

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE QUITO

CARRERA:

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

INGENIERAS COMERCIALES

TEMA:

DISEÑO DE UN PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA NATHALY TEJIDOS

AUTORAS:

CEDEÑO ZAMBRANO ALEJANDRA YADIRA

SOSA PAREDES MERCEDES DE JESUS

DIRECTOR:

IVÁN PATRICIO VACA AGUIRRE

Quito, abril del 2015

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotras autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaramos que los conceptos, análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de las autoras.

Quito, abril del 2015

Alejandra Yadira Cedeño Zambrano

CI: 1713861951

Mercedes de Jesús Sosa Paredes

CI: 1718825332

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi madre quien ha sido un gran ejemplo en mi vida, siempre entregándome un amor incondicional. También se la dedico a las personas que ahora forman parte de mi vida, que son mi esposo y mis dos pequeños, los cuales me han brindado amor, comprensión y representan la fuerza para culminar esta etapa.

Yadira Cedeño Zambrano

Dedico este proyecto con todo mi amor y cariño a mi madre Marianita quien es ejemplo de constancia y perseverancia, quien me ha enseñado a no rendirme ni desfallecer ante los obstáculos que se presentan en el camino y que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión.

Mercedes Sosa Paredes

AGRADECIMIENTO

A nuestros profesores que durante la vida universitaria me brindaron su apoyo en las diferentes áreas, al Magister Iván Vaca Aguirre, director de tesis, por su valiosa amistad, asistencia y guía para la realización de este trabajo.

También Sr. Fabián Pérez y su esposa por haber confiado en nosotros y permitir la realización de esta tesis en su fábrica.

Como no agradecer a aquellos maestros que comparten sus experiencias que son motivo de aprendizaje e imitación y que con su fiel testimonio reflejan el anhelo de Don Bosco, hacer que la educación de los jóvenes sea la base del crecimiento de la sociedad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	
MARCO TEÓRICO	3
1.1 Introducción a la Manufactura Esbelta	3
1.1.1 Beneficios de la Manufactura Esbelta	4
1.1.2 Los siete desperdicios básicos de la Manufactura Esbelta	4
1.1.2.1 Sobreproducción	4
1.1.2.2 Tiempo de espera	5
1.1.2.3 Transporte	5
1.1.2.4 Sobre procesamiento	5
1.1.2.5 Inventario innecesario	5
1.1.2.6 Movimientos innecesarios	5
1.1.2.7 Desechos o defectos	5
1.1.3 Herramientas de la Manufactura Esbelta	5
1.1.3.1 LAS 5 “S”	6
1.1.3.1.1 ¿Qué son las 5 “S”?	6
1.1.3.1.2 <i>Seiri</i> (seleccionar)	7
1.1.3.1.3 <i>Seiton</i> (organizar)	8
1.1.3.1.4 <i>Seiso</i> (limpiar)	9
1.1.3.1.5 <i>Seiketsu</i> (estandarizar)	10
1.1.3.1.6 <i>Shitsuke</i> (seguimiento)	11
1.1.4 <i>Pull system</i>	12
1.1.5 Kanban	13
1.2 Gerencia de calidad total	13
1.2.1 Calidad total y la reacción en cadena	14
1.3 Administración de procesos	14

1.3.1 ¿Qué es un proceso?	14
1.3.2 Estados de los procesos	14
1.3.3 Implantación de los procesos	15
1.3.4 Comunicación entre procesos	15
1.3.4.1 Condiciones de competencia	15
1.3.4.2 Secciones críticas	15
1.3.4.3 Exclusión mutua con espera ocupada	16
1.3.4.4 Desactivación de interrupciones	16
1.3.4.5 Variables cerradura	16
1.3.5 Planificación de procesos	16
1.3.5 Planificación de procesos	16
1.3.5.1 Objetivos de la planificación	16
1.3.5.2 Tipos de planificación	17
1.3.5.2.1 Planificación round-robin.....	17
1.3.5.2.2 Planificación por prioridad	17
1.3.5.2.3 Colas múltiples	17
1.3.5.2.4 Planificación garantizada	17
1.4 Productividad	17
1.5 Marco referencial	19
1.6 Marco legal	20
1.7 Marco metodológico	22
CAPÍTULO 2	
DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	25
2.1 Presentación de la empresa	25
2.2 Reseña histórica de Nathaly Tejidos	25
2.3 Localización	26
2.4 Filosofía y estructura organizacional de Nathaly Tejidos	30
2.4.1 Misión	30

2.4.2 Visión	30
2.4.4 Objetivo	30
2.4.5 Organigrama estructural	30
2.5 Principales políticas y procedimientos	31
2.6 Imagen corporativa	31
2.7 Lealtad y satisfacción del cliente	32
2.8 Productos de elabora	32
2.9 Fuerza del producto	34
2.10 Fortaleza de los proveedores	34
2.10.1 Proveedores	34
2.10.2 Materia prima	34
2.11 Proceso de producción	36
2.12 Costos de producción	48
2.13 Tiempos estimados de producción	53
2.14 Costo por sección del proceso productivo	56
2.15 Análisis del proceso productivo, aplicación de los siete desperdicios básicos .	57
CAPÍTULO 3	
DISEÑO DE UN PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	
CASO EMPRESA NATHALY TEJIDOS	
3.1 Problemas encontrados	66
3.2 Análisis de los problemas encontrados	67
3.2.1 Falta de organización y distribución en la planta	67
3.2.2 Falta de planificación de los recursos necesarios para la producción	68
3.2.3 Falta de secciones para el mejoramiento en los procesos productivos	68
3.3 Propuesta de soluciones a problemas planteados	68
3.4 Implementación de la herramienta Manufactura Esbelta en la fábrica Nathaly Tejidos	69
3.5 Propuesta de la implementación de la herramienta 5 “S”	69
3.5.1 Diagrama de implementación por fases de las 5 “S”	70
3.6 Propuesta de la Metodología de las 5 “S” a la fábrica Nathaly Tejidos	71
3.6.1 Diagnóstico de la situación actual	71
3.6.2 Aplicación de la etiqueta roja	71
3.6.3 Tarjetas de color por frecuencia de uso	72

3.6.4 Presentación de resultados y análisis	73
3.7 Propuesta de implementación <i>Pull System</i> y Kanban	74
3.8 Implementación del plan para el mejoramiento de la productividad en la fábrica Nathaly Tejidos.	93
3.9 Cuadro de costos implementación del plan propuesto	95
3.10 Flujo de caja	96
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	100
LISTA DE REFERENCIAS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Hoja de ruta.....	23
Tabla 2: Materias primas primarias	35
Tabla 3: Materias primas secundarias	35
Tabla 4: Hoja de producción temporal.....	49
Tabla 5: Costos de materia prima por unidad	50
Tabla 6: Costos de mano de obra por unidad.....	51
Tabla 7: Costos de servicios básicos y otros costos mensuales	51
Tabla 8: Costo total de producción por unidad	52
Tabla 9: Costo por periodo de tiempo de trabajo	53
Tabla 10: Tiempos estimados de cada paso dentro de una sección del proceso productivo	55
Tabla 11: Tiempos estimados totales por sección y unidades producidas promedio.	55
Tabla 12: Tiempos estimados totales por unidad y costos totales considerados.....	56
Tabla 13: Costo por sección.....	57
Tabla 14: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección recepción materia prima	58
Tabla 15: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección tejeduría	59
Tabla 16: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección tintura.....	60
Tabla 17: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección corte y confección...	61
Tabla 18: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección planchado y termofijado	62
Tabla 19: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección doblado y empaquetado	63
Tabla 20: Productividad vs. Desperdicio	63
Tabla 21: Priorización de desperdicios detectados	64
Tabla 22: Fases de la implementación 5 “S”	70
Tabla 23: Presentación de resultados y análisis	73
Tabla 24: Aplicación metodología 5 “S”	74
Tabla 25: Receta industrial.....	77
Tabla 26: Diseño de receta industrial.....	78
Tabla 27: Orden de pedido.....	78
Tabla 28: Orden de producción.....	79
Tabla 29: Orden de compra.....	80

Tabla 30: Hoja de ruta.....	81
Tabla 31: Materiales de trabajo para cada empleado	82
Tabla 32: Hoja de producción semanal	83
Tabla 33: Comparación proceso actual vs. Propuesto	84
Tabla 34: Resultados obtenidos sección diseño	85
Tabla 35: Resultados obtenidos sección recepción materia prima.....	86
Tabla 36: Resultados obtenidos sección tejeduría	87
Tabla 37: Resultados obtenidos sección tintorería.....	88
Tabla 38: Resultados obtenidos sección corte y confección	89
Tabla 39: Resultados obtenidos sección planchado y termofijado	90
Tabla 40: Resultados obtenidos sección doblado y empaquetado	91
Tabla 41: Productividad vs. Desperdicio resultados obtenidos (propuestos)	91
Tabla 42: Totales de tiempos y costos por unidad actual vs. propuesto	92
Tabla 43: Aumento en la productividad.....	93
Tabla 44: Cuadro de costos- implementar el plan propuesto	96
Tabla 45: Flujo de caja.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Breve explicación de las 5 “S”	6
Figura 2: Breve explicación del sistema	12
Figura 3: Kanban.....	13
Figura 4: Etiqueta.....	25
Figura 5: Descripción del primer edificio	27
Figura 6: Descripción del segundo edificio	28
Figura 7: Segundo y tercer piso	29
Figura 8: Estructura organizacional de Nathaly Tejidos.....	30
Figura 9: Productos de Nathaly Tejidos.....	33
Figura 10: diagrama de flujo de procesos de la fábrica Nathaly Tejidos.....	36
Figura 11: Máquina Universal Galga 8.....	37
Figura 12: Máquina Universal Galga 10.....	38
Figura 13: Máquina Universal Galga 7.....	38
Figura 14: Máquina Cizing HP	39
Figura 15: Máquina Cizing	39
Figura 16: Máquina Willd Horse	40
Figura 17: Máquina Willd Horse multigalga 7	40
Figura 18: Máquina Universal MCM 10.....	41
Figura 19: Máquina Dubied	41
Figura 20: Máquina Wild Horse año 2013.....	42
Figura 21: Máquina Wild Horse Cordonera.....	42
Figura 22: Máquina vinchadora Trigamo	43
Figura 23: Máquinas overlock y recta.....	43
Figura 24: Sección tinturado	44
Figura 25: Corte de la tela tinturada.....	45
Figura 26: Cosido de la prenda	45
Figura 27: Colocación de cuellos a la prenda	46
Figura 28: Remate a mano de terminales	46
Figura 29: Colocación de etiquetas, ojales y botones	47
Figura 30: Sección planchado y termofijado	47
Figura 31: Sección empaquetado	48
Figura 32: Productividad vs. Desperdicio	64

Figura 33: Diagrama de pareto 7 desperdicios.....	65
Figura 34: Relación problema – solución	68
Figura 35: Tarjeta roja.....	72
Figura 36: Proceso productivo propuesto para Nathaly Tejidos.....	76
Figura 37: Productividad vs. Desperdicio propuesto	92

RESUMEN

En el mercado textil es importante considerar herramientas estratégicas que están relacionadas con la eficiencia de los procesos y que básicamente se encuentra en la metodología que aporta la manufactura esbelta.

Teniendo en cuenta este antecedente, el propósito para este caso de estudio es proponer a la fábrica Nathaly Tejidos, el diseño de un plan para el mejoramiento de la productividad, basado en la metodología de la manufactura esbelta para así contribuir al mejoramiento continuo en sus procesos productivos, obteniendo mayores niveles de calidad, reduciendo costos y aprovechando al máximo sus recursos.

Nathaly Tejidos es una empresa productora de suéteres que con mucho esfuerzo ha ido incrementando su producción hasta alcanzar un posicionamiento considerable en el mercado, lo que le ha permitido llegar con sus productos a países como México, Bolivia y Colombia. Si bien los logros alcanzados son favorables para el desarrollo de la empresa, Nathaly Tejidos refleja debilidades en sus procesos productivos pues no cuenta con una planificación de su producción, no conoce los niveles óptimos de operación y el costeo del producto es de forma artesanal lo que no le permite obtener costos reales de sus productos.

En vista de ello, se propone aplicar herramientas como las 5 “S”, *pull system* y Kanban que aporten al mejoramiento de la productividad con el fin de mantener cada sección de trabajo organizada, limpia, segura y sobretodo productiva.

El primer capítulo de este trabajo profundiza temas como el sistema de Manufacturación Esbelta y los beneficios de su aplicación; además de otros conceptos que refuerzan el marco teórico. El segundo capítulo es un diagnóstico de la empresa Nathaly Tejidos. El tercer y último capítulo es el diseño de un plan para el mejoramiento de la productividad caso empresa Nathaly Tejidos.

Palabras clave: plan, mejoramiento, productividad, empresa

ABSTRACT

In the textile market is important to consider strategic tools that are related to the efficiency of processes and basically lies in the methodology that provides lean manufacturing.

Given this background, the purpose of this case study is to suggest the factory Nathaly Tejidos, designing a plan for improving productivity, based on the methodology of lean manufacturing in order to contribute to continuous improvement in its processes productive, achieving higher levels of quality, reducing costs and maximizing resources.

Nathaly Tejidos is a manufacturer of sweaters that much effort has been increasing production to achieve a significant market position, which has allowed him to bring their products to countries like Mexico, Bolivia and Colombia. While the achievements are favorable for the development of the company, Nathaly Tejidos reflects weaknesses in their production processes because it does not have its production planning, knows the optimal levels of operation and costing of the product is handcrafted what not letting you get real costs of their products.

In view of this, it is proposed to apply tools like the 5 "S" pull system and Kanban that contribute to improving productivity in order to keep each working section organized, clean, safe and especially productive.

The first chapter of this work explores themes such as Lean Manufacturing system and the benefits of its implementation; and other concepts that reinforce the theoretical framework. The second chapter is a diagnostic company Nathaly Tejidos. The third and final chapter is designing a plan to improve business productivity case Nathaly Tejidos.

Keywords: plan, improvement, productivity, company

INTRODUCCIÓN

En el mercado ecuatoriano la mayoría de las empresas se han basado en sistemas con filosofías de manufactura tradicionales que cuentan con un proceso de producción básico sin considerar la importancia del desarrollo de herramientas estratégicas que están relacionadas con la eficiencia de los procesos y que básicamente se encuentra en la metodología que aporta la manufactura esbelta.

Teniendo en cuenta este antecedente, el propósito para este caso de estudio es proponer el Diseño de un plan para el Mejoramiento de la productividad caso Empresa Nathaly Tejidos, basado en la filosofía de Manufactura Esbelta que contribuirá al mejoramiento continuo en sus procesos productivos, obteniendo mayores niveles de calidad, reduciendo costos y aprovechando al máximo sus recursos. La introducción también carece de pregunta de investigación, objetivos e hipótesis.

La empresa Nathaly tejidos ha experimentado un constante crecimiento de mercado tanto nacional como internacional, distribuyen sus productos en almacenes como: Cuenca, Riobamba, Ambato, Latacunga, que esto representan un 30% de sus ventas anuales.

El problema central de la fábrica Nathaly Tejidos es que no cuenta con un plan de productividad que le permita tener un proceso productivo eficiente y el nivel de producción necesario para cubrir la demanda existente en el mercado nacional e internacional. En la actualidad la fábrica exporta sus productos a: México, Bolivia y Colombia, razón por la cual el gerente ha considerado necesario reenfocar sus líneas de producción, con mejoramiento de la productividad que le garantice el máximo rendimiento de los recursos utilizados y la implementación y optimización de los procesos. Cuando se produce para el mercado internacional, no se puede cubrir la demanda local, debido a que no existe una adecuada planificación y control de la producción.

La problemática se extiende de la siguiente manera: no existe un registro u hoja de producción diaria, semanal o mensual en las diferentes secciones lo cual no determina cuantas horas hombre y horas máquinas se han utilizado en la elaboración del producto. No cuenta con un inventario diario de la producción, lo que da como

resultado no saber cuántas prendas se están produciendo diariamente o mensualmente, y por ende se desconoce la capacidad de producción de mano de obra. No cuentan con hojas de producción, control de materia prima, se desconoce las mermas que existen en dichas producciones. La fábrica no tiene un sistema de medición de mermas o desperdicios y por ende no hay un control de la eficiencia de la producción. En la fábrica existen retrasos en su producción los cuales son generados debido a cuellos de botella en distintas partes del proceso productivo.

El objetivo de este trabajo es diseñar un plan de productividad que le permita tener un mejoramiento óptimo de los procesos productivos de la empresa Nathaly Tejidos productora de suéteres para damas y de esta manera cubrir la demanda existente en el mercado nacional e internacional.

Los objetivos específicos son: elaborar un diagnóstico de los procesos productivos con la finalidad de evaluar y proponer el plan para el mejoramiento. Proponer el diseño del plan para el mejoramiento de la productividad y obtener la mejor utilización de los recursos productivos. Definir el nivel óptimo y capacidad de producción real para satisfacer la demanda en los segmentos del mercado objetivo. Y obtener costos de producción reales mediante la aplicación de las herramientas de la Manufactura Esbelta.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción a la Manufactura Esbelta

Según Villaseñor (2007, págs. 11-14) “la Manufactura Esbelta son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones”.

El sistema de Manufactura Esbelta se ha definido como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- Mejora continua: 5 “S”
- La mejora consistente de Productividad y Calidad

El término "Lean", que en idioma inglés significa escaso, delgado, flaco, sin grasa esbelta, flexible es una manera sistemática para identificar y eliminar desperdicios y a este término esta asociados términos como producción, manufactura (*manufacturing*) o gestión (*management*) de la mano de James P. Womack y Daniel T. Jones, del *Massachussets Institute of Technology* (MIT) a partir de la publicación de sus libros "La máquina que cambió el mundo" y "Lean Thinking" a principios de la década de los 90's. (Sigma, 2011, pág. 30)

La Manufactura Esbelta tiene como objetivo principal implantar la eficacia en todos las fases del proceso de producción, que ayuda a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, y a los procesos, eliminando el desperdicio, mejorando la calidad, reduciendo el tiempo de producción todo esto siempre basándose en el respeto al trabajador. (Villaseñor, 2007, págs. 24-26)

El *Lean Manufacturing* o Manufactura Esbelta tuvo sus orígenes en Japón, completamente destruido a consecuencia de la Segunda Guerra Mundial en

1950, buscaba nuevas y revolucionarias prácticas de manufactura, la única forma de revivir su industria.

Y para complementar esta herramienta con la ayuda del norteamericano Edward Deming y los japoneses Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Ejy Toyoda dan origen al Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta encarnada en el Toyota Production System (Sistema de Producción Toyota).

1.1.1 Beneficios de la Manufactura Esbelta

Según Villaseñor los beneficios de la manufactura son los siguientes:

- Producción integrada de una sola pieza (es decir, un flujo continuo de trabajo) con inventarios mínimos en cada etapa del proceso de producción.
- Capacidad de producción en lotes pequeños que esté sincronizado con la Programación de embarque.
- Prevención de defectos en lugar de inspección y re-trabajo al crear calidad en el proceso e implementar procedimientos de retroalimentación con tiempo real.
- Planeación de producción impulsada por la demanda del cliente o “Jalar” y no para satisfacer la carga de la máquina o flujos de trabajo inflexibles en el piso de producción.
- Participación activa de los trabajadores en la depuración y solución de problemas para mejorar la calidad y eliminar desechos. (Villaseñor, 2007, págs. 24-26)

1.1.2 Los siete desperdicios básicos de la Manufactura Esbelta

Esta filosofía según Villaseñor (2007, pág. 26) está enfocada en la reducción de 7 desperdicios considerados como básicos, los cuales son:

1.1.2.1 Sobreproducción

Situación en la que se produce más de lo que se puede vender. Es la causa de la mayoría de los otros desperdicios, procesar artículos más temprano o en mayores cantidades que las requeridas por el cliente.

1.1.2.2 Tiempo de espera

El tiempo que un producto permanece en una línea esperando el próximo paso en el diseño, orden de procesamiento o actividad de fabricación. Por ejemplo operarios esperando por información, averías de máquinas, material, etc.

1.1.2.3 Transporte

Es mover material en proceso de un lado al otro, incluso distancias cortas, mover materiales, partes o producto terminado hacia y desde el almacenamiento.

1.1.2.4 Sobreprocesamiento

Es tomar pasos innecesarios para procesar artículos o productos, o también se podría decir que es proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.

1.1.2.5 Inventario innecesario

Es el excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado, este inventario oculta problemas que se presentan en la empresa.

1.1.2.6 Movimientos innecesarios

Cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio, como ejemplo tenemos a personas en la empresa que están subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc.

1.1.2.7 Desechos o defectos

Repetición o corrección de procesos, es el re - trabajo en productos, son artículos o productos que como resultado de una falla en el proceso productivo no está dentro de los parámetros establecidos para el mismo.

1.1.3 Herramientas de la manufactura esbelta

Son un conjunto de herramientas, cuales buscan eliminar todas aquellas operaciones que no le agregan valor al producto o servicio de la empresa. De

esta manera, cada actividad realizada será ampliamente más efectiva que antes. Todo esto, bajo un marco de cumplimiento y respeto a las normas legales (Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo) y la búsqueda constante de su satisfacción en el puesto de trabajo. (Villaseñor, 2007, pág. 26)

Las herramientas que vamos a utilizar de la filosofía *Lean Manufacturing* o Manufactura Esbelta son las siguientes:

1.1.3.1 LAS 5 “S”



Figura 1: Breve explicación de las 5 “S”

Fuente: www.5ssystem.info/5S_image.gif

1.1.3.1.1 ¿Qué son las 5 “S”?

Según Sacconini (2005, págs. 1-45) “proporciona un paquete integral de soluciones para mejorar la calidad y la productividad, explica paso a paso en qué consiste el método de las 5“S” y la manera de utilizarlo en una empresa en un ambiente de permanentes cambios.”

El sistema conocido como las 5”S” se desarrolla en Japón con el fin de mantener organizadas, limpias, seguras y, sobretodo, productivas las áreas de trabajo. En la práctica, la aplicación de este sistema se convertirá en el primer paso hacia la adopción de la filosofía de la calidad total en las empresas japonesas. Es por ello que hablar de procesos con cero defectos, cero demoras y cero desperdicios, se debe inicialmente a que las empresas desarrollaron el soporte de una operación estructurada bajo el sistema de las 5” S”.

El nombre de las 5 “S” tiene su origen en cinco palabras japonesas que

empiezan con la letra "s", son:

- *Seiri*: seleccionar, separar
- *Sentón*: organizar, ordenar e identificar
- *Seiso*: limpiar
- *Seiketsu*: estandarizar
- *Shitsuke*: seguimiento, disciplina (Sacconini, 2005, págs. 1-45)

1.1.3.1.2 Seiri (seleccionar)

Significa remover de las áreas de trabajo todo lo que no necesitamos para realizar las operaciones productivas. El proceso que se debe seguir para remover los artículos innecesarios del área de trabajo incluye los pasos siguientes:

Paso1: Reconocer el área de oportunidad

Hacer una revisión del lugar de trabajo en la cual permita detectar áreas u objetos que por naturaleza pudieran pasar desapercibidos ante nuestros ojos, tales como: componentes, productos, herramientas, equipos, documentos, entre otros objetos que tendrían en el área de trabajo y que ocuparan con una frecuencia suficiente como para tener en espacios que bien podrían liberar.

