espacio ocupado en un 70%, caso contrario no sale.

La tela despachada junto con los avíos son recibidos, inspeccionados por Control de Calidad e ingresados a sus almacenes respectivos en la planta de Chíncha a la espera de su programación para ingresar a producción. Las prendas provenientes de talleres son entregadas al almacén de tránsito para su verificación y pase al siguiente proceso en su ruta.

Para el caso de los talleres externos ubicados en Chíncha, son los propios servicios que se encargan del transporte de las piezas desde la planta a sus talleres y de la entrega de las prendas confeccionadas. El envío y recojo son programados y coordinados entre PCP y los almacenes respectivos.

La exportación de los pedidos a los clientes de Confecciones S.A.C. se hace a través de operadores logísticos designados por los mismos clientes. La empresa es responsable de entregar el pedido completo en la fecha acordada de embarque. El área de exportaciones

coordina con el operador logístico el lugar y hora de entrega para poder programar el despacho de las prendas desde Chincha. El transporte hasta Lima se hace en las unidades contratadas que llegaron a Chincha trayendo la tela o prendas.

Los operadores logísticos gestionan los embarques de los pedidos de acuerdo con las necesidades de los clientes. Generalmente los despachos son vía marítima hasta un puerto cercano a los almacenes del cliente. Excepcionalmente pueden darse despachos aéreos, sobre todo cuando son pedidos atrasados, en cuyo caso Confecciones S.A.C. debe cubrir el pago del flete aéreo.

14.5 Proponer mejoras al desempeño de la cadena de aprovisionamiento

No se ha detectado mayor problema dentro de la cadena de suministro, la empresa ha logrado con éxito realizar alianzas estratégicas con las empresas más importantes del país lo que le ha significado el buen crecimiento en los últimos años.

14.6 Conclusiones

Confecciones S.A.C. constantemente está formando alianzas estratégicas con los distintos proveedores tanto en la parte textil como en los avíos, esto le ha permitido manejar precios preferenciales y tener prioridad en los abastecimientos. A medida que la empresa crece está en constante búsqueda de nuevos proveedores para poder lograr especialización de su materia prima y la diversificación del riesgo.

Capítulo XV: Conclusiones y recomendaciones

15.1 Conclusiones

Confecciones S.A.C. es una empresa joven. Tiene cinco años en el mercado atendiendo a su nicho de clientes con una propuesta diferente y arriesgada que le ha permitido gozar de beneficios y crecimientos de dos dígitos durante cuatro años seguidos.

De acuerdo con el diagnóstico hecho en los principales procesos operativos de la empresa, se tienen las siguientes conclusiones principales:

- 1.- Confecciones S.A.C. hizo una buena elección con la adquisición de la planta de Chíncha, tal como se presentó en la tabla de ponderación de factores. La existencia de una planta de confecciones operativa con personal laborando y en situación de venta, fue una oportunidad que se aprovechó adecuadamente.
- 2.- La propuesta de mejora que mayores beneficios genera es la del cambio de proveedor de energía eléctrica. Es una alternativa muy rentable y no requiere mayor inversión, y el cambio es inmediato. La competencia libre por abastecer de energía a las industrias del país ha generado esta estupenda oportunidad para Confecciones S.A.C.
- 3.- El rápido crecimiento de las ventas y de la producción, ha desordenado la operación. El enfoque en el día a día origina que se dejen de lado el análisis y la visión estratégica, sobre todo desde alta dirección. Los procedimientos iniciales han quedado desbordados por nuevos procesos y métodos que no han sido documentados ni registrados debidamente.
- 4.- El nivel de rentabilidad de la industria textil en el país ha ido desmejorándose en los últimos años por la crisis mundial y la competencia del Asia y Centro América. El control de los costos en la empresa no es el adecuado para el volumen de producción que se maneja mensualmente y el margen de ganancia que se puede esperar. El

control se lleva al más alto nivel y los jefes de área no manejan indicadores que les pueda ayudar a tomar decisiones diarias involucrando los costos.

