UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

ESCUELA DE POSTGRADO

UNIDAD DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS

DOCTORADO EN CIENCIAS: INGENIERA DE PRODUCCION

"MÉTODO DE GESTION BASADO EN BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM) Y LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES DEL SECTOR TEXTIL DE AREQUIPA, CASO: CONSORCIO MAKITEX."

Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias: Ingeniería de Producción

MSc. Ing. JOSE JAVIER ZAVALA FERNANDEZ

Asesor

Dra. Ing. ELISA CASTAÑEDA HUAMÁN

AREQUIPA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A mis padres Andrés y María, con todo mi amor.

A mi esposa Lita, y a mis hijos Joseph y Karla, por ser lo que más amo y ser el verdadero motivo superación y aliento de mi vida.

A mi familia por estar presentes en cada logro y por todo su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a todos aquellos que con su apoyo contribuyo a la elaboración de este trabajo y en especial a la Dra. Elisa Castañeda Huamán por todo el apoyo brindado.

ÍNDICE

DEDICATORIA ..... **ii**
AGRADECIMIENTO ..... **iii**
RESUMEN ..... **xii**
INTRODUCCIÓN ..... **xvi**
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÒN **1**
1.1 Descripción del problema 1
1.2 Formulación del problema 2
1.3 Justificación 2
1.4 Alcances y limitaciones 3
1.5 Objetivos 3
1.5.1. Objetivo General 3
1.5.2. Objetivos Específicos 3
1.6 Hipótesis 4
1.7 Variables 4
1.1.1. Identificación de variables 4
1.8 Diseño de la investigación 7
1.1.2. 1.8.1. Tipo de Investigación 7
1.1.3. 1.8.2. Población y muestra 8
1.1.4. 1.8.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos 8
CAPITULO II MARCO TEORICO **9**
2.1. Conceptos y Definiciones 9
2.1.1. Métodos de gestión 9
2.1.2. BPM 12
2.1.3. Lean Manufacturing 19
2.1.4. Competitividad 29
2.1.5. Pyme 32
CAPITULO III DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA DE LA GESTION DE LAS PYMES DEL SECTOR TEXTIL DE AREQUIPA **34**
3.1. Antecedentes 34

1.1.5. 3.1.1. El PBI textil y de confecciones 37

1.1.6. 3.1.2. Exportaciones textiles y de confecciones y principales destinos 37

1.1.7. 3.1.3. La Industria Textil en Arequipa 39

1.1.8. 3.1.4. Principales empresas textiles de Arequipa 40

1.1.9. 3.1.5. Los Consorcios 41

3.2. Análisis FODA 43

CAPITULO IV DESARROLLO DEL METODO DE GESTION BASADO EN BPM Y LEAN MANUFACTURING 45

4.1. Metodología para La implementación de Técnicas de Lean Manufacturing y BPM ... 45

4.1.1. Descripcion de la Metodologia 45

4.1.2. Business Process Modeling Notation BPMN 2.0 50

4.1.3. Entorno técnico requerido 51

4.1.4. Software a utilizar en modelado 53

CAPÍTULO V MÉTODO DE GESTIÓN BASADO EN LEAN MANUFATURING Y BPM: CASO CORPORACIÓN MAKITEX 57

5.1. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICANDO LEAN MANUFACTURING Y BPM: 57

CASO CORPORACION MAKITEX 57

5.1.1. Consorcio Makitex 57

5.1.2. Productos y Servicios 59

5.1.3. Proceso Productivo 60

5.1.3.1. Proceso de Habilitado y Confecciones 60

5.1.3.2. Proceso de Bordado 61

5.1.3.3. Ensamble de prendas 61

5.1.3.4. Calidad 62

5.1.3.5. Auditoria final 62

5.1.3.6. Verificación 62

5.1.4. Esquema General del proceso 63

5.1.5. Análisis de la Constitución de las Líneas de Fabricación 63
5.1.6. Recursos..... 64
5.1.7. Potencial Humano..... 64
5.1.8. Análisis de la Operaciones 64
5.1.8.1. Área de Habilitado 64
5.1.8.2. Área de Recuperado..... 66
5.1.8.3. Área de Ensamble (Líneas de Producción)..... 66
5.1.8.4. Confección..... 66
5.1.8.5. Área de Control de Calidad..... 67
5.1.8.6. Área de Logística y Almacén..... 67
5.1.8.7. Verificación..... 68
5.1.9. Maquinaria utilizada en las líneas de producción:..... 69
5.1.10. Layout..... 71
5.1.11. Flowsheet..... 72
5.1.12. Mapa de procesos 73
5.1.13. Identificación del flujo del proceso 73
5.1.14. Capacidad de la Operaciones..... 74
5.1.15. Roles/Entidades 76
5.1.16. Resumen de Capacidad de Recurso de Personal 76
5.1.17. Diagrama del Proceso de Negocios Consorcio Makitex 77
5.2. Análisis, Identificación y Descripción de los Problemas Potenciales..... 78
5.2.1. Análisis, Descripción de Procesos y Variables 78
5.2.2. Principales Actividades a Evaluar 79
5.2.3. Diagrama de los Procesos en Bizagi..... 81
5.2.4. Diagrama Modular los Procesos..... 82
5.2.5. Funciones y Actividades de los Procesos Involucrados en la Optimización. 85
5.3. Análisis de resultados de la Simulación de la Gestión por Procesos 87

5.3.1. Resumen de Resultados 92

5.3.2. Problemas Potenciales Identificados 93

5.4. Aplicación en la Mejora de los Procesos Aplicando las Herramientas Lean Manufacturing y BPM. 103

5.4.1. Prioridades Competitivas 103

5.4.2. Aplicación a los Procesos Productivos 103

5.4.3. Implementación de las 5 S y Mantenimiento Autónomo: 104

5.4.4. Programa de Implementación la técnica de las *5´S:* 108

5.4.5. Just In Time (JIT) 112

5.4.6. Kanban 114

5.4.7. Poka - Yoke 115

5.4.8. Otras Oportunidades de Mejora Identificadas por el Sistema BPM 117

CAPITULO VI EVALUACIÓN DEL METODO PROPUESTO 119

UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE LEAN MANUFACTURING y BPM 119

6.1. Impacto Económico 119

6.2. Costo de la implementación 120

6.2.1. Costo de Implementación de la herramienta 5S 120

6.2.2. Ahorro por la implementación de la herramienta 5'S 122

6.2.3. Ahorro por la implementación de la herramienta JIT 123

6.2.4. Revisión de indicadores luego de la implementación 123

CONCLUSIONES 124

RECOMENDACIONES 126

BIBLIOGRAFÍA 128

ANEXOS 134

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Gestión basada en procesos 9
Ilustración 2: Gestión por Proceso 9
Ilustración 3: El Ciclo de la Gestión por Procesos 10
Ilustración 4: Ciclo BPM 13
Ilustración 5: Business Process Management Systems (BPMS) 17
Ilustración 6: Sistema Kanban 28
Ilustración 8: Perú. Exportaciones peruanas de productos textiles y de prendas de vestir por regiones. Enero – Diciembre 2015 (en porcentaje) 39
Ilustración 9: Formularios: el medio de interacción entre usuario y el flujo 51
Ilustración 10: Entorno de conexión con otras aplicaciones [BonitaSoft] 54
Ilustración 11 : Software BIZAGI 56
Ilustración 12: Organigrama Consorcio Makitex 58
Ilustración 13 Productos y Servicios de Makitex 59
Ilustración 14: Esquema General del Proceso 63
Ilustración 15: Áreas de Fabricación 69
Ilustración 16: Mapeo de procesos de fabricación de prendas 73
Ilustración 18: Organigrama Consorcio Makitex 75
Ilustración 19: Diagrama de los procesos en Bizagi 81
Ilustración 20: Proceso Fabricación Recepción/Administración 82
Ilustración 21: Actividades Críticas Makitex 89
Ilustración 22: Actividades Criticas Makitex (Priorización) 90
Ilustración 23: Grado de Criticidad de las Actividades/Procesos 91
Ilustración 24: diseño de Planta para la simulación 91
Ilustración 25: Línea nueva ergonómica 95
Ilustración 26: Líneas de producción 96
Ilustración 27: Área de habilitado 97
Ilustración 28: Apilado de piezas 99
Ilustración 29: Área de habilitado 99
Ilustración 30: Desorden entre líneas 100
Ilustración 31: Apilado de materia prima 100

Ilustración 32: Falta de limpieza 101
Ilustración 33: Mesas de trabajo 101
Ilustración 34: Desorden en pasadizos y estantes 102

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Perú. Evolución de las exportaciones textiles y de confecciones, 2011-2016, expresado en millones de US$..... 37
Tabla 2: Perú. Exportaciones por sub sectores económicos textil y de prendas de vestir. 2014 y 2015 38
Tabla 3: Empresas textiles Arequipa 40
Tabla 4: Roles de las Entidades para el Modelo en Bizagi 76
Tabla 5: Recursos de Personal 76
Tabla 6: Procesos/Entidades para el modelo 78
Tabla 7: Operaciones y Registros para el modelo 78
Tabla 8: Actividades a evaluar por medio del modelado en Bizagi 79
Tabla 9: Variables del sistema en el Modelado 80
Tabla 10: Variables de Salida 84
Tabla 11: Logros de los procesos 85
Tabla 12: Resultados del Modelado en Bizagi 88
Tabla 13: Indicadores de reprocesos 93
Tabla 14: Clasificación de Reprocesos 94
Tabla 15: Responsabilidades para la Aplicación de las 5S 110
Tabla 16: Actividades para la Aplicación de las 5S 110
Tabla 17: Programa de mantenimiento preventivo – Actividades Diarias 114
Tabla 18: Programa de mantenimiento preventivo – Actividades Mensuales 114
Tabla 19: Costo Hora- hombre del personal obrero 119
Tabla 20: Costo hora-hombre del personal administrativo 120
Tabla 21: Detalle de costo de capacitación en la implementación 5S 121
Tabla 22: Detalle de costo de insumos en la implementación 5S 121
Tabla 23: Importe promedio Anual en ahorro 123

“MÉTODO DE GESTION BASADO EN BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM) Y LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES DEL SECTOR TEXTIL DE AREQUIPA, CASO: CONSORCIO MAKITEX.”

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene por objetivo presentar una aplicacion de gestión por procesos, el cuál es una herramienta fundamental a la hora de realizar una estrategia organizacional. Este concepto hoy en día conocido como BPM (Business Process Management) y en sus siglas traducidas como Gestión de Procesos de Negocio consta de dos partes fundamentales: la Gestión y las Tecnologías.

Actualmente, las Pymes como Mypes representan el mayor porcentaje de organizaciones en el Perú, destacando por ser uno de los mayores aportantes a la economía peruana, sin embargo presentan muchas deficiencias en sus procesos, producto de la falta de herramientas de análisis, seguimiento y control, que permita identificar factores que afectan sus diversas actividades de producción y/o Servicios, por lo tanto un nuevo método de Gestión que obedezca a esta realidad resulta muy importante en sus solución estableciendo un proceso que sistemáticamente desarrolle estrategias de mejora, es decir se identifican y se solucionen, estableciendo una mejora continua.

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un Modelo de Gestión basado en dos herramientas Business Process Management (BPM) y Lean Manufacturing para aumentar la productividad y por ende lograr ventajas competitivas en este Sector.

El estudio está orientado fundamentalmente a formular un modelo que interrelacione las dos técnicas de mejora de procesos. Para ello, el presente estudio aplico el método propuesto a la Empresa Makitex, empresa del Sector Textil. Mediante el análisis de los principales procesos se identificando procesos críticos dentro de la gestión de producción, representando cada uno de sus procesos en la Herramienta BPM, que contribuyó en gran medida con el objetivo de este modelo. Parte principal en el desarrollo de este proceso de mejora es el de el mapeo de los procesos, los cuales permiten tener una visión clara del sistema, los cuales luego del análisis correspondiente, se desarrollo los procesos de simulación con la herramienta BPM, identificando así los puntos críticos de los procesos, unificado a un análisis cualitativo se propuso estrategias de solución a los principales procesos de la empresa basadas en Lean Manufacturing. Como resultado de esta propuesta se obtienen mejoras en las diversas Áreas, que permiten la minimización de desperdicios y de tiempos improductivos en la confección prendas durante todo el proceso. Así ello redituara a aumentar la calidad del servicio que brinda esta organización.

Finalmente, se realizó la evaluación económica de basada en la simulación de los procesos con la finalidad de demostrar la validez del presente modelo.

Palabras Clave : *Mejora de Procesos, BPM, productividad , lean manufacturing, competitividad.*

ABSTRACT

The aim of the following work is to present an application of management by processes, which is a fundamental tool when making an organizational strategy. This concept is nowadays known as BPM (Business Process Management) and in its acronym translated as Business Process Management consists of two fundamental parts: Management and Technologies.

Currently, Pymes as Mypes represent the largest percentage of organizations in Peru, standing out as one of the largest contributors in Peruvian economy, however they have many deficiencies in their processes, due to the lack of tools for analysis, monitoring and control , that allows to identify factors that affect its various production activities and / or Services, therefore a new Management method that obeys this reality is very important in its solution establishing a process that systematically develops improvement strategies, that is to say, they are identified and be solved, establishing a continuous improvement.

The objective of this research was to develop a Management Model based on two Business Process Management (BPM) and Lean Manufacturing tools to increase productivity and thus achieve competitive advantages in this Sector.

This study is fundamentally oriented to formulate a model that interrelates the two techniques of process improvement. For this, the present study applied the proposed method to Makitex Company, which is, a textile company. Through the analysis of the main processes, critical processes were identified within the production management, representing each of their processes in the BPM Tool, which contributed greatly to the objective of this model. Main part in the development of this process of improvement is that of the mapping of the processes, which allow to have a clear vision of the system, which after the corresponding analysis, the simulation processes were developed with the BPM tool, thus identifying the critical points of the processes, unified to a qualitative analysis, proposed strategies of solution to the main processes of the company based on Lean Manufacturing. As a result of this proposal, improvements are obtained in the different Areas, which allow the minimization of wastes and unproductive downtime in garment making throughout the process. This will help to increase the quality of the service provided by this organization. Finally, the economic evaluation was carried out

based on the simulation of the processes in order to demonstrate the validity of the present model.

Keywords: Process Improvement, BPM, productivity, lean manufacturing, competitiveness.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo trata del estudio de la gestión de procesos aplicado en los negocios (BPM: Gestión de Procesos de Negocio). Para lo cual se revisaron un conjunto de conceptos y metodologías que convergen en una adecuada gestión. Asimismo, se considera paralelamente Lean Manufacturing como herramientas esenciales en los procesos de Gestión, una Mejora Continua de sus procesos, respectivamente.

Se considera a la gestión de procesos, como un tema de suma importancia para la estrategia organizacional y por lo tanto, es necesario su conocimiento para quienes deseen implantar éste enfoque en sus organizaciones. Asimismo, es importante, que se tome este trabajo como una fuente de información clave para que los tecnólogos puedan entender el impacto de los procesos en las organizaciones y así poder contribuir al alineamiento organizacional de las tecnologías de Información y Comunicaciones.

Cabe resaltar que el presente documento está orientado a la gestión y presenta poca información en cuanto al lado tecnológico. Sin dejar de reconocer, por supuesto, la importancia de las tecnologías de información y el cambio que éstas originaron y generarán en el futuro. No obstante, se puso énfasis en la parte de gestión, puesto que es un prerrequisito entender cómo se manejan los proyectos de gestión por procesos, antes de la implantación de cualquier desarrollo o herramienta tecnológica.

Para ello, se tiene en cuenta que en el ámbito empresarial y a lo largo del tiempo se han ido aplicando diferentes corrientes, siendo éstas: la orientación a áreas funcionales, el control de calidad mediante la inspección, el control estadístico y la creación de círculos de calidad, se crearon metodologías como el Just in time (Justo a Tiempo), la Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, el enfoque al Cliente, entre otros. Todo esto influyó en el desarrollo del paradigma de Gestión de Procesos, absorbiendo este último buenas prácticas de sus predecesores. Así mismo, el enfoque en procesos busca solucionar problemas ocasionados por los costos desmedidos y muchas veces no planificados en la adquisición de tecnologías que no estaban alineadas a lo requerido por el negocio, sino todo lo contrario, adquiridas para dar una solución aparente a problemas de manera aislada, más no a las causas de los mismos.

Tal como se indicó en un principio, las metodologías que se presentarán como resultado del enfoque en procesos son: La Mejora Continua y la Reingeniería de procesos de negocio, siendo cada una de éstas recomendable dependiendo de la estrategia organizacional y de la necesidad del cambio. Es decir, si la organización requiere un alto cambio se recomienda la Reingeniería de procesos; en caso requiera mejoras graduales deberá aplicar la mejora continua de sus procesos de negocio.

Para su mayor comprensión, se ha estructurado este documento en 6 capítulos. En los capítulos I, II y III se presentan la problemática, objetivos y bases teóricas de la investigación. En los capítulos IV y V, se muestran las metodologías de gestión por procesos a aplicar y los modelos de gestión precedentes, respectivamente. El capítulo VI se centra en la evaluación de la aplicación de la gestión por procesos en el caso de la Corporación Makitex, y su respectivo análisis de resultados.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÒN

1.1 Descripción del problema

Las organizaciones y los mercados vienen presentando grandes cambios, producto de la dinámica en los que se desarrollan, producto de las grandes adelantes tecnológicos, y principalmente por las tecnologías que ayudan a la mejora de procesos en cualquier ámbito de la organización, el mundo hoy, exige por lo tanto a las organizaciones establecer metodologías de cambios y mejoramiento para brindar a sus clientes calidad en sus productos y servicios. Sin embargo en este proceso de cambios y el rápido crecimiento de las empresas, no se han considerado diversos factores que genera malas prácticas y conllevan a los sobrecostos, falta de control e ineficiencia en la ejecución de las actividades de los procesos.

El desarrollo del mundo industrial ha llegado a niveles de competitividad, propia de la innovación de nuevos productos y procesos, que sumado a la globalización del comercio internacional, nos lleva a que solo los mejores puedan subsistir, en estos mercados de alta competencia. Dentro de este marco, la gestión por procesos da un enfoque total al modo de operación de actividades de la empresa, y unido al modelo conocido como Lean Manufacturing, permitirá identificar sus procesos que requieren o puedan ser mejorados o innovados.

Así mismo cada vez más pymes se enfrentan al reto de implementar nuevas técnicas organizativas y de producción, siendo una da las mejores alternativas el modelo conocido como Lean Manufacturing.

Es así como en el presente proyecto la herramienta Business Process Management se convierte en el medio que gestiona un plan de lean Manufacturing, para los procesos críticos de La Empresa Makitex, donde se busca hacer un análisis previo que permita determinar el porqué de las limitantes o dificultades presentadas en cada uno de los procesos de la cadena de valor de la empresa, implementando nuevas técnicas organizativas y de producción o el rediseño de estos, y proponer cambios de acuerdo a las necesidades del negocio y así mantener un plan de mejoramiento continuo.

Actualmente la mayor parte de Pymes llevan sus procesos bajo un enfonque modular o funcional, no siendo estas claras en la determinacion de responsabilidades,

llevando consgoi una falsa determinacion o identificacion de cuellos de botella dentro de los procesos, principalmente cuando se realiza el seguimiento del mismo. El inadecuado sistema de determinacion de los tiempos que inducen demora y el desconocimiento del proceso, motiva a que se incumpla con planes de produccion programados y por consiguiente mal incumplimeitnos hacia nuestros clientes, por otro lado no se pueda identificar claramente aquellos aspectos que ocasionan perdidas en produccion, es decir actividades que por su naturaleza no son facilmente identificables.