Paso2: Definir los criterios de selección

Es importante definir un estándar que ayude a diferenciar que es realmente necesario de lo que no es. Algunos criterios que se podrán utilizar para ello son:

- Sobre la base del tiempo
- Sobre la base de la frecuencia de uso
- Sobre la base de la cantidad a usarse

Paso3: Identificar los objetos seleccionados

Los objetos, productos o documentos seleccionados como no necesarios deben ser identificados y llevados a un área de cuarentena, es decir, a un local o espacio en los que no estorben a la operación o trabajo cotidiano.

Paso4: Evaluar los objetos seleccionados

Habrá que decidir qué hacer con los objetos que fueron seleccionados como no necesarios; por tanto, es conveniente preguntarse si estos objetos o documentos están demás, si ya son obsoletos o si están dañados.

Con el solo hecho de tener en el sitio de trabajo únicamente los artículos, documentos o equipos que se necesitan, se obtendrán los siguientes beneficios:

- Más espacio
- Menos estorbo de cosas innecesarias
- Menor costo de inventarios, por no tener objetos o productos demás

1.1.3.1.3 *Seiton* (organizar)

Es ordenar los artículos, equipos o documentos que se necesitaran para facilitar su uso e identificarlos, en forma adecuada para localizarlos y posteriormente regresarlos a su lugar. Es necesario asignar un lugar específico para cada objeto, de manera que se facilite su identificación, localización y disposición.

El proceso de organización conlleva los pasos siguientes:

Paso 1: Preparar el área de trabajo

Este paso consiste en dividir las áreas de trabajo en zonas manejables que cualquier persona pueda identificar; para ello se puede usar colores, tableros, pizarrones, etiquetas o algún otro medio para identificar apropiadamente las mencionadas áreas.

Paso 2: Ordenar el área de trabajo

Tener un área de trabajo organizada donde cualquier persona inmediatamente pueda ver, tomar y regresar cualquier artículo, objeto o documento, es el equivalente a responder en forma adecuada las siguientes preguntas:

- ¿Qué necesito?
- ¿Dónde se encuentra?
- ¿Cuántos artículos hay?

¿Qué necesito y cuántos artículos hay?

En la etapa de la selección (*serie*) definimos qué artículos, objetos o documentos son necesarios en nuestra área de trabajo y qué cantidad tenemos de ellos.

¿Dónde se encuentra?

Colocar los artículos, objetos o documentos en el área de trabajo de acuerdo con la frecuencia con que se utilizan. Si tienen un uso muy frecuente, se los coloca cerca del lugar donde se utilizan. Si se los usa de manera ocasional, entonces no se los requiere cerca del lugar de trabajo.

Una adecuada identificación del lugar donde se almacenan los artículos facilita que cualquier persona pueda localizar rápidamente lo que necesita, y tomar y regresar a su lugar dichos artículos, objetos o documentos después de usarlos.

Paso3: Establecer reglas y seguirlas

Es recomendable documentar el método de organización y entrenar a la gente para que siga los procedimientos. Los beneficios que se obtendrían después de aplicar esta etapa son:

- Uso más eficiente de recursos
- Localizar rápidamente lo que se necesita
- Menos accidentes, por contar con ayudas visuales
- Menos equivocaciones en el uso de partes o componentes, o en la utilización de las últimas versiones de los documentos

1.1.3.1.4 Seiso (limpiar)

Quiere decir mantener en buenas condiciones los equipos de trabajo y conservar limpio el medio ambiente.

Estos son los pasos que debemos seguir para limpiar y mantener un área de trabajo siempre en buenas condiciones:

Paso 1: Determinar un programa de limpieza

Se debe limpiar es el sitio de trabajo, el equipo y las áreas de uso común. Hay que definir qué es lo que se requiere limpiar, con qué frecuencia, cómo se debe llevar a cabo y asignar responsables de las actividades de limpieza. Finalmente integrar el programa de esta actividad.

Paso2: Definir los métodos de limpieza

Una vez que se ha definido qué es lo que se va a limpiar, cuándo y quién lo va a hacer, solo falta establecer cómo se va a realizar esta actividad. Para esto, será necesario enlistar cada una de las actividades de limpieza, enumerar los artículos y equipos de limpieza que se necesitan y determinar el procedimiento a seguir en esta actividad.

Paso3: Crear disciplina

Una manera de favorecer que la limpieza se convierta en un hábito es dar a conocer a todos los que colaboran en el área de trabajo qué es lo que se espera de cada uno de ellos.

Al concluir esta etapa del sistema de las 5 “S”, se lograrán los beneficios siguientes:

- Mayor vida útil de los equipos y la maquinaria
- Reducción de interrupciones por fallas en los equipos y la maquinaria
- Menor índice de accidentes
- Mejor ambiente de trabajo

1.1.3.1.5 Seiketsu (estandarizar)

Es definir una manera consistente de llevar a cabo las actividades de selección, organización y limpieza. El proceso para estandarizar es el siguiente:

Paso 1: Integrar las actividades de las 5 “S” en el trabajo regular

Existen diversas maneras para integrar las actividades de las 5 “S” en las prácticas rutinarias de trabajo, destacándose dos:

- El establecimiento de procedimientos y la realización de auditorías de revisión. Para ello se recomienda formar un grupo de auditores, elaborar una lista de verificación para determinar el grado de cumplimiento en cada área de trabajo e integrar un programa de auditorías.

Paso2: Evaluar los resultados

Lo que no se mide, no se puede controlar y lo que no se puede controlar no se puede mejorar. Así que hay que evaluar cuantitativamente los resultados de las auditorías para determinar el grado de cumplimiento del programa de las 5 “S” en cada área de

trabajo.

El beneficio que se obtiene al estandarizar consiste en lograr que en las áreas de trabajo se mantengan los resultados obtenidos con las tres anteriores “S”.

1.1.3.1.6 *Shitsuke* (seguimiento)

Es crear las condiciones que fomenten el compromiso de los integrantes de la organización para formar un hábito con las actividades relacionadas con las 5 “S”.

En esta fase se verifica que se estén llevando a cabo las actividades que se habían planeado. Este control permite oportunamente eliminar durante la marcha cualquier barrera que se interponga en la obtención de los resultados esperados.

Para crear cultura en la organización se requiere que todos participen activamente. Se deberá dar entrenamiento sobre las 5 “S” a todo el personal e incorporarlo en el programa de inducción de los nuevos empleados.

También se requiere difundir el programa a través de carteles y folletos alusivos, al igual que motivar y reconocer a todos los trabajadores y contar con el apoyo, el compromiso y el ejemplo de la alta dirección de la empresa.

La Estratégica de Implementación

- Formar equipos de trabajo para favorecer las relaciones humanas y compartir las actividades entre varias personas
- Brindar capacitación sobre técnicas de trabajo en equipo y por supuesto sobre el sistema de las 5 “S”
- Identificar áreas de oportunidad
- Desarrollar las actividades de selección, organización, limpieza y seguimiento
- Presentar los resultados que se vayan logrando
- Hacer auditorías de seguimiento
- Revisar los resultados, procurando la documentación de los mismos, de manera que puedan servir de efectos multiplicadores.

1.1.4 Pull system

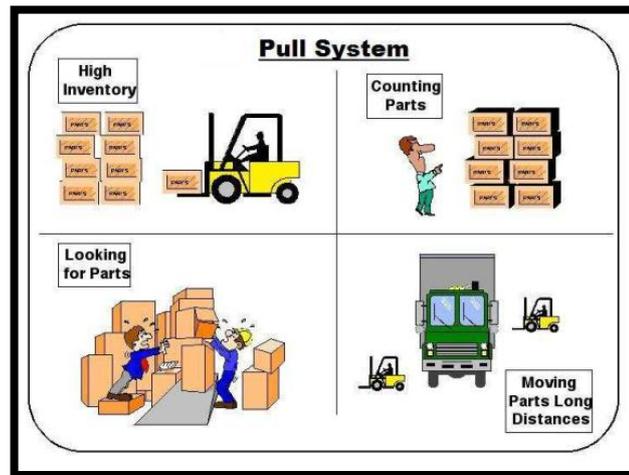


Figura 2: Breve explicación del sistema

Fuente: www.elsmar.com/Pull_Systems/img001.jpg

Según Sigma (2011, pág. 1) la planificación siguiendo la herramienta Pull, sobre todo en aquellos procesos de corto tiempo de ejecución, radica en planificar la producción solo lo que se va a enviar al cliente, por esto la importancia de las órdenes planificadas de producción, esto evita ocupar máquinas, equipos y personas en producciones cuya demanda no es inmediata. Por otra parte, también al reducir el tamaño de los lotes de fabricación, cualquier incidencia durante el proceso es inmediatamente detectado y resuelto.

El Sistema Pull se resume en producir solamente lo que es necesario y para ello, es imperativo que cada operación prevea los materiales requeridos por la operación siguiente y esta a su vez, prevea los requerimientos de materiales de la siguiente operación. En este sentido, se parte del final con el número de unidades a producir y se determina de manera regresiva las necesidades de materiales en la etapa inmediata anterior y así sucesivamente.

1.1.5 Kanban



Figura 3: Kanban

Fuente: www.aecustommfg.com

Kanban es el uso de etiquetas que contienen información que sirve como orden de trabajo, esta es su función principal. En otras palabras es un dispositivo de dirección automático que brinda información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y cómo transportarlo.

Dentro de las principales funciones desarrolladas por la etiqueta Kanban, tenemos:

Control de la producción: integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema, en el cual, los materiales llegarán en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fábrica y si es posible incluyendo a los proveedores.

1.2 Gerencia de calidad total

La gerencia de calidad total según Ruiz (2012) es una filosofía gerencial que:

- Institucionaliza un proceso continuo de mejoramiento
- Enfatiza la necesidad de satisfacer a plenitud las necesidades y expectativas de los clientes
- Elimina el desperdicio y reproceso
- Aprovecha el potencial de todas las personas de la organización

La calidad incluye cinco (5) requisitos básicos:

- Liderazgo gerencial
- Participación del empleado
- Sensibilidad hacia el cliente
- Mejoramiento continuo

- Adiestramiento del personal

1.2.1 Calidad total y la reacción en cadena

Según la creencia existente en el ambiente industrial y comercial norteamericano, la calidad y la productividad son incompatibles. La reacción en cadena descrita por el Dr. Deming demuestra una estrecha relación entre calidad y productividad e indica que la productividad se incrementa en la medida en que se mejora la calidad. Esto es posible debido a que el mejoramiento de la calidad:

- Reduce el reproceso y el desperdicio
- Libera horas-hombre y tiempo-máquina para incrementar la producción de bienes y servicios de calidad

El Dr. Deming presentó esta reacción en cadena a los japoneses en 1950 y desde entonces la han adoptado como forma de vida.

1.3 Administración de procesos

1.3.1 ¿Qué es un proceso?

Un proceso según Martínez (2011, pág. 6) es un programa en ejecución. Un proceso simple tiene un hilo de ejecución, por el momento dejemos esta última definición como un concepto, luego se verá en más detalle el concepto de hilo. Una vez definido que es un proceso nos podríamos preguntar cuál es la diferencia entre un programa y un proceso, y básicamente la diferencia es que un proceso es una actividad de cierto tipo que contiene un programa, entradas salidas y estados.

Los procesos pueden ser cooperantes o independientes, en el primer caso se entiende que los procesos interactúan entre sí y pertenecen a una misma aplicación. En el caso de procesos independientes en general se debe a que no interactúan y un proceso no requiere información de otros o bien porque son procesos que pertenecen a distintos usuarios.

1.3.2 Estados de los procesos

Un proceso puede estar en cualquiera de los siguientes tres estados: listo, en ejecución y bloqueado.

Los procesos en el estado listo son los que pueden pasar a estado de ejecución si el planificador los selecciona. Los procesos en el estado ejecución son los que se están ejecutando en el procesador en ese momento dado. Los procesos que se encuentran en estado bloqueado están esperando la respuesta de algún otro proceso para poder continuar con su ejecución. Por ejemplo operación de E/S.

1.3.3 Implantación de los procesos

La implementación del modelo de procesos se logra debido a que el sistema operativo almacena en una tabla denominada tabla de control de procesos información relativa a cada proceso que se está ejecutando en el procesador. Cada línea de esta tabla representa a un proceso.

- La información que se almacena es la siguiente
- Identificación del proceso
- Identificación del proceso padre
- Información sobre el usuario y grupo
- Estado del procesador
- Información de control de proceso
- Información del planificador
- Segmentos de memoria asignados
- Recursos asignados

1.3.4 Comunicación entre procesos

1.3.4.1 Condiciones de competencia

Las condiciones de competencia se dan cuando dos o más procesos intentan acceder a un mismo recurso.

1.3.4.2 Secciones críticas

Para solucionar las condiciones de competencia se implementó un modelo para prohibir que dos procesos accedan al mismo recurso. El modelo en cuestión se denomina exclusión mutua.

1.3.4.3 Exclusión mutua con espera ocupada

Las soluciones con espera ocupada funcionan de la siguiente manera, cuando un proceso intenta ingresar a su región crítica, verifica si está permitida la entrada. Si no, el proceso se queda esperando hasta obtener el permiso.

1.3.4.4 Desactivación de interrupciones

El método más simple para evitar las condiciones de competencia es hacer que cada proceso desactive todas sus interrupciones antes de entrar a su sección crítica y las active una vez que salió de la misma. Este modelo como se puede observar, tiene un gran problema y es que si se produce una falla mientras el proceso está en la región crítica, no se puede salir de la misma y el sistema operativo no recuperaría el control.

1.3.4.5 Variables cerradura

En éste caso se genera una variable la cual puede tener dos valores: 0 cuando no hay ningún proceso en su sección crítica y 1 cuando la sección crítica está ocupada. Entonces cada proceso antes de ingresar a la sección crítica verifica el estado de la variable de cerradura y en caso de que la misma esté en 0, le cambia el valor e ingresa a la misma y en caso de que la misma sea 1 el proceso se queda verificando el estado de la misma hasta que el mismo sea 0.

El problema aquí se presenta si dos procesos verifican al mismo tiempo que la variable cerradura esta en 0 e ingresan a la región crítica.

1.3.5 Planificación de procesos

La planificación es el proceso por el cual el sistema operativo selecciona que proceso ejecutar.

1.3.5.1 Objetivos de la planificación

Los objetivos de la planificación de proceso son:

- Equidad: todos los procesos deben poder ejecutarse
- Eficacia: mantener ocupada la CPU un 100 % del tiempo
- Tiempo de respuesta: minimizar el tiempo de respuesta al usuario

- Tiempo de regreso: minimizar el tiempo que deben esperar los usuarios por lotes para obtener sus resultados
- Rendimiento, maximizar el número de tareas procesadas por hora

1.3.5.2 Tipos de planificación

1.3.5.2.1 Planificación round-robin

En este tipo de planificación cada proceso tiene asignado un quantum de tiempo para ejecutarse y en el caso de que no pueda terminar la ejecución en su quantum el proceso pasa de nuevo a la cola de procesos para ser ejecutado por otro quantum luego de recorrer la cola para asegurarse que todos los procesos reciban ese quantum de procesamiento.

1.3.5.2.2 Planificación por prioridad

En la planificación round-robin todos los procesos son tratados con la misma prioridad. Para el caso de este tipo de planificación a cada proceso se le asigna una prioridad y los mismos son ejecutados

1.3.5.2.3 Colas múltiples

Las colas múltiples están basadas en una pila que sirve como índice de una lista de procesos que se tienen que ejecutar.

1.3.5.2.4 Planificación garantizada

En este modelo de planificación se tiene en cuenta la cantidad de usuarios en el sistema y se le asigna a cada uno el tiempo de ejecución de $1/n$ (siendo n la cantidad total de usuarios). De esa forma el planificador tiene que llevar cuenta del tiempo de ejecución de los procesos y balancear el tiempo que están utilizando el procesador para cumplir con la ecuación previa.

1.4 Productividad

En el campo de la economía según Ruiz (2012) se entiende por productividad al vínculo que existe entre lo que se ha producido y los medios que se han empleado para conseguirlo (mano de obra, materiales, energía, etc.). La productividad suele

estar asociada a la eficiencia y al tiempo: cuanto menos tiempo se invierta en lograr el resultado anhelado, mayor será el carácter productivo del sistema.

Por medio de la productividad se pone a prueba la capacidad de una estructura para desarrollar los productos y el nivel en el cual se aprovechan los recursos disponibles.

La mejor productividad supone una mayor rentabilidad en cada empresa. De esta manera, la gestión de calidad busca que toda firma logre incrementar su productividad.

Algunos de los aspectos indispensables que no deben olvidarse a la hora de montar una compañía que produzca bienes o servicios son: la calidad, la producción, la eficiencia, la innovación, la tecnología y los nuevos métodos de trabajo. Conceptos que tienen que ver con la productividad a largo y pequeño plazo; en base a lo mucho o poco que se respeten estas cuestiones, dependerá el pronóstico de vida de la compañía.

En una empresa la productividad es fundamental para crecer o aumentar la rentabilidad y para alcanzar una buena productividad deben analizarse con detenimiento los métodos utilizados, el estudio de tiempos y una sistema organizado para realizar el pago de los sueldos a los empleados.

Si quisiéramos buscar un sinónimo del término, podríamos aferrarnos al de rendimiento, ya que la productividad exige un buen manejo de los recursos a fin de conseguir resultados que vuelvan eficiente todas las labores desarrolladas dentro de la compañía, no sólo en lo que respecta a la fabricación o producción del servicio, sino también en lo referente a los métodos utilizados y a la relación interna de la compañía.

La forma en la que las empresas pueden medir la productividad, es a través de un cálculo en el que se realiza una comparación entre los insumos y los productos, donde la eficiencia es lo que representa el costo por unidad de cada producto.

Es fundamental definir la tendencia de nuestra compañía en lo que respecta a la producción, realizando comparaciones de los resultados del estudio de la productividad en los diferentes períodos de tiempo. De este modo, podremos realizar

aquellos cambios que sean necesarios a fin de mejorar el trabajo, aumentando la eficiencia y convirtiéndonos en una compañía más rentable. Para este aumento de la productividad es necesario tener en cuenta una serie de elementos que pueden variar a lo largo del tiempo, estos son: terrenos y edificios (estado del establecimiento donde se realiza la producción), materiales (disponibilidad que se tiene), recursos humanos (cualificación del personal que se tiene) y energía, máquinas y equipo (forma en la que se realiza la producción).

Otras tres definiciones del término

El concepto de productividad total de los factores, que se encuentra asociado al rendimiento del procedimiento económico estimado en unidades físicas o monetarias, por asociación entre factores involucrados y productos logrados.

El de productividad global, una noción empleada por las grandes compañías para mejorar la productividad a través del control y examinación de sus factores determinantes y de los elementos que intervienen en la misma. En este sentido, las nuevas tecnologías, la organización del trabajo y del personal, el estudio de los ciclos y la distribución forman parte del análisis.

Y finalmente, el de productividad laboral, que hace referencia al incremento o la disminución de los rendimientos, surgido en las variaciones del trabajo, el capital, la técnica u otro factor.

1.5 Marco referencial

El Autor concluye que con este estudio ha logrado conocer más a profundidad los procesos productivos de la fabricación de muebles, por lo cual se ha notado la importancia que se debe dar a la planificación y control de la producción, tomando en cuenta todos los métodos que la Ingeniería puede facilitar para poder tener un plan de producción. (López, 2013)

El presente plan de mejoramiento integral para la fábrica de confecciones Wellman, se convierte en una propuesta direccionada al progreso y mejora de la organización, enfocándose en las falencias detectadas en el respectivo diagnóstico llevado a cabo

de una manera minuciosa en las respectivas áreas funcionales que conforman la empresa.

1.6 Marco legal

La empresa está manejada bajo la figura de persona natural, tiene su existencia legal desde el 10 de junio de 2002, y su propietario es el Señor Héctor Fabián Pérez Yáñez.

La fábrica confecciona suéteres aplicando la norma INEN 1875 que detalla lo siguiente:

Etiqueta

Es un rótulo adherido a los artículos textiles para identificar características de calidad, marca de fábrica, condiciones de uso, precio, etc.

Prenda de vestir

Artículo confeccionado con textiles, que tiene como finalidad cubrir parte del cuerpo. Se exceptúa el calzado.

Clasificación

Las etiquetas de acuerdo a la información que proveen se clasifican en:

Etiqueta técnica. Es aquella que indica las características técnicas del textil, confección de la prenda de vestir y ropa de hogar.

Etiqueta marca. Es aquella que indica básicamente la marca comercial y/o el logotipo.

Etiqueta adicional o colgante. Es aquella que contiene información adicional que sirve para

Etiqueta de control. Es aquella que contiene información exclusiva del fabricante y sirve tan solo para control interno y de originalidad.

Dimensiones

Las etiquetas deben tener las dimensiones tales que permita contener la información establecida

Etiqueta técnica

- a) Número de talla
- b) Porcentaje de fibras utilizadas
- c) Razón social del fabricante y/o importador
- d) País de origen
- e) Instrucciones de manejo y conservación

Etiquetas marca:

- a) Marca comercial, y/o
- b) Logotipo (INEN, 2012)

Porcentaje de fibras utilizadas

La composición debe expresarse en porcentaje con relación a la masa de las diferentes fibras que integran el producto, en orden de predominio de dicho porcentaje.

Marca País

Ecuador entiende la importancia de las marcas para posicionarse en el contexto global en pos de ser visto como un país que ofrece calidad.

En el 2001 arranca el primer intento de Ecuador de convertirse en una marca, denominada "La Vida en Estado Puro". Se creó una imagen natural del país, sin embargo no fue utilizada en todo su potencial y las personas no lograron recordar con claridad la marca.

Por ese motivo en el 2010 se estructuró una estrategia comunicacional para convertir al Ecuador en Potencia Turística. Basado en elementos nuevos tomados de la realidad como el Sumak Kawsay, el lema anterior se modifica

y nace "Ecuador ama la vida", con el cual las personas pueden identificarse de mejor forma.

En noviembre del 2013, el Ministerio de Comercio Exterior toma las riendas de la Marca País e impulsa un proceso de revalorización de la misma, enfocada en los productos exportables que tenemos y la mejor forma de exponer el orgullo de ser ecuatorianos (Ministerio de Industrias y Productividad de Ecuador, 2010)

1.7 Marco metodológico

Investigación descriptiva y explicativa

- Investigación descriptiva con la captura y descripción de la información de la situación problema.
- Investigación explicativa con el análisis causa-efecto de la situación problema y la aplicación de estudios de métodos, manufactura esbelta, 5 “S”, Pull System y Kanban.

Diseño de la investigación

Métodos de investigación

Se aplicará los métodos: deductivo, análisis. El método deductivo en la preparación del marco teórico y la formulación de la propuesta de solución. El método de análisis de los diferentes componentes y variables analizadas.

Investigación cualitativa y cuantitativa

Como se trata de la creación de un plan de productividad se aplicará el enfoque mixto de investigación. La investigación cualitativa para el análisis de la situación, la priorización de acciones y la formulación de propuestas de solución. La investigación cuantitativa para recoger datos cuantitativos de los diferentes procesos que tiene la empresa.