- 5.- El proceso de Planeamiento y Programación se realiza prácticamente en hojas de cálculo. Según lo informado por la alta dirección, se está en la búsqueda de un software ERP que pueda cumplir con los requisitos planteados por la empresa para el manejo de su información.
- 6.- Un indicador preocupante que se encontró fue que el nivel de rotación del personal está en 15% y se presenta desde los niveles de jefatura hasta los niveles de obrero. Los esfuerzos del área de GDH no han sido suficientes por el momento para revertir el indicador. Es una situación que comparte con las otras fábricas textiles de la región.
- 7.- Confecciones S.A.C. no cuenta con un Sistema Integrado de Gestión que muestre el nivel de aseguramiento que maneja la empresa para con sus procesos y operaciones. Muchos de los métodos de trabajo o procedimientos no están registrados y se desactualizan con cada cambio de personal.
- 8.- El proceso del desarrollo del producto es una ventaja competitiva que maneja la empresa. Los profesionales del área poseen un know how que le permite a la empresa hacer propuestas a sus clientes para mejorar sus productos sobre todo en textiles. Esta ventaja ha sido reconocida por sus clientes.
- 9.- La ubicación de la planta en la ciudad de Chincha, cuando los proveedores de tela, avíos y servicios de costura están en Lima, planteó la necesidad de manejar un sistema logístico que asegure el abastecimiento oportuno y que minimice el costo del transporte, sobre todo. El servicio del transporte es tercerizado para darle mayor flexibilidad a los movimientos de materiales entre Chincha y Lima.
- 10.- La empresa atiende a sus clientes bajo el esquema de producir bajo pedido, y en algunos casos avanza cierta parte de la fabricación para reducir el tiempo total de

producción. Esta ventaja sin embargo está generándole inventarios elevados que no son controlados adecuadamente.

- 11.- Se muestra a continuación un resumen de los beneficios económicos que se obtendrían por las mejoras propuestas para los diferentes procesos analizados en el presente trabajo. Como se indicó, muchos son mejoras de fácil y rápida aplicación. (Ver tabla 22)

Tabla 22

Lista resumen de inversiones y beneficio después de recuperar lo invertido.

Item	Propuesta de mejora	Inversión	Ahorro	Beneficio (2 años)
Cap. III	Equipo que trabaje en incrementar la eficiencia de Costura.	\$168,000	\$260,028	\$92,028
Cap. V	Implementar sistema de etiquetado automático en Corte.	\$34,560	\$113,183	\$78,623
Cap. VI	Integración del Bordado y Transfer al área de Corte.	\$1,404	\$6,634	\$5,230
Cap. VII	Contratar personal con experiencia en la Prog. Costura.	\$39,900	\$78,008	\$38,108
Cap. VIII	Implementar un pronosticador de demanda de Costura.	\$48,000	\$120,000	\$72,000
Cap. IX	Documentar los procedimientos en la empresa.	\$42,520	\$97,976	\$55,456
Cap. X	Inventarios móviles de telas y avíos.	\$0	\$396,000	\$396,000
Cap. XII	Implementar nuevo método de auditoría textil.	\$30,000	\$41,238	\$11,238
Cap. XIII	Cambiar el proveedor de energía eléctrica.	\$0	\$132,129	\$132,129
TOTALES		\$364,384	\$1,245,196	\$880,812

15.2 Recomendaciones

Se presentan las principales recomendaciones a la empresa Confecciones S.A.C.

- 1.- La primera recomendación a la empresa es que debe tomar en cuenta el DOE realizado por el grupo, de tal manera que pueda tener un nuevo punto de vista, externo, sobre la situación actual de la empresa. En el trabajo podrá encontrar propuestas de mejora, muchas de ellas de fácil y rápida aplicación y que generan mejoras en los procesos y beneficios económicos.
- 2.- Según lo presentado en el trabajo, una manera directa de mejorar la capacidad de la planta sin tener que contratar más personal es aumentar la eficiencia del proceso de costura. Esto implica contar con un equipo que se enfoque en la mejora de métodos y tiempos, con ingenieros de producción y técnicos capacitadores en operaciones de

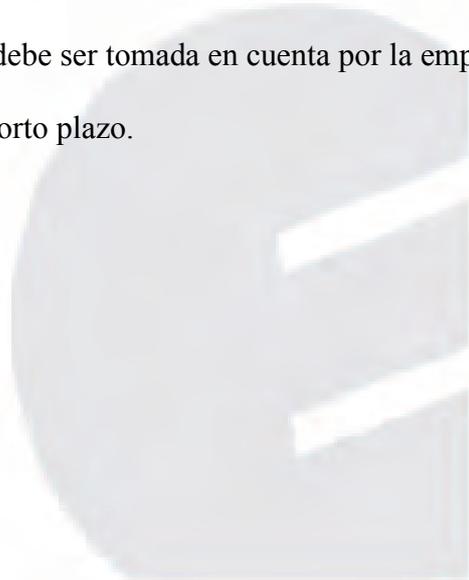
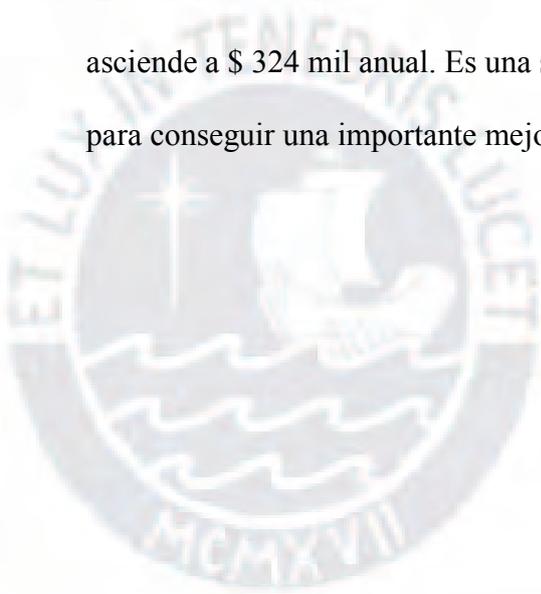
costura y con ingenieros de programación que consideren la experiencia de los trabajadores de las líneas de costura para la asignación de la carga de trabajo y un balance de las operaciones en la línea de manera que no se generen cuellos de botella. Esta mejora es directa al incremento del volumen de producción. En las propuestas sobre este punto para los capítulos tres (ubicación y dimensionamiento de la planta) y siete (planeamiento y diseño del trabajo), el beneficio estimado en dos años es de US\$ 130 mil aproximadamente.