La eficacia es un concepto relativo que relaciona la capacidad de que una organización para cumplir con su misión. Eficacia no implica eficiencia ya que una organización puede ser eficaz, pues cumple correctamente su misión, pero esto no implica que resulte eficiente, pues invierte grandes recursos en el logro de sus resultados económicos. De igual forma puede lograr la eficiencia y la misión estar mal formulada (no se corresponde con la necesidad económica y social) por lo que podría resultar ineficaz la gestión de la empresa. Ambos términos están implícitos en la excelencia empresarial y a su vez el término se identifica con el logro de ventajas sostenidas en el mercado por lo que la excelencia es asociada con la competitividad.(Perez,2008)

Es por ello que los procesos requieren ser llevados en forma integral evitando los elevados tiempos que actualmente presentan los procesosy con un enfoque de lean manufacturing lograr un proceso permanente de mejora continua para lograr una mayor competitividad.

1.2 Formulación del problema

Por lo expuesto anteriormente el problema puede quedar formulado con la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar la competitividad de las PYMES del Sector Textil de Arequipa?

1.3 Justificación

Esta investigación se justifica por la contribución que se realiza a la pequeña y mediana empresa en cuanto se propone un modelo de gestión que ayuda a la misma a ser más competitiva. El resultado que sea busca es obtener un mejoramiento continuo o

innovación, ya sea esta el proceso, producto o servicio, por tanto redituara en la formulación de estrategias clave para un crecimiento organizacional.

Además, esta investigación pretende alcanzar de herramientas modernas de gestión a los medianos y pequeños empresarios, para que tomen mayor conocimiento respecto a este tipo de herramientas basadas en tecnologías de información y lo importante que estos resultan, para llevar a cabo sus actividades empresariales y que estas ayuden al control y monitoreo de las actividades en forma integral de la organización.

1.4 Alcances y limitaciones

Esta investigación se realizará para el Sector Textil de la ciudad de Arequipa, sin embargo puede ser aplicada a otro sector, identificando el correspondiente proceso de negocio.

Así mismo el presente trabajo de investigación se limitara a la Corporación Makitex (Corporación de pequeñas empresas textiles).

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Proponer un nuevo método de Gestión Basado en BPM y Lean Manufacturing para mejorar la competitividad de las Pymes del sector Textil de Arequipa

1.5.2. Objetivos Específicos

a) Identificar, Seleccionar y resumir la teoría vigente relacionada con métodos de gestión, BPM, Lean Manufacturing y Competitividad del Sector Textil de la pequeña y mediana empresa.

b) Describir la problemática actual del Sector Textil de Arequipa, su gestión y su competitividad.

c) Estructurar y Desarrollar un nuevo método de Gestión para mejorar la competitividad de las pymes del Sector Textil de Arequipa, utilizando las herramientas Business Process Management (BPM) y Lean Manufacturing

d) Validad el Método Propuesto en una PYME del Sector Textil de Arequipa.

e) Evaluar el Método Propuesto

1.6 Hipótesis

Aplicando el Nuevo método de Gestión basado en Business Process Management (BPM) y Lean Manufacturing, es posible entre otros factores, incrementar significativamente la competitividad en las Pymes del Sector Textil de Arequipa.

1.7 Variables

1.1.1. Identificación de variables

1.7.1.1 Variable independiente

Método de Gestión basado en Business Process Management (BPM) y Lean Manufacturing, para Pymes del Sector Textil de Arequipa.

La Gestión de los procesos tiene las siguientes características:

- Analizar las limitaciones de la organización funcional vertical para mejorar la ***competitividad*** de la Empresa.
- Reconocer la existencia de los procesos internos e Identificar los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito de la Empresa o que proporcionan ventaja competitiva.
- Medir su actuación (Calidad, Costo y plazo) y ponerla en relación con el valor añadido percibido por el cliente.
- Identificar las necesidades de cliente externo y orientar a la Empresa hacia su satisfacción.
- Entender las diferencias de alcance entre la mejora orientada a los procesos (qué y para quien se hacen las cosas) y aquella enfocada a los departamentos o a las funciones (cómo se hace):
- Productividad del conjunto frente al individual (*Eficacia* global frente a Efectividad parcial).
- El departamento es un eslabón de la cadena, proceso al que añade valor
- Organización en torno a resultados no a tareas.
- Asignar responsabilidades personales a cada proceso.
- Establecer en cada proceso indicador de funcionamiento y objetivo de mejora.

Definición conceptual.- La administración por procesos es una herramienta que puede ser utilizada por las empresas, para llevar a cabo el control, monitorización y mejora de los principales procesos de negocios que lleva a cabo la organización con el fin cumplir sus objetivos y desarrollar políticas estratégicas en términos de eficiencia y eficacia.

Definición operativa.- La gestión de procesos determina dentro de la organización una estructura de carácter horizontal transversal siguiendo los procesos inter funcionales, de manera que se identifican de manera clara las actividades y con una clara visión de orientación al cliente final. Los procesos deben estar perfectamente definidos y documentados, señalando las responsabilidades de cada unidad.

La implementación de la Gestión por procesos dentro de una institución pasa por distintas fases, en dependencia de las características de cada organización y los objetivos propuestos por éstas, siendo las siguientes fases las principales:

- Identificación de procesos.
- Análisis de secuencia y mapeo.
- Definición de actividades y responsables.
- Definición de Mapa de procesos y estructura.
- Implementación.
- Monitoreo y control.

Enfoque BPM

Definición conceptual.-El Business Process Management (BPM) puede verse como una metodología o una herramienta estratégica orientada a los procesos de negocio que realiza un enfoque integral a los procesos, personas y tecnologías de información. (Ko, Lee y Lee, 2009)

Dentro de cualquier organización la relación que hay entre trabajadores, procesos y sistemas es muy importante, por ello el uso de herramientas BPM permite mantener estos componentes correctamente alineados e integrados, siendo sus beneficios:

- Tener una visión clara sobre los procesos de negocio, identificando cuales son los vínculos, las áreas y los responsables que existen en los mismos.

- Permite identificar los procesos que son cuellos de botella dentro de la Organización Permite identificar oportunidades de mejorar los procesos y con ello mejorar el desempeño.
- Documentar los procesos de la organización.

Definición operativa.- El BPM busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear y medir los procesos de negocio de una organización; se apoya en herramientas de virtuales para ser implementada de forma efectiva en una empresa.

Lean Manufacturing

Definición conceptual.- Es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo. La principal filosofía en la que se sustenta el Lean Manufacturing radica en la premisa de que "todo puede hacerse mejor"; de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora.

Lean Manufacturing puede definirse como una filosofía de producción que agrupa un conjunto de técnicas que nos facilitan el diseño de un sistema para producir y suministrar en función de la demanda, con el mínimo costo, una calidad competitiva y alta flexibilidad.

Definición operativa.- La metodología Lean Manufacturing es ejecutada por equipos de trabajo inclusivos, organizados y capacitados. Los integrantes de los equipos de trabajo involucrados en las técnicas Lean, representan a todos los niveles de la organización, en especial demanda de la participación activa de los operarios de trabajo en todas las etapas de la metodología. de tal forma que Lean Manufacturing permitirá que la organización:

- Minimizar inventarios
- Minimizar retrasos
- Minimizar espacios de trabajo
- Minimizar costos totales
- Minimizar consumo energético
- Mejorar la calidad

1.7.1.2 Variable Dependiente

Competitividad

Definición conceptual.- "La competitividad es la capacidad de competir. En el ámbito de la economía, la competitividad se refiere a la capacidad que tiene una persona, empresa o país para obtener rentabilidad en el mercado frente a sus otros competidores". (Competitividad).

Definición operativa.- La competitividad, pues el ser competitivo significa tener características particulares como valores, formación, capacidades gerenciales y otros, podemos señalar algunos de los siguientes factores

- Acceso al mercado
- Acceso al financiamiento
- Limitadas capacidades gerenciales
- Dificultad para acceder al conocimiento
- Marcas y patentes
- La tecnología no es accesible
- La informalidad
- Cultura Organizacional

La FAO (1994) estima que el desempeño competitivo de una empresa, industria o nación se ve condicionado por la conjugación factores internos a la empresa, sectoriales, sistémicos y de desarrollo microeconómico. Siguiendo la metodología del IICA, de los factores controlables por la empresa: Estrategia, Producto, Tecnología, Capacitación, investigación y desarrollo, Costos, Alianzas estratégicas y encadenamientos, en este trabajo no analizamos los dos últimos.

1.8 Diseño de la investigación

1.1.2. 1.8.1. Tipo de Investigación

- De acuerdo a sus objetivos, la presente investigación corresponde al tipo de investigación exploratoria, transaccional.
- Por su naturaleza, será una investigación aplicada, Para (Murillo, 2008), la investigación aplicada recibe el nombre de "investigación práctica o empírica",

que se caracteriza porque utiliza de los conocimientos probados y /o adquiridos, a la vez que se utilizan y que lo adquieren otros, después de implementar y sistematizar en la práctica basada en investigación.

- Por el tipo de información a ser utilizada, tendrá las características de una investigación bibliográficas.

- De acuerdo a su enfoque, en la presente investigación predominará el enfoque cualitativo, debido a que en éste se investigará la influencia de una teoría sobre la gestión de empresas. (Taylor & Bogdan, 2000)

1.1.3. 1.8.2. Población y muestra

La población está conformada por las empresas de pequeñas y medianas empresas del Sector Textil de Arequipa.

Se tomará como muestra a la Corporación Makitex de pequeños empresarios textiles

1.1.4. 1.8.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos

- Entrevistas.
- Observación directa.
- Reuniones de trabajo con los responsables de áreas.
- Documentación: Informes

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1. Conceptos y Definiciones

2.1.1. Métodos de gestión

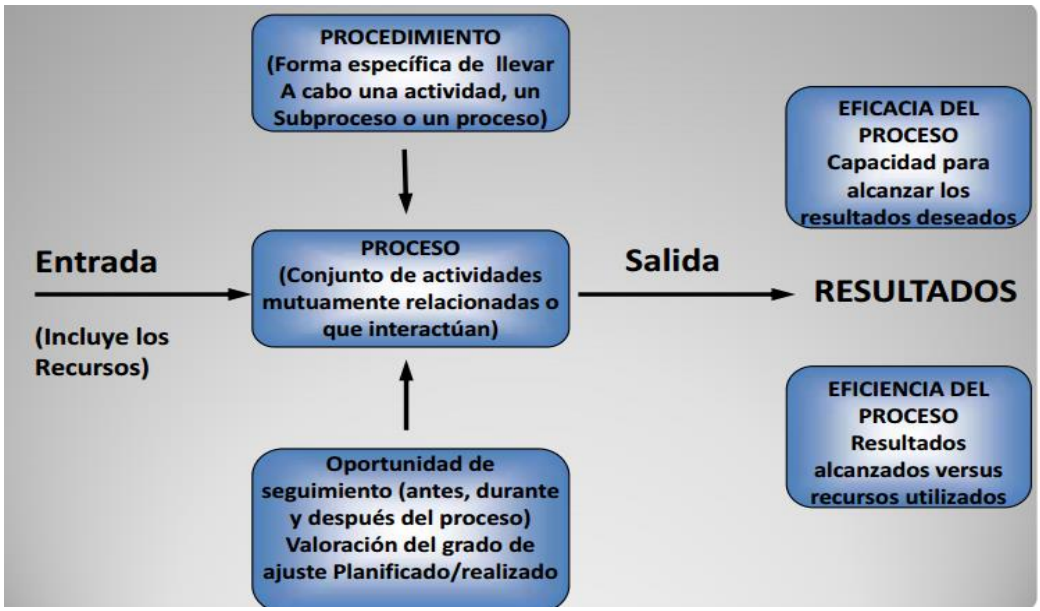
Es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad

La gestión de procesos, es una gestión centrada en los procesos de la organización. Éstos están relacionados entre sí, formando un sistema complejo y por lo tanto dan origen a una gestión sistémica de la organización. Esta gestión, define una serie de procesos que transforman entradas en salidas mediante los procedimientos (las acciones que se llevan a cabo en los procesos). El objetivo fundamental es que la salida final de todos los procesos tenga valor sobre la entrada*”* (Corma, 2014)

Ilustración 1: Gestión basada en procesos

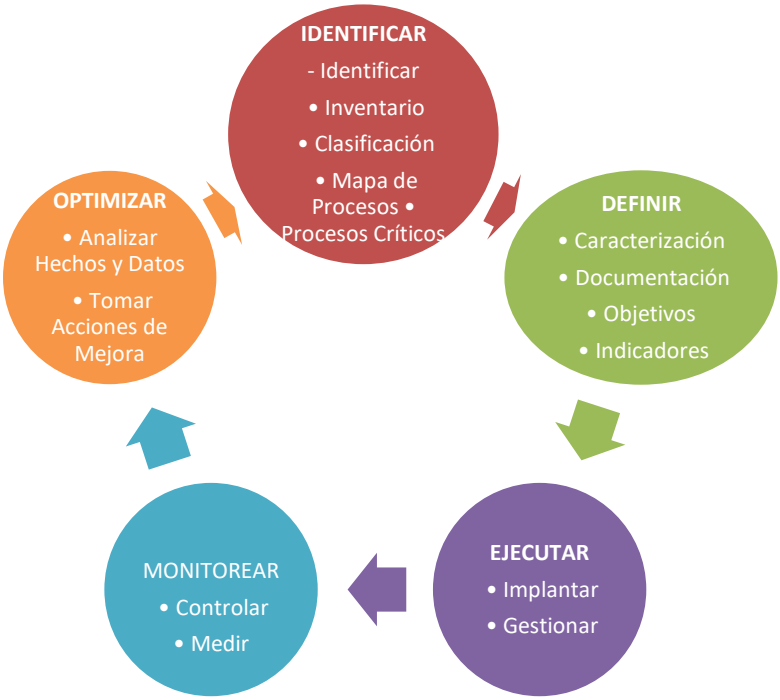
Fuente: El Business Process Management la gestión basada en procesos

Ilustración 2: Gestión por Proceso



Fuente: (IDDEO, s.f.)

Ilustración 3: El Ciclo de la Gestión por Procesos



Las ventajas de la gestión por procesos Según ISO 9001:2000 de acuerdo Hernández (2002), provee de un control continuo sobre las conexiones, combinaciones e interacciones entre los procesos y tareas individuales dentro del sistema de la empresa. Con la misma se hace énfasis en:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos,
- La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor,
- La obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso.
- La mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.
- Aumenta la capacidad de usar los mismos recursos.
- Según VIALOG Group Communications, Trabajar de acuerdo con los procesos y cómo se desenvuelven en la empresa permite:
- Reducir las actividades sin valor añadido: Mejorar el valor del cliente y eliminar las ineficiencias.
- Incrementar la flexibilidad y la simpatía: Generar satisfacción al cliente.
- Acrecentar la calidad y la exactitud: Brindar el mejor servicio disponible.

- Condensar los ciclos de tiempo: Mejorar la administración de los recursos y enfrentar el cambio.
- Aumentar el impacto de valor añadido: Diferenciarse de la competencia y obtener mayores ganancias.
- Reducir la fragmentación de las tareas: Eliminar las barreras organizacionales y ver el escenario completo

FINES POR LOS CUALES SE EMPLEA LA GESTIÓN POR PROCESOS

Poner en práctica la gestión por procesos ha impulsado la creación de diferentes esquemas de trabajo que se conforman en dependencia de la situación que ha provocado su puesta en marcha. Algunas de estas situaciones son:

A. Diseñar un proceso (crear, estudiar).

B. Rediseñar en la búsqueda de mejoras.

C. Organizar un proceso fraccionado.

En cualesquiera de los casos, la búsqueda del perfeccionamiento de los procesos sebera ser la premisa.

Durante muchos años, el diseño estructural de las empresas, no había evolucionado con relación a los requerimientos del enfoque organizacional. Se define ahora un nuevo concepto de estructura organizativa que considera que toda organización se puede concebir como una red de procesos interrelacionados o interconectados, a la cual se puede aplicar un modelo de gestión denominado Gestión basada en los Procesos (GbP). Bajo este enfoque, la estructura organizativa vertical clásica, eficiente a nivel de Funciones, se orienta hacia estructuras de tipo horizontal, tal cual lo define Ostroff (2000) quien sostiene que no hay contraposición entre modelos, y que cada empresa debe buscar su equilibrio en función de sus propias necesidades y posibilidades. (Mallar, 2010).

Así el modelo de Gestión basada en los Procesos, se orienta a desarrollar la misión de la organización, mediante la satisfacción de las expectativas de sus stakeholders -clientes, proveedores, accionistas, empleados, sociedad,- y a qué hace la empresa para satisfacerlos, en lugar de centrarse en aspectos estructurales como cuál es su cadena de mandos y la función de cada departamento.

Pero este cambio de enfoque no es consecuencia de una mera idea, sino que refleja los resultados de la experiencia de las organizaciones que se han orientado en esta dirección.

"La Gestión basada en los Procesos, surge como un enfoque que centra la atención sobre las actividades de la organización, para optimizarlas."

Para (Pérez, 2016) Gestión y proceso son dos términos, con frecuencia tópicos, que hay que comprender para que el sistema de calidad sea una eficaz herramienta de gestión para todos. Entonces, es fácil sentirse cómodo con los requisitos de los modelos de gestión de la calidad y excelencia empresarial.

- ¿Cuántos procesos hay en mi empresa? La identificación de los procesos de la empresa y la definición de sus interacciones nos lleva a elaborar el mapa de procesos.
- ¿Cómo se planifican los procesos? Se incluyen varias herramientas para elaborar los procedimientos evitando la tan temida burocracia. Una vez que hemos identificado y sistematizado los procesos de la empresa, llega la pregunta crucial.
- ¿Cómo se gestionan? Aplicando el ciclo PDCA y diseñando las herramientas pertinentes para hacer la medición y el seguimiento del proceso (cuadro de mando).La pregunta final suele ser, ¿pero cómo hay que organizar la empresa para gestionarla eficazmente con este enfoque basado en procesos? Esta edición la hemos enriquecido sustancialmente con nuevas herramientas, con el propósito de hacer más sencilla la documentación del sistema de gestión sin perder un ápice de su eficacia. Para evolucionar con las demandas de las empresas, hemos hecho mucho más énfasis en cómo la gestión por procesos puede añadir valor a la organización.

2.1.2. BPM

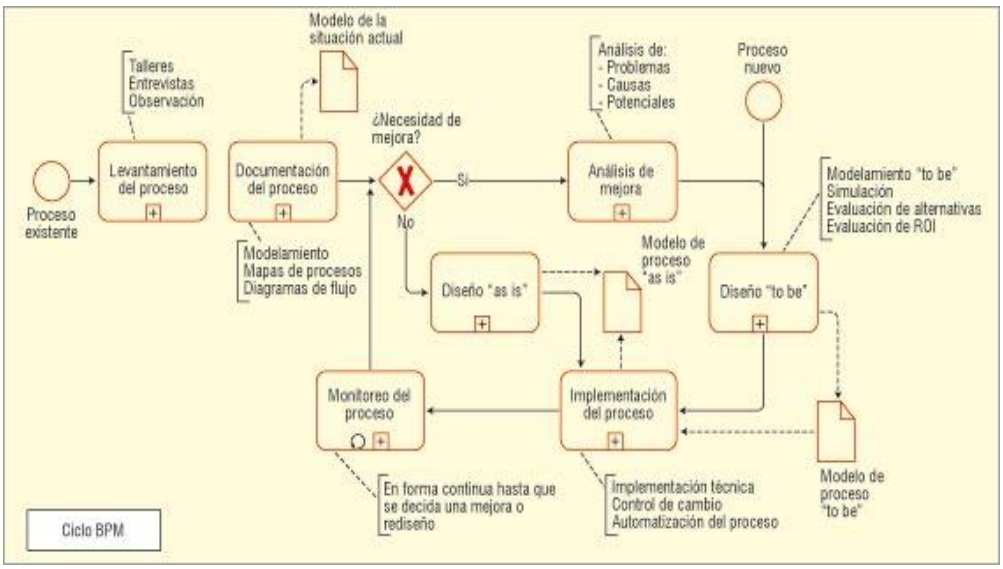
Kiran Garimella, Michael Lees, Bruce Williams (2008) afirma que Business Process Management es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno.