Técnicas de recolección de datos

Herramientas a utilizar en la fase de evaluación de la productividad:

- Flujo grama de procesos: (Shroders, 1998)

Los diagramas de proceso que utilizaremos en nuestra investigación de manera gráfica donde representaremos las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de este, estableciendo un enfoque sistemático y secuencial de las operaciones que los componen, considerando a su vez las interrelaciones existentes entre cada una de dichas etapas.

- Diagrama de Gantt: (Umblemichael Y Srikanth, 2000)

Los diagramas de Gantt, utilizaremos graficando los diferente sucesos encontrados en la producción pueden definirse como una popular herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

- Diagrama de Pareto

Este diagrama resulta importante para comprender sistemáticamente a detalle el funcionamiento de las unidades que integran la organización, pues de manera específica permite visualizar las interrelaciones existentes en los procesos de la organización.

- Hojas de rutas para poder recolectar la información

HOJA DE PRODUCCIÓN SECCIÓN ____						
____ DE JUNIO AL ____ DE JUNIO DE 2014						
FECHA	CANTIDAD	ACTIVIDAD	TALLA	MODELO	COLOR	FIRMA

Tabla 1: Hoja de ruta

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Recetas industriales

En la cual se detallarán los productos a utilizarse antes de realizar algún modelo.

- Hojas de producción

En la cual se detallará la producción diaria de cada empleado.

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

2.1 Presentación de la empresa

Este capítulo tiene como finalidad presentar a la empresa desde sus orígenes a través de su historia, se realiza un diagnóstico de su situación actual en cuanto a los procesos productivos, se evalúa estos procesos, lo cual proporcionara información para el desarrollo del presente estudio.

Mediante una visita y un dialogo con el gerente Nathaly Tejidos se pudo conocer la historia y estructura de la fábrica la cual damos a conocer a continuación:

2.2 Reseña histórica de Nathaly Tejidos

Se inició en el año 1990 con una maquina rectilínea normal, en la cual realizaban suéteres para escuelas con un promedio de 10 suéteres al día y con dos empleadas, paso el tiempo y según la necesidad de ir aumentando su producción fue adquiriendo maquinaria para poder solventar el mercado de uniformes que eran en épocas de matrículas en julio y juramento de bandera en febrero, luego teniendo la maquinaria pasaba casi todo el año paradas, ya que adquirirían suéteres de las fabricas existentes como D&BOND, SPORTEX, entre otras, para comercializarlas como intermediarios.

En el año 1998 ya tenían 4 máquinas y un mercado establecido, por lo que deciden comenzar con la producción de suéteres para dama, en todos sus diseños como son, ponchos, blusas, bajo su propia marca como es la de DI&NATHY, que es una marca registrada y patentada.



Figura 4: Etiqueta

Fuente: Nathaly Tejidos

Al pasar el tiempo su demanda fue creciendo y fue adquiriendo la experiencia necesaria para llegar a consolidarse como una empresa especialista en la confección de suéteres para hombre y mujer.

Para el año 2005 Nathaly Tejidos, logró un posicionamiento considerable en el mercado por lo que fue necesaria la adquisición de locales propios para su venta directa, en la ciudad de Quito, así también comercializaba sus productos en otras ciudades como Cuenca y Guaranda.

Un año más tarde adquirieron un local en la ciudad de Ambato para poder cubrir la demanda existente en Latacunga, Ambato y Riobamba.

Nathaly Tejidos empieza su opción de exportar desde el año 2010 debido a la oportunidad de enviar alrededor de 7 000 prendas anuales al mercado mexicano. A raíz de esto se pudo abrir mercados en: Bolivia y Colombia, logrando así que cada año se incremente el volumen de unidades producidas.

Actualmente la empresa se encuentra exportando sus productos al mercado de México, Bolivia y Colombia. Para la venta nacional envía sus productos a ciudades como: Cuenca, Azogues, Loja, Riobamba, Guaranda y Latacunga. Tiene dos locales en Quito y un local en Ambato.

Debido a su crecimiento, la fábrica tiene planificado reubicarse y trasladarse en enero del 2015 a la zona industrial de Tambillo.

En vista del crecimiento obtenido por la fábrica Nathaly Tejidos y pensando siempre en el mejoramiento de su productividad accede al diseño de un plan de productividad basado en la manufactura esbelta y aplicación de las 5 “S” en cada uno de sus procesos.

2.3 Localización

La planta de Nathaly Tejidos se encuentra ubicada al Sur de Quito en las calles Diego de Osorio S8-736 y Gonzalo Martín, con una superficie de 550 metros de construcción distribuidos en dos edificios cada uno con tres plantas.

En el primer edificio se encuentran las siguientes áreas: Sección de plancha, bodega de productos terminados, oficinas y comedor.

Según lo observado en las instalaciones de Nathaly Tejidos graficaremos a continuación su distribución:

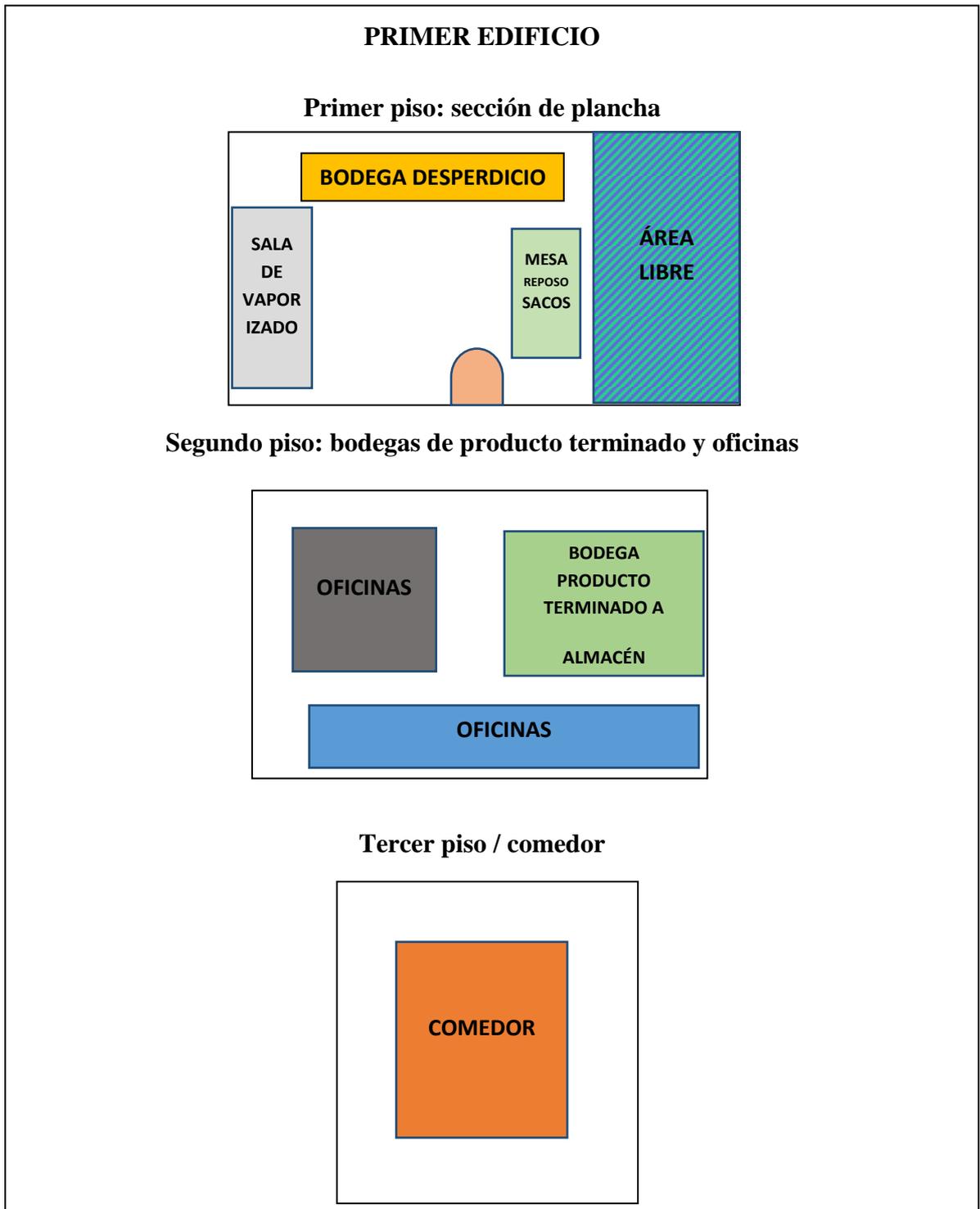


Figura 5: Descripción del primer edificio

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

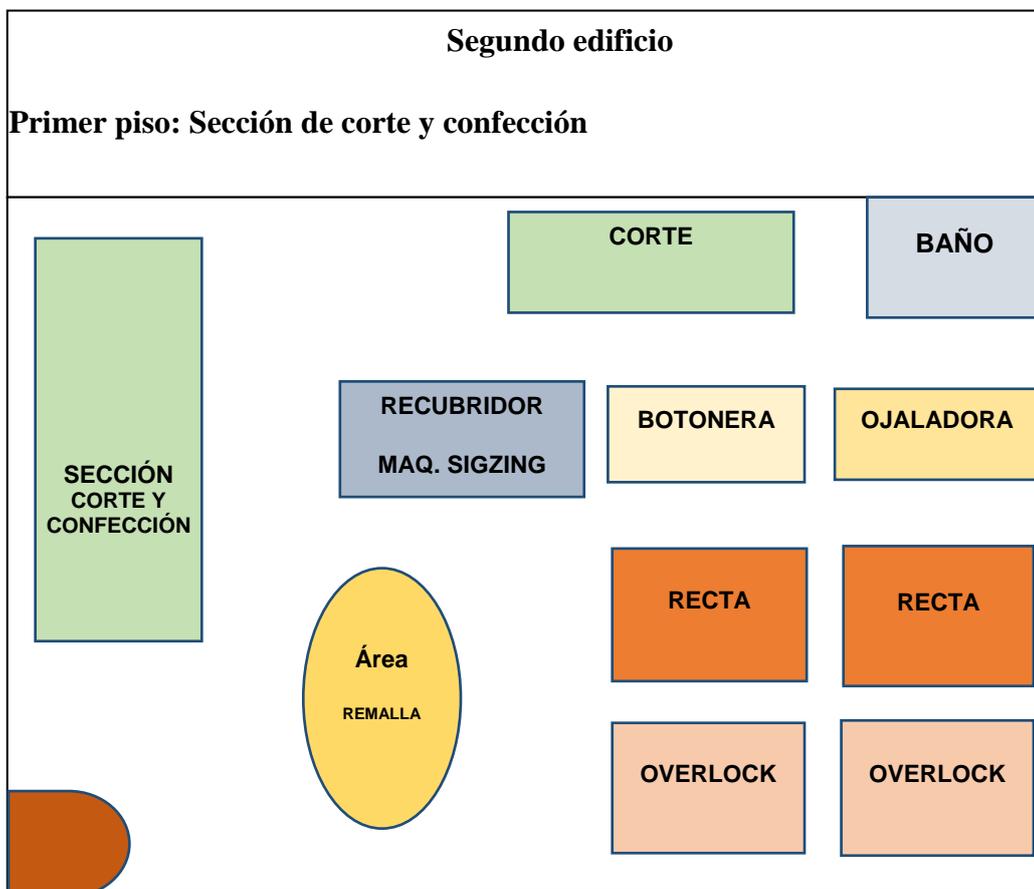
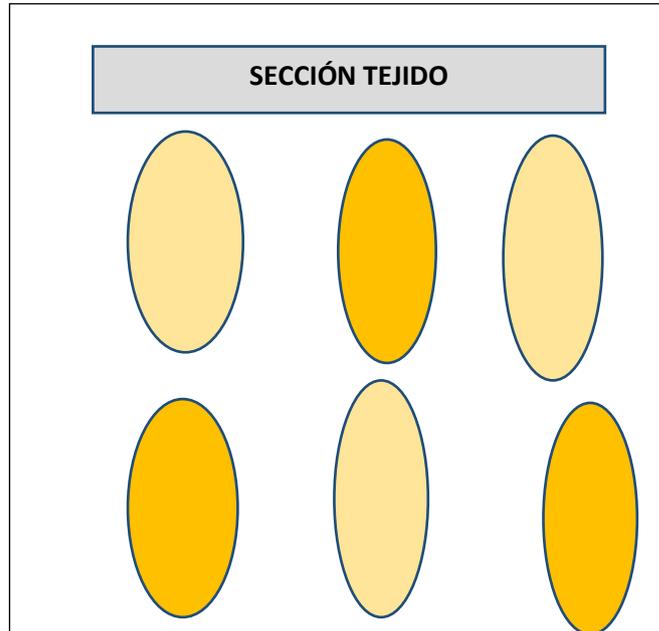


Figura 6: Descripción del segundo edificio

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Segundo piso: sección de tejeduría

Segundo piso: sección tejido



Tercer piso: sección de tintorería

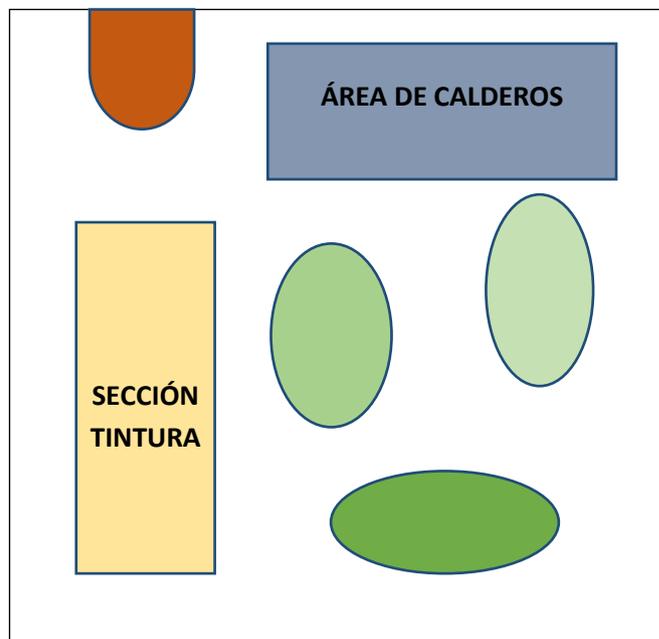


Figura 7: Segundo y tercer piso

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

2.4 Filosofía y estructura organizacional de Nathaly Tejidos

2.4.1 Misión

Brindar servicios de confección y asesoría en imagen personal por medio de un trabajo personalizado en el diseño y bajo un sistema de calidad total, donde se cuidan todos los detalles para superar las expectativas de los clientes.

2.4.2 Visión

Ser la empresa textil más conocida a nivel nacional.

2.4.3 Metas

Constituirse en una empresa modelo, conocida y reconocida a nivel nacional por su buena calidad y precio.

2.4.4 Objetivo

Abarcar con el mercado nacional e internacional con productos de buena calidad y que sean competitivos con productos nacionales e importados.

2.4.5 Organigrama estructural

La estructura organizacional de la empresa se caracteriza por ser funcional, estructurada bajo una unidad de dirección (cada persona responde a un solo jefe) y de una autoridad vertical a través de toda la organización, estructura que refleja de forma lógica todas las funciones y permite un mejor control desde el nivel gerencial.

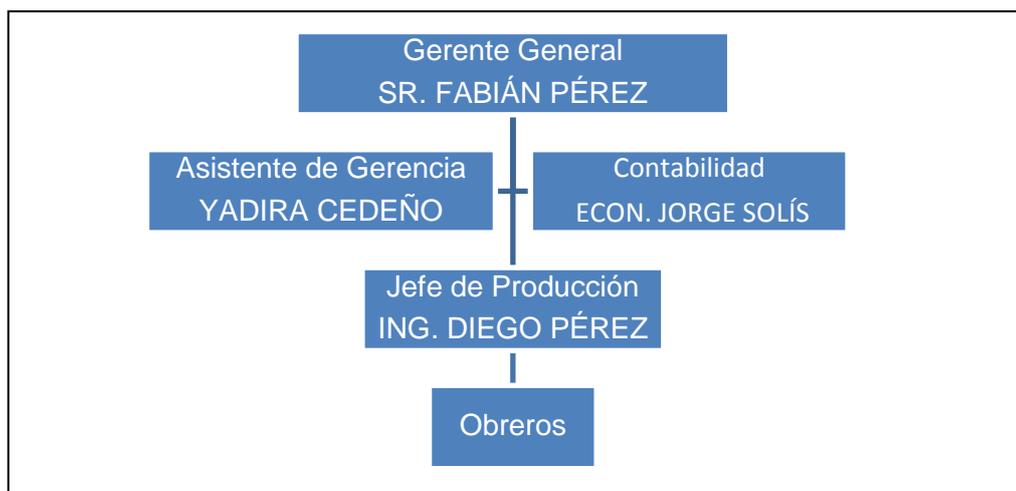


Figura 8: Estructura organizacional de Nathaly Tejidos

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

2.5 Principales políticas y procedimientos

La empresa para la toma de decisiones cuenta diferentes tipos de políticas según los siguientes:

- a. Políticas socio-económicas
 - Generar empleo directo e indirecto
 - Contribuir con el desarrollo socio-económico de la comunidad ecuatoriana.
- b. Políticas organizacionales
 - La empresa mantendrá un alto nivel de compromiso con sus clientes y con la comunidad.
- c. Políticas de operaciones, investigación y desarrollo
 - La empresa brindará asistencia técnica y asesoría a sus clientes
- d. Políticas de Recursos Humanos
 - Proveer un trabajo honesto
 - La contratación del personal se efectuará previa selección y evaluación de hoja de vida y/o credenciales.
 - El personal tanto técnico-profesional como operarios recibirán capacitación y adiestramiento periódicamente.
 - En caso de cargos vacantes, se dará prioridad al personal interno para la elegibilidad (ascensos)
- e. Políticas de compras
 - Bonificación por calidad a los productores proveedores de mercaderías

2.6 Imagen corporativa

La organización está preocupada permanentemente por vigilar que la imagen corporativa en el mercado, este siempre enfocada a la identificación del cliente con los productos y servicios que la empresa ofrezca.

2.7 Lealtad y satisfacción del cliente

La repetición del cliente se basa en que la empresa conoce a la competencia e investiga las tendencias y necesidades de los clientes, lo que ha permitido que los productos y servicios reflejen atributos o características que satisfacen altamente al consumidor, lo que produce que el mismo ayude a la multiplicación de los conceptos de servicio de la organización.

2.8 Productos de elabora

Los principales productos que ofrece Nathaly Tejidos son:

- Confecciones de sacos para damas con acabado Súper Soft, en diferentes tallas, en los siguientes modelos:
 - Sacos abierto con cuello camisa Mary
 - Saco abierto sin cuello en v Yady
 - Saco abierto con cuello y bolsillo
 - Saco Betty cerrado con cuello
 - Saco cuello redondo Soledad
 - Saco tipo camiseta con botones Andrea
 - Saco cuello alto Carolina
 - Chompa con cuello Yessy
 - Chompa con capucha Dayana
 - Saco Manga corta Angy
 - Chaleco cerrado
- Blusas de licra para damas en diferentes tallas, en los siguientes modelos:
 - Cuello batea
 - Cuello redondo Alejandra
 - Chompas acanaladas Flex

- Poncho y Capas para damas unitalla
 - Juanita, poncho con fleco
 - Mayte capa
 - Poncho capa varios diseños



Figura 9: Productos de Nathaly Tejidos

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

2.9 Fuerza del producto

Calidad - exclusividad

Trabajar permanentemente, no solo en la satisfacción de las necesidades del cliente sino también en las expectativas de manera creativa e innovadora, ha hecho que el producto tenga presencia en el mercado y caracterice a la organización.

Las alianzas estratégicas

A nivel internacional han permitido proyectar una nueva generación en cuanto a productos y servicios, influenciados básicamente por procesos distintos, que luego permitirán lograr productos con estándares de exigencia internacional para mercados externos.

2.10 Fortaleza de los proveedores

El gerente general tiene muy presente el acercamiento con el proveedor considerando sus fortalezas, lo que ha determinado tener abastecimientos permanentes, oportunos y de calidad, permitiendo atender todas las expectativas cuando el cliente lo requiere.

2.10.1 Proveedores

La materia prima es comprada directamente en las fábricas de hilos como son: Delltex el principal proveedor, Texsa, también en casas comerciales como CONSON, SOTIC, las cuales venden la materia prima y la entrega es directa, además hay plazos para el pago.

2.10.2 Materia prima

La materia prima utilizada para la confección de las prendas es de la mejor calidad posible para obtener una prenda con características únicas para satisfacer a los clientes.

Materias primas son:

- “Acrílico: Es la más usada pues no es muy costosa y las fibras acrílicas son más semejantes a la lana, estas son muy suaves y no alérgicas, ligeras, de excelente resistencia, calientes, y las telas que se obtiene son de buena calidad y fácil cuidado” (Gutiérrez, 2002 , pág. 8)

Para la elaboración de las Tablas 2 y 3 que se muestran a continuación, los datos fueron proporcionados de la fábrica Nathaly tejidos.

Nombre	Hilo	Material	Rendimiento u/kg	Gramaje
Touch	2/37	Acrílico	2 suéteres por kilo	1000 gr.
Moss	2/37	Acrílico/algodón	3 suéteres por kilo	1000 gr.
Sport	3/27	Acrílico	3 suéteres por kilo	1000 gr.
Graffito	2/37	Acrílico	2 suéteres por kilo	1000 gr.

Tabla 2: Materias primas primarias

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: la tabla 2 indica las principales materias primas y la cantidad que se utiliza para la elaboración de los suéteres.

Las materias primas secundarias (tabla 3), son los insumos complementarios.