- 3.- Debe evaluarse lo más pronto posible la alternativa del cambio de proveedor de energía eléctrica. Según lo explicado en el capítulo sobre la gestión del mantenimiento, actualmente hay mejores ofertas en el mercado para el abastecimiento de energía eléctrica para empresas industriales, y la oferta mencionada implica un ahorro en dos años de \$ 132 mil. Es un beneficio que se obtiene rápida y directamente.
- 4.- La proyección de crecimiento planificada por la empresa obliga a que sus pronósticos de demanda tengan una mejor precisión. En el capítulo ocho sobre planeamiento agregado se propone la implementación de un puesto que cumpla la función de elaborar los pronósticos de ventas para el mediano plazo de tal manera que se mejoren sustancialmente las decisiones sobre necesidades de capacidad por cliente y tipo de producto que se requerirá atender y también sobre las compras de materiales que se deban realizar con este pronóstico. El beneficio esperado en dos años estará alrededor de los US\$ 72 mil.
- 5.- Para el área de corte se han realizado dos propuestas de mejora en los capítulos cinco y seis correspondientes al planeamiento y diseño del proceso y de la planta. La primera es sobre una mejora en el tiempo del proceso de numerado de las piezas. De hacerlo manualmente se pasaría a una automatización con una maquina etiquetadora. El ahorro en tiempo y materiales que actualmente se utilizan generará un beneficio de \$ 78 mil.

La segunda propuesta es sobre una redistribución del área de corte incorporando los procesos de bordado y de transfer que actualmente se encuentran físicamente separados. El ahorro se generará en el personal adicional que implicaba gestionar procesos separados y el tiempo y manipuleo de los materiales que se deben transportar varias veces al día entre corte y los procesos indicados. El beneficio estimado es de \$ 5 mil anuales.

- 6.- Para el capítulo nueve, referente a la programación de las operaciones productivas, se recomienda la implementación de un registro de los procedimientos utilizados en las operaciones de la planta ante la informalidad existente y que genera numerosas descoordinaciones entre y dentro de los procesos. En especial se propone iniciar el registro urgente del procedimiento del control de calidad de la tela recibida. Esta propuesta que evitará información errada que genera paradas en la producción originará un beneficio, en dos años, de \$ 55 mil.
- 7.- Una propuesta muy beneficiosa es la del capítulo diez sobre la gestión logística. Para el principal cliente la empresa definió un stock de tela fijo que debe mantenerse todos los meses ante alguna posible contingencia. El análisis del comportamiento de la demanda y las ocurrencias de la producción demuestra que reduciendo ese stock fijo a un 50% del stock inicialmente definido no se afecta el cumplimiento de los pedidos del cliente. Este beneficio estimado es de los \$ 396 mil anuales.
- 8.- En el capítulo doce de la gestión y control de la calidad se propone reducir en 1% el nivel de los productos no conformes de la tela recibida de los proveedores. Esta mejora se consigue modificando el método de inspección de la tela con un inspector de experiencia. El beneficio que se consigue es de \$ 11 mil.

- 9.- Aunque la empresa es nueva relativamente, tiene profesionales de bastante experiencia que debe aprovecharse para analizar y plantear oportunidades de mejoras en las diferentes áreas de la empresa.
- 10.- El nivel de crecimiento para los siguientes años obliga a la empresa a tener que contar con un software ERP. Este punto debe estar en la agenda del próximo año. Se hace imprescindible contar con un soporte que ayude a la planeación y control de todas las operaciones en la cadena de suministro de la empresa.
- 11.- El beneficio acumulado de todas las propuestas planteadas en el presente documento asciende a \$ 324 mil anual. Es una suma que debe ser tomada en cuenta por la empresa para conseguir una importante mejora en un corto plazo.