BPM combina métodos ya probados y establecidos de gestión de procesos con una nueva clase de herramientas de software empresarial. Ha posibilitado adelantos muy

importantes en cuanto a la velocidad y agilidad con que las organizaciones mejoran el rendimiento de negocio.

Por otro lado Velásquez (2011) refiere BPM agiliza la respuesta del negocio al mercado y potencia la eficiencia de los procesos, viéndolos como un activo que debe ser diseñado, administrado y mejorado continuamente. La organización recorre un camino de madurez en su adopción de BPM como disciplina, y para sacar el máximo beneficio de ésta, se necesitará de la tecnología para explotar adecuadamente su integración.

Ilustración 4: Ciclo BPM



Fuente: revista gerencia.

ESTRUCTURA DEL BPM

Bernhard Hitpass (2014). BPM como disciplina de gestión orientada a procesos abarca dos grandes áreas de la gestión empresarial

BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación 4a Edición actualizada y ampliada

- BPM GOVERNANCE:

Modelo de gestión corporativo orientada a procesos, pero integrado con todas las capas de una organización (capa de dirección, operacional y de tecnología), las fases del ciclo de gestión, la gestión del cambio de nuevos requerimientos.

Para Kirchmer (2009) define business process governance como un conjunto de medidas y procedimientos orientados a alinear todos los servicios de BPM que apoyen la gestión por procesos de negocios.

- BPM OPERACIONAL

Bernhard Hitpass (2014). Abarca la gestión del ciclo BPM por proceso y no los mecanismos de alineamiento con las otras capas de la organización que es dominio de un modelo de BPM Governance.

Según (Galvis y Gonzales, 2014), refiere que los beneficios, son:

- Mejor entendimiento y visibilidad de los procesos.
- Mejora en el manejo de las excepciones y los errores
- Ahorro de tiempo y reducción de costos por el incremento en la eficiencia de las operaciones.
- Mejora en el desempeño de los empleados.
- Posibilidad de mejora de los procesos con base en evidencias obtenidas por el monitoreo de la ejecución de los mismos.

BPM: Innovación y Competitividad en Latinoamérica. (De Laurentiis, 2011)

- Logra disminuciones importantes de costes operativos y del tiempo de finalización de cada proceso, según el caso.
- Mejora de la atención y servicio al cliente.
- Anticiparse a situaciones y adaptar automáticamente los procesos y recursos frente a las mismas.
- Asegura la continua participación y colaboración de todo el personal en el proceso. Convierte el entorno de trabajo, de “reactivo” a “proactivo”.
- Facilita enormemente el desarrollo e implantación del B2B (Business-to-Business).
- Disponibilidad de mecanismos para una mejor gestión y optimización de procesos.

Según Gartner (2010), Los Factores Claves de la Selección de un BPM, son:

1. Alcance limitado. Para obtener los mejores resultados, se debe empezar poco a poco. El marco de tiempo debe ser, relativamente, a corto plazo, no más de 60 a 90 días. No debe ser un desafío complejo, sino más bien sencillo, para que las organizaciones tengan la capacidad disponible.

2. Alto valor. La mejora de rendimiento de negocio debe ser vista como un alto valor en la consecución de los resultados de rendimiento de negocio deseados. Sólo una fracción de todos los procesos de negocio es percibida como de alto valor inherente en el logro de los resultados finales.

3. Claro alineamiento con los objetivos. El proceso de adaptación, las metas de la unidad de negocio y las estrategias son fases fundamentales. Si el BPM está basado en la mejora del rendimiento y contribuye a la consecución de un objetivo específico cumpliendo con la estrategia correspondiente, dará una atención positiva a los esfuerzos de BPM.

4. La métrica correcta. Sólo a través de la medición, las empresas pueden obtener el conocimiento y la credibilidad necesarios en relación con el valor de la BPM. La definición y los medios de medición deben ser aceptados por toda la organización. Además, es esencial que el rendimiento de datos de referencia esté disponible como una base para la comparación de los resultados actuales en comparación con resultados anteriores.

5. Acuerdo de objetivos. Todas las partes interesadas en el proceso deben trabajar juntos para decidir cuál es la mejora del rendimiento deseado. Aunque esto pueda parecer simple y obvio, no es raro que los grupos en relación con un proceso tengan distintas opiniones acerca de la bondad de lo que es un “proceso en particular”.

6. Patrocinador de empresarios entusiastas. Para obtener un proyecto realizado con rapidez y para difundirlo a través de la organización, es necesario un patrocinador de negocios entusiasta. El promotor de negocios no está a cargo del proyecto, sino que es el principal beneficiario del nuevo nivel, de la mejora del rendimiento. Esta persona debe vender la idea y alienta tanto la actividad de personal operativo como la del personal de aplicación del BPM.

7. Participación de los usuarios de negocios. Las personas que realmente hacen el trabajo ofrecen una nueva perspectiva sobre cómo mirar lo que hacen en sus puestos de trabajo, y tienen una visión de proceso fácil de entender.

La tecnología de BPM

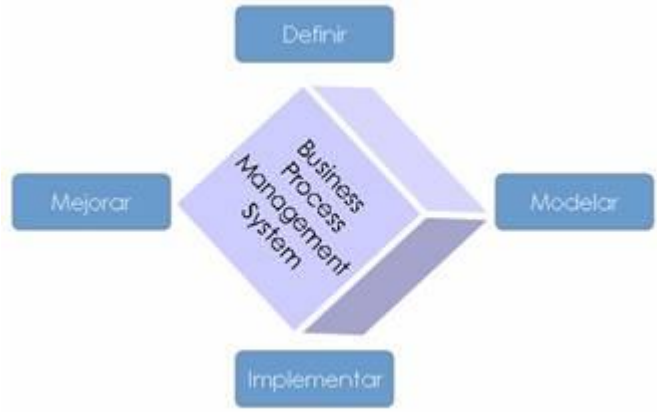
Según Sánchez (2004). La tecnología que posibilita la implantación y adopción de BPM constituye una categoría nueva de sistemas de información denominada Business Process Management System (BPMS).

Inicialmente y de manera general un BPMS puede ser definido como un conjunto de utilidades de software para definir, implementar y mejorar procesos de negocio que cumplen con un grupo de características técnicas necesarias para aplicar el concepto de BPM.

Un sistema BPMS está en capacidad de realizar las siguientes operaciones:

- Modelamiento de procesos de negocio
- Provee entornos de desarrollo de aplicaciones para colaboración entre procesos de negocio.
- Generación, actualización y publicación de documentación de procesos.
- Simulación de procesos de negocio para evaluar su comportamiento en situaciones de carga exigidas en determinados momentos del proceso.
- Integración de información proveniente de otros sistemas de negocio.
- Automatización de procesos.
- Colaboración entre las empresas que participan en la cadena productiva de la organización.
- Despliegue de aplicaciones que soportan el proceso en condiciones tales que no se requiere mayor conocimiento y experiencia de un usuario final.
- Análisis de procesos y comportamiento de la operación.
- Gestión de ciclo de generación publicación y consumo del conocimiento generado en la operación del proceso.

Ilustración 5: Business Process Management Systems (BPMS)



Fuente: Gerencia.com

La tecnología BPM incluye todo lo que necesita a la hora de diseñar, representar, analizar y controlar los procesos de negocio operacionales: (Garimella, Lees & Willians, 2008)

El diseño y modelado de procesos posibilitan que, de forma fácil y rigurosa, pueda definir procesos que abarcan cadenas de valor y coordinar los roles y comportamientos de todas las personas, sistemas y otros recursos necesarios.

La integración le permite incluir en los procesos de negocio cualquier sistema de información, sistema de control, fuente de datos o cualquier otra tecnología. La arquitectura orientada a servicios (SOA) lo hace más rápido y fácil que nunca. No es necesario desprenderse de las inversiones ya realizadas; todo se puede reutilizar.

Los entornos de trabajo de aplicaciones compuestas le permiten construir e implementar aplicaciones basadas en web casi de forma instantánea, completamente funcionales y sin necesidad de código.

La ejecución convierte de forma directa los modelos en acción en el mundo real, coordinando los procesos en tiempo real.

La supervisión de la actividad de negocio (BAM) realiza el seguimiento del rendimiento de los procesos mientras suceden, controlando muchos indicadores, mostrando las métricas de los procesos y tendencias clave y prediciendo futuros comportamientos.

El control le permite responder a eventos en los procesos de acuerdo a las circunstancias, como cambio en las reglas, notificaciones, excepciones y transferencia de incidentes a un nivel superior.

2.1.2.1. Simbología básica para el modelado de procesos.

Existen cuatro categorías para definir la notación para el modelado de procesos de negocio.

Elementos de flujo: Definen el comportamiento de los procesos. (Analítica, 2011)

Eventos

Actividades

Compuertas

Conectores: Conectan los elementos de flujo para armar el esquelto básico de la estructura del proceso de negocio.

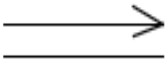
Flujo de secuencia normal

Flujo de secuencia condicional

Flujo de secuencia predeterminado

Flujo de mensajes

Asociación

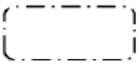


Canales: Ilustran las diferentes áreas funcionales o responsables de la organización.

- Pools

- Lanes

Artefactos: Proveen información adicional sobre el proceso.

- Objeto de datos
- Grupo 
- Anotación

2.1.3. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es un conjunto de técnicas que buscan una producción sin desperdicios, trabajando de una manera eficiente en el manejo de todos sus recursos con el objetivo de crear valor al cliente.

Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de "desperdicios", definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de "desperdicios" que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. (Hernández & Vizán, 2013, p.10)

La filosofía Lean Manufacturing ha sido recientemente ligada a Seis Sigma para crear una metodología que maximiza la satisfacción del cliente, mejora la calidad, reduce costes y maximiza valor para el cliente. Esta metodología es conocida como "Lean Seis Sigma"

Ohno define 7 tipos de desperdicios o muda (Womack, 2005) a eliminar:

- Defectos (en los productos).
- Sobreproducción de bienes no necesarios.
- Existencias de productos esperando procesamiento.
- Procesamiento innecesario.
- Movimientos (de personal) no necesario.

- Transporte (de productos) innecesario.
- Espera (de los empleados debidas a que el equipo de procesamiento ha de terminar su tarea o a que se debe finalizar una actividad precedente).

El MEP identifica ocho tipos de desperdicios o mudas: sobreproducción, movimiento, inventario, espera, transporte, personal infrautilizado, reprocesos y defectos. Texas Manufacturing Center añade un noveno muda: material de desecho (Buzby et al. 2002).

2.1.3.1. Principios de Lean Manufacturing

Lean Manufacturing cuenta con 5 pilares para el desarrollo de su filosofía:

- **Definir el valor:** En este principio es necesario identificar y comprender las necesidades de los clientes para así poder definir el valor del producto o servicio.

El análisis se da a través de ciertas preguntas como, ¿Qué es lo que realmente esperan los clientes del producto? ¿Qué características son de su preferencia? ¿Cuánto esta dispuestos a pagar? (Rivera, 2013)

- **Análisis de la cadena de valor:** Identificar la cadena de valor para cada producto o servicio y de esta forma lograr eliminar desperdicios. La cadena de valor consta de todos los pasos requeridos para que el cliente reciba el producto, Ruiz de Arbulo (2007) afirma que durante el análisis aparecen tres tipos de actividades:

Actividades que crean valor

Actividades que no crean valor pero que son inevitables por la tecnología actual y los activos de producción de los que dispone.

Actividades que no crean valor y que pueden evitarse de un modo, estas son despilfarro.

- **Flujo continuo:** Se busca un flujo continuo de las actividades que crean valor, además es importante adaptar el pensamiento de trabajar una pieza a la vez (one piece flow) de manera que se puede reducir inventarios que crean demoras y costos a la empresa. (Rivera, 2013)

- **Sistema Pull:** Este principio hace referencia al concepto de JIT (justo a tiempo), se trata de producir las órdenes que el cliente necesita en el momento preciso y no basarse en los pronósticos de demanda y oferta. (Rivera, 2013)

- **Mejoramiento continuo:**

Para lograr avances en cada empresa se debe partir de pequeñas mejoras de manera continua y gradual por parte de todos los involucrados en una empresa. Mejoramiento continuo (kaizen) busca que los esfuerzos de mejoramiento nunca terminen y sea un ciclo repetitivo (Cabrera & Vargas, 2011, p. 9)

2.1.3.2. Herramientas de Lean Manufacturing

Mapeo de Flujo de Valor

Es una técnica que ayuda a desarrollar cadenas de valor más competitivas en las empresas manufactureras. El mapeo del flujo del valor realiza un seguimiento del flujo de materiales e información y lo plasma a través de herramientas graficas normalizadas. La técnica realiza el seguimiento del producto desde su estado como materia prima en los almacenes hasta la consecución del producto terminado. Se detallan todas las actividades que se realicen, añadan o no valor agregado al producto. Al ser un mapeo detallado de todas las actividades se hace posible la ubicación de posibilidades de mejora. Como todas las herramientas de Lean Manufacturing el objetivo del VSM es proponer mejoras en los procesos y eliminar aquello que no le añade valor. A través del VSM se identifican los procesos que generan desperdicios. A través de un equipo de trabajo se generan ideas para mejorar el proceso. En caso hubiesen desechos o muda en el proceso, se procede a eliminarlo del sistema. Según Womack (2005) para realizar un correcto proceso de mapeado se deben seguir los siguientes pasos:

Identificar el producto, familia de productos o servicio Se debe identificar plenamente el grupo de productos que van a ser objeto de estudio. Se puede establecer porque su proceso productivo pasa por etapas similares. Una forma simple de encontrar una familia de productos es con el uso de una matriz. En las columnas se encuentras los procesos o etapas que contiene la planta. En las filas se ubican los productos.

Por cada producto se va marcando los procesos por el cual atraviesa. De esta forma se hace más fácil la identificación de las familias de productos. Otra manera de elegir la

familia de productos es a través de la importancia de estos dentro de la gama total de productos que se fabrican. Un análisis P-Q es aplicable para lograr esta identificación.

Las ventajas de la aplicación de VSM como parte de herramientas de Lean, explicadas según Rother (1998) son:

La técnica gráfica acompañada por datos numéricos que ayuda a la comprensión de la situación actual. Esto facilita la visión del flujo de materiales y la información.

Todo el equipo de trabajo establece un mismo lenguaje para el análisis y comprensión del sistema.

La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en una sola técnica.

Posibilidad de VSM como punto de partida de un plan estratégico de mejora gracias a su gran descripción del proceso productivo.

Seis Sigma

Seis Sigma tiene como idea fundamental de que existe un costo a la mala calidad que se ven reflejados en pérdidas de ventas y en oportunidades en el mercado. Mejorar la calidad por reducción de defectos lleva a una mayor satisfacción del cliente. La reducción de defectos conlleva a la reducción de costos, y al aumentar la satisfacción del cliente con lo cual nuestra renta también se ve aumentada. (Kermani, 2003, p. 1)

Mora (2013) afirma que “Six Sigma propone reducir la variabilidad de los procesos críticos en la cadena de valor, para que sean más consistentes con el fin de ofrecer un producto o servicio que, de forma constante, mantenga la calidad esperada por los clientes.”

Para Kermani, (2003) el plan de trabajo de six sigma consiste en 5 fases que responden a ciertas preguntas:

1. Definir: ¿Qué es importante para el cliente? ¿O cuáles son nuestros defectos?
2. Medir: ¿Qué es lo que realizamos actualmente frente a lo que es importante para el cliente?

3. Analizar: ¿Qué causas provocan que no consigamos el objetivo de nuestro cliente?

4. Mejorar: ¿Con que mejoras alcanzaremos el objetivo de nuestro cliente realizando las mínimas variaciones?

5. Controlar: ¿Que parámetros de control serán los adecuados para evaluar las mejoras?

Just in time

El concepto es bastante sencillo de entender: Tratar de que los materiales y productos se entreguen en el momento justo en el que se van a usar, de tal manera que se reduzca la cantidad promedio de inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados. (Rivera, 2013, p. 9)

Ohno (como cito Gallastegi, 2014) "La mayor de las improductividades es el exceso de stock". El exceso de stocks supone incrementos abismales de los costes: almacenes, espacio, recursos económicos inmovilizados, trabajadores encargados de su transporte y mantenimiento, elementos de transporte, oxidaciones y obsolescencias, daños, reparaciones, reposiciones, inventarios y medios para realizarlos –que a su vez incrementan el stock.

La metodología JIT le proporciona a la empresa una ventaja competitiva en el mercado mediante la aplicación de diversas técnicas mencionadas por Heizer y Render (2009):

- El desarrollo de los proveedores permite una entrega puntual de las partes con la calidad necesaria para que el proceso productivo siga su curso sin retrasos y en el momento requerido.

- La buena organización del área de trabajo es una herramienta fundamental; a su vez la implantación de maquinaria flexible y células de trabajo que ayudan a mejorar la entrega de los productos.

- Programación de la producción nivelada y una información proactiva con los proveedores. Aplicación de sistema pull a través de Kanban.

- Mantenimiento preventivo rutinario con el apoyo de la información proporcionada por el operario, es el primer usuario de la máquina y quien observa mejor los desperfectos. Esto permite una capacidad integra de la maquinaria para su labor de producción sin defectos ni demoras.

- Empleados con capacidad de toma de decisiones. Empowerment.

- Pero fundamentalmente, no es posible realizar ningún cambio en el cuerpo si la cabeza no es la primera en imponerlo. Apoyo total de la administración y gerencia hacia la filosofía.

Las 5S

"La metodología denominada 5S es una filosofía de trabajo que permite desarrollar un plan sistemático para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que permite de forma inmediata una mayor productividad, mejorar la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad, la eficiencia y, en consecuencia, la competitividad de la organización". (Torre & Exela, 2013, p. 19)

Son cinco palabras japonesas cuyos caracteres romanos comienzan con la letra "S" y corresponden a(Arrieta, Domínguez, Echeverry & Gutiérrez, 2011):

1. Seiri (arreglo apropiado): Consiste en distinguir claramente entre los ítems necesarios e innecesarios y desechar éstos últimos.

2. Seiton (orden): Se basa en mantener siempre los ítems necesarios en el lugar correcto, de forma que cualquiera pueda encontrarlos inmediatamente.

3. Seiso (limpieza): Se debe mantener la fábrica lavada y limpia.

4. Seiketsu (pureza (o extremadamente limpio)): ésta es la condición cuando mantenemos las tres primeras S.

5. Shitsuke (disciplina): Consiste en hacer un hábito de mantener los procedimientos establecidos.

Dentro de los principales beneficios de las 5's están (Arrieta et al, 2011):

- Cero despilfarro, menores costes y capacidad más elevada.
- Cero daños – mejora en la seguridad.
- Cero averías – mejor mantenimiento.