Item	Material prima
1	Hilo de polyester para coser
2	Botones
3	Etiqueta bordada de marca
4	Etiqueta de carton
5	Instructivo de lavado
6	Plastiflecha
7	Adhesivo
8	Funda de empaque
9	Colorantes primarios amarillo, azul, rojo, negro
10	Ácido RB
11	Softener pasta

Tabla 3: Materias primas secundarias

Elaboración: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: Esta tabla indica las materias primas secundarias utilizadas para la elaboración de los suéteres

2.11 Proceso de producción

El proceso de producción tiene las siguientes etapas:

Recepción de materia prima, tejido, tinturado y suavizado, corte y confección, planchado y termofijado, enfundado y empaquetado, almacenamiento del producto, como se puede observar en el siguiente diagrama:

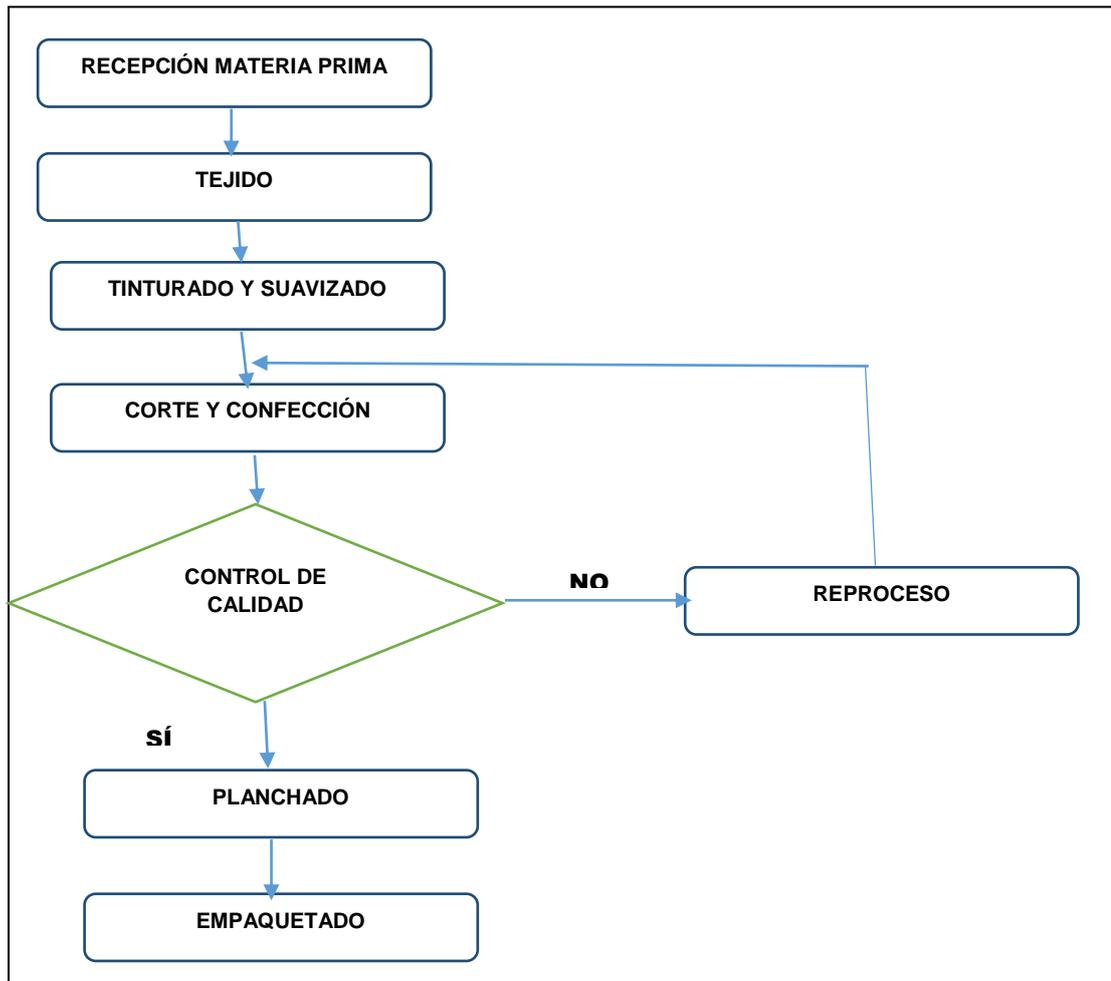


Figura 10: diagrama de flujo de procesos de la fábrica Nathaly Tejidos

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

A continuación se describen las diferentes secciones del proceso productivo de Nathaly Tejidos.

- **Sección recepción de materia prima**

En esta sección se encarga directamente el dueño de la fábrica, quien solicita la materia prima sin ninguna planificación, pues no cuenta con una orden de pedido por

parte de la sección de tejido y tampoco cuentan con una receta industrial en la cual se detalle cuánta materia prima se va a utilizar para dicha producción. El dueño de la fábrica solicita un aproximado de materia prima, y es cuando surgen problemáticas ya que a veces falta, y como la fábrica que les provee el hilo acrílico realiza una producción por lotes, entonces cuando se vuelve a solicitar más hilo ya vienen otros lotes y les toca ajustar o disminuir las presiones de la maquinaria, para poder obtener igualdad a la producción vigente.

- **Sección de tejido**

En esta sección se realiza el tejido de los suéteres en piezas como el delantero, la espalda, las mangas, los cuellos, las vinchas, tela para coser, y accesorios de los suéteres. En esta sección se trabaja en hilo crudo, es decir sin color ya que posteriormente existe la sección de tinturado. También se realiza la unión de las piezas tejidas.

A continuación detallaremos la maquinaria existente y la capacidad de tejido que tiene actualmente. Esta información fue obtenida revisando los manuales existente de cada maquinaria y en base a una conversación mantenida con el jefe de producción quien nos enseñó la fábrica.

- Máquina Universal Galga 8 (prendas gruesas) serie MCM 848 año de fabricación 2000, producción normal 60 prendas por día. Tiene un rendimiento de 25 minutos por prenda, normalmente debería realizar 80 prendas por día pero su rendimiento se ve afectado, porque tiene varios cambios de programas al día.



Figura 11: Máquina Universal Galga 8

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa:

- Máquina Universal Galga 10 (prendas delgadas) año de fabricación 1999 producción normal de 70 prendas por día, tiene un rendimiento de 20 minutos por prenda por día. Esta máquina debería realizar 86 prendas pero su rendimiento se ve afectado por cambios y falta de planificación.



Figura 12: Máquina Universal Galga 10

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Universal Galga 7 (prendas gruesas) año de fabricación 1995 serie 612. Su producción normal de 24 ponchos, esta máquina realiza sobre todo diseños de trenzas, lo cual hace que su rendimiento sea muy poco ya que el diseño de trenzas se demora mucho más porque hace dos pasadas libre o transferencia y recién teje.



Figura 13: Máquina Universal Galga 7

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Cizing año de fabricación 2012 modelo HP 2-52c esta máquina es multigalga, teje dos tipos de galga 10 y galga 12 tiene un rendimiento de realizar una prenda en 20 minutos y en 24 horas de trabajo realiza 72 prendas.



Figura 14: Máquina Cizing HP

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Cizing: año de fabricación 2013, modelo HP 2-52c. Esta máquina es multigalga, es decir teje dos tipos de galga la 10 y la 12, tiene un rendimiento de realizar una prenda en 20 minutos; en 24 horas de trabajo realiza 72 prendas.



Figura 15: Máquina Cizing

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Willd Horse: año de fabricación 2011 multigalga 7 y galga 10 tiene un rendimiento de 20 minutos por prendas. En un período de 24 horas produce 72 prendas, esta máquina no tienen tiempos muertos, si alcanzan su rendimiento deseado.

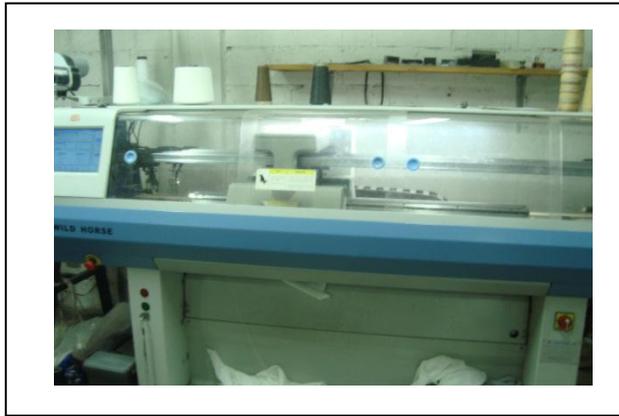


Figura 16: Máquina Willd Horse

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Willd Horse: año de fabricación 2011 multigalga 7 y galga 10 tiene un rendimiento de 20 minutos por prendas. En un período de 24 horas produce 72 prendas, esta máquina no tienen tiempos muertos, si alcanzan su rendimiento deseado.



Figura 17: Máquina Willd Horse multigalga 7

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Universal MCM 10: año de fabricación 1990, esta máquina solo se la utiliza para realizar telas, para generar el hilo tinturado y este sirve para coser los suéteres. Esta máquina también realiza vinchas que son los cuellos en algunos modelos, tiene un rendimiento para realizar tela de medidas 1 metro de largo por 1.5 de ancho, se demora 15 minutos teniendo una producción diaria, en ocho horas rinde 32 piezas, que en cada baño de 70 sacos se coloca 4 piezas. En el caso de las vinchas se demora 2 minutos una vincha, en ocho horas de trabajo realiza 240 vinchas. Esta máquina la

mayoría de su tiempo esta parada ya que solo la prenden para realizar las cantidades que necesitan.

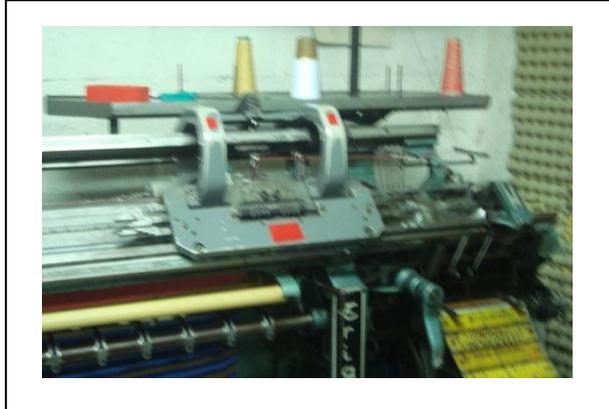


Figura 18: Máquina Universal MCM 10

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Dubied: modelo NHF10, año de fabricación 1980. Esta máquina trabaja todavía, la tienen como apoyo en la rezalización de tela de bolsillos internos para suéteres y también para la realización de tapa cierre o reata. Esta fue la primera máquina con la que comenzaron y era manual, en donde realizaban suéteres de uniforme en tejido llanos, y con la habilidad del dueño le adaptó un motor y la cual todavía la tienen trabajando. En una hora de trabajo hace 15 metros de tela de bolsillo y 20 metros de tapa cierres (una tira que ayuda a cubrir los cierres en las chompas).



Figura 19: Máquina Dubied

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Wild Horse: año de fabricación 2013. Es recuperadora de piezas caídas con falla. Al aumentar cada día el desperdicio se vieron en la obligación de adquirir esta máquina que ayuda a volver a convertir una pieza tejida en hilo para poderlo utilizar. Su rendimiento es de una pieza de 40 cm de largo por 50 cm de ancho. El tiempo que toma es de 3 minutos, solo se la utiliza cuando hay este tipo de piezas con falla.



Figura 20: Máquina Wild Horse año 2013

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina Wild Horse Cordonera: sirve de apoyo para realizar tiras tipo cordón para diferentes modelos de sueteres o ponchos. Su rendimiento es de 2 metros en un minuto. Esta máquina sólo trabaja cuando se necesita este tipo de accesorio para las diferentes prendas.

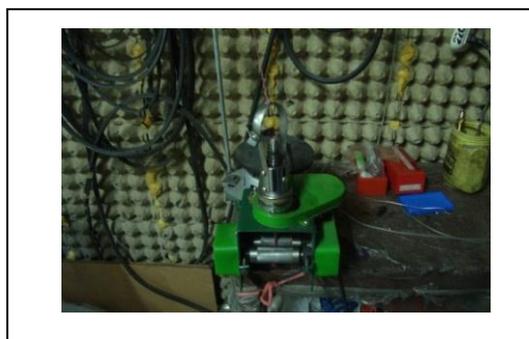


Figura 21: Máquina Wild Horse Cordonera

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- Máquina vinchadora Trigamo: año de fabricación 2000. Esta máquina sirve de apoyo para accesorios como reata. La reata es una tira que se coloca en el hombro de los suéteres para que tenga consistencia, se teje por cada color, su

rendimiento es de 1 metro en 1 minuto y para cada suéter se utiliza 33 cm. También teje tapas de cierres. Su rendimiento es de 30 cm en 1 minuto. Para una chompa se necesita 1 metro y 20 cm, esta máquina trabaja 10 horas al día ya que estos accesorios son utilizados diariamente en la producción de los suéteres.



Figura 22: Máquina vinchadora Trigamo

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

En esta sección, una vez tejidas las piezas, se pasa a las máquinas de la overlock y recta. Para coser los fillos se ensambla un delantero con una espalda y se cose bloques de 6 vinchas y 6 cuellos, este proceso se lo realiza para que la tela no sufra cambios en sus tallas y no se dañen los resortes.

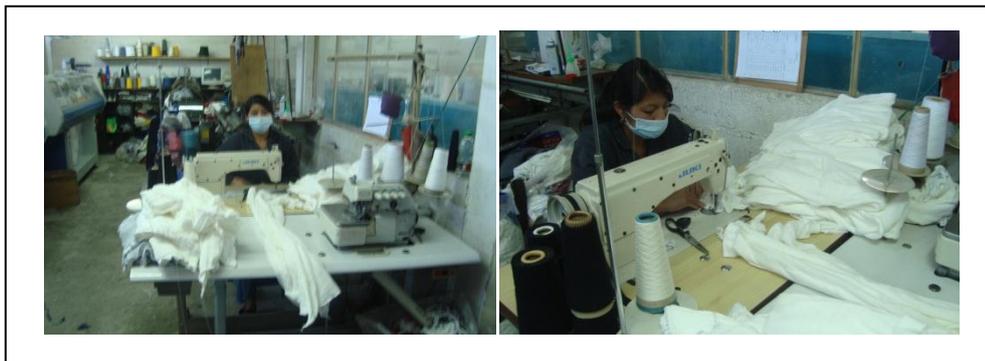


Figura 23: Máquinas overlock y recta

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

- **Sección tinturado**

En esta sección se realiza la tinturación de las prendas se le da color a las piezas tejidas que se han obtenido de la sección tejido, para este proceso se cuenta con la siguiente maquinaria:

- Una máquina tinturadora modelo ATTSU con capacidad de trituración 60kg
- Un caldero modelo ATTSU con capacidad 150 de presión de vapor
- Dos secadoras con capacidad de 35 libras
- Una centrifuga con capacidad de 20 kilos
- 1 balanza analítica de 0.001
- Tubos de ensayo 4
- 4 probetas
- 4 enlarmeyer
- 4 varillas de disolución
- Colorantes primarios como rojo, azul, amarillo y negro, estos son colorantes específicos para la coloración de acrílico.

En esta sección hay una capacidad de tinturación de dos colores claros y de un solo color oscuro, según como se programe la tinturación de colores. Cabe mencionar que el tiempo para la tinturación de 1 o 100 suéteres es el mismo, además en cada tinturación intervienen los colores primarios como amarillo azul y rojo en diferentes porcentajes.



Figura 24: Sección tinturado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Sección corte y confección

Primer paso: corte de la tela tinturada

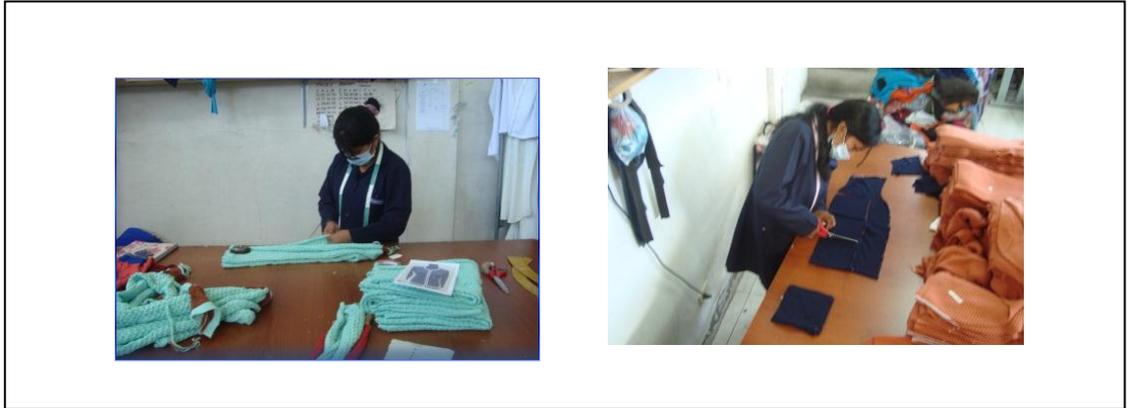


Figura 25: Corte de la tela tinturada

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: en este primer paso la tela tinturada baja para que se separe por modelos y diseños. Las operarias dan la talla solicitada y cortan los modelos según pedido, solo cuando son exportaciones. Las medidas se tiene establecidas según el modelo y diseño de los suéteres. En esta sección existe mucho desperdicio de materia prima ya que las operarias desechan la tela que les sobra y no optimizan este recurso.

Segundo paso: cosido de la prenda



Figura 26: Cosido de la prenda

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: una vez cortado y dado la forma del suéter se ensambla y se da forma al suéter. También en este paso se coloca el instructivo de lavado y código de la prenda. En este paso cada operaria busca el hilo para poder coser.

Tercer paso: colocación de cuellos a la prenda



Figura 27: Colocación de cuellos a la prenda

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: se coloca los cuellos o vinchas al suéter. Este es un paso en el cual la operaria debe poder punto por punto del cuello en la maquina para poder coserlo. En esta área la operaria es la que busca los hilos para poder realizar la operación.

Cuarto paso: remate a mano de terminales



Figura 28: Remate a mano de terminales

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: en este cuarto paso el suéter ya está ensamblado. Aquí se realiza la primera etapa del control de calidad, ya que la operaria debe revisar cualquier anomalía en la prenda y corregirla. También remata a mano las terminaciones o hilos que quedan de las máquinas anteriores al proceso.

Quinto paso: terminaciones como la colocación de etiquetas, realizar ojales y pegar botones

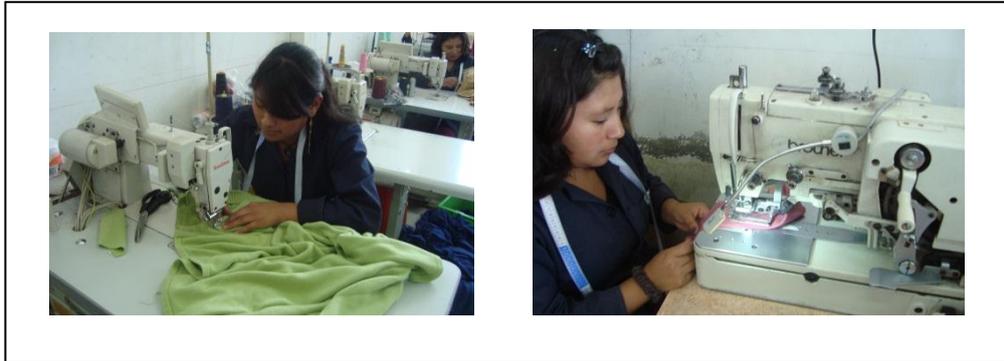


Figura 29: Colocación de etiquetas, ojales y botones

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: aquí se colocan las etiquetas de la marca y se realiza algunas terminaciones como colocación de bolsillos especiales o colocación de cierres, en el caso de ser modelo de chompas en las máquinas recta. También la operaria señala dónde deben ir los botones para realizarlos, se coloca el botón y la prenda ya esta lista para ser planchada. En este paso existe el cuello de botella ya que las operarias se demoran demasiado tiempo en terminar una prenda.

Sección planchado y termofijado



Figura 30: Sección planchado y termofijado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: en esta sección se da el acabado a la prenda, sube ya ensamblada en su totalidad y aquí se realiza el planchado y termofijado. El termofijado es una parte importante ya que por medio de vapor se estabilizan los tejidos y de esta manera da estabilidad a la prenda, para que con su continuo uso no se agrande ni se encoja. En esta sección las operarias hacen un segundo control de calidad ya que deben medir cada prenda y deben dar la talla que ha sido solicitada.

Sección empaquetado

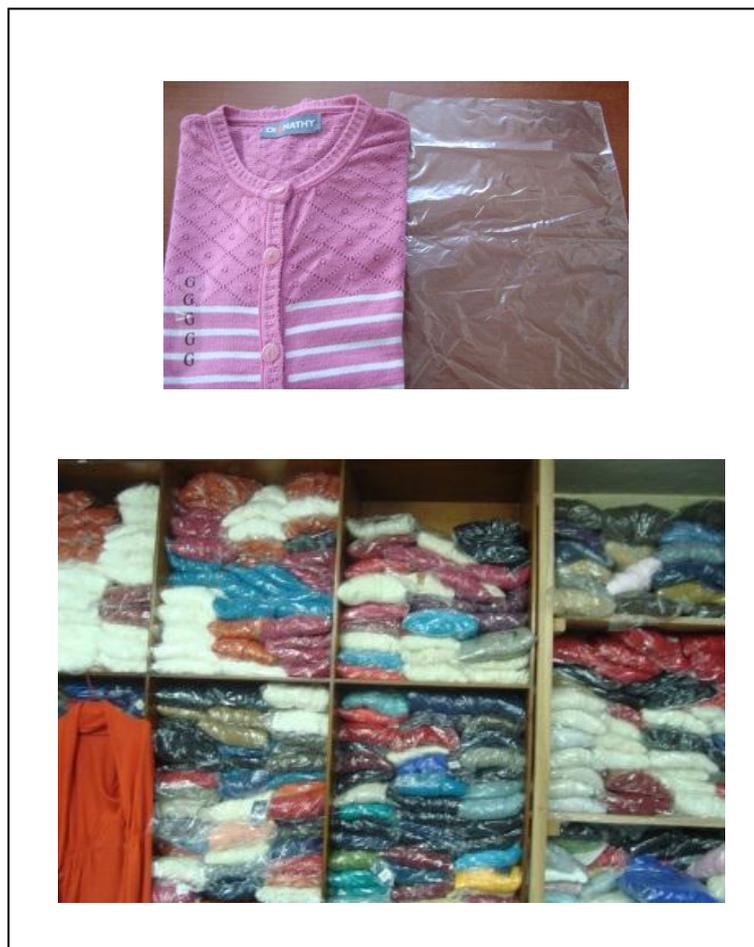


Figura 31: Sección empaquetado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Descripción: una vez planchados los suéteres son llevados al área de empaquetado en donde se realiza una inspección al 100% de cada suéter con el fin de detectar errores y evitar que estos lleguen al cliente. Todas las prendas que presentan fallas son reprocesadas de acuerdo a la magnitud de las mismas. Todos los suéteres que pasaron la verificación al 100% sin reportar errores, son aprobados y pasan a ser doblados y empacados individualmente en fundas de polietileno, para posteriormente almacenarlas y poder realizar los despachos en costales o cartones dependiendo del cliente.

2.12 Costos de producción

Es importante mencionar que con fines de obtener la producción mensual como parte del desarrollo de esta tesis se realizó el seguimiento en las diferentes secciones para recolectar la información en el siguiente formato.

Fecha: _____

FECHA	CANTIDAD	ACTIVIDAD	TALLA	MODELO	COLOR	FIRMA	OBSERVACIONES
1 AL 30	2000	TODAS LAS SECCIONES	S – M- L –XL	MX4188	OFF WHITE NARANJA JADE		

NOMBRE Y APELLIDO: _____

ACTIVIDAD: _____

Tabla 4: Hoja de producción temporal

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: Formato para levantar datos de Producción

Una vez recolectados los datos en el tiempo de un mes nos dio como resultado una producción de 2000 unidades, esta información nos sirvió como referente para realizar los cálculos necesarios y así obtener los costos promedio por unidad producida.

Costos de materia prima por unidad

La fábrica Nathaly Tejidos facilitó la cantidad de materia prima utilizada por unidad y nos dio a conocer el valor comercial de cada materia prima (acrílico, hilo poliéster y accesorios, funda, etc.) esta información fue el referente para determinar el costo de materia prima por unidad que se muestra en la Tabla 4.