Referencias

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Willians, T. A., Camm, J. D., & Martin, K. (2011). *Métodos cuantitativo para los negocios*. México: Cengage Learning.
- Backer, M., Jacobsen, L., & Ramirez, D. (1988). *Contabilidad de costos : un enfoque administrativo para la toma de decisiones*. México: McGraw-Hill.
- Ballou, R. (2004). *Logística, administración de la cadena de suministro*. Mexico: Pearson Educación.
- Barfield, J., Raiborn, C., & Kinney, M. (2005). *Contabilidad de costos: tradiciones e innovaciones*. España: Ediciones Paraninfo.
- Barndt, S. E., & Carvey, D. W. (1982). *Essentials of Operations Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Carro Paz, C., & González, G. (2014). *Administración de operaciones*. Argentina: Nueva Librería NL.
- Casallo, C. (2013, Noviembre). *Gestión estratégica de costos en los negocios*. Retrieved from Laureate:
https://my.laureate.net/Faculty/webinars/Documents/Finances2013/November2013_Gesti%C3%B3n%20Estrat%C3%A9gica%20de%20Costos%20en%20los%20Negocios.pdf
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. Mexico: Pearson Educación.
- Chase, R. B., & Aquilano, N. J. (1995). *Dirección y administración de la producción y de las operaciones* (6a ed.). México D.F., México: McGrawHill.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. México: McGrawHill.

- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. Mexico: Pearson Educación.
- Collier, D. A., & Evans, J. R. (2015). *Administración de operaciones*. México: Cengage Learning.
- Crosby, P. B. (1990). *La calidad no cuesta: el arte de cerciorarse de la calidad*. Mexico: Continental.
- D'Alessio Ipinza, F. (2012). *Administración de operaciones productivas: Un enfoque en procesos para la gerencia*. Lima: Pearson.
- D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia*. México: Pearson Educación.
- Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- El Peruano. (2018, Enero 9). *Sector prendas de vestir crecerá alrededor de 4%*. Retrieved from <https://elperuano.pe/noticia-sector-prendas-vestir-crecera-alrededor-4-62831.aspx>
- Gaither, N., & Frazier, G. (2000). *Administración de producción y operaciones*. México: International Thomson, 2000.
- Garvin, D. A. (1988). Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge. *The Academy of Management Review*, (4), 656.
- Hackman, J. R., & Oldham, G. H. (1980). *Work redesigning*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1979). Link manufacturing process and product life cycles. *Harvard Business Review*, 133-140.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación.

- Holt, C. C., Modigliani, F., Muth, J. F., & Simon, H. A. (1960). *Planning production, inventories and work force*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. México: Pearson Educación.
- Juran, J. M. (1996). *Juran y la calidad por el diseño: nuevos pasos para planificar la calidad*
- Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., & Ritzman, L. P. (2013). *Administración de Operaciones: procesos y cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). *Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación.
- Kumar, S., & Suresh, N. (2009). *Operations Management*. New Delhi: New Age.
- Levin, R., Kirkpatrick, C., & Rubin, D. (1982). *Quantitative approaches to management*. New York: McGraw-Hill.
- Maslow, A. H. (1963). *Motivación y personalidad*. Barcelona, España: Sagitario.
- Monks, J. G. (1991). *Administración de operaciones*. México D.F., México: McGraw-Hill.
- Mora, L. (2008). *Gestión Logística Integral*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Muther, R. (1970). *Distribución en planta*. Barcelona: Hispano Europea.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: métodos estándares y diseño del trabajo*. España: McGraw-Hill.
- Parra, J. F., & Peña, Y. C. (2014). La teoría de los costos. *Cuadernos de Contabilidad*, 725-743. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-14722014000300002&script=sci_abstract&tlng=es
- Robbins, S. P., & Judge, T.A., (2013). *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson Educación.
- Savall, H., & Zardet, V. (2006). Reciclar los costos ocultos durables: Método y resultado. *Administración y Organizaciones*, 17-43.

Schroeder, R. (2005). *Administración de Operaciones*. México: McGraw-Hill.

Schroeder, R. G., Meyer, S., & Rungtusanatham, J. M. (2011). *Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos*. México: McGraw-Hill Interamericana de España .

Trist, E., & Ketchum, L. D. (1992). *All team are not created equal: how employee empowerment really work*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Universia Perú. (25 de Enero de 2018). *¿En qué sectores hay más empleo?* Obtenido de [http://noticias.universia.edu.pe/practicas-
empleo/noticia/2018/01/25/1157547/sectores-empleo.html](http://noticias.universia.edu.pe/practicas-empleo/noticia/2018/01/25/1157547/sectores-empleo.html)

Werther, W. B., & Davis, K. (1995). *Administración de personal y recursos humanos* (3a ed.). México D.F., México: McGraw Hill.

Zardet, V., & Krief, N. (2006). La teoría de los costos - desempeños ocultos en el modelo socioeconómico. 1-20.