- Cero defectos – calidad más elevada.
- Cero cambio de útiles – facilitando la diversificación de la producción.
- Cero retrasos – confiabilidad en las entregas.
- Cero quejas – aumentando la fiabilidad y la confianza.

Heijunka

Según Rajadell & Sánchez (2010) se entiende por *heijunka* la metodología que sirve para planificar y nivelar la demanda de clientes en volumen y variedad durante un día o turno de trabajo.

Los objetivos de la también denominada "de la producción nivelada" en un entorno de lean manufacturing son las siguientes:

- Mejorar la respuesta al cliente: Es decir, el cliente recibe el producto a medida que lo demanda.
- Estabilizar la plantilla de la empresa, al conseguir una producción nivelada.
- Reducir inventarios de materias primas y de materia prima auxiliar, consecuencia de una producción nivelada.
- Incremento de la flexibilidad de la planta, mejorando la adaptación de esta cuando haya variaciones en la demanda.

SMED (Single Minute Exchange of Die)

"Sistemas empleados para la disminución de los tiempos de preparación". (Hernández & Vizán, 2013, p. 34)

Los métodos rápidos y simples de cambio eliminan la posibilidad de errores en los ajustes de técnicas y útiles. Los nuevos métodos de cambio reducen sustancialmente los defectos y suprimen la necesidad de inspecciones. Con cambios rápidos se puede aumentar la capacidad de la máquina. Si las máquinas se encuentran a plena capacidad, una opción para aumentarla, sin comprar máquinas nuevas, es reducir su tiempo de cambio y preparación. (Hernández & Vizán, 2013, p. 42)

TPM (Total Productive Maintenance)

"Conjunto de múltiples acciones de mantenimiento productivo total que persigue eliminar las perdidas por tiempos de parada de las máquinas". (Hernández & Vizán, 2013, p. 34). Tiene estrecha relación con 5s.

Para Rivera (2013) TPM tiene como objetivo:

- Aumentar la confiabilidad de los equipos: Disminuyendo así el riesgo de las paradas no previstas, lo que a su vez hace innecesario que se guarden inventarios entre procesos para protegerse de paradas imprevistas, logrando reducción de costos de inventarios y tiempos muertos.
- Mejorar la calidad de los productos: La confiabilidad y estado de las máquinas es uno de los factores que intervienen en el resultado de calidad de los productos. Como resultado, la cantidad de unidades rechazadas y reprocesadas será menor, disminuyendo las operaciones de reparación y los desperdicios que no agregan valor.

Steve Borris (2005) menciona la seis perdidas a eliminar con el TPM:

a) Pérdida de puesta en marcha; esta puede ser combatida entrenando al operador, mejorando el proceso de set-up o mejorando el diseño del equipo
b) Pérdida de velocidad del proceso; perdida dependiente en gran medida de la habilidad del operador para controlar su variabilidad
c) Fallas en el equipo; a través del mantenimiento autónomo, para evitarlas o remediarlas.
d) Tiempo de Preparación; una buena programación de la producción también es parte de la solución para reducir esta perdida.
e) Parada por defecto del producto; la operación de la maquinaria de una mala forma puede conllevar a productos defectuosos que generan una parada de línea y pérdida de tiempo.
f) Pequeñas paradas

El análisis de estas pérdidas a través del TPM se da con algunas herramientas como:

- Mantenimiento autónomo: los operarios se encargan de proporcionar el nivel más básico de mantenimiento a la maquinaria así como una primera revisión inicial del

estado de la maquinaria. Un complemento ideal de esta herramienta es la aplicación de las 5S.

- El uso de técnicas para dar con el origen de una falla, Ishikawa, Pareto, los 5 Porqués. A través de grupos multidisciplinarios cuyas lluvias de ideas logren resolver el problema y/o mejorar el proceso para que no se vuelva a repetir.
- Mantenimiento Planificado: implica un sistema de gestión de la información de las reparaciones que permita predecir puntos de mantenimiento necesarios.

Los beneficios de la aplicación del TPM en las plantas productivas, reflejados en algunas empresas donde el sistema fue implementado satisfactoriamente, son:

- Reducción de paradas en 50%
- Aumento de capacidad de producción de un 25 a un 49%
- Reducción de set-up de máquina de 50 a 90% • Reducción de costo de mantenimiento por unidad en un 60%
- Reducción de la perdida de producción en un 70%
- Incremento de la labor productiva en un 50%

Jidoka

Técnica basada en la incorporación de sistemas y dispositivos que otorgan a las máquinas la capacidad de detectar que se están produciendo errores. (Hernández & Vizán, 2013, p. 34).

Una buena ejecución de Jidoka consta de cuatro pasos:

1. Detectar la anormalidad.
2. Detener la línea de producción.
3. Fijar o corregir la condición anormal.
4. Investigar la causa raíz e implementar las medidas correctivas.

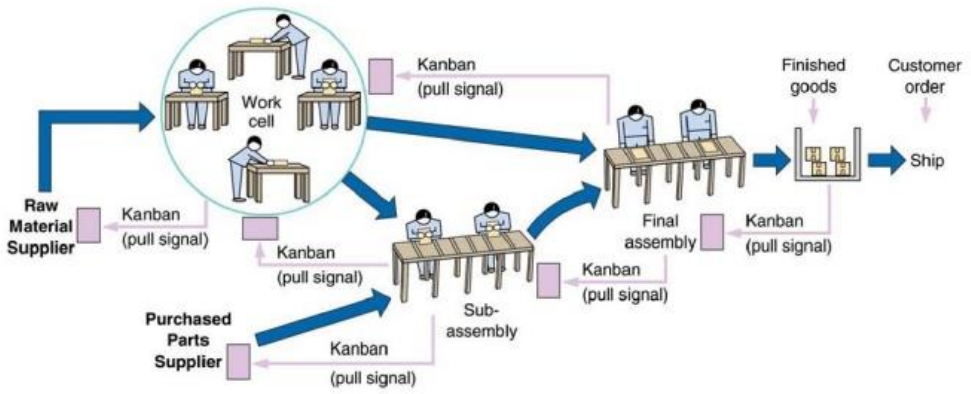
Los dos primeros pasos pueden ser automatizados, los pasos tres y cuatro son de total dominio de personas, ya que requieren de un diagnóstico, de un análisis y de una resolución de problemas.

Kanban.

Kanban es el soporte del sistema de producción sobre las necesidades del cliente, el sistema Kanban es una técnica que sirve para cumplir con los requerimientos de material en función de las necesidades del producto terminado.

El kanban en su traducción literal significa “tarjeta” este nombre le es dado porque en un sistema de producción se define un contenedor vacío y una tarjeta para cada pieza a producir, en la tarjeta se especifica la referencia (Máquina, descripción de la pieza, por ejemplo) así como la cantidad de piezas que se deben producir, antes de que sea retirado el contenedor.

Ilustración 6: Sistema Kanban



En la figura se muestra un ejemplo donde se muestra cómo funcionaría un sistema Kanban en una línea de producción, en la cual se contempla desde la materia prima hasta la entrega al cliente.

Poka Yoke.

Poka yoke significa (prevenir error inadvertido), un dispositivo Poka yoke es cualquier mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o hace obviar su aparición ante los ojos del operador de tal manera se previenen los errores (Shingo, 1985). Funciones de un Poka Yoke:

- Hacer la inspección del 100% de las partes producidas.
- Si ocurren anormalidades puede dar retroalimentación y acción correctiva

La metodología para desarrollar poka yokes consiste en:

- Describir un defecto y cuantificar su ocurrencia.
- Identificar el lugar donde se suscitan dichos defectos (Maquina u estación de trabajo).
- Detallar los procedimientos donde se producen los defectos.
- Identificar los errores o desviaciones de los estándares en la operación y proponer una solución.
- Identificar un dispositivo Poka Yoke con el cual se solucionaran las fallas.

2.1.4. Competitividad

Según PELAYO (2007) La competitividad tiene incidencia en la forma de plantear y desarrollar cualquier iniciativa de negocios, lo que está provocando obviamente una evolución en el modelo de empresa y empresario.

Según Porter (1991) la competitividad se puede determinar en base a una serie rasgos en concreto, y según el autor existen fundamentalmente cuatro factores que son la clave en la determinación de la competitividad.

- En un primer lugar situaría la dotación del país
- En segundo lugar hablaríamos de la demanda interna.
- El punto tres es determinar si realmente existe una estructura productiva
- El punto Cuatro. Predisposición social hacia la innovación

Podemos decir que la competitividad se asocia a la capacidad de mantenerse en un mercado y asegurar un posicionamiento, desarrollando estrategias que permita superar a los competidores, lo cual es aplicable tanto a nivel de países, sectores y empresas.

Rasgos en concreto

Para Porter (según cita Restrepo, Restrepo, Sánchez, 2014) El origen de la competitividad no es la empresa ni la nación, sino la industria en su conjunto. En este sentido, se puede concebir como un sistema, en el cual cada componente cumple un papel importante. Por sí sola, una empresa no podrá lograr la competitividad, esta requiere de otros elementos que interactúen en la actividad económica de la misma, facilitando o no el desarrollo de una capacidad competitiva superior para el sector productivo.

En la actualidad, organizaciones de todo tipo se ven obligadas a competir para aportar valor, entendido este último como la capacidad de satisfacer o rebasar las necesidades de los clientes de manera eficaz. Las empresas deben ofrecer valor a sus clientes, y los países tienen que ofrecer valor como emplazamientos de negocios. (Restrepo, Restrepo, Sánchez, 2014)

- **Competitividad empresarial**

Partiendo desde el punto de vista económico, de negocios y empresarial debemos definir de forma concisa los conceptos a desarrollar sobre competitividad y ventaja competitiva. (Ávalos, 2014)

- Competitividad: Aptitud que presenta una organización para su rentabilidad y posicionarse sólidamente en un mercado establecido y con competidores de gran notoriedad.
- Ventaja competitiva: Si la jerarquía conseguida por el empresa, es compleja para los competidores, ahí se logró una ventaja competitiva, que es, generalmente temporal, por la dificultad que presenta para mantenerse sostenible por el planteo de nuevas estrategias de la competencia o influencias de terceros como la tecnología e innovaciones del mercado.

Esto deriva en rendimientos por debajo del promedio y pérdida de valor comercial, por lo que es preciso contar con planes de contingencia y estrategias determinadas. (Ávalos, 2014)

Es importante señalar que, a pesar del significativo número de trabajos que hoy día existen sobre el tema de la competitividad, no hay consenso sobre el propio concepto. Esto se debe a la diversidad de factores que pueden intervenir en su determinación; sin embargo, hay acuerdo de que la competitividad ha de ser entendida tanto desde el enfoque micro (empresa u organización), meso (sector económico) y macro (agregado nacional). (Esser, Hillebrand,Messner & Meyer-Stamer, 1996)

Las empresas industriales de los países desarrollados y de los países en vías de desarrollo se ven hoy ante la necesidad imperiosa de incrementar su competitividad. Semejante desafío proviene de una competencia cada vez más dura, una "carrera" por adoptar y adaptar modelos de producción y un cambio tecnológico acelerado.

Y en esa carrera están enfrascadas todas las empresas, ya que hasta las posiciones hegemónicas se tornan cada vez más vulnerables. Los esfuerzos más importantes para elevar la competitividad deben efectuarse a nivel de empresa. (Esser, Hillebrand,Messner & Meyer-Stamer, 1996)

- **Gestión del conocimiento y competitividad empresarial**

Se manifiestan diversos aspectos y teorías en cuanto al conocimiento y su influencia para una destacada participación empresarial en los mercados. La responsabilidad del trabajador, el desenvolvimiento de un gerente como líder, las capacidades para generar estrategias innovadoras, los recursos y los avances tecnológicos, son algunas de las nociones a considerar para una vez articulados de forma correcta, generen los objetivos establecidos.

Hoy en día concurren diversas conceptos y teorías de liderazgo, cada cual con su posición filosófica, psicológica, sociológica, de dirección, su corriente, sus definiciones, sus explicaciones, sus funciones y sus características. Se puede admitir el liderazgo empresarial como la manifestación de la aplicación de las decisiones de la gerencia con el propósito de llevar al éxito a las organizaciones en escenarios de competitividad en un contexto mundial. (Osorio & Lopesierra, 2014, p. 119)

Sostener un rendimiento eficaz en las empresas es cada vez más complicado, por ello el conocimiento debe ser el mayor recurso para obtener la ventaja competitiva requerida. Perfeccionar ideas obsoletas y convertirlas en puentes para conseguir metas es reformar estrategias, formular nuevas perspectivas que se instauraran para el desarrollo económico e industrial que la empresa exige. (Benavides & Quintana ,2003)

- **Innovación y competitividad empresarial**

La innovación es uno de los conceptos más importantes cuando se habla de competitividad empresarial (Villaseca, 2014).

Para innovar las distintas áreas y equipos de una empresa se necesita desarrollar en gran medida sus capacidades creativas, pero para poder explotar estas habilidades se requiere herramientas concretas, que deben estar enfocadas y en un contexto de valor hacia

el cliente. Esto permitirá establecer planes de marketing que apoyaran el conocimiento, requerimientos y necesidades del cliente. (Villaseca, 2014)

Los cambios tecnológicos obligan a las empresas a ser más competitivas, lo cual implica ser productivas hacia adentro y hacia afuera de la organización. No basta con ser los productores de costos bajos, de menor uso de energía o amables con el medio ambiente. También, entre otros, implica la utilización de capitales propios, también los de terceros con el propósito de producir constantemente siempre con capacidad incremental para ser líderes en un nicho de mercado (Osorio & Lopesierra, 2014, p. 125).

En este sentido, la importancia de elegir un buen plan que pueda dirigir a la empresa hacia el éxito no es suficiente para lograrlo, porque dependerá además de una serie de factores estratégicos bien coordinados por una buena administración empresarial.

En el mundo de los negocios, las organizaciones deben ser muy competitivas, solo así lograran establecerse en los mercados actuales donde existe gran rivalidad entre las compañías. Es así como una de las principales decisiones que deben ser tomadas por los gerentes al constituir una organización o empresa, es la elección de la estrategia empresarial a seguir. Esta decisión es importante para el éxito que se pretende. (Osorio & Lopesierra, 2014, p. 126)

2.1.5. Pyme

Es la que se utiliza para hacer referencias alas pequeñas y medianas empresas que existen en el mercado de un país, las pymes en si son empresas que se caracterizan principalmente por contar con un nivel de recursos y posibilidades mucho más reducidas que las grandes empresas (definiciónabc.com, s.f.).

El sector de la Micro y Pequeña Empresa (PYME) surge como un fenómeno socio económico que ha transformado paulatinamente las economías de la de países a nivel mundial, principalmente los sudamericanos entre ellos nuestro país, como respuesta a muchas necesidades insatisfechas por parte de los sectores más pobres de la población, desempleo, bajos recursos económicos trabas burocráticas, etc.

La experiencia muestra que en las primeras fases de su crecimiento las PYMES cumplen un rol fundamental, pues con su aporte ya sea produciendo y ofertando bienes y

servicios, demandando y comprando productos o añadiendo valor agregado constituyen un eslabón determinante en el encadenamiento de la actividad económica y la generación del empleo.

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) y las microempresas son un importante sector en la economía de los países en desarrollo; por ello, resulta prioritario que estas empresas logren un nivel competitivo de clase mundial (Gómez y Saavedra, 2016). Para lograr esto se requiere que utilicen técnicas y herramientas de gestión adecuadas, es decir, eficaces, eficientes, sencillas y que no impliquen altos costos para facilitar la ejecución de proyectos de desarrollo, promoviendo el espíritu competitivo en sus directores y accionistas.

CAPITULO III DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA DE LA GESTION DE LAS PYMES DEL SECTOR TEXTIL DE AREQUIPA

3.1. Antecedentes

El Perú vive un proceso de desindustrialización desde hace más de una década que se expresa en la caída de la participación del producto manufacturero en el PBI, así como en el empleo. Luego de varios años de crecimiento, la manufactura ha decrecido el 2014 y el 2015 (-3.28% y -1.66% respectivamente) y en cuanto al empleo, la industria de bienes de consumo pasó de representar el 8.2% de la PEA Ocupada en el 2010 a 7.2% en el 2015, lo que significa una pérdida de más de 90 mil puestos de trabajo. Dentro del sector manufacturero, el subsector que ha caído de forma más significativa es el textil y de confecciones, que explica un porcentaje importante de la industria de bienes de consumo en el Perú.

La pequeña y micro empresa es hoy por hoy una de las principales fuentes generadoras de empleo, a su se ve reflejada en el desarrollo social y el impulso económico del país (Castillo, 2016).

Existen unas 3,838 micro y pequeñas empresas (mypes) textiles y empresas artesanales formales. Además, la mayor cantidad de dichas empresas se ubican en Arequipa, seguida de Lima, Cusco, La Libertad y Piura.

El sector textil y confecciones, como fuente generadora de empleo formal, creó 296,000 puestos de trabajo en el 2015. Sin embargo, en comparación con el 2014, dicha cifra representa un retroceso de 13.1%; en promedio genera 1, 100 millones de soles en impuestos, según la Sunat.

Arequipa es la segunda ciudad más industrializada del Perú (Cáceres, 2016); entre sus principales actividades productivas es la industria textil tanto de algodón como de fibra de alpaca y lana. En este sector se desenvuelven aproximadamente 800 a 900 micro y pequeñas empresas formalizadas que se dedican a la fabricación de prendas e insumos en fibra de camélidos.

Los ingresos de 1,602 microempresarios (Mypes) del rubro textil, metal mecánica y confecciones de Arequipa, se redujeron en 30% (Soriano, 2016).

Cada mes, los emprendedores percibían, hasta hace 2 años atrás, entre 10 y 15 mil soles, pero la falta de apoyo estatal para lograr colocar sus productos en el mercado local y nacional y la desaceleración económica les generaron pérdidas.

El presidente del Consejo Regional de Integración y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa (Credimype), sostuvo que el sector Mype más golpeado es el de confecciones y textiles, debido a que el ingreso de ropa china llevó a que no puedan competir con ellos.

"Una prenda de vestir en un supermercado hoy se oferta hasta en 10 soles, pero el material que utilizan es tela 80% sintética, nosotros realizamos prendas con algodón, y no podemos vender la misma ropa en menos de 20 soles, por la calidad de nuestros productos", señaló.

El presidente de Credimype dijo que esta competencia desigual llevó a 50 talleres del parque industrial de Yura a entrar en crisis, debido a que el costo de los materiales que utilizan ha incrementado; sin embargo, no se puede elevar los precios que ofertan en el mercado local, porque temen una baja en la demanda.

Es por ello que el representante de las Mypes señaló que requieren apoyo del Estado, a través de la promoción y la consolidación de oportunidades de negocio.

En cuanto a los problemas que afectan la competitividad del sector y dificultan el posicionamiento de las fibras y textiles peruanos en los mercados internacionales, ComexPerú señala que falta ampliar la oferta. Agrega que urge incursionar en productos de alta gama, así como de insumos sintéticos para que las exportaciones ingresen a nuevos mercados, además de asesorar a los pequeños empresarios para que mejoren su productividad (Cáceres, 2016).

Para el profesor principal de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) Nemesio Espinoza, existen tres grandes problemas que las pyme peruanas afrontan en la difícil tarea de generar empleo y riqueza. (Diario El Peruano, 2018)

El primero es el difícil acceso a mercados nacionales e internacionales. "Si no hay quien compre sus productos y/o servicios, sencillamente la empresa, cualquiera fuera su

tamaño, no puede siquiera subsistir. Si la empresa no vende desaparece inexorablemente. Resulta, por lo tanto, vital poner énfasis en que vender es el objetivo principal de las pyme al cual convergen muchos otros."