COSTOS DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD					
ITEM	MATERIA PRIMA	CANTIDAD	UNIDAD	\$/CADA UNIDAD	\$/SUETERES
1	ACRÍLICO	0.500	Kilogramo	7.72800	3.864000
2	HILO POLIESTER	350	METROS	0.00088	0.306250
3	HILO POLIESTER 450	0.014	Kilogramo	0.00240	0.000034
4	COLORANTE AMARILLO	0.015	Kilogramo	0.01080	0.000162
5	COLORANTE ROJO	0.018	Kilogramo	0.01296	0.000233
6	COLORANTE AZUL	0.019	Kilogramo	0.01368	0.000260
7	COLORANTE NEGRO	0.025	Kilogramo	0.02000	0.000500
8	SOFTENER AL PAST	0.12	Kilogramo	0.05160	0.006192
9	ACIDO RB	0.09	Kilogramo	0.00820	0.000738
10	ETIQUETA BORDADA	1	Unidad	0.01500	0.015000
11	ETIQUETA DE CARTÓN	1	Unidad	0.08000	0.080000
12	INSTRUCTIVO DE LAVADO	1	Unidad	0.01500	0.015000
13	PLASTIFLECHA	1	Unidad	0.00140	0.001400
14	CÓDIGO DE PRENDA	1	Unidad	0.00100	0.001000
15	ADHESIVO DE TALLA	1	Unidad	0.00100	0.001000
16	FUNDA PLÁSTICA	1	Unidad	0.02000	0.020000
17	CARTONES	1	Unidad	0.06180	0.061800
18	FUNDA DE EMPAQUE	1	Unidad	0.02000	0.020000
19	CINTA DE EMPAQUE	1	Unidad	0.00100	0.001000
COSTO TOTAL POR MATERIA PRIMA POR UNIDAD					\$ 4.3946

Tabla 5: Costos de materia prima por unidad

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: Esta tabla es un resumen de las materias primas utilizadas para la elaboración de un suéter con su respectivo costo el cual nos da como resultado un costo de \$ 4.39 dólares.

Costo de mano de obra por unidad

Para efectos de este cálculo la fábrica nos proporcionó una planilla de sueldo, donde el costo de mano de obra por unidad fue calculado multiplicando el número de operarios de cada área y sección de la fábrica Nathaly Tejidos por el salario fijado para cada uno de estos. Los totales obtenidos (total salarios) se dividieron entre el

promedio de producción mensual (2000 unidades). Según nomina se agrupo por sección a los trabajadores y se procedió a sumas los sueldos y dividirlos por 2000 unidades producidas en un mes y se calculó el valor del costo de la mano de obra.

COSTO DE MANO DE OBRA POR UNIDAD				
PRODUCCIÓN PROMEDIO MENSUAL				2000
SUELDOS OPERARIOS				
CARGO	TOTAL SUELDOS	# TRABAJADORES	SECCIÓN	\$/ UNIDAD
TEJEDORES	1150	3	SECCIÓN TEJEDURIA	0.58
TINTORERO	652	1	SECCIÓN TINTORERIA	0.326
OPERARIAS	4344.00	12	SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	2.17
			SECCIÓN PLANCHADO	
JEFE DE PRODUCCIÓN	1122	1	-	0.561
COSTO DE MANO DE OBRA POR UNIDAD				\$ 3.63

Tabla 6: Costos de mano de obra por unidad

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Costos de servicios básicos

Estos valores los obtuvimos de las planillas de servicios básicos y libros contables de la fábrica y las autoras lo plasmamos en la siguiente tabla realizando el cálculo correspondiente en referencia a las 2000 unidades. Se sumaron los valores recolectados de las planillas de un mes y de libros contables se sacó el cálculo de las depreciaciones y se dividió para las 2000 unidades producidas y obtuvimos el valor de servicios básicos.

COSTOS DE SERVICIOS BÁSICOS Y OTROS COSTOS POR UNIDAD		
SERVICIO	VALOR MENSUAL	2000 unidades
Agua	120.00	\$ 0.320
Luz	348.12	
Teléfono	72.05	
DEPRECIACIÓN	100.00	
TOTAL	640.17	

Tabla 7: Costos de servicios básicos y otros costos mensuales

Costo total de producción por unidad

En resumen sumando los resultados de los cálculos anteriores (costo de materia prima por unidad, costo de mano de obra por unidad, costo servicios básicos y otros, obtuvimos el costo total de producción por unidad. En esta tabla se hace un resumen de los cálculos anteriormente obtenidos, se los suma para conocer el costo total de producción por unidad.

COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN POR UNIDAD	
PRODUCCIÓN MENSUAL	2000
COSTOS TOTALES	\$/ UNIDAD
COSTO DE MATERIA PRIMA POR UNIDAD	4.3946
COSTO DE MANO DE OBRA OPERARIOS	3.63
COSTO DE SERVICIOS BÁSICOS Y DEPRECIACIÓN	0.32
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	8.34

Tabla 8: Costo total de producción por unidad

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Una vez calculado el costo total de producción por unidad se calculó el costo de un determinado periodo de tiempo (día, hora, minuto, segundo).

El costo del día de trabajo es igual al costo total de producción mensual (multiplicación del costo total de producción por unidad por la producción promedio mensual) dividido entre los días laborables del mes.

El costo hora de trabajo resulta de la división del costo del día de trabajo entre el número de horas de la jornada laboral.

El costo minuto de trabajo se lo obtiene de la división entre el costo de hora de trabajo y los minutos por hora. Y el costo segundo de trabajo se calculó dividiendo el costo minuto de trabajo entre los segundos por minuto.

Para realzar el cálculo del costo por periodo de tiempo multiplicamos el costo unitario de cada suéter por el total de unidades producidas al mes y se conoce el costo total de producción mensual y se divide por el total de días laborables al mes y este valor por la jornada laboral y así hasta obtener el costo de segundo de trabajo.

COSTO POR PERIODO DE TIEMPO	
PRODUCCIÓN MENSUAL	2000
COSTOS TOTALES	\$/ MES
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN MENSUAL	16689
DIA LABORABLES MES	20
JORNADA LABORAL (HORAS)	8
MINUTO POR HORA	60
SEGUNDO POR MINUTOS	60
COSTO DÍAS DE TRABAJO	834.46
COSTO HORA DE TRABAJO	104.31
COSTO MINUTO DE TRABAJO	1.738
COSTO SEGUNDO DE TRABAJO	0.029

Tabla 9: Costo por periodo de tiempo de trabajo
Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

2.13 Tiempos estimados de producción

Cada sección del proceso productivo de la confección de suéteres posee una serie de pasos para su ejecución, de la cual realizamos un estudio de campo verificando los pasos mencionados por el jefe de producción. A los mencionados pasos se tomaron los tiempos en el transcurso de una semana, el primer tiempo se le indicó al operario que se le iba a tomar el tiempo y el segundo no se le indicó nada y se obtuvieron dos tiempos que se promediaron y así se estableció un tiempo para este estudio. Por motivos de estudio la unidad de tiempo utilizada es el segundo. Se tomaron los tiempos en cada sección y cada paso para obtener un tiempo determinado en cada área.

TIEMPOS ESTIMADOS DE CADA PASO DENTRO DE UNA SECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			
No.	SECCIÓN TEJEDURÍA	TIEMPO	
1	COLOCAR LOS CONOS EN LA MÁQUINA	30	SEGUNDOS
2	SELECCIONAR EL PROGRMA A TEJER	60	SEGUNDOS
3	TEJER DELANTERO	660	SEGUNDOS
4	TEJER ESPALDA	480	SEGUNDOS
5	TEJER MANGAS	360	SEGUNDOS
6	TEJER CUELLO	300	SEGUNDOS
7	TEJER TELA PARA COSER	180	SEGUNDOS

8	UNIÓN DE PIEZAS	120	SEGUNDOS
TIEMPO TOTAL DE LA SECCIÓN		2190	SEGUNDOS
No.	SECCIÓN TINTURA	TIEMPO	
1	PRENDER LA MÁQUINA DE GENERADOR DE VAPOR	10	SEGUNDOS
2	INGRESAR AGUA A LA MÁQUINA	2100	SEGUNDOS
3	CALENTAR AGUA INGRESADA HASTA 60 GRADOS	600	SEGUNDOS
4	PESA TELA TINTURAR	10	SEGUNDOS
5	INGRESA TELA A LA MÁQUINA	10	SEGUNDOS
6	PESA COLORANTES A UTILIZARSE	180	SEGUNDOS
7	DILUYE EL COLORANTE PARA INGRESAR A LA MÁQUINA	180	SEGUNDOS
8	SE COLOCA EL COLORANTE A LA MÁQUINA	17	SEGUNDOS
9	Y SE CIERRA LAS TAPAS DE LA MÁQUINA SE ESPERA HASTA LLEGAR A 90 GRADOS	3600	SEGUNDOS
10	SE MANTIENE EN 90 GRADOS	2400	SEGUNDOS
11	ENFRÍA LA MÁQUINA DE TINTURA	3000	SEGUNDOS
12	SE COLOCA SUAVIZANTE AL PROCESO	30	SEGUNDOS
13	SE BOTA EL AGUA	180	SEGUNDOS
14	SE SACA LA TELA	240	SEGUNDOS
15	SE CENTRIFUGA LA TELA	480	SEGUNDOS
16	SECAR LA TELA	1800	SEGUNDOS
17	SAFAR LA TELA	2100	SEGUNDOS
TIEMPO TOTAL DE LA SECCIÓN		16937	SEGUNDOS

No.	SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	TIEMPO	
1	CLASEAR TELA	180	SEGUNDOS
2	CORTA LA TELA SEGÚN MODELO SOLICITADO	300	SEGUNDOS
3	COSIDO PRENDA EN OVERLOK	208	SEGUNDOS
4	COLOCACIÓN CUELLO A LA PRENDA	194	SEGUNDOS
5	REMATE A MANO TERMINALES	180	SEGUNDOS
6	TERMINADOS COMO LA COLOCACIÓN ETIQUETAS OJALES Y BOTONES	480	SEGUNDOS
TIEMPO TOTAL DE LA SECCIÓN		1542	MINUTOS

No.	SECCIÓN PLANCHADO	TIEMPO	
1	COLOCA PRENDA SOBRE LA PLANCHA	8	SEGUNDOS
2	MIDE LA PRENDA SEGÚN LA TALLA	10	SEGUNDOS
3	DA VAPOR Y DEFINE COSTURAS	60	SEGUNDOS
4	ENFRÍA Y TERMIFIJA	5	SEGUNDOS

TIEMPO TOTAL DE LA SECCIÓN		83	SEGUNDOS
No.	SECCIÓN DOBLADO	TIEMPO	
1	COLOCA SOBRE LA MESA Y REvisa CONTROL CALIDAD	20	SEGUNDOS
2	DOBLA LA PRENDA	30	SEGUNDOS
3	COLOCA ADHESIVO DE TALLA Y NOMBRE DEL MODELO	5	SEGUNDOS
4	ENFUNDA	5	SEGUNDOS
TIEMPO TOTAL DE LA SECCIÓN		60	SEGUNDOS

Tabla 10: Tiempos estimados de cada paso dentro de una sección del proceso productivo
Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Para obtener el tiempo estimado por unidad de cada sección se consideró los siguientes resultados:

- En la sección tejido: tejer una prenda nos da 2190 segundos, con la maquinaria que tiene la fábrica en el tiempo tomado salieron 20 suéteres completos tejidos ya que tiene distribuido que unas máquinas realizan delanteros otras realizan espaldas y otras mangas y accesorios.
- En la sección tintura: en el mismo tiempo que se tintura 1 saco se pueden tinturar 110 sacos.
- En la sección corte y confección: el promedio de la confección de un suéter es 1542 segundos pero en el tiempo que estuvimos realizando la toma de tiempo salieron a la siguiente sección 15 sacos completos en este tiempo, ya que el proceso es continuo.

Esta tabla es un resumen de los tiempos de cada sección del proceso productivo de la fábrica.

ACTIVIDAD	TIEMPO (SEG)		UNID PROMEDIO X ACTIVIDAD
SECCIÓN TEJIDO DE LA PRENDA	2190	Seg.	20
SECCIÓN TINTURACION DE LA PRENDA	16937	Seg.	110
SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	1542	Seg.	15
SECCIÓN PLANCHADO Y TERMOFIJADO	83	Seg.	2
SECCIÓN DOBLADO Y EMPACADO	60	Seg.	1

Tabla 11: Tiempos estimados totales por sección y unidades producidas promedio
Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

A continuación en la tabla 12 se calcularon los tiempos estimados por unidad de cada sección basados en los datos de la tabla 11.

Para obtener el tiempo total promedio por unidad se sumaron los tiempos de las secciones, el mismo que se multiplicó por el costo de segundo de trabajo, obteniendo como resultado el costo promedio por unidad en función del tiempo. Con este valor y multiplicándolo por una producción mensual promedio de 2000 unidades se calculó el costo total de producción al mes.

En esta tabla se hace un resumen de en cuanto tiempo se produce un suéter que son 468 segundos y multiplicando por el costo de segundo de trabajo nos da como resultado un costo promedio de \$13.55.

ACTIVIDAD	Tiempo (seg/unidad)	
SECCIÓN TEJIDO DE LA PRENDA	110	Seg.
SECCIÓN TINTURACION DE LA PRENDA	154	Seg.
SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	103	Seg.
SECCIÓN PLANCHADO Y TERMOFIJADO	42	Seg.
SECCIÓN DOBLADO Y EMPACADO	60	Seg.
TIEMPO TOTAL PROMEDIO POR UNIDAD	468	Seg.
COSTO SEGUNDO DE TRABAJO	\$ 0.029	
COSTO PROMEDIO POR UNIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO ACTUAL	\$ 13.55	
PRODUCCIÓN MENSUAL	2000	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN MES	\$ 27107	

Tabla 12: Tiempos estimados totales por unidad y costos totales considerados
Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

2.14 Costo por sección del proceso productivo

Con los datos calculados de los tiempos estimados de cada sección del proceso productivo multiplicado por el costo unitario de trabajo \$0,029 se ha obtenido como resultado el costo por cada sección y el costo unitario del producto en cada sección esta tabla se realiza un resumen del total de tiempos de cada sección y se multiplica por los costos de segundo de trabajo y se obtiene el costo por sección.

SECCIÓN	Tiempo ((Seg/unidad)		Costo por Sección	Uni Promedio x Sección
SECCION TEJIDO DE LA PRENDA	2190	Seg.	63.45	20
SECCION TINTURACION DE LA PRENDA	16937	Seg.	490.74	110
SECCION CORTE Y CONFECCION	1542	Seg.	44.68	15
SECCION PLANCHADO Y TERMOFIJADO	83	Seg.	2.40	2
SECCION DOBLADO Y EMPACADO	60	Seg.	1.74	1

Tabla 13: Costo por sección

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

2.15 Análisis del proceso productivo, aplicación de los siete desperdicios básicos

El proceso productivo de la confección de suéteres se lo analizó mediante la identificación de los 7 desperdicios básicos que promulga la filosofía Manufactura Esbelta, en cada una de las secciones y sus respectivos pasos.

Se utilizó el formato de identificación de los siete desperdicios básicos. Es decir cada sección del proceso productivo de la confección de los suéteres posee sus respectivos pasos en los mismos que se especifican los desperdicios encontrados y la causa de éstos obteniendo como resultado la ocurrencia de los mismos.

El análisis se lo efectuó en un periodo de observación de una semana, tomando en cuenta que este formato quedará como un documento de aplicación que deberá ser utilizado periódicamente.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN RECEPCIÓN MATERIA PRIMA		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	Solicitan materia prima	Tiempo de esperas	No hay una planificación para el requerimiento de la materia prima	Tiempo

Tabla 14: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección recepción materia prima

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
ELABORADO POR: _____		1. Sobreproducción		
CARGO: _____		2. Tiempos de esperas		
		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN TEJEDURÍA		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	COLOCAR LOS CONOS EN LA MÁQUINA	Transporte Movimientos innecesarios	La bodega de la materia prima se encuentra en el edificio posterior.	Tiempo
2	SELECCIONAR EL PROGRAMA A TEJER	Tiempo esperas	No cuentan con planificación y cambian constantemente	Tiempo
3	TEJER DELANTERO	Tiempo esperas	El operario debe estar controlando	Tiempo
4	TEJER ESPALDA	Desechos o defectos	Cuando sale mal una pieza la desechan para volver a rebobinar	Materia Prima Tiempo
5	TEJER MANGAS	-	-	-
6	TEJER CUELLO	-	-	-
7	TEJER TELA PARA COSER	Tiempo esperas	No teje todo el tiempo por falta de planificación	Tiempo
8	UNIÓN DE PIEZAS	Tiempo esperas	No hay control de cuántas piezas debe producir	Tiempo

Tabla 15: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección tejeduría

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
ELABORADO POR: _____		1. Sobreproducción		
CARGO: _____		2. Tiempos de esperas		
		3. Transporte		
		4. Sobeprocessamiento		
		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN TINTURA		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	PRENDER LA MÁQUINA DE GENERADOR DE VAPOR	Tiempo de espera	El generador de vapor la caldera de martes a viernes se calienta en 20 minutos pero hay paro en fin de semana y el lunes se tarda 40 minutos.	Tiempo
2	INGRESAR AGUA A LA MÁQUINA			
3	CALENTAR AGUA INGRESADA HASTA 60 GRADOS			
4	PESA TELA TINTURAR	Tiempo de espera	No se pesa toda la tela junta ya que en ocasiones falta tela y debe esperar o para este proceso	Tiempo
5	INGRESA TELA A LA MÁQUINA	-	-	-
6	PESA COLORANTES A UTILIZARCE	-	-	-
7	DILUYE EL COLORANTE PARA INGRESAR A LA MÁQUINA	-	-	-
8	SE COLOCA EL COLORANTE A LA MAQUINA	-	-	-
9	Y SE CIERRA LAS TAPAS DE LA MÁQUINA y SE ESPERA HASTA LLEGAR A 90 GRADOS	-	-	-
10	SE MANTIENE EN 90 GRADOS	-	-	-
11	ENFRIA LA MÁQUINA DE TINTURA	-	-	-
12	SE COLOCA SUAVIZANTE AL PROCESO	-	-	-
13	SE BOTA EL AGUA	-	-	-
14	SE SACA LA TELA	-	-	-
15	SE CENTRIFUGA LA TELA	-	-	-
16	SECAR LA TELA	-	-	-
17	SAFAR LA TELA	Tiempos de esperas	La persona se demora mucho en este paso	Tiempo

Tabla 16: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección tintura

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos 1. Sobreproducción 2. Tiempos de espera 3. Transporte 4. Sobreprocesamiento 5. Inventario 6. Movimientos innecesarios 7. Desechos o defectos		
ELABORADO POR: _____				
CARGO: _____				
SECCIÓN		SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	CLASEAR TELA	Tiempo de espera	La tela debería bajar claseada desde la tintura	Tiempo
2	CORTA LA TELA SEGÚN SEGÚN MODELO SOLICITADO	Transporte	La tela baja desde el tercer piso	Tiempo
		Desecho o defectos	Las cortadoras al no tener un control de desperdicios botan todo lo que les sobra	Materia prima
3	COSIDO PRENDA EN OVERLOK			
4	COLOCACIÓN CUELLO A LA PRENDA	Inventarios	Sobra demasiados cuellos porque se pierden las prendas	Materia prima
5	REMATE A MANO TERMINALES	Transporte	No pasan todas las prendas de un baño	tiempo
6	TERMINADOS COMO LA COLOCACIÓN ETIQUETAS OJALES Y BOTONES	Tiempo de espera	En esta área existe cuello de botellas por que las operarias no tiene una secuencia lógica	Materia prima Tiempo
		Sobre procesamientos	Los insumos están en la bodega y se encuentra muy alejado	
		Inventarios		
		Movimientos innecesarios		

Tabla 17: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección corte y confección

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCION		SECCIÓN PLANCHADO Y TERMOFIJADO		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	COLOCA PRENDA SOBRE LA PLANCHA	-	-	-
2	MIDE LA PRENDA SEGÚN LA TALLA	Desechos o defectos	No coinciden las tallas con las solicitadas.	Tiempo
		Transporte	Esta sección se encuentra en el primer edificio lo que conlleva al traslado	
3	DA VAPOR Y DEFINE COSTURAS	-	-	-
4	ENFRÍA Y TERMOFIJA	-	-	-

Tabla 18: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección planchado y termofijado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos 1. Sobreproducción 2. Tiempos de espera 3. Transporte 4. Sobreprocesamiento 5. Inventario 6. Movimientos innecesarios 7. Desechos o defectos		
ELABORADO POR: _____				
CARGO: _____				
SECCIÓN		SECCIÓN DOBLADO Y EMPAQUETADO		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	COLOCA SOBRE LA MESA Y REVISAR CONTROL CALIDAD	Tiempo de espera	Se traslada los sacos a otra area	Tiempo
2	DOBLA LA PRENDA	Tiempo de espera	Se tardan demasiado tiempo en doblar la prenda	Tiempo
3	COLOCA ADHESIVO DE TALLA Y NOMBRE DEL MODELO	-	-	-
4	ENFUNDA	Tiempo de espera	Las fundas están en la bodega en otra area	Tiempo

Tabla 19: Identificación de los 7 desperdicios básicos sección doblado y empaquetado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Al analizar el proceso productivo de Nathaly Tejidos se puede mencionar que para la confección de un suéter se lleva a cabo en 6 secciones y para su ejecución son necesarios 39 pasos, los cuales al realizar la identificación de los desperdicios el total de pasos productivos son 16 y los pasos afectados son 23 considerando así un alto porcentaje que se ve afectado en la productividad de la fábrica.

Los recursos que se desperdician son tiempo y materia prima como se lo ha demostrado en el formato de identificación de los 7 desperdicios básicos, en cada sección.

PRODUCTIVIDAD VS. DESPERDICIO		
PASOS CON DESPERDICIOS	23	59%
PASOS SIN DESPERDICIOS	16	41 %
TOTAL PASOS PRODUCTIVOS	39	100 %

Tabla 20: Productividad vs. Desperdicio

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

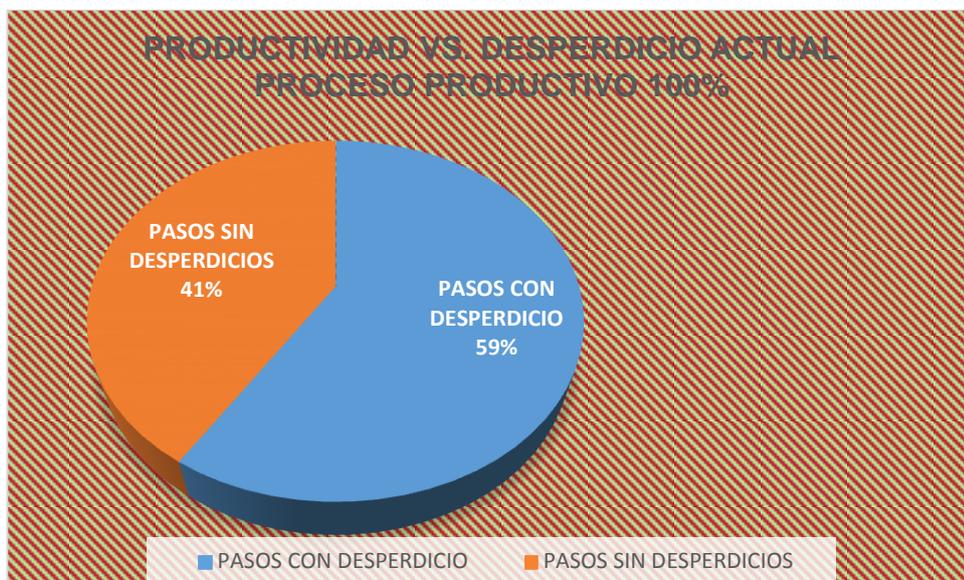


Figura 32: Productividad vs. Desperdicio

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Una vez analizado los desperdicios en los pasos del proceso productivo, se determina que el 59% de los pasos son con desperdicios, con afectación a los recursos de materia prima y tiempo, podemos afirmar que la productividad de la fábrica Nathaly tejidos se encuentra deficiente lo cual procederemos a realizar un análisis utilizando el diagrama de Pareto con el fin de priorizar los defectos en el capítulo 3 de este trabajo para establecer las medidas correctivas y disminuirlas o eliminarlas.

PRIORIZACIÓN DE DESPERDICIOS DETECTADOS		
DESPERDICIOS	OCURRENCIA	PORCENTAJE
SOBRE PRODUCCIÓN	-	-
TIEMPOS DE ESPERAS	13	52 %
TRANSPORTE	4	16 %
SOBRE PROCESAMIENTO	1	4 %
INVENTARIO	2	8 %
MOVIMIENTOS INNECESARIOS	2	8 %
DESECHOS O DEFECTOS	3	12 %
TOTAL	25	100 %

Tabla 21: Priorización de desperdicios detectados

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Se detallan los siete tipos de desperdicios encontrados haciendo una valoración de cuanto representa cada desperdicio. Los resultados obtenidos nos indican que los tiempos de espera constituyen el desperdicio con más ocurrencia, pues refleja un 52%, mientras que el de menor ocurrencia es el sobre procesamiento que representa un 4%. Considerando estos resultados se pondrá mayor atención en las actividades que generen tiempos de esperas, a fin de ir eliminándolos y así alcanzar el objetivo propuesto. En este grafico podemos visualizar que el mayor desperdicio lo generan los tiempos de espera.

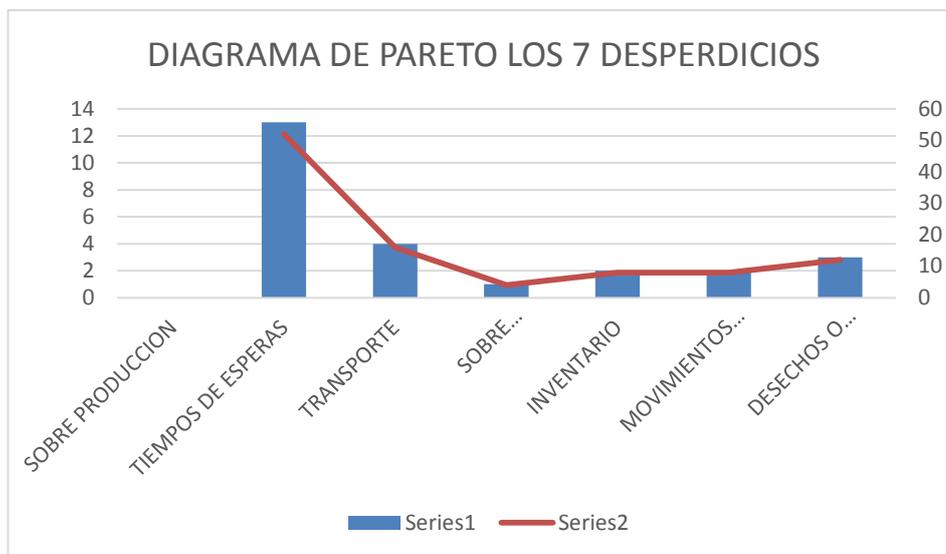


Figura 33: Diagrama de pareto 7 desperdicios
 Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

CAPÍTULO 3

DISEÑO DE UN PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA NATHALY TEJIDOS

El objetivo de este capítulo es el diseño de un plan para el mejoramiento de la productividad en los procesos de la fábrica Nathaly Tejidos, mediante la eliminación de las causas que producen los 7 desperdicios básicos planteados en la filosofía Manufactura Esbelta y la aplicación de las herramientas 5 “S” *Pull System*, Kanban. El desarrollo de este capítulo constara de las siguientes etapas:

- Evidenciar los problemas encontrados
- Aplicar las herramientas de la Manufactura Esbelta para dar solución a los problemas encontrados
- Evaluar los resultados obtenidos

3.1 Problemas encontrados

Mediante el análisis realizado al proceso productivo de Nathaly Tejidos se ha evidenciado que sus debilidades se deben a que no existe una planificación de la producción. Por ende no hay un documento que sustente la información de la productividad de cada máquina y cada empleado, no hay una organización adecuada de la planta, la cual causa demoras o tiempos de esperas y movimientos innecesarios en los operarios en cada sección, existe un proceso productivo incompleto ya que le falta secciones.

Para la aplicación de la Manufactura Esbelta y la teoría de las 5 “S” se ha establecido tres problemas que abarcan a las debilidades encontradas:

- Falta de organización
- Falta de planificación de los recursos necesarios para la producción
- Falta de secciones para el mejoramiento en los procesos productivos

3.2 Análisis de los problemas encontrados

Una vez expuestos los problemas, se explicará el porqué de los mismos para proponer un plan para el mejoramiento que contribuya a minimizar y/o eliminar su impacto.

3.2.1 Falta de organización y distribución en la planta

La fábrica Nathaly Tejidos ha mantenido desde su inicio un proceso totalmente artesanal sin enfocarse en la maximización de su productividad. A lo largo de todo su proceso productivo se evidencia una incorrecta organización establecida en cada una de sus áreas, produciéndose reiteradamente los desperdicios identificados en el capítulo anterior de este trabajo

a) El primer desperdicio son las esperas innecesarias, producido básicamente porque el operario no tiene un control de trabajo diario, es por esto que le toma tiempo extra encontrar el insumo o herramienta necesario para ejecutar la acción (no hay flujo continuo), existe mucho desorden y también se detecta producto en proceso en espera.

b) El segundo desperdicio es el transporte que se produce porque las diferentes secciones se encuentran en edificios diferentes, por lo que se requiere del traslado del producto en proceso de una sección a otra ya que la organización actual no está establecido para mantener un flujo continuo del proceso productivo.

c) El tercer desperdicio son los desechos o defectos ya que no existe un control de desperdicios en cada sección.

d) El cuarto desperdicio son los movimientos innecesarios ya que el operario emplea mucho tiempo en adquirir los insumos necesarios para la producción, esto se debe a que la fábrica no cuenta con una receta industrial en la que se detalle los insumos requeridos para la producción, lo cual el empleado solicita según como vaya necesitando y lo cual produce un inventario de insumos muy alto.

La falta de orden y limpieza es el común denominador en cada puesto de trabajo por lo que es primordial aplicar una metodología para solucionar la situación actual.

3.2.2 Falta de planificación de los recursos necesarios para la producción

La falta de una planificación de los recursos necesarios para la producción ha ocasionado que la fábrica presente frecuentemente problemas al momento de establecer cada insumo necesario para cumplir con la producción demandada. Es decir, cuando existe una orden de producción no poseen en planta los recursos necesarios para ejecutar satisfactoriamente dicho pedido (presentándose exceso en algunos y falta en otros), esto produce esperas innecesarias, pérdidas de tiempo afectando directamente a los costos.

3.2.3 Falta de secciones para el mejoramiento en los procesos productivos

La estructura de diagrama de flujo actual es incompleta ya que se requiere que exista más control en cada una de las secciones y el aumento de documentos que permitan mejorar este control.

3.3 Propuesta de soluciones a problemas planteados

Para establecer una propuesta de solución a cada uno de los problemas se hizo un análisis previo de las herramientas que forman parte de la filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta, esto nos lleva a proponer que para cada problema detectado se puede aplicar lo siguiente: entonces se relacionará a la herramienta a utilizar con el problema dado.

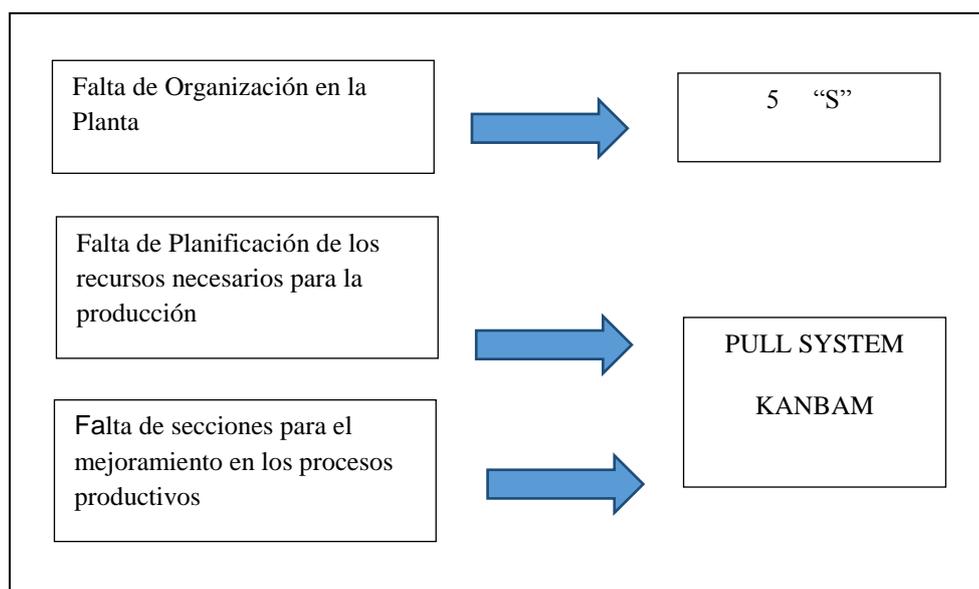


Figura 34: Relación problema – solución

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

La herramienta 5 “S” se enfoca principalmente a lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo, puesto que cuando el ambiente laboral está organizado y limpio la productividad aumenta, generalizando el deseo de hacer bien las cosas y donde cada uno pueda detectar y eliminar desperdicios.

La herramienta *Pull System* nos ayuda a tener una planificación de los recursos necesarios para la producción tanto de materia prima como materiales, estableciendo un programa de requerimientos de material planeados por medio de la utilización de tablas dinámicas, siempre conservando un stock mínimo de seguridad, para realizar un cumplimiento efectivo de la demanda.

La herramienta Kanban nos ayudará en el rediseño del diagrama de flujo para poder aumentar las secciones que se consideren necesarias y nos ayudará al control de la producción mediante el incremento de recetas de producción, hojas de ruta y para hacer la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un plan que permita que los materiales lleguen en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes secciones de la fábrica.

3.4 Implementación de la herramienta Manufactura Esbelta en la fábrica Nathaly Tejidos

Una vez expuestos los problemas y las herramientas a utilizar para dar una solución, se propone la implementación de las herramientas escogidas para la elaboración del plan para el mejoramiento en la producción basado en la filosofía Manufactura Esbelta en la fábrica de suéteres Nathaly Tejidos.

3.5 Propuesta de la implementación de la herramienta 5 “S”

Para la implementación de esta herramienta se propone a la fábrica Nathaly Tejidos la creación de una bodega en el primer piso del primer edificio, área que la tienen desocupada y que puede ser de mucha utilidad para guardar todos los insumos y materia prima necesario para la confección. También se propone designar a una persona que será la encargada de distribuir dichos insumos y materia prima a la sección que solicite.

La herramienta 5 “S” se implementará en todas las secciones y que engloban en tres fases que se explica a continuación.

5´s	Fases de la Implantación 5´s		
	Limpiar	Optimizar	Mantener
	1ra Fase	2da Fase	3ra Fase
(Seiri) Separar	Separar lo que es necesario de lo innecesario	Clasificar las cosas necesarias	Estabilizar Mejorar
(Seiton) Ordenar	Apartar lo que es innecesario	Definir la manera de dar un orden a los objetos	
(Seiso) Limpiar	Limpiar instalaciones	Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	
(Seiketsu) Estandarizar	Eliminar los desechos	Determinar las zonas sucias	Evaluar auditoria 5´s
(Shitsuke) Disciplinar	Acostumbrarse a aplicar las 5´s y respetar los procedimientos en el lugar de trabajo		

Tabla 22: Fases de la implementación 5 “S”

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Santander

3.5.1 Diagrama de implementación por fases de las 5 “S”

Primera fase (limpiar): esta fase consiste en la limpieza del puesto o lugar de trabajo, es decir todo lo que es innecesario debe ser retirado. También se deben limpiar las máquinas, equipos e instalaciones, estableciendo un antecedente de cómo se ve el área de trabajo si se mantiene siempre así. De esta forma se motiva a la conservación del área limpia.

Segunda fase (optimizar): el objetivo de esta fase es la optimización de lo alcanzado en la primera fase ya que una vez que se cuenta solo con lo necesario en cada lugar o área de trabajo esta se va a visualizar más despejada y cada operario podrá organizarse y ocupar de mejor manera su espacio, identificando los recursos que genera el desperdicio.

La tercera y última fase (mantener): esta fase se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso con una inspección rutinaria, que se le inculcará al operario para que conserve su lugar de trabajo limpio.

Nathaly Tejidos cuenta con 16 operarios distribuidos en las diferentes secciones lo cual se propone nombrar un Líder en cada sección con el objetivo de que en cada sección se obtenga los resultados esperados, cabe mencionar que cada operario será el responsable por aplicar las 5 “S” en su puesto de trabajo con el fin de mantener la perpetuidad de la herramienta.

A continuación se explicará cómo se implementara esta herramienta en las diferentes secciones.

3.6 Propuesta de la Metodología de las 5 “S” a la fábrica Nathaly Tejidos

A continuación se desarrolla una forma de aplicación de la herramienta de las 5 “S”, considerando cada una de las fases que contiene dicha herramienta.

3.6.1 Diagnóstico de la situación actual

Para el desarrollo de esta etapa se recolectó información sobre la situación actual de cada sección de la fábrica, se tomaron fotografías que sirvieron como evidencia del desorden encontrado y así poder aplicar la evaluación por medio de un *check list*, documento planteado por las autoras y que la fábrica considerará su uso en el futuro.

3.6.2 Aplicación de la etiqueta roja

En esta etapa se procederá a separar los elementos necesarios de los innecesarios, una vez identificados los elementos innecesarios se colocará una etiqueta de color rojo, para posteriormente transportar y apilar en el área que corresponden.

Orden: una vez aplicadas las etiquetas rojas, se podrá apreciar que cada sección de la fábrica tiene un aspecto más limpio, pero es importante continuar con el proceso para evitar caer en situación de desorden. El uso de esta tarjeta queda a criterio de la fábrica.

TARJETA ROJA	
FECHA: _____	NÚMERO: _____
SECCIÓN: _____	
NOMBRE DEL ELEMENTO: _____	
CANTIDAD: _____	
TRANSFEREIR	<input type="checkbox"/>
ELIMINAR	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIÓN: _____	

Figura 35: Tarjeta roja

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

3.6.3 Tarjetas de color por frecuencia de uso

Este proceso consiste en colocar etiquetas de color con el fin de determinar la frecuencia de uso de las herramientas y materiales de trabajo, para de esta manera poder clasificarlas y ubicarlas estratégicamente.

Clasificación: se clasificará por frecuencia de uso los materiales y herramientas de trabajo en cada sección de la fábrica.

Limpieza: con la aplicación de este método se realizará una profunda limpieza de cada área de trabajo, así como de máquinas y herramientas.

Para la ejecución de este procedimiento se diseñó un formato de chequeo de limpieza el cual se aplicará diariamente, antes y después de realizar las actividades que comprenden cada etapa de la producción.

Estandarización: mediante un *check list* de evaluación, se podrá estandarizar el proceso de producción y así establecer una disciplina de trabajo.

3.6.4 Presentación de resultados y análisis

Una vez aplicada la herramienta de las 5 “S”, se presentarán los resultados del proceso. Para complementar a la evaluación realizada en cada sección de producción con respecto al cumplimiento de la herramienta de las 5”S se aplicará el siguiente *check list* propuesto.

SECCIÓN:	TEJIDO
EVALUADOR:	Yadira Cedeño
FECHA:	01/08/2014
PUNTAJES:	
0 Malo - No implementado	3 Bueno - Implementación desarrollada
1 No muy bueno - Implementación incipiente	4 Muy Bueno - Implementación avanzada
2 Aceptable - Implementación parcial	5 Excelente - Implementación total
EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO / INNECESARIO:	PUNTUACIÓN
¿Hay máquinas, equipos, insumos, materiales, etc., que no se usan en el proceso y que se encuentran en esta área?	1
¿Existen materias primas innecesarias para el proceso de producción actual y el de la próxima semana?	2
¿Se ha identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?	0
EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO:	
¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas?	1
¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado?	1
¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación?	1
¿Se encuentra señalizada la ubicación de los insumos y materiales?	2
¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	2
EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA:	
¿Están los pisos limpios?	2
¿Están limpias las máquinas?	2
¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	0
EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN:	
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivo de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?	0
EVALUACIÓN DE LA DISCIPLINA:	
¿Los operarios tienen su vestimenta limpia y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	2
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	2
¿Se respetan la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la Implementación de la Herramienta 5" S"?	1
RESULTADO DE LA EVALUACIÓN:	
Fecha de la evaluación: 01-08-2014	Puntaje: 19 puntos
Fecha de la próxima evaluación: 01-10-2014	Objetivo a alcanzar: 50%

Tabla 23: Presentación de resultados y análisis

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

El puntaje obtenido en la evaluación realizada fue de 19 puntos en total, en todas las preguntas del *check list* se obtuvo 1 y 2 puntos de puntuación. La máxima puntuación que se puede obtener es de 95 puntos, por lo tanto la fábrica al momento cumple con el 20% de la metodología de las 5 “S”. Es por tal razón que se procede a seguir con las otras fases de la aplicación de dicha herramienta.

Mediante una tabla se resume las actividades que se realizarán en cada sección de la fábrica aplicando la metodología de las 5 “S” con el resultado esperado. En esta tabla se explica la aplicación de la metodología 5 “S”, las actividades que se llevaron a cabo y los resultados obtenidos.

APLICACIÓN METODOLOGÍA DE LAS 5"S"				
SEIRI Separar	SEITON Ordenar	SEISO Limpiar	SEIKETSU Estandarizar	SHITSUKE Disciplinar
ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES
Mediante la aplicación de la tarjeta roja se logró identificar los elementos innecesarios en cada sección de la fábrica y se ubicaron en el área respectiva.	En esta etapa lo importante es mantener el orden en el área de trabajo, colocando los implementos utilizados con más frecuencia junto al área de trabajo, para de esta manera evitar pérdidas de tiempo en su búsqueda.	Para lograr mantener la limpieza del área de trabajo es importante: *Definir zonas y responsabilidades. * Implementar la limpieza, inspección y mantenimiento.	En esta fase de detectó situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Se crearon estándares que recuerden que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día.	Con esta etapa se plantean estrategias para el mantenimiento de la autodisciplina como son: *Entrenamientos periódicos con los operarios *Cuadros dispersos por la fábrica con fotos y resultados del antes y después de la implementación de esta herramienta.
RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS OBTENIDOS
* Espacio más despejado	*Optimizar el tiempo	*Reducción del porcentaje de desperdicios.	*Mejora la Calidad de los productos	* Facilita la comunicación entre el equipo de trabajo
*Mejor área de circulación	*Facilidad de acceso a los materiales de trabajo	*Mejora el Ambiente de trabajo	*Mejora el desempeño y control de actividades	*Aumento de la participación de los empleados
*Reducción de pérdida de tiempo	*Mejora el control de herramientas y maquinaria	*Prevención de incendios u otros accidentes	*Se previene de incendios	*Mejora el Ambiente de Trabajo
*Eliminación de desperdicios de materia prima	*Facilita la disposición física			*Trabajo en equipo con buenos resultados
*Se evita realizar compras innecesarias de materiales de trabajo	*Disminución de paradas durante el proceso de producción por falta de insumos o materiales			

Tabla 24: Aplicación metodología 5 “S”

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

3.7 Propuesta de implementación *Pull System* y *Kanban*

El sistema de control de inventario pull comienza con el pedido del cliente transformándose en orden de pedido (documento habilitante para la fábrica).

Con esta estrategia, la fábrica sólo va a contar con los insumos suficientes para esa orden de pedido y de producción y así poder cumplir con los pedidos del cliente.

Una ventaja de este sistema es que no habrá exceso de inventario que necesite ser almacenado, reduciendo así los niveles de inventario y los costos de transporte y de almacenamiento de insumos. Sin embargo, una desventaja importante para el sistema pull es que es altamente posible funcionar en dilemas de pedido, tales como un proveedor que no es capaz de obtener un envío a tiempo solucionándole que para el mismo insumo tendrían dos proveedores o más.

El objetivo es mantener los niveles de inventario al mínimo teniendo solo el suficiente inventario, ni más ni menos, para satisfacer la demanda del cliente. El sistema elimina los residuos mediante la reducción de la cantidad de espacio de almacenamiento necesario para el inventario y los costos de almacenamiento de los productos.