Precisó que esto no significa que no haya mercados para las pyme. "Lo que sucede es que debido a un conjunto de limitaciones y dificultades de carácter estructural, estas unidades productivas están impedidas de acceder a mercados y a conquistar más y mejores clientes".

El segundo problema es que los pequeños y microempresarios no tienen dinero en la mano para invertir cada vez más y poder acceder a los mercados nacionales e internacionales, Según Espinoza, las pyme no tienen capital no porque no haya, sino porque no pueden hacer uso del dinero o de capitales.

"La carencia de políticas gubernamentales promotoras de financiamiento, el alto costo de capital, las restricciones en su otorgamiento principalmente las referidas a las garantías, la falta de una cultura crediticia, constituyen, entre otros, aspectos que repercuten negativamente en las pequeñas y microempresas, ya que ellas no pueden hacer frente a sus necesidades financieras para propender su desarrollo."

Finalmente, como tercer problema que afrontan las pyme está la casi absoluta ausencia de tecnología. El especialista sostuvo que en un contexto de globalización, competitividad y del conocimiento que caracteriza a las sociedades actuales, es imposible el desarrollo de las empresas (de cualquier tipo) y con mayor razón de las pyme si es que la ciencia, tecnología e innovación no están activamente presentes en la vida cotidiana de la empresa.

"Si la empresa no investiga o no está vinculada a la investigación científica es imposible la creación y aplicación de nuevas tecnologías para su desarrollo; es decir, es imposible la conquista de más y mejores mercados", aseguró Espinoza.

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) y las microempresas son un importante sector en la economía; por ello, resulta prioritario que estas empresas logren un nivel competitivo de clase mundial. Para lograr esto se requiere que utilicen técnicas y herramientas de gestión adecuadas, es decir, eficaces, eficientes, sencillas y que no

impliquen altos costos para facilitar la ejecución de proyectos de desarrollo, promoviendo el espíritu competitivo en sus directores y accionistas.

1.1.5. 3.1.1. El PBI textil y de confecciones

La tendencia general del sector textil y confecciones ha sido de decrecimiento de sus principales indicadores globales en todo el último quinquenio, con algunas excepciones que abordaremos más adelante. Los factores que han afectado más al sector y de los que aún no se recupera, tienen que ver con la inserción de nuestros productos en el mercado internacional, como también con la cada vez mayor importancia de la producción importada en el mercado interno. (Larco, 2016)

1.1.6. 3.1.2. Exportaciones textiles y de confecciones y principales destinos

Entre el 2011 y el 2015, los rubros más importantes de la exportación textil han caído en porcentajes significativos. Veamos:

Tabla 1: Perú. Evolución de las exportaciones textiles y de confecciones, 2011-2016, expresado en millones de US$

No Tradicionales	2011	2012	2013	2014	2015	Var. % 15/14
Textil	481	574	553	620	428	-31%
Prendas de Vestir	1,509	1,603	1,376	1,187	896	-24%
Otras Ex No Tradi	8,207	9,069	9,166	9,927	9,516	
Total	**10,197**	**11,214**	**11,095**	**11,734**	**10,840**	
% de participación textil y confecciones	19.5%	19.4%	15.6%	15%	12%	

Fuente: BCR.

Desagregando la exportación por sub rubros, tenemos los siguientes resultados, específicamente para los dos últimos años:

Tabla 2: Perú. Exportaciones por sub sectores económicos textil y de prendas de vestir. 2014 y 2015

No Tradicionales	2014	2015	Var. % 15/14
Textil	**620**	**428**	**-31%**
Fibras	126	94	-25%
Hilados	169	132	-21%
Tejidos	290	172	-40%
Otros	34	29	-25%
Prendas de Vestir	**1,187**	**896**	**-24%**
De punto	1,096	827	-24%
De tejido plano	91	70	-23%

Fuente: ADEX. Boletín Exportaciones Dic. 2016

Entre los productos textiles y de prendas de vestir con mayores ventas externas encontramos los T- shirts (US$ 363.7 millones), camisas de punto (US$ 200.8 millones) e hilados de pelo fi no (US$ 113.3 millones). Esta última mención es importante porque a pesar de haber sufrido una contracción, no resulta tan importante como la ocurrida por los productos de algodón. En el rubro textil, las caídas más fuertes se dan en fibras y tejidos de algodón o material sintético, donde somos más vulnerables a la competencia internacional, y donde también se vive la reducción de la hilatura con algodón Pima. En cuanto a las fibras y los hilados de lana o pelo fino, la reducción ha sido menor o inexistente. (Larco, 2016)

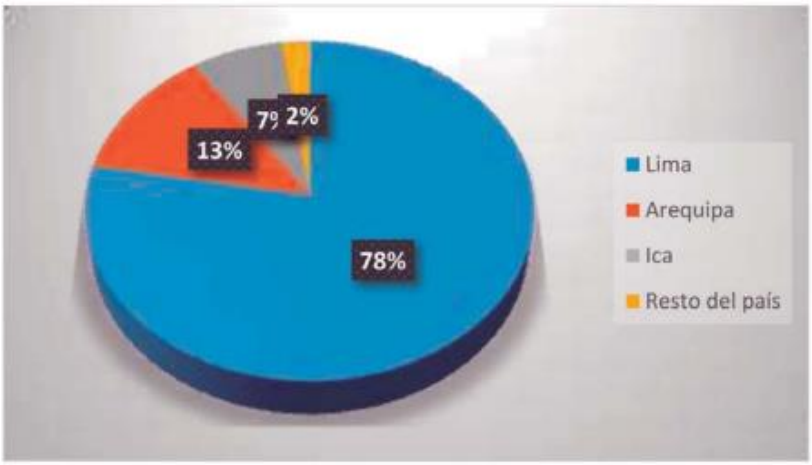
En relación a la evolución de los mercados de destino de las exportaciones textiles, la variación más significativa se encuentra en los Países Andinos y dentro de ellos la importancia que tuvo Venezuela, que por sí sola explica la reducción de US$ 372 millones entre 2012 y 2015. También hubo reducción a la exportación a Ecuador, Brasil y Argentina, aunque en menor medida. Por su parte, aunque también se ha reducido la exportación a otras regiones, éstas han sido menos importantes. (Larco, 2016)

1.1.7. 3.1.3. La Industria Textil en Arequipa

La región Arequipa ha tenido en los últimos años un desarrollo positivo gracias al crecimiento de varios sectores económicos primarios y no primarios. A precios constantes, el PBI alcanzó el 2015 más de 28, 688 millones de soles, lo que representa un incremento del 27% con respecto al PBI del 2010. Este importante crecimiento ha sido desigual, destacando el impulso que ha representado la producción minera, la agricultura, minería no metálica, turismo y otros. En relación a la manufactura, según el Reporte Síntesis de la Actividad Económica de Arequipa, se ha registrado una contracción de 8% en el período de enero a setiembre del 2015 frente a igual período del año anterior. Específicamente la producción de hilaturas de fibras textiles y de prendas de vestir se contrajeron 12.4% y 9.4% respectivamente en el mismo período. (Larco, 2016)

La tradición textil de la región Arequipa es muy antigua y a pesar de los cambios en el sector, Arequipa sigue siendo la segunda exportadora de textiles y prendas de vestir del país, alcanzando en el 2015 un total de 169 millones de US$ a valor FOB, lo que representa un 13% de la exportación nacional, ubicándose solo después de Lima y antes de Ica. Es importante destacar que existe una muy alta concentración de la producción textil en el país, porque solo entre estas tres regiones (si se incluye en Lima al Callao) se concentra el 98% de las exportaciones del sector. (Larco, 2016)

Ilustración 7: Perú. Exportaciones peruanas de productos textiles y de prendas de vestir por regiones. Enero – Diciembre 2015 (en porcentaje)



Fuente: Adex. Boletín de Exportaciones Regionales

Si hacemos la diferencia entre el subsector textil y el de prendas de vestir, la importancia de Arequipa se consolida en el segundo lugar para el caso textil, donde alcanza el 31.2% de la exportación nacional, pero pasa al tercer lugar para el de prendas de vestir, donde solo representa el 4%, después de Ica. Esta oferta textil exportable de Arequipa está a su vez dividida en fibra e hilados de alpaca y pelo fi no. La fibra, que tiene un menor valor agregado que el hilado, representa un tercio de la exportación, el hilado por su parte alcanza el 69% y las prendas de vestir representan el 20%.

La evolución de las exportaciones del sector textil en Arequipa no sigue la tendencia nacional, porque sus principales textileras son de fibra de alpaca y lana, y éstas han logrado resistir la reducción del mercado y hasta en algunos casos han incrementado su producción y exportaciones. En cuanto a las prendas de vestir, se mantiene la producción de prendas de algodón, pero crece la confección de prendas de alpaca y lana o las que realizan mezclas con otros materiales como el algodón, la seda o fibras sintéticas. En relación al sector alpaquero textil, es importante considerar que el Perú concentra el 80% de la oferta de fibra e hilados de alpaca a nivel mundial y más del 87% de la población mundial de estos camélidos. (Larco, 2016)

1.1.8. 3.1.4. Principales empresas textiles de Arequipa

A continuación se detallan las principales empresas del sector:

Tabla 3: Empresas textiles Arequipa

Razón Social
Art atlas SRL
Clasificadora de Lanas Macedo SAC
Franky y Ricky S.A.
Inca Tops S.A.A.
Incalpaca Textiles Peruanos de Export S.A.
Inkabor S.A.C.
Mfh Knits S.A.C.
Michell y Cia S.A.

Fuente: SIICEX, Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior y Perú, The Top 10,000 Company 2016.

Las grandes empresas arequipeñas textiles son tres: Inca Tops S.A.A., Incalpaca Textiles Peruanos de Export S.A, ambas del Grupo Inca, y Michell y Cia S.A. Estas tres empresas trabajan fundamentalmente con la fibra de alpaca. La que sigue en el ranking es Inkabod SAC, empresa de productos químicos pero que exporta fibras sintéticas y otras manufacturas textiles. Luego la no menos importante Franky y Ricky S.A. considerada una mediana empresa, pero la más grande exportadora de prendas de algodón de la región. Como podemos ver en la tabla siguiente, Michell y Cia SA es claramente la mayor empresa textil de Arequipa y una de las más grandes del Perú (está entre las 500 más grandes según ingresos). (Larco, 2016)

Además de estas grandes y medianas empresas, existe un grupo indeterminado de pequeños talleres, algunos formales y otros informales que laboran en el sector. Según Mercados & Regiones, en Arequipa existen entre 800 y 900 micro y pequeñas empresas formalizadas que se dedican a la confección de prendas e insumos textiles14. Estas empresas participan en la cadena de suministros, muchas veces a través de la subcontratación de las grandes empresas. Otras compran sus insumos, los procesan y los venden directamente en el mercado local. (Larco, 2016)

1.1.9. 3.1.5. Los Consorcios

Para conformar un consorcio basta con firmar un contrato e informar a la Sunat sobre su existencia. Puede estar integrado por personas naturales, jurídicas o por ambas, y está regulado por la Ley General de Sociedades (Ley N°26887).

La Ley General de Sociedades (Ley 26887), regula en su Libro Quinto a los llamados “Contratos Asociativos” dentro de los que se encuentran la “Asociación en Participación” y el “Consorcio”. Específicamente el Consorcio está regulado en los artículos 438, 439, 445, 446, 447 y 448 de la Ley General de Sociedades.

Características

- Cada empresa socia del consorcio mantiene su autonomía empresarial, es decir, los socios sólo pueden tener injerencia en las actividades empresariales del consorcio, pero no en cada una de las empresas que lo integran.
- El consorcio te permite hacer negocios conjuntos con empresas formalmente constituidas, pues los participantes deben ser formales y tener número de RUC vigente.

- Para conformar un consorcio no importa el régimen tributario en el que está inscrita tu empresa.
- El consorcio es dirigido por todos sus integrantes a través de un Comité de Gestión en el que cada uno tiene voz y voto. Uno de los partícipes, elegido por todos, es quien ejecuta los acuerdos del consorcio

Se considera contrato asociativo aquel que crea y regula relaciones de participación e integración en negocios o empresas determinadas, en interés común de los intervinientes. El contrato asociativo no genera una persona jurídica, debe constar por escrito y no está sujeto a inscripción en el Registro.

Ventajas

- Aumentar su mercado ya que al conformarse legalmente como consorcio tiene ventajas competitivas en cuanto a la oferta que puede ofrecer a sus clientes.
- Facilidades de financiamiento
- Posibilidad de postular a licitaciones Estatales.

Desventajas

- La aplicación de las leyes de MYPES en cuanto a la inserción en planilla disminuye el ingreso líquido del salario de los trabajadores lo cual origina que se sienten desmotivados.
- Debido al régimen al que se suscriben no cuentan con sistemas de remuneraciones (CTS, asignación familiar, gratificaciones).

3.2. Análisis FODA

	FORTALEZAS 1. Cumplimiento con los clientes 2. Experiencia en el Sector. 3. Gestión Moderna basada en Procesos 4. Alianzas estratégicas con Empresas del Sector (Franky & Ricky) 5. Amplia infraestructura 6. Personal con experiencia	DEBILIDADES 1. Capacidad subutilizada de equipos y infraestructura 2. Organización Débil 3. Independencia de procesos 4. Dependencia de clientes 5. Alta rotación de Personal 6. Falta de personal Calificado
OPORTUNIDADES 1. Incremento de las actividades de confección en grandes cantidades. 2. Nuevas máquinas y procesos de confecciones 3. Capacidad de adquirir financiamientos a los micro empresarios 4. La recuperación económica de EE.UU. y	ESTRATEGIAS (FO) Creación un Centro de capacitación para aprovechar la infraestructura, maquinaria. Ampliar nuestra cartera de clientes. Ampliación de los Servicios de Costura y Bordado a nuevos clientes Desarrollar un plan de financiamiento para adquisición de nueva maquinaria	ESTRATEGIAS (DO) Capacitaciones continuas de Personal Adquisición de Sistemas de Optimización de nuevos procesos Aumentos de nuevos Clientes para diversificar servicios .

Alemania demandantes del principal cliente		
AMENAZAS 1. Normas en cuanto a Personal que contraponen a las leyes de MYPES. 2. Empresas que ofrecen mayores beneficios a los trabajadores 3. Falta de Apoyo del Gobierno hacia el Sector 4. Incremento de industria Asiática en el Sector. 5. Escaza fuerza laboral en el rubro textil.	ESTRATEGIAS (FA) Elaborar un nuevos plan de compensaciones y Bonificaciones Elaborar Planes de Productos alternativos con materiales importado, a fin de reducir costos Motivar la industria Nacional en convenio con Instituciones de fomento de Producción Nacional.	ESTRATEGIAS (DA) Establecer un Plan de Posicionamiento de la empresa, nombre, calidad de productos. Establecer alianzas estratégicas con Instituciones para implementar un Centro integral de capacitación en actividades del Sector (costura, bordados, diseño, etc.)

CAPITULO IV DESARROLLO DEL METODO DE GESTION BASADO EN BPM Y LEAN MANUFACTURING

La Metodología a considerar en el presente proyecto está enfocado a un desarrollo sistémico basado en dos partes discriminados básicamente en el aspecto cualitativo y cuantitativo, es decir la aplicación de las herramientas BPM como de Lean manufacturing, ambas desarrollan metodologías que al final mejoran procesos, sin embargo los aspectos observados en un determinado momento , muchas veces no justifican un comportamiento es ahí donde el herramienta BPM, cumple un función trascendental, ya que solo con estudiar el comportamiento del sistema se podrá analizar las distintas variables que determinan la criticidad de los procesos. Por otro lado la observación de los distintos procesos determina los posibles aspectos que pueden ocasionar perdidas basadas en desperdicios, es ahí donde directamente se podría analizar mejoras a través de una mejora continua basada en Lena Manufacturing.

Dado que el presente proyecto cuenta aplicación de Tecnologías de Información se ha realizado una adecuación de la metodología para que el proyecto pueda ser ejecutado adecuadamente. Este se integra en parte, al anterior, el cual sigue el procedimiento que se sigue en la implementación de la solución BPMS. [BPMN, 2011]

4.1. Metodología para La implementación de Técnicas de Lean Manufacturing y BPM

4.1.1. Descripción de la Metodología

La metodología aplicada en el presente proyecto es la metodología BPM y Lean Manufacturing para optimizar los procesos de negocio para lograr una ventaja competitiva.

En una primera etapa se desarrollan los pasos correspondientes a contextualizar la empresa, partiendo desde aspectos generales sobre los cuales opera, para luego conocer las familias de productos que elabora, y para los cuales mediante la comparación de los valores cuantitativos (tiempos de procesos, niveles de ventas por ejemplo), se segmentan procesos y actividades según su participación dentro del desarrollo de los procesos productivos, luego se identificar las diferentes entidades

clasificados según su participación. Por otro lado se desarrolló un levantamiento de información en forma cualitativa, realizado una descripción detallada de los diversos recursos que intervienen en el proceso, realizado con ello un registro documentado y detallado (fotografías de los procesos), base con la cual se propondrán mejoras basadas en lean manufacturing.

En la segunda etapa, se determina en forma cuantitativa el comportamiento del sistema en producto de la aplicación de BPM, así como se identifican los puntos críticos basados en lean manufacturing, es decir, cómo se encuentra preparada la empresa para la aplicación de los diferentes aspectos que enmarca el Lean Manufacturing, las cuales son necesarias para implementar este modelo.

Por otra parte con la percepción y el análisis de datos se identifican los diferentes tipos de desperdicio que se presentan y como se localizan dentro de la organización; finalmente se procederá a evaluar el comportamiento basado en algunos indicadores de gestión que la empresa considera están asociados al desempeño del proceso y del producto y/ servicio, las cuales permitirán comprobar las condiciones de mejora que se deben aplicar.

Finalmente en la etapa cuarta se desarrolla la aplicación de las técnicas Lean Manufacturing a algunos de procesos de la empresa, es así como se llegan a obtener las condiciones sobre las cuales cada una de las técnicas aporta elementos que mejoran el proceso, y que evidencian las mejoras en los diversos procesos y por ende en el sistema, estas deben ser replicadas a los demás procesos, integrando la mejora a nivel general en la empresa.

En resumen

Etapa I: Descripción, Identificación y Características Generales de la empresa

Esta etapa comprende dos partes:

En esta etapa se describe en forma detallada la empresa, que permita conocer la situación de la empresa y sus operaciones: Contexto de la empresa, con esta etapa

obtenemos la información básica de la empresa. Identificación de productos, aquí se detalla, los productos que realiza y su mercado que abastece.

La segunda etapa comprende el desarrollo de los aspectos productivos, mapa de procesos e identificación de entidades y recursos del sistema.

Para ello se incluye el proceso de evaluación de información para el desarrollo de BPM, así:

a). Levantamiento de información. Esta etapa consta de efectuar un reconocimiento de las entidades intervinientes en el sistema, para ello se realiza un minucioso seguimiento del proceso para identificar las actividades y sus correspondientes relaciones entre las áreas correspondientes a los procesos que van a ser automatizados. Se elabora elaborar un cronograma de entrevistas y visitas técnicas para mapear los procesos.