El Pull System nos ayudará a obtener el flujo continuo en los procesos de la fábrica, para poder tener una planificada producción se contara con varios formatos en donde se plasmara la información solicitada. Que a continuación se explica:

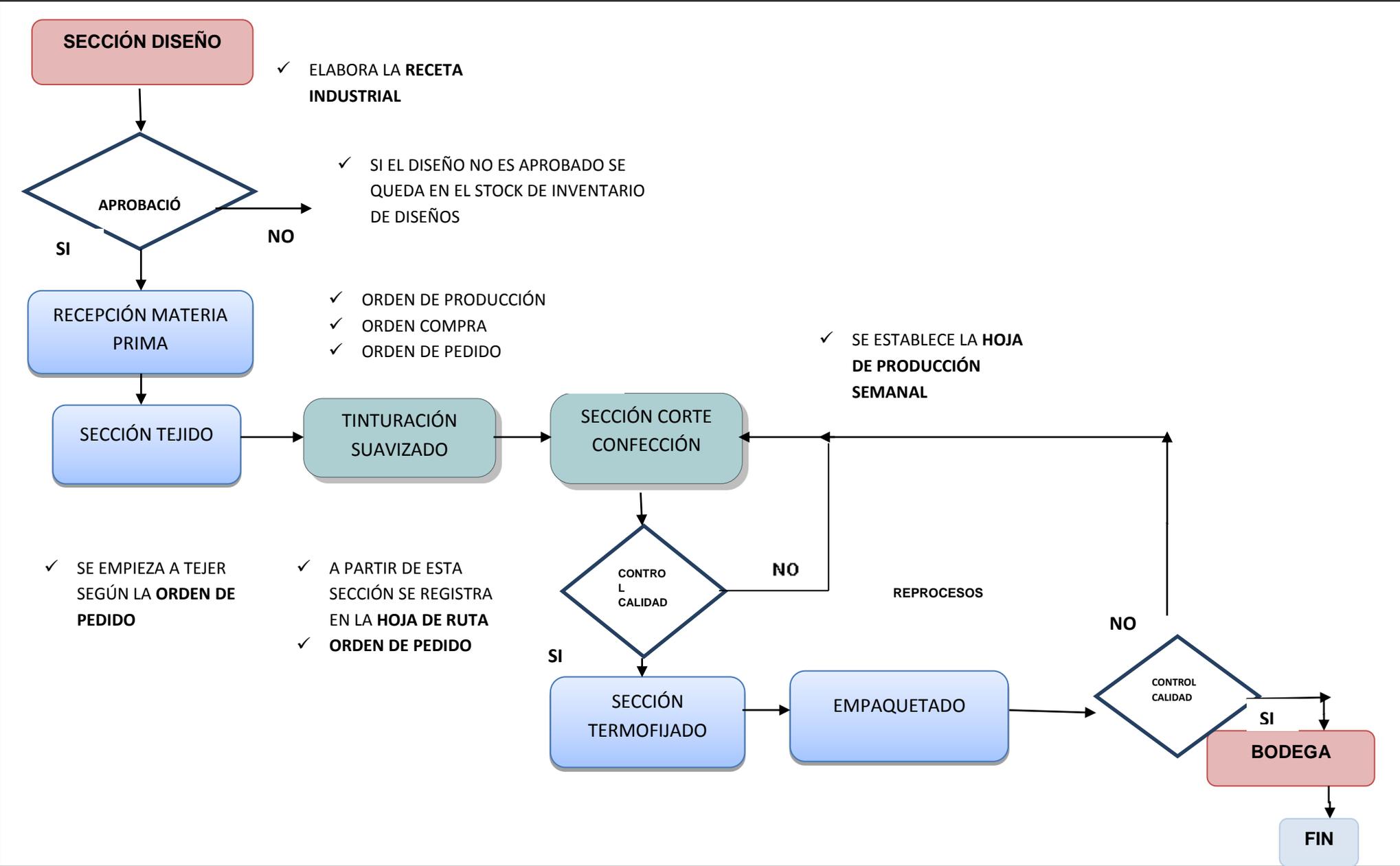


Figura 36: Proceso productivo propuesto para Nathaly Tejidos

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Una vez elaborado el diseño y el modelo a realizarse va a elaborar la receta industrial, la cual va a especificar cada materia prima e insumo que se va a utilizar para su producción. También detallarán las horas, maquinarias y personal utilizado para la producción. Esta área también se va a dedicar exclusivamente a crear diseños constantemente, con una orden del cliente o crear colecciones para tener modelos nuevos por cada temporada.

 RECETA INDUSTRIAL No. 001				
Datos del producto a fabricar				
Artículo	Suéter			
Modelo	Suéter Mary			
Código	MX4280			
Fecha	01/08/2014			
Especificaciones	Suéter para dama con cuello camisa, vincha ancha, diseño parte delantera trenzas.			
Cantidad	1			
MATERIA PRIMA E INSUMOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Acrílico	Kilogramos	0.5	7.72800	3.864000
Hilo poliester	Metros	350	0.00088	0.306250
Colorante azul	Kilogramos	0.019	0.01368	0.000260
Colorante rojo	Kilogramos	0.018	0.01296	0.000233
Colorante amarillo	Kilogramos	0.015	0.01080	0.000162
Softener al past	Kilogramos	0.12	0.05160	0.006192
Ácido Rb	Kilogramos	0.09	0.00820	0.000738
Hilo poliester color	Metros	0.014	0.00240	0.000034
Etiqueta bordada	Unidad	1	0.01500	0.015000
Etiqueta de cartón	Unidad	1	0.08000	0.080000
Instructivo de lavado	Unidad	1	0.01500	0.015000
Plastifecha	Unidad	1	0.00140	0.001400
Código de prenda	Unidad	1	0.00100	0.001000
Adhesivo de talla	Unidad	1	0.00100	0.001000
Funda plástica	Unidad	1	0.02000	0.020000
Cartones	Unidad	1	0.06180	0.061800
Funda de empaque	Unidad	1	0.02000	0.020000
Cinta de empaque	Unidad	1	0.01000	0.010000
COSTO TOTAL MATERIA PRIMA				4.40

Tabla 25: Receta industrial

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

RECETA INDUSTRIAL									
Receta Industrial No.	001								
Fecha de inicio	01/08/2014								
Especificaciones	Suéter para dama con cuello camisa, vincha ancha, diseño parte delantera trenzas								
Cantidad	220								
Fecha de terminación								
Maquinaria a Utilizar	# OPERARIOS	Tiempo Total Produccion	COSTOS DE PRODUCCION	Turnos	TALLAS				TIEMPO PARCIAL
					CH	M	G	EG	
			\$ 0,19						
MAQUINA CIXING MULTIGALGA	2	Tejer 110 prendas de tallas		DIA - NOCHE	52	58	58	52	1 prenda de CH y M
MAQUINA CIXING MULTIGALGA		CH - M se toma 2750 minutos		DIA - NOCHE	Se considera				me toma 25 minutos
MAQUINA UNIVERSAL MCM		que son 46 horas	1183.7	DIA	de holgura				por prenda.
MAQUINA VINCHADORA TRIG.		Tejer 110 prendas de tallas		DIA					1 prenda de G - EG
MAQUINA RECTA Y OVERLOCK		G - EG se toma 3300 minutos		DIA					me toma 30 minutos
		que son 55 horas							por prenda.
		Tiempo total de produccion 6050 minutos que nos da 101 horas mas tres horas de holgura total 6230 MINUTOS Y 104 horas							

Tabla 26: Diseño de receta industrial

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Una vez aprobado el modelo por el cliente según las especificaciones dadas, se generará una orden de pedido. La tabla 27 es una orden de pedido en el formato propuesto. Una vez elaborado la orden de pedido se generará la orden de producción que la elaborara el jefe de producción indicando lo que se va a producir.

NATHALY TEJIDOS											
ORDEN DE PEDIDO											
CLIENTE:									MARÍTIMO		
DESCRIPCIÓN POR TALLAS									PH DAMAS		
PEDIDO No:	001/2014										
Fecha de entrega en GYE:	24 DE SEPTIEMBRE DE 2014										
CÓDIGO	MODELO	TALLAS				SUB TOT.	COD.	COLOR	COLOR PANTONE	NOMBRE PANTONE	NOMBRE COLOR CLIENTE
		CH	M	G	EG						
MX3060	SUÉTER MANGA AMPLIA BOT	26	29	29	26		D24	GRIS PLOMO	16-000TPX	PALOMA	GRIS MEDIO
(MX-091)		26	29	29	26		E68	AZUL BONDI	19-4030TPX	TRUE NAVY	AZUL METÁLICO
						220					
	TOTAL	52	58	58	52						
	GRAN TOTAL					220					
NOTAS EXPLICATORIAS DEL PEDIDO											
CÓDIGO	MODELO	DESCRIPCIÓN								COSTO	
MX3060	SUÉTER MANGA AMPLIA BOT	CORREGIR MANGA, HACER 3/4								\$15,00	
1.- HACER LOS MODELO CON FIT DE DAMAS , NO DE JUNIORS 2.- PONER EN LA ETIQUETA DE CARTÓN EL NOMBRE DEL COLOR DEL CLIENTE 3.- LA ETIQUETA DE CARTÓN PONER EN EL PUÑO DEL LADO IZQUIERDO DE LA MANGA LARGA 4.- COSER ETIQUETA DE SEGURIDAD Y ETIQUETA DE MODELO JUNTO CON LA DE IMPORTADOR 5.- LA ETIQUETA DE MODELO EN LAS CAPAS DEBE VENIR COSIDA JUNTO CON LA MARQUILLA, ES DECIR EN EL CUELLO 6.- LA ETIQUETA DE CUIDADOS DEBE SER CON SÍMBOLOS Y DESCRIPCIÓN 7.- CADA MODELO DEBE TENER SU CÓDIGO INTERNACIONAL EAN-13 POR COLOR Y TALLA 8.- POR DISPOSICIÓN DE LA ADUANA ES NECESARIO PONER LA ABREVIATURA EG EN LUGAR DEL XG 9.- FAVOR RESPETAR LOS CÓDIGOS DEL CLIENTE TODOS INICIAN CON MX , CON ESTE CÓDIGO ENVIAR											

Tabla 27: Orden de pedido

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

NATHALY TEJIDOS											
ORDEN DE PRODUCCIÓN											
									MARÍTIMO		
									PH DAMAS		
PEDIDO No: 001/2014											
Fecha de entrega en GYE: 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014											
CÓDIGO	MODELO	TALLAS				SUB TOT.	COD.	COLOR	COLOR PANTONE	NOMBRE PANTONE	NOMBRE COLOR CLIENTE
		CH	M	G	EG						
MX3060	SUÉTER MANGA AMPLIA BOT	26	29	29	26		D24	GRIS PLOMO	16-0000TPX	PALOMA	GRIS MEDIO
(MX-091)		26	29	29	26		E68	AZUL BONDI	19-4030TPX	TRUE NAVY	AZUL METÁLICO
	TOTAL	52	58	58	52	220					
	GRAN TOTAL					220					
NOTAS EXPLICATORIAS DEL PEDIDO											
CÓDIGO	MODELO	DESCRIPCIÓN									
MX3060	SUÉTER MANGA AMPLIA BOT	CORREGIR MANGA, HACER 3/4									
1.- HACER LOS MODELO CON FIT DE DAMAS, NO DE JUNIORS											
2.- PONER EN LA ETIQUETA DE CARTÓN EL NOMBRE DEL COLOR DEL CLIENTE											
3.- LA ETIQUETA DE CARTÓN PONER EN EL PUÑO DEL LADO IZQUIERDO DE LA MANGA LARGA											
4.- COSER ETIQUETA DE SEGURIDAD Y ETIQUETA DE MODELO JUNTO CON LA DE IMPORTADOR											
5.- LA ETIQUETA DE MODELO EN LAS CAPAS DEBE VENIR COSIDA JUNTO CON LA MARQUILLA, ES DECIR EN EL CUELLO											
6.- LA ETIQUETA DE CUIDADOS DEBE SER CON SÍMBOLOS Y DESCRIPCIÓN											
7.- CADA MODELO DEBE TENER SU CÓDIGO INTERNACIONAL EAN-13 POR COLOR Y TALLA											
8.- POR DISPOSICIÓN DE LA ADUANA ES NECESARIO PONER LA ABREVIATURA EG EN LUGAR DEL XG											
9.- FAVOR RESPETAR LOS CÓDIGOS DEL CLIENTE TODOS INICIAN CON MX, CON ESTE CÓDIGO ENVIAR											

Tabla 28: Orden de producción

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: la tabla 28 es el formato de una orden de producción documento que va habilitar la producción en la cual se va a especificar el modelo, colores, tallas y descripción de cada modelo.

Una vez generada la orden de producción se revisará en inventario con qué materiales se cuenta para dicha producción y los que hicieran falta se generará la orden de compra que a continuación se detalla.

La tabla 29 es el formato planteado para generar las órdenes de compra. La hoja de ruta se implementará desde la sección tintura, sección corte y confección, sección planchado y sección empaquetado, esta hoja nos servirá de apoyo para tener un seguimiento de cada baño producido, reflejará peso, tiempo y desperdicio por cada baño realizado.

NATHALY TEJIDOS
RUC: 1706270822001

ORDEN DE COMPRA **No. 001**

DEPART. QUE SOLICITA: Producción
FECHA DE PEDIDO: _____ **FECHA DE ENTREGA:** _____

ARTÍCULO	CÓDIGO	UNIDAD	CANTIDAD
Botones de coco	No. 40	gruesas	12
Hilo poliester (azul eléctrico)	450	unidad	2
Hilo poliester (gris medio)	316	unidad	2

Elaborado por: _____ Autorizado por: _____ Recibido por: _____

Tabla 29: Orden de compra

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

La hoja de ruta almacenará datos de cuantas unidades han sido tinturadas, colocando desde la hora que ingresa a la sección de tintura y a la hora que baja a la siguiente sección, indicando el peso que ha tinturado, ya que según la orden de pedido no se puede tinturar todo en un solo baño, esto quiere decir que debemos realizarlo en dos o varios baños de un mismo color.

Al bajar a las siguientes secciones de corte y confección como lo habíamos descrito en el capítulo 2 existe varios pasos en cada sección, lo cual la hoja de ruta va a controlar ya que cada operaria que tome la hoja ruta va a colocar la hora en la que inicia su actividad y la hora en la que termina de esta manera se podrá llevar un control de cada paso en tiempo.

La siguiente tabla es el formato de la hoja de ruta, documento que cada operaria va a poner el horario en el que se realizó la actividad. Esto nos ayudará al control de trabajo.

HOJA DE RUTA								
Anotar el desperdicio de las prendas desperdicio de 2 kg						Color: gris medio		muestra color
						Peso: 33 Kg		
						10h30 am - 13H40 pm		
						Baja 06 de agosto 2014		
MODELO	TALLAS						ACTIVIDAD	FECHA
DNX001	CH	M					Corte: Paola	07-01-2015 8h00 - 15h00
BLUSA MANGA	30	30					Overlock: Verónica	07-01-2015 10h00 - 17h00
CORTA							Remalla: María	07-01-2015 12h00 - 17h00
							Remate a mano: Marcela	07-02-2015 12h10 - 17h00
							Terminados: Patricia	07-01-2015 16h00 - 17h00
							Planchado: Jeaneth	08-01-2015 8h00 - 10h00
							Doblado: Silvana	08-01-2015 12h00 - 13h00

Tabla 30: Hoja de ruta

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

También se incluirá una hoja de productos entregados a cada empleado durante el mes así se controlara los insumos de trabajo entregados.

RECURSOS ENTREGADOS												
MARZO DE 2015												
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	TIZAS	TIJERAS	CINTAS	MASKIT	AGUJAS				CUADER	OTROS	FIRMA
1	CANDO CARRILLO JENNY PAOLA											
2	CHIMBA FARINANGO EVELYN GABRIELA											
3	PILA VIRACOCCHA MARITZA YESEÑA											
4	PUMA GUAYASAMÍN VERÓNICA FERNANDA											
5	HIDALGO TOAPANTA NATHALIA LAURA											
6	SILVANA MARICELA VELASCO LLOACANA											
7	PONCE CAJAS MARÍA LOURDES											
8	MAZA ALVARADO TANIA ISABEL											
9	CAYACHI CALVACHE MIRIAN MARCELA											
10	MACHAY VIRACOCCHA ANGÉLICA NATHALIA											
11	PATRICIA CAIZA VARGAS											
12	CHIPUSIG NIQUINGA JEANETH PILAR											
13	CASTILLO ROSERO JESUS MESIAS											
14	WILMER MAURICIO RUBIO CABASCANGO											
15	ARIAS MARTHA											
16	PADILLA PULLOPAXI JORGE WASHIGTON											

Tabla 31: Materiales de trabajo para cada empleado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Para el control de trabajo diario de cada operario en la sección tintura, corte y confección, planchado y termofijado, y en la sección de doblado empaquetado, se incluirá una hoja de control de la producción semanal, en la cual se detallará el trabajo diario:

PRODUCCIÓN SEMANAL (02 DE MARZO DE 2015)						
SEMANA						
NOMBRE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	FIRMA
CANDO CARRILLO JENNY PAOLA						
CHIMBA FARINANGO EVELYN GABRIELA						
PILA VIRACOCCHA MARITZA YESEÑA						
PUMA GUAYASAMÍN VERÓNICA FERNANDA						
HIDALGO TOAPANTA NATHALIA LAURA	MATERNIDAD					
PONCE CAJAS MARÍA LOURDES						
MAZA ALVARADO TANIA ISABEL						
CAYACHI CALVACHE MIRIAN MARCELA						
MACHAY VIRACOCCHA ANGÉLICA NATHALIA						
PATRICIA CAIZA VARGAS						
CHIPUSIG NIQUINGA JEANETH PILAR						
CASTILLO ROSERO JESÚS MESÍAS						
PRODUCTOS DOBLADO Y EMPAQUETADO						

Tabla 32: Hoja de producción semanal

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: en la tabla No. 22 es el formato de la hoja de producción semanal, esta hoja nos ayudará para controlar cuántas prendas realiza cada operaria en un día de trabajo y saber cuántas prendas realizan en una semana, y poder controlar la producción.

En el transcurso de una semana se aplicaron los formatos antes indicados donde se obtuvieron los siguientes resultados que se visualizarán a continuación. Se demuestra el proceso actual de la fábrica en comparación con el proceso propuesto y los nuevos tiempos que han mejorado notablemente y los pasos se vuelven productivos.

Proceso Actual

Proceso Propuesto

TIEMPOS ESTIMADOS DE CADA PASO DENTRO DE UNA SECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO				TIEMPOS ESTIMADOS DE CADA PASO DENTRO DE UNA SECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO				
No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN TEJEDURÍA	TIEMPO		SOLUCIÓN	No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN TEJEDURÍA	TIEMPO	
1	COLOCAR LOS CONOS EN LA MÁQUINA	30	SEGUNDOS	Con al orden de producción el operario sabe cuánto material va a utilizar diariamente	1	COLOCAR LOS CONOS EN LA MÁQUINA	10	SEGUNDOS
2	SELECCIONAR EL PROGRAMA A TEJER	60	SEGUNDOS		2	SELECCIONAR EL PROGRAM A TEJER	45	SEGUNDOS
3	TEJER DELANTERO	660	SEGUNDOS	Se entrega hoja de producción	3	TEJER DELANTERO	660	SEGUNDOS
4	TEJER ESPALDA	480	SEGUNDOS		4	TEJER ESPALDA	480	SEGUNDOS
5	TEJER MANGAS	360	SEGUNDOS		5	TEJER MANGAS	360	SEGUNDOS
6	TEJER CUELLO	300	SEGUNDOS		6	SELECCIONAR EL PROGRAM A TEJER	300	SEGUNDOS
7	TEJER TELA PARA COSER	180	SEGUNDOS	7	TEJER TELA PARA COSER	180	SEGUNDOS	
8	UNIÓN DE PIEZAS	120	SEGUNDOS	Se da hoja de control de producción	8	UNIÓN DE PIEZAS	60	SEGUNDOS
TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		2190	SEGUNDOS		TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		2095	SEGUNDOS
No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN TINTURA	TIEMPO		No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN TINTURA	TIEMPO		
1	PRENDER LA MÁQUINA DE GENERADOR DE VAPOR	10	SEGUNDOS	1	PRENDER LA MÁQUINA DE GENERADOR DE VAPOR	10	SEGUNDOS	
2	INGRESAR AGUA A LA MÁQUINA	2100	SEGUNDOS	2	INGRESAR AGUA A LA MÁQUINA	2100	SEGUNDOS	
3	CALENTAR AGUA INGRESADA HASTA 60 GRADOS	600	SEGUNDOS	3	CALENTAR AGUA INGRESADA HASTA 60 GRADOS	600	SEGUNDOS	
4	PESA TELA TINTURAR	10	SEGUNDOS	4	PESA TELA TINTURAR	10	SEGUNDOS	
5	INGRESA TELA A LA MÁQUINA	10	SEGUNDOS	5	INGRESA TELA A LA MÁQUINA	10	SEGUNDOS	
6	PESA COLORANTES A UTILIZARCE	180	SEGUNDOS	6	PESA COLORANTES A UTILIZARCE	180	SEGUNDOS	
7	DILUYE EL COLORANTE PARA INGRESAR A LA MÁQUINA	180	SEGUNDOS	7	DILUYE EL COLORANTE PARA INGRESAR A LA MÁQUINA	180	SEGUNDOS	
8	SE COLOCA EL COLORANTE A LA MÁQUINA	17	SEGUNDOS	8	SE COLOCA EL COLORANTE A LA MÁQUINA	17	SEGUNDOS	
9	Y SE CIERRA LAS TAPAS DE LA MÁQUINA			9	Y SE CIERRA LAS TAPAS DE LA MÁQUINA			
9	SE ESPERA HASTA LLEGAR A 90 GRADOS	3600	SEGUNDOS	9	SE ESPERA HASTA LLEGAR A 90 GRADOS	3600	SEGUNDOS	
10	SE MANTIENE EN 90 GRADOS	2400	SEGUNDOS	10	SE MANTIENE EN 90 GRADOS	2400	SEGUNDOS	
11	ENFRÍA LA MÁQUINA DE TINTURA	3000	SEGUNDOS	11	ENFRÍA LA MÁQUINA DE TINTURA	3000	SEGUNDOS	
12	SE COLOCA SUAVIZANTE AL PROCESO	30	SEGUNDOS	12	SE COLOCA SUAVIZANTE AL PROCESO	30	SEGUNDOS	
13	SE BOTA EL AGUA	180	SEGUNDOS	13	SE BOTA EL AGUA	180	SEGUNDOS	
14	SE SACA LA TELA	240	SEGUNDOS	14	SE SACA LA TELA	240	SEGUNDOS	
15	SE CENTRIFUGA LA TELA	480	SEGUNDOS	15	SE CENTRIFUGA LA TELA	360	SEGUNDOS	
16	SECAR LA TELA	1800	SEGUNDOS	16	SECAR LA TELA	1800	SEGUNDOS	
17	SAFAR LA TELA	2100	SEGUNDOS	17	SAFAR LA TELA Y CLASEA	1200	SEGUNDOS	
TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		16937	SEGUNDOS	TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		15917	SEGUNDOS	
No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	TIEMPO		No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	TIEMPO		
1	CLASEAR TELA	180	SEGUNDOS	1	CORTA LA TELA SEGUN SEGUN MODELO SOLICITADO	240	SEGUNDOS	
2	CORTA LA TELA SEGUN SEGUN MODELO SOLICITADO	300	SEGUNDOS	2	COSIDO PRENDA EN OVERLOK	208	SEGUNDOS	
3	COSIDO PRENDA EN OVERLOK	208	SEGUNDOS	3	COLOCACIÓN CUELLO A LA PRENDA	180	SEGUNDOS	
4	COLOCACIÓN CUELLO A LA PRENDA	194	SEGUNDOS	4	REMATE A MANO TERMINALES	180	SEGUNDOS	
5	REMATE A MANO TERMINALES	180	SEGUNDOS	5	TERMINADOS COMO LA COLOCACION ETIQUETAS	240	SEGUNDOS	
6	TERMINADOS COMO LA COLOCACIÓN ETIQUETAS OJALES Y BOTONES	480	SEGUNDOS	6	OJALES Y BOTONES			
TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		1542	MINUTOS	TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		1048	MINUTOS	
No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN PLANCHADO	TIEMPO		No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN PLANCHADO	TIEMPO		
1	COLOCA PRENDA SOBRE LA PLANCHA	8	SEGUNDOS	1	COLOCA PRENDA SOBRE LA PLANCHA	7	SEGUNDOS	
2	MIDE LA PRENDA SEGUN LA TALLA	10	SEGUNDOS	2	MIDE LA PRENDA SEGUN LA TALLA	10	SEGUNDOS	
3	DA VAPOR Y DEFINE COSTURAS	60	SEGUNDOS	3	DA VAPOR Y DEFINE COSTURAS	60	SEGUNDOS	
4	ENFRÍA Y TERMIFLUA	5	SEGUNDOS	4	ENFRÍA Y TERMIFLUA	3	SEGUNDOS	
TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		83	SEGUNDOS	TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		80	SEGUNDOS	
No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN DOBLADO	TIEMPO		No.	ACTIVIDAD: SECCIÓN DOBLADO	TIEMPO		
1	COLOCA SOBRE LA MESA Y REvisa CONTROL CALIDAD	20	SEGUNDOS	1	COLOCA SOBRE LA MESA Y REvisa CONTROL CALIDAD	10	SEGUNDOS	
2	DOBLA LA PRENDA	30	SEGUNDOS	2	DOBLA LA PRENDA	30	SEGUNDOS	
3	COLOCA ADHESIVO DE TALLA Y NOMBRE DEL MODELO	5	SEGUNDOS	3	COLOCA ADHESIVO DE TALLA Y NOMBRE DEL MODELO	2	SEGUNDOS	
4	ENFUNDA	5	SEGUNDOS	4	ENFUNDA	2	SEGUNDOS	
TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		60	SEGUNDOS	TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD		44	SEGUNDOS	

Tabla 33: Comparación proceso actual vs. Propuesto
Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Al controlar el tiempo de trabajo de cada operario, no desperdiciará el tiempo y se centrará en realizar su trabajo, ya que diariamente se controlarán las hojas de ruta, también al generar una orden de producción cada producción deberá salir en el tiempo esperado.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN DISEÑO		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	Se realiza la solicitud de materia prima e insumos según la receta industrial y orden de pedido	-	-	-

Tabla 34: Resultados obtenidos sección diseño

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: en la tabla 24 se muestra la creación de la nueva sección y no causa ningún desperdicio.

Se propone incrementar esta sección para que haya un constante desarrollo de muestras, tanto entregadas por el cliente o crear colecciones de temporada. Esta sección se encargará de elaborar las recetas industriales, contiene toda la información necesaria para elaborar cada modelo y así comenzar la planificación para solicitar la materia prima e insumos y hora utilizadas.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN RECEPCIÓN MATERIA PRIMA		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	Se receptan la materia prima e insumos según la orden de pedido u orden de producción	-	-	-

Tabla 35: Resultados obtenidos sección recepción materia prima

Elaborado por: Yadir Cedeno y Mercedes Sosa

Nota: Se demuestra los resultados obtenidos con la aplicación de la herramienta.

No existirá ningún desperdicio debido a que se entregó una orden de pedido, con la cual se solicita la materia prima necesaria teniendo un mínimo en stock.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN TEJEDURÍA		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	COLOCAR LOS CONOS EN LA MÁQUINA	-	-	-
2	SELECCIONAR EL PROGRAMA A TEJER	-	-	-
3	TEJER DELANTERO	-	-	-
4	TEJER ESPALDA	-	-	-
5	TEJER MANGAS	-	-	-
6	TEJER CUELLO	-	-	-
7	TEJER TELA PARA COSER	-	-	-
8	UNIÓN DE PIEZAS	-	-	-

Tabla 36: Resultados obtenidos sección tejeduría

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Se entregará una orden de producción, los operarios se registrarán a la orden y en cuanto a la materia prima, la transportarán de la bodega que se propone crear según la orden de pedido y trabajo diario. Por lo tanto, no es necesario transportar la materia prima varias veces, en el paso de unión de piezas, se le entregará la hoja de producción semanal en la cual se le controlará el trabajo diario y no puede desperdiciar el tiempo.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7				
DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
ELABORADO POR: _____		1. Sobreproducción		
CARGO: _____		2. Tiempos de espera		
		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN TINTORERÍA		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	PRENDER LA MÁQUINA DE GENERADOR DE VAPOR	Tiempo de espera	El generador de vapor la caldera de martes a viernes se calienta en 20 minutos pero hay paro en fin de semana y el lunes se tarda 40 minutos.	Tiempo
2	INGRESAR AGUA A LA MÁQUINA	-	-	-
3	CALENTAR AGUA INGRESADA HASTA 60 GRADOS	-	-	-
4	PESA TELA TINTURAR	-	-	-
5	INGRESA TELA A LA MÁQUINA	-	-	-
6	PESA COLORANTES A UTILIZARSE	-	-	-
7	DILUYE EL COLORANTE PARA INGRESAR A LA MÁQUINA	-	-	-
8	SE COLOCA EL COLORANTE A LA MÁQUINA	-	-	-
9	Y SE CIERRA LAS TAPAS DE LA MÁQUINA y SE ESPERA HASTA LLEGAR A 90 GRADOS	-	-	-
10	SE MANTIENE EN 90 GRADOS	-	-	-
11	ENFRÍA LA MÁQUINA DE TINTURA	-	-	-
12	SE COLOCA SUAVIZANTE AL PROCESO	-	-	-
13	SE BOTA EL AGUA	-	-	-
14	SE SACA LA TELA	-	-	-
15	SE CENTRIFUGA LA TELA	-	-	-
16	SECAR LA TELA	-	-	-
17	ZAFAR LA TELA Y CLASEAR	-	-	-

Tabla 37: Resultados obtenidos sección tintorería

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

En esta sección el tiempo de espera no se lo puede eliminar ya que si se mantuviera encendido todo el fin de semana consumiría más combustible. Por lo tanto se unificará un paso en el momento de zafar la tela procesada se irá claseando cuerpos y mangas y bajará lista la tela para la siguiente sección.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7				
DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	CORTA LA TELA SEGUN MODELO SOLICITADO	-	-	-
2	COSIDO PRENDA EN OVERLOK	-	-	-
3	COLOCACIÓN CUELLO A LA PRENDA	-	-	-
4	REMATE A MANO TERMINALES	-	-	-
5	TERMINADOS COMO LA COLOCACIÓN ETIQUETAS OJALES Y BOTONES	-	-	-

Tabla 38: Resultados obtenidos sección corte y confección

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Se eliminarán todos los desperdicios debido a que se aumentará la hoja de ruta, en la cual plasmarán todos los datos solicitados, como la hora en la que ejercen esa actividad. Aquí se podrá controlar los tiempos de entrega y trabajo. Se entregará una hoja de producción semanal donde se registrará el trabajo diario sobre cuántas prendas terminadas realizará cada operaria, y se designará una persona para este control.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN PLANCHADO Y TERMOFIJADO		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	COLOCA PRENDA SOBRE LA PLANCHA	Transporte	El transporte es inevitable por la ubicación de la fábrica	Tiempo
2	MIDE LA PRENDA SEGÚN LA TALLA	-	-	-
3	DA VAPOR Y DEFINE COSTURAS	-	-	-
4	ENFRÍA Y TERMOFIJA	-	-	-

Tabla 39: Resultados obtenidos sección planchado y termofijado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Al seguir la hoja de ruta se logrará controlar los tiempos de producción y así se eliminará los desperdicios. No se podrá eliminar este desperdicio debido a la ubicación de la fábrica y es necesario transportar los suéteres terminados al otro edificio.

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS 7 DESPERDICIOS BÁSICOS				
FECHA: _____		7 Desperdicios básicos		
		1. Sobreproducción		
		2. Tiempos de espera		
ELABORADO POR: _____		3. Transporte		
		4. Sobreprocesamiento		
CARGO: _____		5. Inventario		
		6. Movimientos innecesarios		
		7. Desechos o defectos		
SECCIÓN		SECCIÓN DOBLADO Y EMPAQUETADO		
#	PASOS	DESPERDICIO	CAUSA DEL DESPERDICIO	RECURSO DESPERDICIO
1	COLOCA SOBRE LA MESA Y REVISA CONTROL CALIDAD	Tiempo de espera	Se traslada los sacos a otra área	Tiempo
2	DOBLA LA PRENDA	-	-	-
3	COLOCA ADHESIVO DE TALLA Y NOMBRE DEL MODELO	-	-	-
4	ENFUNDA	-	-	-

Tabla 40: Resultados obtenidos sección doblado y empaquetado

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

En esta sección es inevitable el desperdicio debido a la ubicación de la fábrica. Necesariamente se deberá llevar a otra área debido a que si se dobla en el mismo sitio donde se colocan los suéteres, podrá haber problemas de visibilidad para el control de calidad. en un inicio eran 39 pasos, y en nuestra propuesta hemos obteniendo como resultado que la mayoría de los procesos se transformaron en productivos, y a continuación explicamos en la siguiente tabla.

PRODUCTIVIDAD VS. DESPERDICIO		
PASOS CON DESPERDICIOS	3	8
PASOS SIN DESPERDICIOS	36	92
TOTAL PASOS PRODUCTIVOS	39	100

Tabla 41: Productividad vs. Desperdicio resultados obtenidos (propuestos)

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: En la tabla 25 se demuestra que los pasos son más productivos



Figura 37: Productividad vs. Desperdicio propuesto

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: se demuestra mediante grafico que utilizando el plan planteado todos los pasos se vuelven productivos.

Una vez analizados los pasos del proceso productivo se puede visualizar que se llegó a un 92% de productividad reflejando así la efectividad del plan propuesto.

ACTIVIDAD	Tiempo (seg/unidad)		ACTIVIDAD	Tiempo (seg/unidad)	
SECCIÓN TEJIDO DE LA PRENDA	110	Seg.	SECCIÓN TEJIDO DE LA PRENDA	105	Seg.
SECCIÓN TINTURACIÓN DE LA PRENDA	154	Seg.	SECCIÓN TINTURACIÓN DE LA PRENDA	145	Seg.
SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	103	Seg.	SECCIÓN CORTE Y CONFECCIÓN	70	Seg.
SECCIÓN PLANCHADO Y TERMOFIJADO	42	Seg.	SECCIÓN PLANCHADO Y TERMOFIJADO	40	Seg.
SECCIÓN DOBLADO Y EMPACADO	60	Seg.	SECCIÓN DOBLADO Y EMPACADO	44	Seg.
TIEMPO TOTAL PROMEDIO POR UNIDAD	468	Seg.	TIEMPO TOTAL PROMEDIO POR UNIDAD	403	Seg.
COSTO SEGUNDO DE TRABAJO	\$ 0.029		COSTO SEGUNDO DE TRABAJO	\$0.029	
COSTO PROMEDIO POR UNIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO ACTUAL	\$ 13.55		COSTO PROMEDIO POR UNIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO ACTUAL	\$ 11.69	

Tabla 42: Totales de tiempos y costos por unidad actual vs. propuesto

Elaborado por: Yadira Cedeño y Mercedes Sosa

Nota: se demuestra que se bajaron los costos de producción de un suéter.

En la tabla 42 podemos observar la comparación de los tiempos que actualmente tiene la fábrica y con el plan propuesto se han mejorado los tiempos y se logra bajar los costos.

Costo promedio mensual de producción Actual	\$ 27107
Costo total se producción por unidad Propuesto	\$ 11.69
Producción Mensual propuesto (unidades)	2319
Incremento en la producción (Unidades)	319
Aumento en la productividad	16%

Tabla 43: Aumento en la productividad

Elaborado: Cedeño Yadira y Sosa Mercedes

Por lo tanto el costo promedio de producción mensual de la fábrica Nathaly Tejidos es \$ 27107 y con los resultado obtenidos se asume que cada suéter tiene un costo de \$ 11.69, es decir que con este monto de inversión al mes se podría producir un promedio de 2319 unidades al mes (método propuesto), por lo que si se compara con la producción promedio actual de 2000 tenemos un incremento del 16% (319 unidades promedio por mes).

3.8 Implementación del plan para el mejoramiento de la productividad en la fábrica Nathaly Tejidos.

En base a la Propuesta del Diseño del Plan de Mejoramiento de Productividad para la fábrica Nathaly Tejidos a continuación se detalla aspectos del plan que ya han sido ejecutados.

- **Flujo de procesos**

La fábrica comenzó su aplicación con el área de diseño desde enero del 2015, aplicando lo que es la receta industrial, documento habilitante para dar a conocer qué materia prima y tiempo se va a ocupar en la elaboración de los suéteres.

En la sección tejidos se está generando órdenes de pedido que da origen a la orden de producción. En base a la orden de producción se elaboran varias hojas

de rutas ya que por cada baño tinturado se provee una hoja de ruta para conocer cuánto se demora la producción de cada baño de tintura.

En las secciones: tintura, corte-confección, planchado-termofijado y doblado-empaquetado, se ha implementado desde el mes de diciembre la hoja de producción semanal, en la cual los operarios detallan que realizan cada día de trabajo en forma total.

La hoja de recursos entregados se comenzó a utilizar desde enero del 2015, obteniendo como resultado que el trabajador solicita menos material porque ya se lleva un control.

- **Implementación de la hoja de ruta**

La hoja de ruta es un documento con la que el operario ya está familiarizado porque este documento se está utilizando desde el mes de octubre del 2014. En esta los operarios empezaron a detallar la actividad realizada en cada sección, indicando la fecha y el tiempo que le tomó realizar dicha actividad. De esta manera se realiza un seguimiento de la producción desde el proceso de tinturación hasta el empaquetado, logrando así conocer el valor de la producción mensual y la capacidad real de la maquinaria.

- **Creación de la bodega de insumos y materia prima**

Como se mencionó en el capítulo 1, Nathaly Tejidos posee un área que la tenía libre y que en vista de la necesidad de creación de una bodega de materia prima e insumos, se utilizó para colocar toda la materia prima, manteniendo un orden adecuado. Además aquí se asignó a una persona como responsable de la bodega quien será el encargado de distribuir los insumos a cada sección de trabajo según hoja de ruta que solicita la materia prima e insumos necesarios de cada día de trabajo, y así evitamos que en cada área o sección se guarde materiales que solo deben estar en bodega.

La bodega fue creada desde noviembre del 2014, y ayudó a la fábrica para que en diciembre antes de salir a vacaciones se realizará un inventario, logrando concientizar al empleado de la gran cantidad de inventario que se posee, debido a que solicitaban sin verificar su existencia.

- **Primera fase de implementación de la herramienta 5 “S”**

Para la implementación de esta herramienta se le hizo visualizar al empleado cada área y sección de la fábrica, haciéndole un recorrido en el cual todo el personal constata los desórdenes por falta de limpieza y orden. Después de este recorrido se le dio la primera capacitación de cómo hay que dejar cada lugar de trabajo, indicándole dónde se va a poner cada insumo o materia prima o el producto terminado.

La fábrica ha contado con cubetas tanto en la sección de tintura y corte-confección las cuales no tenían el uso respectivo. Se le instruyó al operario para que los productos en cada paso sean transportados en las cubetas y así lograr visualizar con mayor facilidad las prendas. Este proceso se realizaba en fundas.

También se le indicó donde debe ir cada insumo y cada materia prima, esta es la primera etapa implementada que es la limpieza, comenzó su ejecución desde 1 de diciembre del 2014.

3.9 Cuadro de costos implementación del plan propuesto

En el siguiente cuadro se explica el presupuesto del plan a implementar. El valor total de la implementación ascendería a \$4139.40. Al momento los gastos generados por la implementación realizada es de \$1039,20, cabe indicar que la empresa poseía estanterías metálicas, cubetas y otros materiales cuyo valor no fue incluido.

Teniendo en cuenta que esta implementación requiere de un proceso, las etapas que están por implementarse, representan un valor de \$3100,00.

CUADRO DE COSTOS IMPLEMENTAR EL PLAN PROPUESTO					
DESCRIPCIÓN			CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ESTANTERIA DE MADERA			10	15	150.00
BANDEJAS PARA COLOCAR BOTONES			60	2	120.00
BANDEJAS PARA COLOCAR CIERRES			60	2	120.00
ADHESIVOS FOSFORESCENTE PARA LETREROS			150	0.5	75.00
PERFORADORA			4	2.5	10.00
GRAPADORA			4	2.8	11.20
ARCHIVADORES			12	3.4	40.80
PIE AMIGO			20	1.5	30.00
LIBRETAS DE APUNTE			40	1	40.00
HOJAS DE PAPEL BOND			4	3.8	15.20
TINTA DE IMPRESORA			10	12	120.00
MARCADORES PERMANENTES			15	2.8	42.00
ESFEROS			50	0.3	15.00
HORAS CAPACITACIÓN			10	25	250.00
TOTAL GASTOS IMPLEMENTADOS					1,039.20
GASTOS QUE FALTA IMPLEMENTAR					
DESCRIPCIÓN	HORAS UTILIZADAS	HORAS QUE FALTA UTILIZAR	TOTAL DE HORAS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
HORAS CAPACITACIÓN EMPLEADOS	10	60	70	25	1,750.00
HORAS CAPACITADORA	30	100	130	5	650.00
GASTOS EXTRAS SIN CLASIFICAR					700.00
GASTOS POR IMPLEMENTAR					3,100.00
GASTOS IMPLEMENTADOS					1,039.20
COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN					4,139.20

Tabla 44: Cuadro de costos- implementar el plan propuesto

Elaborado: Cedeño Yadira y Sosa Mercedes

3.10 Flujo de caja

De acuerdo al mejoramiento de la productividad, según la propuesta realizada a Nathaly Tejidos, se obtiene que la producción mensual es de 2319 unidades.

Partiendo de esta información, a continuación se presenta un flujo de caja para tres años que parte de una producción anual de 27.828 unidades.

Los ingresos a partir del segundo año consideran un crecimiento del 16 % anual de la producción, conforme a los resultados obtenidos del plan de mejoramiento de la productividad propuesto.

En cuanto a los egresos, en costos de producción y gastos de ventas se ha considerado un 5 % de incremento debido a los incrementos en costos de años

anteriores, para el caso de los gastos administrativos se consideró un incremento del 7 % debido a los incrementos experimentados en años anteriores.

FLUJO DE CAJA			
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS			
Ventas anuales	445.248,00	516.487,68	599.125,71
(Producción estimada con la aplicación del método propuesto)			
TOTAL INGRESOS	445.248,00	516.487,68	599.125,71
EGRESOS			
Costo de producción	232.085,52	243.689,80	255.874,29
Gastos administrativos	9.360,00	10.015,20	10.716,26
Gastos ventas	7.200,00	7.560,00	7.938,00
Gastos financieros	480,00	504,00	529,20
Gasto facturaje	6.150,00	6.150,00	6.150,00
Implementación plan propuesto	4.139,20		
TOTAL EGRESOS	259.414,72	267.919,00	281.207,75
SALDO NETO CAJA	185.833,28	248.568,68	317.917,96

Tabla 45: Flujo de caja

Elaborado: Cedeño Yadira y Sosa Mercedes

Nota: Flujo de caja proyectado, donde se puede evidenciar que durante 3 años se tendrá flujos positivos.

CONCLUSIONES

- Mediante el diagnóstico realizado a los procesos productivos de la Fábrica Nathaly Tejidos se detectaron claramente los desperdicios ocasionados como son los tiempos de espera y desperdicios de materia prima.
- Para alcanzar un mejoramiento de la productividad es necesario aplicar la metodología de la Manufactura Esbelta en cada área de trabajo, considerando que es importante la participación de todos los miembros de la fábrica.
- Es importante la utilización de la receta industrial diseñada con el propósito de llevar una planificación adecuada de la materia prima e insumos necesarios para la elaboración de un suéter y evitar desperdicios.
- Se ha planteado un sistema básico para aplicar la herramienta de la 5 “S”, proponiendo la designación de un líder para cada sección quien será el encargado de dirigir en el proceso de implementación.
- A través del formato de identificación de los 7 desperdicios básicos, se ha logrado identificar cómo desperdicios con mayor ocurrencia: tiempos de espera, movimientos innecesarios y transporte, representan alto costo para la empresa y el uso continuo de este formato evitara que vuelvan a ocurrir.

Con la información proporcionada por la Fábrica Nathaly Tejidos se ha obtenido lo siguiente:

- El costo promedio total de producción que es 27107 USD.
- El costo de producción por cada suéter en función de los tiempos promedios de confección es decir el actual es de 13.55 USD y con el plan

propuesto se disminuye a 11.69 USD. Evidenciando un ahorro de 1.86 USD.

- El tiempo por suéter producido actual es de 468 segundos y el propuesto es 403 segundos, demostrando una disminución de 65 segundos.
- En base a los cálculos obtenidos en el capítulo 3 se concluye que con el Plan para el Mejoramiento de la Productividad, utilizando la Manufactura Esbelta, la productividad aumenta en un 16%, debido a que con el mismo costo promedio total de producción (con el que se producía 2000 unidades al mes) con la propuesta se alcanzaría a producir 2319 unidades promedio por mes.
- La creación de una bodega, facilita mantener las áreas de trabajo despejadas y limpias.
- De acuerdo al flujo de caja se puede evidenciar que durante 3 años Nathaly Tejidos obtendrá flujos positivos, partiendo de una producción mensual de 2319 unidades, con un crecimiento del 16 % en la productividad.

RECOMENDACIONES

- Realizar capacitaciones periódicas a todos los miembros de la empresa para que puedan aplicar los conocimientos de la metodología de la Manufactura Esbelta en su área o puesto de trabajo.
- Seguir con la implementación del plan para el mejoramiento de la productividad.

LISTA DE REFERENCIAS

- Chiavenato. (1998). Introducción a la Teoría General de la administración. En *Introducción a la Teoría General de la administración*. Mc Graw.
- Gutiérrez, K. (2002). Conceptos básicos de fibras textiles. En K. Gutiérrez, *Conceptos básicos de fibras textiles*. Mexico D,F.
- INEN. (2012). *NTE INEN 1875*. Quito.
- Koontz, H. (2012). Importancia de la Medición e incremento de la Productividad en la Empresa. En H. Koontz, *Importancia de la medición e incremento de la productividad en la empresa*.
- lean-sigma.es. (2014). *lean-sigma.es*. Obtenido de lean-sigma.es: <http://www.lean-sigma.es/diagnostico-radar-chart-e-indicadores.php>
- López, V. (2013). Análisis y propuesta de mejoramiento de la producción en la empresa Vitafama. En A. y. Vitafama. Cuenca.
- Martinez, I. (2011). Administración de Proceso. En I. Martinez, *Administración de Proceso*. México D,F.: Acuña.
- Mendoza, J. (2006). *Método propuesto para la implementación exitosa de las 5 "S"*. Lima: Norma.
- Ministerio de Industrias y Productividad de Ecuador. (01 de enero de 2010). *marcapaisecuador.com.ec*. Obtenido de marcapaisecuador.com.ec: <http://marcapaisecuador.com.ec/>
- Rother, M., & Shook, J. (2014). *ifsworld.com*. Obtenido de ifsworld.com: http://www.ifsworld.com/es/news_events/what_others_say/lean.asp#
- Sacsonini, L. (2005). El Proceso de las 5 "S" en acción: la metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa. En L. Sacconini, *El Proceso de las 5 "S" en acción: la metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa*. Bogotá: Norma.

Sigma, L. (2011). *lean-sigma* . Obtenido de lean-sigma: <http://www.lean-sigma.es>

Villaseñor, A. (2007). *Conceptos y reglas de Lean Manufacturing*. México D,F.:
Limusa.

Villaseñor, A. (2007). *Manual de Lean Manufacturing*. México D,F.: Limusa.

Wikipedia. (2014). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia:
http://es.wikipedia.org/wiki/Lean_manufacturing