Se debe tomar todos los aspectos básicos para formular los modelos de los procesos de cada área. Los diagramas de los procesos se irán construyendo en forma detallada, conjuntamente con los usuarios de las áreas.

b). Diagramación de los procesos. Una vez levantada la información se procede a diagramar los procesos que pasan a ser validados por el usuario responsable. Las validaciones de flujo se contrastaran con los procesos reales del sistema.

c) Identificación de usuarios clave de los procesos y/o actividades. Se debe reconocer el esquema general propios para cada proceso, es decir quién hace qué, y esto se realiza en paralelo al levantamiento de información y la diagramación de los procesos.

d) Mapeo de datos por proceso. Lo que se hace básicamente es mostrar los procesos en forma gráfica (diagramas) convalidando todos los datos implicados en cada procesos, identificando así la importancia de cada entidad y recurso en el sistema Luego se valida cuáles sub sistemas son propios y cuáles no, para poder analizar la posibilidad de interconexiones entre los sistemas identificados y el sistema BPMS.

Etapa II: Diagnóstico y análisis de las operaciones de los procesos

En esta segunda etapa se desarrolla el procedimiento específico del sistema productivo en la elaboración de los productos. (En este proyecto se analizara la producción de una prenda específica).

Se desarrollan la identificación de tareas manuales y tareas automáticas. En esta etapa se deben identificar cuáles tareas seguirán siendo manuales por la misma naturaleza del proceso y cuáles tareas pueden o deben ser automatizadas en el sistema BPMS. Tomando en consideración aspectos como: número de trabajadores, flujos de los procesos, recursos empleados en las tareas, volumen de producción entre otros dependiendo de las actividades propias de negocio.

Se procede a la diagramación de los procesos en la herramienta BPM. Una vez que se tienen los procesos diagramados en el software y validados por los responsables de las áreas se procede a diagramarlos en la herramienta seleccionada, en el cual se aplica ya la marcación de tareas automática y tareas manuales identificadas en la actividad anterior.

Hasta este paso se considera un análisis inicial del modelamiento de BPM, pudiendo realizar simulaciones en el sistema para poder obtener conclusiones para una toma de decisiones. Los siguientes pasos constituyen un entorno más avanzado que por la naturaleza misma de esta tecnología, serán necesarios desarrollarlos, para poder contar con mayor información del sistema evaluado.

Estos tres procesos más son adicionales al modelo propuesto, que en sí podrían constituir en un mayor análisis y del desarrollo de mejoramiento continuo. Así:

a) Diseño de interfaces gráficas para las tareas identificadas. De tal forma que el usuario interactúe con el sistema, esta interfaz es diseñada de acuerdo al mapeo de datos que se elaboró previamente, teniendo en cuenta los campos obligatorios y los flujos de los procesos.

b) Configuración y Programación de los procesos en el sistema BPMS. Cada proceso diagramado en la herramienta BPM, es corregida sintácticamente por el Modeler.

c) Configuración de las Bases de Datos del sistema. Cuando ya se cuenta con los diagramas se procede a asociar los archivos de las diversas entidades y flujos de los procesos. En cada tipo de objeto está una lista de objetos dependiendo del diseño el proceso.

d) Se establecen las relaciones funcionales del sistema y demás características de interconectividad con otros sistemas, como sistemas para las notificadoras, se configuran para enviar Emails automáticos ya sea a usuarios que no estén directamente relacionados al sistema BPMS o recordatorios a empleados que requieren una comunicación permanente de los procesos del sistema.

e) Configuración de los formularios de las tareas en el sistema BPMS. Cada actividad a realizar es un formulario que permite la interacción del usuario con el sistema BPMS, dicho formulario tal cual fue diseñado y validado previamente. Aquí se toman en considera el registro de los datos, la visibilidad de las actividades propias de los procesos basados en diversos parámetros validados.

Etapa III: Evaluación de la empresa frente a las técnicas Lean

En esta etapa se debe calificar y preparar a la empresa para la implementación del enfoque BPM y Lean Manufacturing, Identificando los desperdicios en cada proceso, los cuales se convierten en una fuente primordial para la implementación de algunas técnicas Lean Manufacturing.

El análisis de datos reportados por el sistema BPM es validada por los responsables de la empresa, la información suministrada será la que determine la identificación los tiempos en que se incurren los procesos que conjuntamente con los demás análisis de la información, proporcionaran los factores más vitales que requieren de mejora.

Etapa IV: Aplicación de las técnicas Lean Manufacturing

En esta etapa se expone la implementación de algunas técnicas Lean Manufacturing, identificadas previamente en la identificación de factores críticos que originan los desperdicios en todo el proceso productivo.

En la ejecución de los procesos dentro del sistema BPMS se realiza el seguimiento a través de la simulación de los procesos, con el objetivo de probar el correcto funcionamiento del sistema y apreciar lo comportamientos de las mejoras propuestas que constituyen en una mayor productividad y por ende en la competitividad empresarial del negocio.

Etapa V: Acciones para el futuro – Mejora Continua

Finalmente la última etapa, que comprende las condiciones de mejora continua, definiendo un procedimiento para las diferentes acciones de mejora que se identifiquen y que la empresa debe emprender.

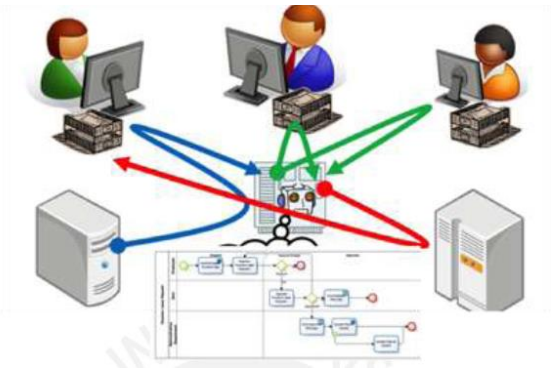
Ya que los procesos se mantienen configurados en el sistema BPMS y se contaría con toda la información registrada, permitirá realizar un análisis de procesos continuo y determinando directamente los aspectos a mejorar, mediante los flujos de información que se desarrollan en la empresa.

4.1.2. Business Process Modeling Notation BPMN 2.0

El estándar BPMN permite que las empresas puedan ver sus procesos internos de negocio de manera gráfica gracias a la notación común para la comunicación de procesos. BPMN 2.0 es la última especificación que se ha desarrollado por parte del Object Management Group OMG y es la que se va a describir en este apartado.

Su nomenclatura engloba conceptos del tipo: intercambio de mensajes, condicionales, ciclos, uso de excepciones, estados, flujos en paralelo y eventos. Con esta nomenclatura, el principal objetivo es dar un lenguaje que sea legible y comprensible por los participantes de un proceso. BPMN también se ha diseñado para visualizar la ejecución de los procesos de negocio mediante lenguajes como por ejemplo BPEL.

Ilustración 8: Formularios: el medio de interacción entre usuario y el flujo



4.1.3. Entorno técnico requerido

En esta sección se verá los requerimientos técnicos mínimos y recomendables para poder instalar el sistema BPMS que será usado para la implementación de la solución del presente proyecto. [AuraMIA, 2012]

Requerimientos de Hardware El hardware mínimo necesario para que el sistema BPMS Bizagi software pueda funcionar tanto en servidor como en el cliente sin problemas es:

Pentium mínimo. Recomendable Procesador Core i3

2 GB memoria RAM, mínimo. Recomendable 4GB.

Tarjeta de Red.

Se recomienda que se utilice dos servidores, uno para la base de datos y otro para la aplicación BPMS. Aunque los requerimientos exactos del servidor dependen de:

Número de usuarios trabajando simultáneamente

Carga de trabajo de los usuarios

Diseño de los procesos

Requerimientos de Software para el servidor. El software compatible y necesario para que el SharePoint del sistema Bizagi software pueda funcionar efectivamente son los siguientes:

Sistema operativo: Windows 2003 o Windows 2008 Server.

Microsoft SQL Server 2005 o 2008

Requerimientos de Software para el cliente. El software compatible y necesario para que la bandeja web del BPMS Bizagi, pueda funcionar efectivamente son los siguientes:

Sistema operativo: Desde Windows 2003 en adelante.

MS Office 2003, 2007 ó 2010

MS Visio 2003, 2007 ó 2010 Professional o Standard

Compatibilidad El navegador en los clientes: Internet Explorer v7 o superior o

Firefox de Mozilla v3 o superior.

Configuración previa a la instalación del sistema BPMS

Para poder abrir el BPMS desde Internet Explorer del servidor Windows 2008, hay que deshabilitar la versión mejorada del Internet Explorer.

Para la instalación del BPMS es indispensable la activación del Rol Aplication Server en el servidor. Para ello dirigirse a la opción Server Manager dentro de Roles Summary y entrar en la sección Add Roles, luego marcar Aplication Server, Web Server (IIS).

También se debe activar .NET Framework 3.5.1, COM+ Network Acces. Se debe instalar el Service Pack 1 de .Net Framework 3.5 y posteriormente ejecutar Windows Update. Esto último solo en caso de que no exista aún en servidor.

Por último Activar el cliente Telnet que sirve para comprobar si está disponible el puerto TCP 25 de un servidor de correo para que el sistema BPMS pueda enviar Emails.

4.1.4. Software a utilizar en modelado

Actualmente hay muchas empresas que se dedican a desarrollar sistemas de gestión de procesos; pues la idea de software que implemente la metodología BPM surgió a raíz de cubrir las necesidades de gestión que los ERP no logran satisfacer.

4.1.4.1. Herramientas BPMS en el mercado

Se puede observar una amplia gama de productos BPMS en el mercado. A continuación, se enumeran algunos de los más conocidos:

- Oracle BPM Suite.
- IBM Process Server.
- IBM Lombardi.
- BizAgi.
- Tibco iProcess.
- Mantys OnLine.
- Sharepoint.
- BizFlow.
- Bonita Open Solution. Universidad del Bío-Bío. Red de Bibliotecas - Chile
- Intalio.
- ProcessMaker.
- Activiti.
- BPM.

BonitaSoft BPM es un software para la gestión de procesos de negocio de código abierto que permite el desarrollo dentro de la herramienta para obtener el BPMS personalizado a la medida requerida por el negocio. Si bien es un software muy avanzado no llega a ser totalmente completo en comparación con los BPMS licenciados.

Para hacer muchas acciones aún es necesario mucho desarrollo por parte del programador, es decir no cuenta con Servicios Web ya implementados. La modelización de los procesos utiliza la notación BPMN versión 2.0 BonitaSoft integra un gran panel de conectores listos para usar tal como se muestra en la FIGURA 0.4 Entorno de conexión con otras aplicaciones.

Ilustración 9: Entorno de conexión con otras aplicaciones [BonitaSoft]

Fuente: BonitaSoft

Bizagi Business Agility

Desde diseño y modelamiento hasta automatización e implementación, bizagi suite apoya el ciclo de vida completo de BPM haciendo que el mejoramiento continuo sea una realidad [8].

Podemos ver con bizagi el ciclo de vida de los procesos en ambiente gráfico, integrando los tres componentes de la suite bizagi: bizagi modeler, bizagi studio y bizagi engine.

Modelado Bizagi modeler permite a los expertos en negocios diseñar, documentar y evolucionar su modelo de proceso con total confianza; el intuitivo sistema drag and drop, las actualizaciones libres de código y las herramientas de generación automática de documentos hacen de esta una experiencia placentera, incluso sin conocimientos técnicos [8].

Usando bizagi modeler se diseña el flujo del proceso, incluyendo las variables y cualquier tipo de elemento que sea necesario para cumplir con el requerimiento de la empresa

Construcción

Con bizagi studio los expertos en negocios cuentan con todo lo necesario para transformar modelos de proceso en aplicaciones y workflows reales y ejecutables. Desde la definición del modelo de datos y la interfaz de usuario hasta la integración de recursos de TI, el asistente integrado de bizagi le apoya en cada paso del camino (Bizagi.com., 2015).

En esta etapa lo que se busca es automatizar el proceso, para ello bizagi studio permite definir el modelo de datos, las interfaces de usuarios, las reglas de negocio, la asignación de trabajo y la integración con otras aplicaciones, entre otras cosas (Help.bizagi.com, 2015)].

Ejecución

Bizagi engine ejecuta y controla los procesos de negocio automatizados con bizagi studio; el enfoque “actualice una vez y cambie en todas partes” optimiza la carga de trabajo de toda la cadena de valor, reduciendo tiempo y costos. El portal multilenguaje de bizagi permite visualizar fácilmente las actividades pendientes, mientras que los KPIs proporcionan control total sobre el rendimiento del proceso (Bizagi.com., 2015).

Ilustración 10 : Software BIZAGI

Fuente: Bizagi.com

En el presente Trabajo se empleara El Software BIZAGI, por su facilidad y disminución en el proceso de programación.

CAPÍTULO V MÉTODO DE GESTIÓN BASADO EN LEAN MANUFATURING Y BPM: CASO CORPORACIÓN MAKITEX

5.1. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICANDO LEAN MANUFACTURING Y BPM:

CASO CORPORACION MAKITEX

5.1.1. Consorcio Makitex

El consorcio Makitex se formó el año 2006, con la finalidad de agrupar empresas pequeñas del sector Textil con la finalidad de poder unir esfuerzos, para dar un Servicio de Confección a uno de sus principales clientes Franky & Ricky, estableciendo de esta manera sus actividades en una sola Planta productiva, conformada por líneas de Producción (independientes entre ellas), que puedan asumir cada uno paquetes de pedidos, ya que independientemente era complicado para estas empresas que solicitan procesos de Confección.

Makitex es un consorcio textil conformado por aproximadamente 30 pequeñas microempresas, sin control administrativo e independiente en sus procesos, sin embargo con una responsabilidad conjunta, una ventaja principal es la tributaria y laboral, sin embargo constituye una debilidad por falta de estabilidad de los trabajadores.

Los volúmenes de pedidos que llegan a la planta, son distribuidos proporcionalmente a la capacidad de cada planta.

5.1.1.1.Descripción de la empresa

El objetivo principal del consorcio Makitex es dar el mejor servicio de confección de prendas de vestir en tela de punto, con la mayor calidad y minimizando costos para mayor satisfacción de nuestros clientes, siendo el grupo más competitivo en precios y calidad.

5.1.1.2.Misión

Makitex es una empresa que mediante sus actividades textiles, proporciona a los clientes el mejor servicio de acuerdo a sus necesidades, ofreciéndoles calidad, precios competitivos y oportunidad en las entregas. Generando responsabilidad social mediante su Asociatividad competitiva.

5.1.1.3. Visión

Ser la mejor empresa de la Región Arequipa especializada en actividades textiles, satisfaciendo y superando las expectativas de los clientes tantos internos como externos.

5.1.1.4. Razón Social

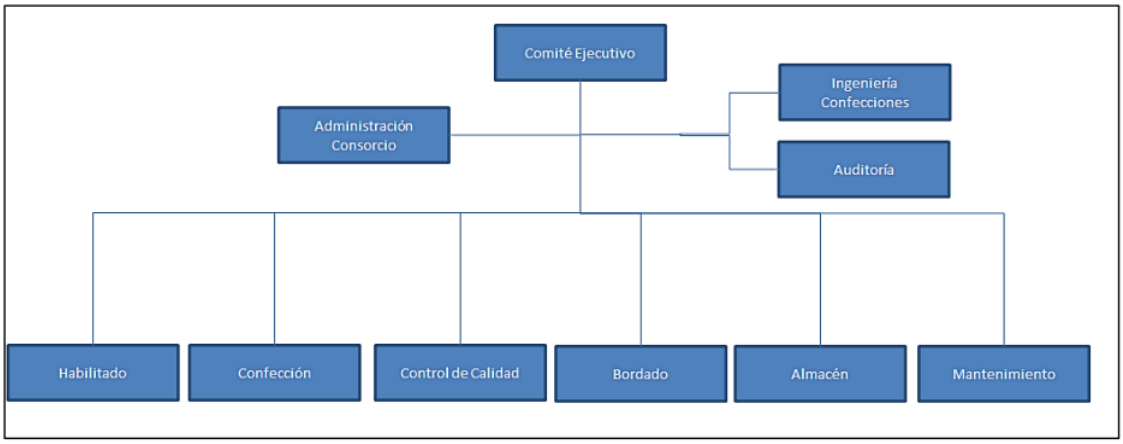
BORDADOS DEL SUR S.A.C. El consorcio está registrado como Consorcio Textil Makitex.

5.1.1.5. Localización

Parque Industrial. Distrito/ Ciudad: José Luis Bustamante y Rivero. Departamento: Arequipa.

5.1.1.6. Organización de la empresa

Ilustración 11: Organigrama Consorcio Makitex



Fuente: Administración Consorcio Textil Makitex

La empresa cuenta con las áreas de Habilitado, Confección (Costura), Bordado, Control de calidad, Almacén y Mantenimiento.

Las líneas de Confección pertenecen a diferentes dueños, producto de la Asociatividad.

5.1.2. Productos y Servicios

Makitex ofrece servicios de confección, ensamble de prendas de vestir en tejido de punto y bordado a cualquier empresa del Sector Textil, su principal clientes es Franky y Ricky SAC, por lo que las operaciones de Makitex se centran principalmente en costura, ocasionalmente en confección y corte de prendas.. Dentro de la producción que tiene la planta de confecciones, se elaboran polos, Buzos, cafarenas y casacas entre otras prendas.

Ilustración 12 Productos y Servicios de Makitex

Producto	Descripción	Material
	Polo cuello camisa	Pique, Pique Lycrado, gamuza, Jersey. Listado o color solido
	Polo niños	**Jersey, gamuza, pique, pique con jersey.** **Listado o color solido**
	Buzos	**Gamuza** **Con bolsillos o sin bolsillos**

	Polo dama	**Jersey, gamuza, pique, pique con jersey.** **Listado o color solido**
	Polo básico	**Jersey, gamuza, pique, pique con jersey.** **Listado o color solido** **Cuello redondo**
	Sudadera	**Gamuza** **Con o sin bolsillos** **Con cierre o botones**

Fuente: Makitex

5.1.3. Proceso Productivo

La empresa tiene una producción por pedido está conformada por 180 trabajadores teniendo dos turnos de 8 horas diarias, pero en el turno de la tarde solo el 5% del personal asiste. Dicho personal necesita tener una habilidad manual además de que reciben capacitaciones. A continuación se describirán los procesos:

5.1.3.1.Proceso de Habilitado y Confecciones

El Supervisor Habilitado en coordinación con Jefe Confecciones realizan la programación del escogido y habilitado de las piezas, procediendo a registrar de manera adecuando el tipo de confección.

El responsable de almacén realiza la recepción del pedido de Servicios y entrega la orden de corte al supervisor de habilitado. Para empezar en este proceso se verifica las dimensiones de las partes, el matching (similitud del tono de la prenda con sus partes), y detectar defectos, identificándolos para su posterior recuperación.

Este proceso consiste en escoger las telas que no tengan defectos para ello se realiza un control a cada pieza cortada y así ofrecer un producto de calidad. Las piezas que tengan defectos menores se pasará al área de recuperado en donde se tratara de desaparecer el defecto y así volver al proceso.

Procesos

- Se identifican las prendas de segunda y tercera.
- Se realiza el habilitado de complementos
- Se revisa las especificaciones y asigna las tareas a realizar
- Se entrega al supervisor de bordado y estampado las piezas que deban ser bordadas y/o estampadas.
- Se identifican con el número de orden de producción las diferentes prendas por tallas.

5.1.3.2.Proceso de Bordado

Al área de bordado se envían, dependiendo del diseño de la prenda, esta para ser bordada.

El proceso en esta área inicia al recibir las órdenes de producción luego se Imprime del Sistema Integral las especificaciones para las órdenes de producción. En esta área todo es automatizado.

- Posee una computadora que ordena el diseño al resto de máquinas bordadoras.

Se recibe del Operario Despacho Confecciones las piezas y/o prendas a bordar y/o estampar debidamente identificadas. Para empezar, se cuentan el material recibido, si no estuvieran conformes se comunica el incidente, según sea el caso.

Una vez terminado el proceso se registrar y continúan el proceso

5.1.3.3.Ensamble de prendas

El ensamblado de las partes de las prendas es realizado manualmente mediante las máquinas de coser en donde se procede a pegar la pechera, cuello, armado de pechera, unir hombros, etc. además conjuntamente se van realizando los complementos como el ojal y botón para luego ser enviadas las prendas al control de calidad

Procesos:

Armado de lotes de prendas según las cantidades de la tarjeta de producción.

Se entrega las prendas, especificaciones y ficha técnica al Inspector Control Calidad Confecciones para que realice la inspección.

El Inspector Control de Calidad Confecciones, al inspeccionar las prendas y encontrar algún defecto en las especificaciones o los estándares, las devuelve a línea de fabricación correspondiente.

Las prendas confeccionadas requieren bordado y/o estampado el Operario Despacho Confecciones las trasladará al área de Bordado y Estampado, según diseño de la prenda.

5.1.3.4.Calidad

El proceso de calidad esta junto al proceso de confecciones, cada línea cuenta con una inspectora de calidad al final el proceso de confección.

Este proceso lo realiza solo 1 persona y consiste en revisar el producto final para confirmar si cumple con lo especificado del pedido del cliente. Además estos deben cumplir con los estándares establecidos si no cumplen son devueltos a líneas

5.1.3.5.Auditoria final

Este proceso lo realiza solo 1 persona el cual se realiza un muestreo de paquetes de prendas para confirmar si cumple con lo especificado del pedido del cliente. También para verificar si el producto final tiene defectos o no, en la tela, hilo, entre otros; con el objetivo de otorgar un producto de calidad. Si no cumple con estos requisitos este retorna al área de control de calidad.

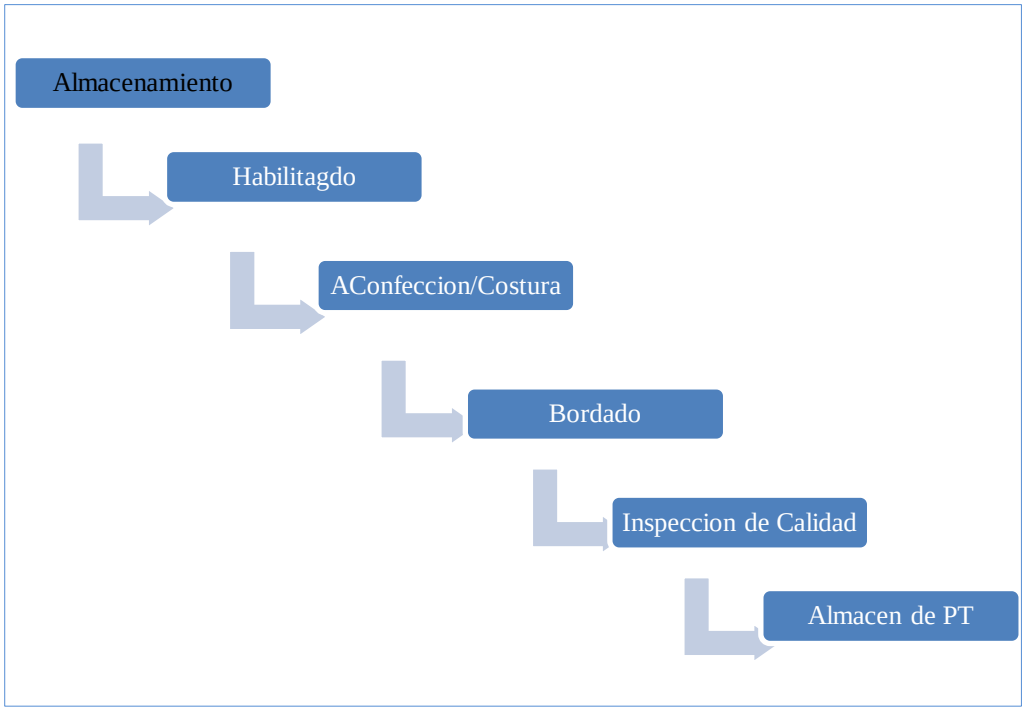
5.1.3.6.Verificación

El área de control vuelve a participar para hacer un muestreo final antes de ser entregadas las prendas donde se centra en el control de grasa que es un problema común ya que no se puede apreciar dichas manchas por el color de ciertas prendas y también se verifica el bordado. Finalmente se realiza el despacho y cuadras paquetes y órdenes de costura.

5.1.4. Esquema General del proceso

A continuación se muestra la cadena de valor de Makitex y en el siguiente cuadro se explicará a detalle las actividades primarias y secundarias.

Ilustración 13: Esquema General del Proceso



Fuente Elaboración propia

5.1.5. Análisis de la Constitución de las Líneas de Fabricación

Cada línea de producción es una o en algunos casos 2 microempresas y tienen un dueño, a la vez sus propios trabajadores; cada dueño tiene sus políticas internas, las cuales no están sujetas al cambio (como unir líneas de producción o rotación de puestos de trabajo entre líneas), debido que los dueños se sienten satisfechos con su forma de trabajo, sus utilidades y tienen cierto temor al cambio a fusionarse.

Debilidades

- Temor para adaptarse al cambio, para así juntar las líneas de producción y ser más productivos.

- Falta de integración y coordinación de dueños asociados del consorcio

5.1.6. Recursos

La planta cuenta en el área de confección con un aproximado de 14 máquinas en cada línea entre ellas se tienen las que hacen costura recta, remallado, recubre; en el área de habilitado se tiene máquinas como la wastema y la hashima; en el área de bordado se cuenta con bordadoras alemanas; además se cuenta con máquinas de reten proporcionada por Franky & Ricky , desmanchadora y 3 botoneras.

5.1.7. Potencial Humano

El personal está comprendido entre las 30 microempresas, cada una trabaja con aproximadamente 15 trabajadores, y por la alta rotación, no es posible determinar de manera exacta este recurso.

La administración del consorcio planifica el nro. de trabajadores por línea y coordina con cada responsable de línea la orden de servicio para la confección.

Se otorgan beneficios extraordinarios por cumplimento y productividad

Existe un área de capacitación para nuevos trabajadores.

Como se mencionó anteriormente existe alta tasa de ausentismo y renuncias intempestivas, debido a que los trabajadores no cuentan con una estabilidad laboral.

5.1.8. Análisis de la Operaciones

Procesos y operaciones principales

5.1.8.1.Área de Habilitado

Proceso Inicial

Se Generan ordenes, puede ser por servicios y/o por Paquete

Se tramitan con los respectivos registros al Área de Escogido.

Inspecciones Básicas:

- Se verifica las especificaciones, cantidades de las ordenes de servicio
- Se verifica aspectos como: diseño, tonalidad, composición del material, defectos en el material, etc.
- Se genera un reporte de defectos y se informa

El proceso de escogido, se encuentra dentro del área de habilitado y diferencia a Makitex de sus competidores, debido a que se realiza un control a cada uno de los componentes cortados previos al ensamble; lo cual permite garantizar un producto de elevada calidad. Este proceso de escogido se refiere al control previo de las telas espalda y delantero, aquí se revisa que no tengan defectos mayores y estén en medida de acuerdo a los moldes. Los que tienen defectos menores pasan al área de recuperado en el cual se procede a recuperar la prenda para desaparecer este defecto menor y pase a línea de ensamble.

El proceso comienza con con el abastecimiento del pedido desde almacén hacia habilitado de donde un trabajador de la línea recoge y clasifica las prendas de los contenedores y las reparte entre las cuatro trabajadoras de selección en donde revisan fallas de los cortes frontal, espalda y mangas; y las compaginan en pares hasta acabar las partes de la prenda a su cargo. Los cortes que presentan defectos son enviados a recuperación donde se plancha y arreglan algunos detalles para luego pasar a la línea de ensamble junto con las piezas que no mostraron defectos.

Las piezas que presentaron defectos irreparables son clasificados según la falla (hilo delgado o grueso como 2da calidad y cortes asimétricos o con hueco como 3ra calidad) y luego son regresados a Franky& Ricky

Por otra parte los complementos pequeños llegan en paquetes de plástico en varios cortes rectangulares y son enviados directamente a cortado con la Wastema de donde se obtiene tiras largas o cortas según el pedido (Estos complementos pueden ser: pelón, cuellos, refuerzos para hombro, pecheras, aberturas, etc.). Luego pasan a

fusionado en donde se compaginan pelón y pechera (si es que así lo requiere la prenda) y son fusionados.

Finalmente se regresan a cortado para darle la forma final y luego se envían a la línea de ensamble junto con los complementos que no requirieron fusionado y las piezas del cuerpo ya seleccionadas y recuperadas.

5.1.8.2.Área de Recuperado

Es esta área se llevan las tela de 2da de calidad son llevadas a este proceso en donde se recupera las telas para después poder trabajarlas.

Luego de estos procesos son llevados primero al almacén y después a las líneas de producción continuando con el proceso.

5.1.8.3.Área de Ensamble (Líneas de Producción)

Una vez que se ha determinado que los paquetes que han llegado cumplen con las especificaciones se crea una orden de costura, indicando la cuota por día, y las medidas y tiempos. Aquí se manejan diferentes líneas de producción, en cada línea de producción se encuentra:

- El auxiliar, que se encarga de igualar, cortar, medir cada una de las tallas de cada paquete.
- Ensamble, proceso productivo
- Inspector por línea, que lo realiza según parámetros y especificaciones

5.1.8.4.Confección

Makitex cuenta con una planta de Confecciones en la mayoría de su equipamiento, con maquinaria de alta tecnología de fabricación Alemana, Japonesa y Americana. Asimismo, utiliza accesorios a la medida que permiten ofrecer a sus clientes una calidad superior con gran variedad de operaciones que resaltan la prenda y le dan un alto valor agregado. Cuenta con una planta versátil, con procesos de vanguardia como

sistemas modulares de ensamble y sistemas de manufactura flexible. En estas líneas de ensamble se tienen aproximadamente 10 módulos.

5.1.8.5.Área de Control de Calidad

Una vez terminado la confección en cada línea de producción, el paquete es llevado al área de auditoría final donde se revisa 3 unidades de cada paquete para determinar la calidad del producto.

Esta área está determinada por el cliente.

Si aquí se encuentra algún tipo de falla o no cumple con los parámetros de calidad, el paquete completo se manda reproceso y se regresa la línea de producción de dónde vino.

Para el Reproceso se genera una Hoja de Reproceso donde se especifica el código de reproceso y que paquete es.

Cada prenda que sale de línea teniendo ojal y botón, debe pasar por un control de calidad que tiene ciertos parámetros, en donde se verifica que la prenda cumpla los requisitos según lo solicitado por el cliente, además que cumplan con las medidas estándares y no tengan defectos (ya sea grasa u otra 25 contaminación). Si es que no cumpliesen con los estándares y requisitos estos son devueltos a líneas. Esta área también está encargada de revisar las prendas de segunda que por algún defecto mayor no pudieron ser primeras.

Este proceso se encarga de inspeccionar mediante un muestreo de paquetes las prendas cumplan con los estándares y requisitos del cliente. El muestreo se basa mediante un AQL (nivel de calidad aceptable) que varía según la cantidad del pedido y/o lote. Si es que se encontrarán defectos se le retorna al área de control de calidad con el fin de que se recuperen estos defectos.

5.1.8.6.Área de Logística y Almacén

Una vez terminada la auditoría final se comunica el área de logística y se empaca para la entrega.

A la empresa diariamente llegan dos camiones con telas, en dos horarios a las 11:00am y a las 4:00pm, llegan en cajas las cuales son descargadas y llevadas al almacén para después recién ser procesadas. Dentro de cada caja llegan las telas ya separadas y son identificadas con un registro que tiene cada una.

También cada camión que llega con el pedido de las telas llega con un recibo.

Luego son llevadas al área donde será escogida la tela, el proceso es el siguiente.

5.1.8.7.Verificación

El área de control de calidad le realiza un muestreo a las prendas antes de despacharse, pero este control se centra en lo que es control de grasa y verificación del bordado. Una vez ya verificado se procede a realizar despacho y cuadrar paquetes por combinación y ordenes de costura.

Cuando la auditoría final es realizada, el área de control de calidad le realiza un muestreo a las prendas antes de despacharse y así asegurar la correcta remisión de las prendas al cliente

Ilustración 14: Áreas de Fabricación

Fuente: Consorcio Makitex (Elaboración Propia)

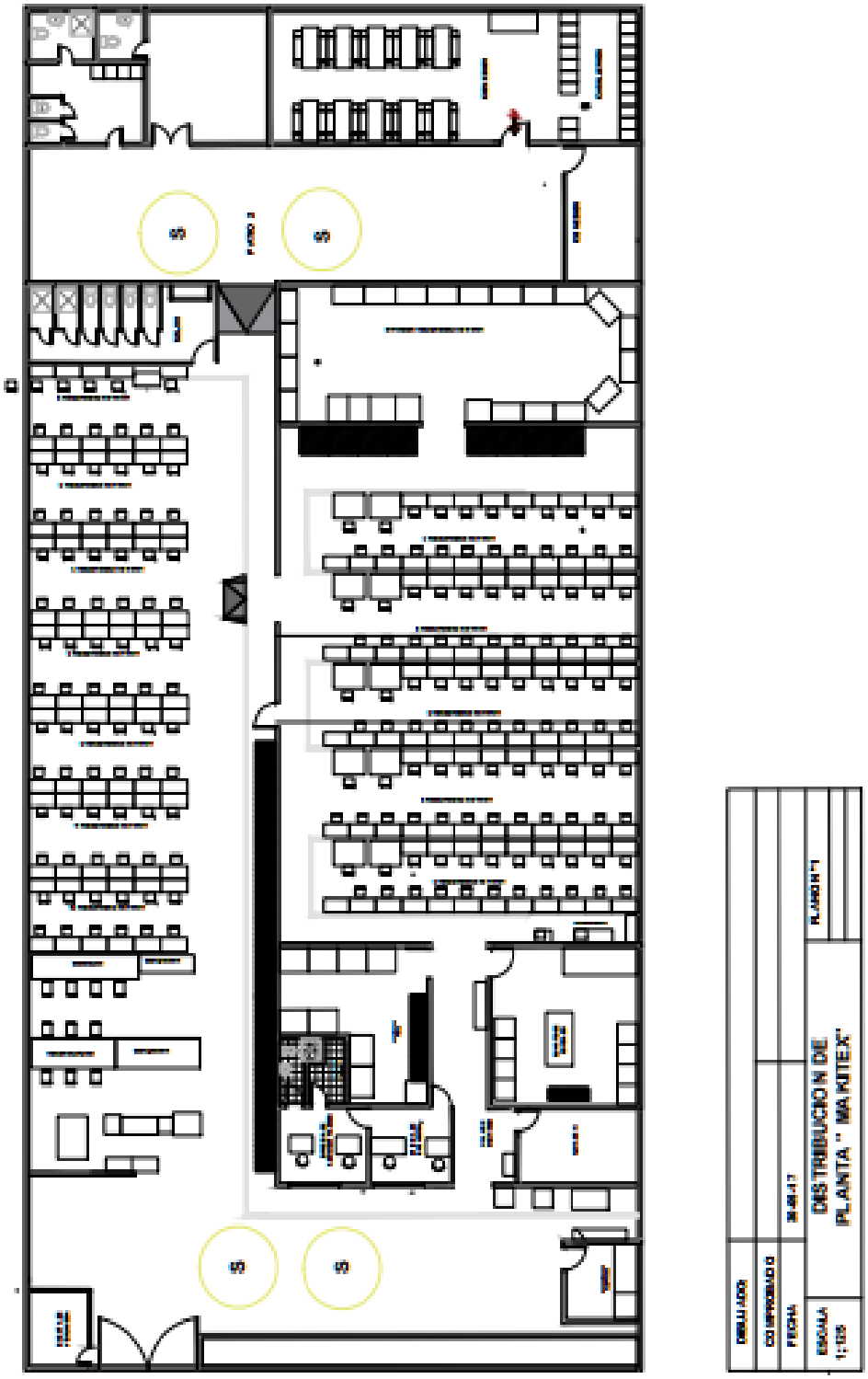
5.1.9. Maquinaria utilizada en las líneas de producción:

Aquí se manda la cantidad de maquinaria usada por el número de procesos que se somete la prenda para ser confeccionada, hay algunos procesos que los realiza el mismo trabajador.

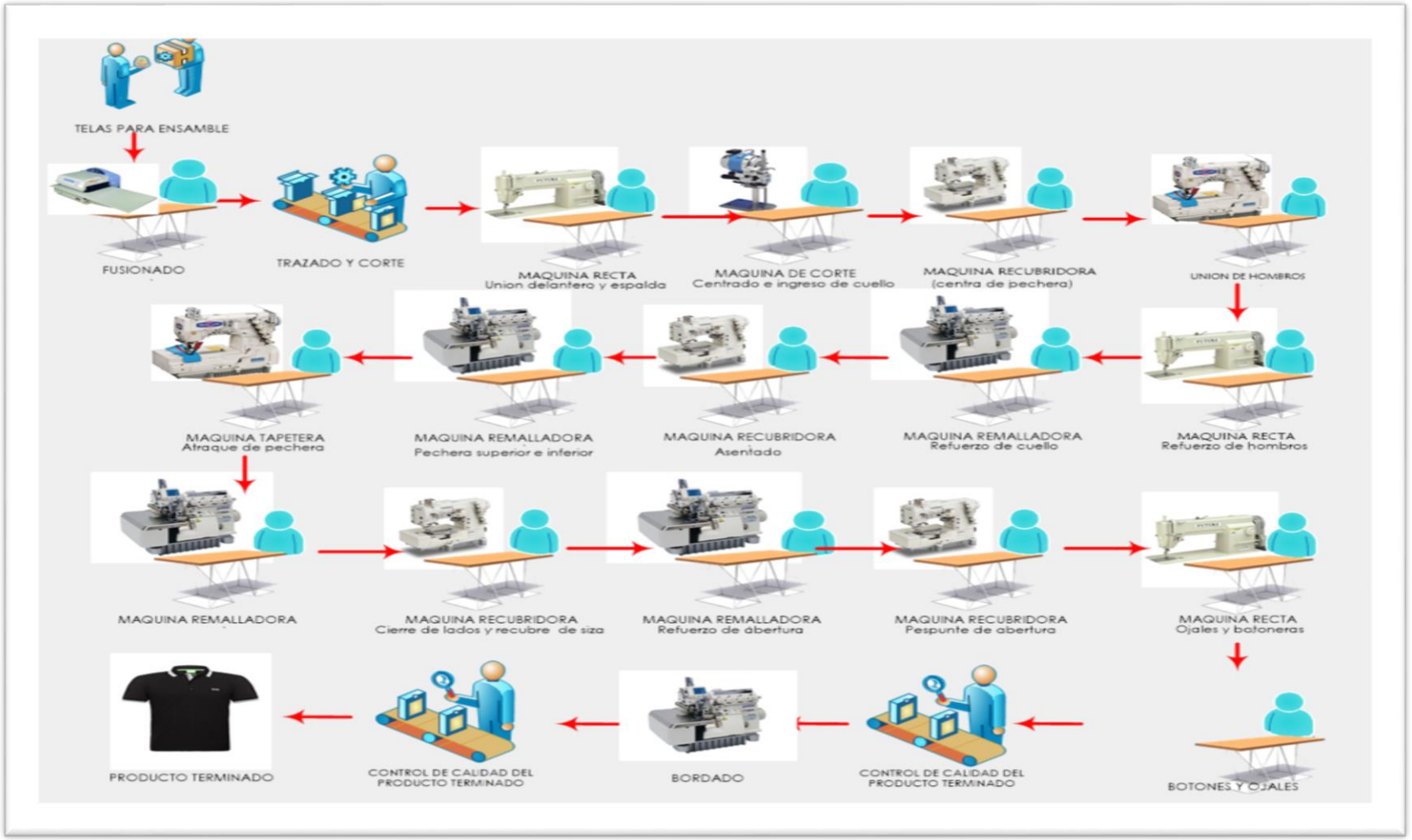
- Remalle 3
- Manual de Confección
- Manual de Confección
- Remalle 4
- Costura recta 1
- Costura recta 1
- manual de confección
- manual de confección

- costura recta 1
- manual de confección
- Costura recta 1
- remalle 3
- manual de confección
- recubridor 2 agujas
- recubridor 2 agujas
- manual de confección
- costura recta 1
- manual de confección
- costura recta 1
- costura recta 1
- costura recta 1
- costura recta 1
- recubridor 2 agujas
- manual de confección
- manual de confección
- remalle 4
- recubridor 2 agujas
- manual de confección
- remalle 4
- remalle 4
- Costura recta 1
- Costura recta 1
- Costura recta 1
- Ojaladora
- manual de confección
- botonera

5.1.10. Layout



5.1.11. Flowsheet



Fuente: Consorcio Makitex

5.1.12. Mapa de procesos

La empresa Consorcio Makitex, cuenta con 3 procesos en su cadena productiva: lo procesos de gestión, los procesos operativos y los procesos de soporte; el conjunto de ellos permite desarrollar el correcto funcionamiento de la cadena productiva.

Ilustración 15: Mapeo de procesos de fabricación de prendas

Fuente Elaboración Propia

5.1.13. Identificación del flujo del proceso

El flujo de proceso utilizado por la empresa MAKITEX. No se da de forma óptima, esto debido a las siguientes razones:

- Las líneas de producción no se encuentran balanceadas, generando cuellos de botella en algunos de los procesos
- Ineficiente distribución de planta, ya que no hubo un estudio previo para su implantación.
- La actividad de verificación del corte enviado desde la empresa Franky Ricky es una actividad que reduce la productividad y sobre la cual se pueden tomar acciones para optimizarla.

5.1.14. Capacidad de la Operaciones

Procesos y operaciones principales.

Información del área de Habilitado

- Número total de operarios: 13
  - ❖ 1 supervisora
  - ❖ 4 escogedores de prendas
  - ❖ 6 recuperación de prendas
  - ❖ 1 en fusionado
  - ❖ 1 wastema
- Capacidad promedio: 1200 piezas por turno en turnos de Tiempo: 8 hrs.

Estación de Selección

- Capacidad de Producción : Paquetes: 12 unid/ trabajador
- Selección de piezas de 2da y 3ra calidad (aproximadamente 3.33%)
- Tiempo aproximado por unidad 55 seg

Estación de Recuperado

- Tiempo en quitado de recuperación de prendas
- Capacidad de Planchado y apilado de 12 piezas (delantera y espaldar para 6 unidades.

Estación de Cortado

- Tiempo promedio de corte por unidad
- Servicio refilado

Estación de Cortado

- Fusionado en maquina: 20seg.
- Compaginado del pelón y corte de tela: 5 seg.

Información del área de bordado

- Capacidad promedio de producción: 400 prendas al día
- Horas por turno: 8 hrs.
- Tiempo de la prenda en la línea: 5 min

Información del área de Auditoria

Estación de auditoria de bordado

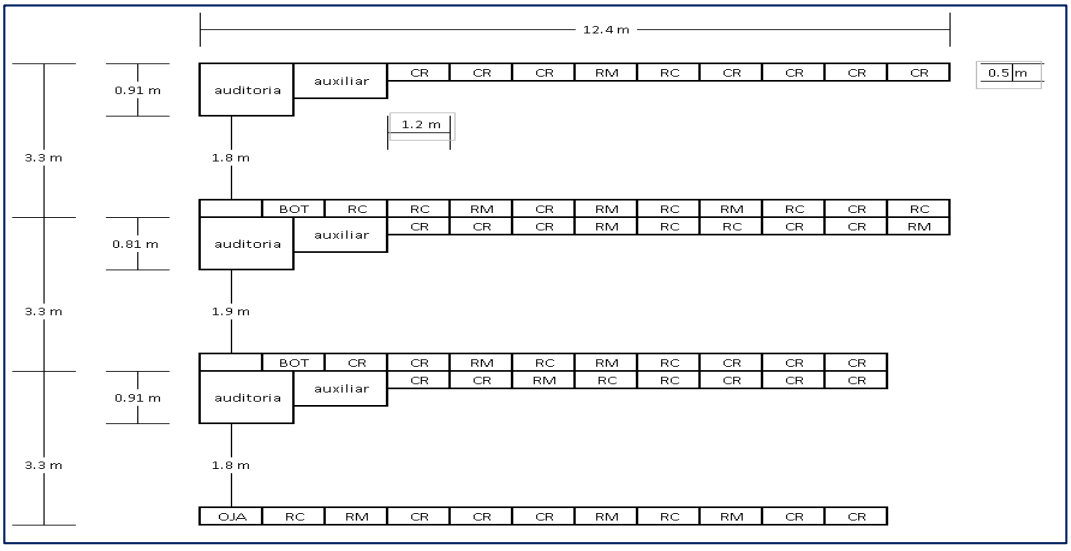
- Capacidad de producción: 12 uni/trabajador
- Tiempo promedio: 10 seg/ uni

Estación de auditoria final

- Cantidad de polos/ paquete recibido: 12 polos
- Cantidad de polos revisados/paquete recibido: 3 polos (si ninguno pasa se devuelve el paquete)
- Tiempo de revisión final/polo: 2.5 min – 3 min

Mapeo de las Líneas de Producción 1, 2 Y 3

Ilustración 16: Organigrama Consorcio Makitex



El proceso de un polo en las líneas de producción 1, 2 y 3 tiene una duración promedio de 30 min

5.1.15. Roles/Entidades

Tabla 4: Roles de las Entidades para el Modelo en Bizagi

Roles del Proceso
Administrador
Área de habilitado
jefe de área
Operarios de confección
Inspectores de calidad
Líneas de confección
Área de estampado.
Área de bordado.
Área de auditoría.
Almacén.
Operario Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

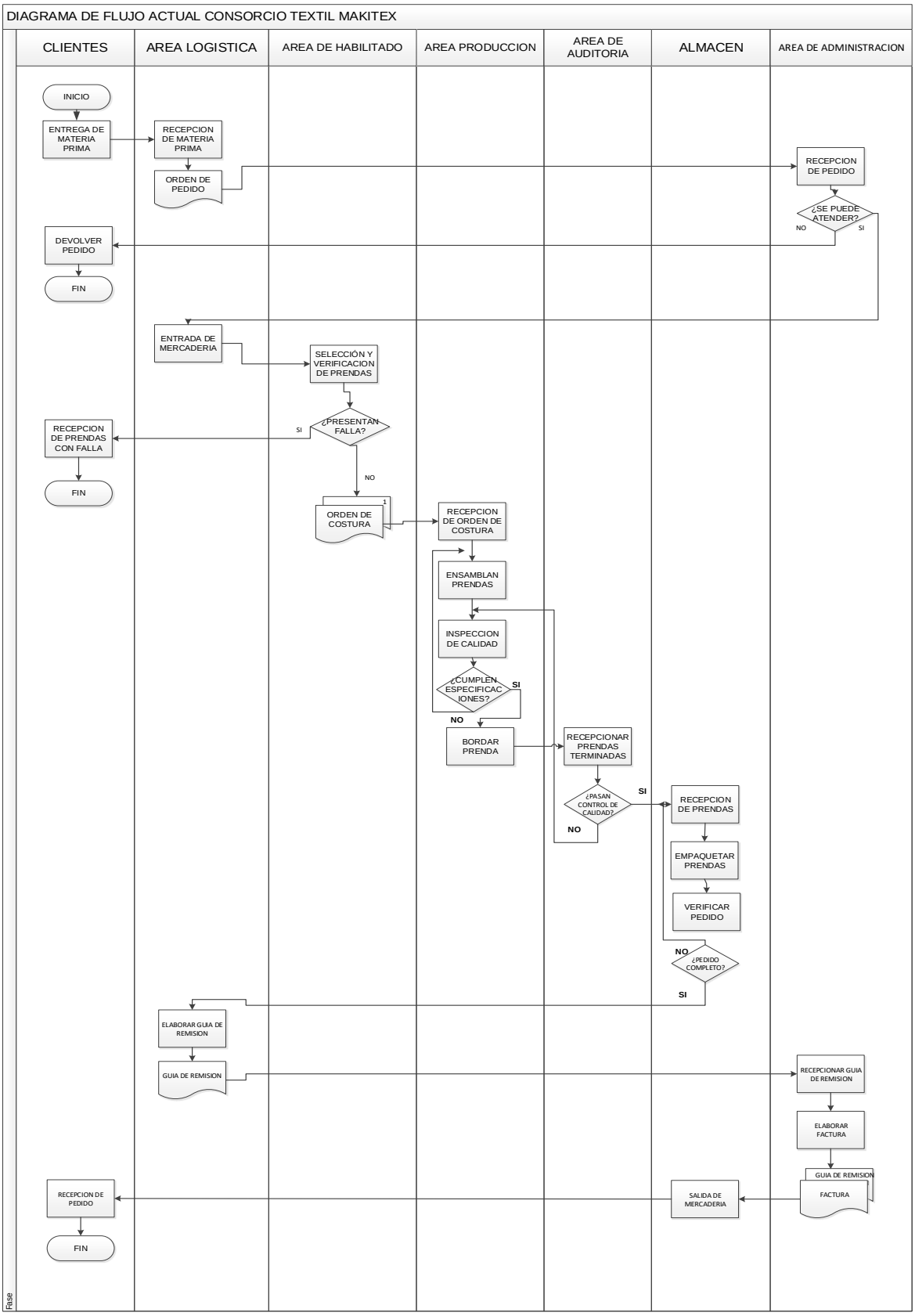
5.1.16. Resumen de Capacidad de Recurso de Personal

Tabla 5: Recursos de Personal

Área	Personal
Control de Calidad	13
Habilitado	13
Bordado	8
Almacén	2
Mantenimiento	1
Limpieza	1
Vigilantes	3
Líneas de Producción	130

Fuente: Elaboración Propia

5.1.17. Diagrama del Proceso de Negocios Consorcio Makitex



5.2. Análisis, Identificación y Descripción de los Problemas Potenciales

5.2.1. Análisis, Descripción de Procesos y Variables

A continuación se describirán los problemas identificados en el caso Makitex y las estadísticas que los sustentan.

Principales Procesos y Operaciones a Evaluar

Tabla 6: Procesos/Entidades para el modelo

Bloque de Procesos/Entidades
Cliente
Área de Almacén
Área de Producción / Habilitado
Área de Administración
Área de Producción / Líneas de Costura
Área de Producción / Bordados
Control de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7: Operaciones y Registros para el modelo

Operaciones /Registros
Registro / Despacho /Recepción
Operaciones de Fabricación
Controles
Operaciones de Despacho

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Principales Actividades a Evaluar

Tabla 8: Actividades a evaluar por medio del modelado en Bizagi

Actividad Proceso
Remisión de orden de corte
Registro y Recepción de O/S
Registro y Validación Recepción de O/S
Selección y Escogido
Habilitado /Recuperación /informe
Generación Orden de costura
Registro y Asignación a Líneas de Producción
Planificación de Diseño
Recepción y Registro de bordado
Operación de costura /Recepción
Operación de costura /Preparación de equipos y Recepción de Materiales
Operación de costura / Fabricación
Operación de costura / Reproceso
Registro de Productos Terminados
Operación de Administración de Productos Terminados
Control de Calidad Supervisión
Control de Calidad Recuperación
Almacenes / Registro y Despacho

Fuente: Elaboración Propia

Se efectuarán mejoras al proceso Basado en diversas variables de Productividad y cumplimiento. Los subprocesos a mejorar son todos aquellos que intervienen en el mismo, de tal forma que cada variable es considerada con interviniente, así las siguientes variables que han permitido realizar los correspondientes análisis para la determinación de las variables exógenas.

Tabla 9: Variables del sistema en el Modelado

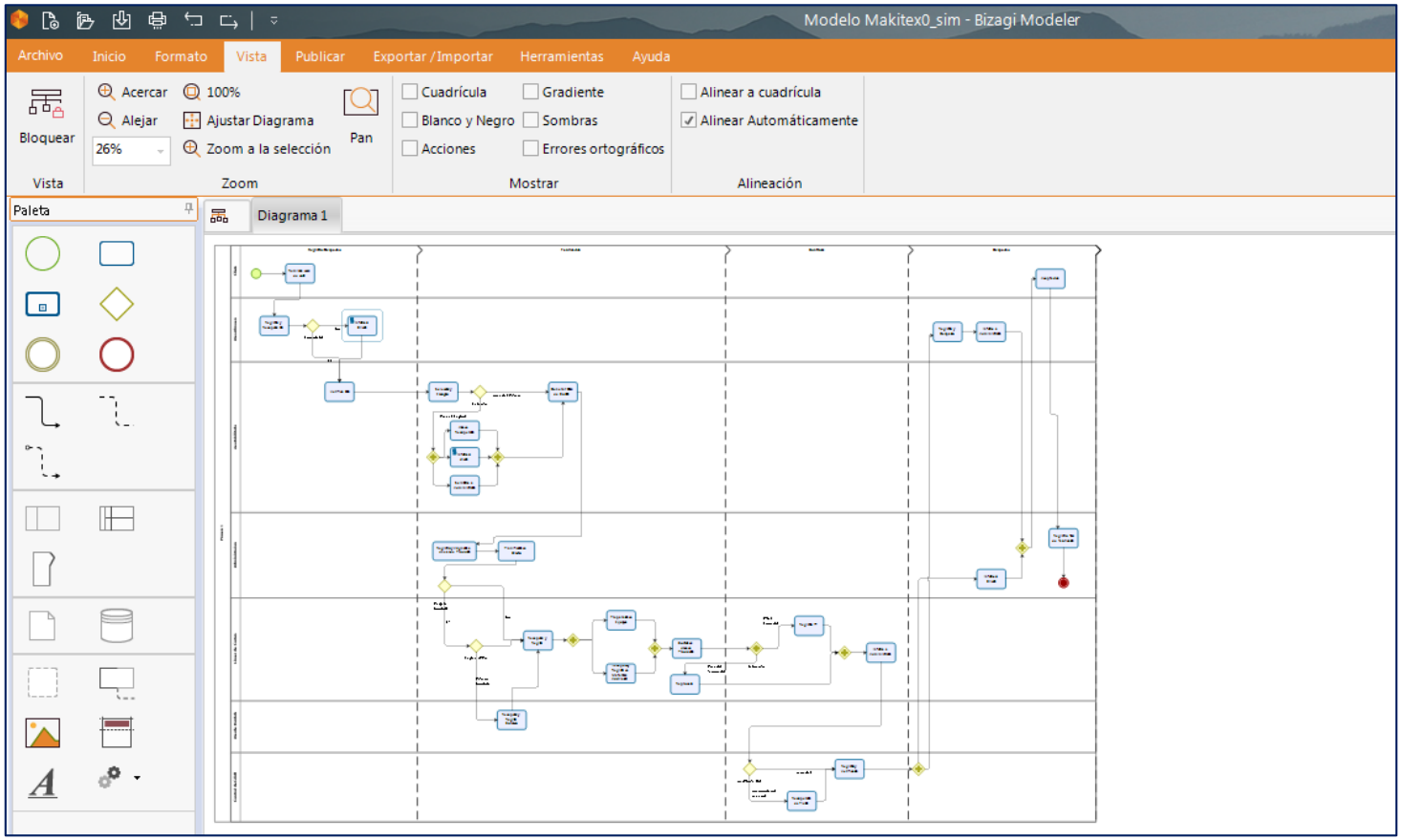
5.

Variable	Lugar	Tipo	Justificación
TAMAÑO DE PEDIDO	Antes de Inicio del sistema	Cantidad	Conocer la cantidad de unidades a confeccionarse durante el tiempo de simulación.
TIEMPO ENTRE LLEGADAS	Inicio del sistema	En unidades de tiempo	Conocer con qué frecuencia entra un pedido al sistema.
PORCENTAJE DE TIPO DE PEDIDO	Antes de Inicio del sistema	En proporción	Conocer qué proporción de pedidos son de cada tipo.
TIEMPOS DE SERVICIO	En todo el sistema	En unidades de tiempo	Conocer cuál es el tiempo de servicio de cada puesto de servicio.
TIEMPO DE TRANSPORTE	En todo el sistema	En unidades de tiempo	Conocer cuál es el tiempo de transporte en el que se incurre durante tiempo de simulación.
PORCENTAJE DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS	En todo el sistema	En unidades	Conocer cuál es la cantidad de productos que pueden ser reprocesados y aquellos que son desechados
% DE PEDIDO QUE VA A LA LINEA DE CONFECCION	En todo el sistema	En proporción	Conocer cuál es la cantidad de productos que son destinadas a las líneas de confección (1 a 9)

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Diagrama de los Procesos en Bizagi

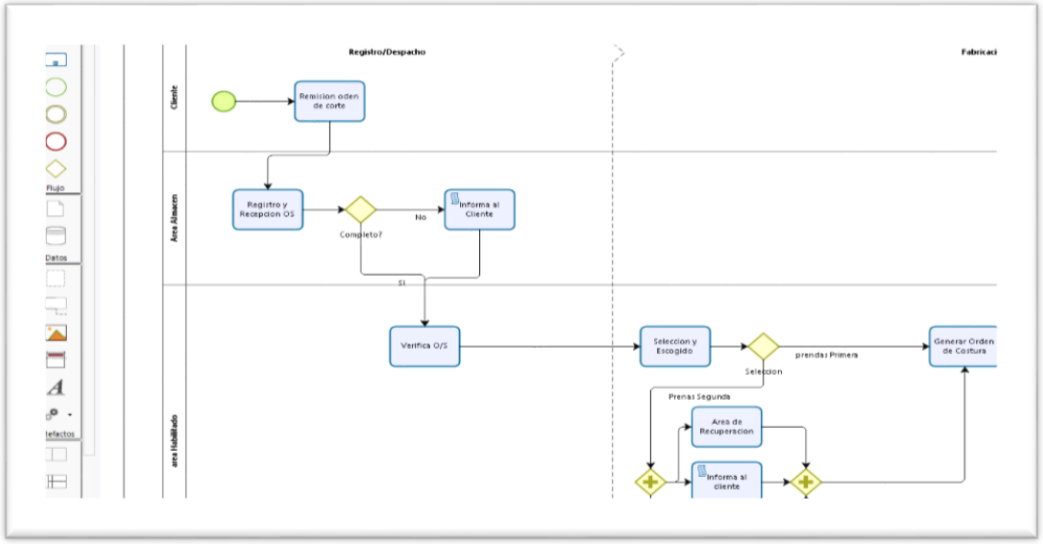
Ilustración 17: Diagrama de los procesos en Bizagi



5.2.4. Diagrama Modular los Procesos

5.2.4.1. Proceso Almacén- Recepción

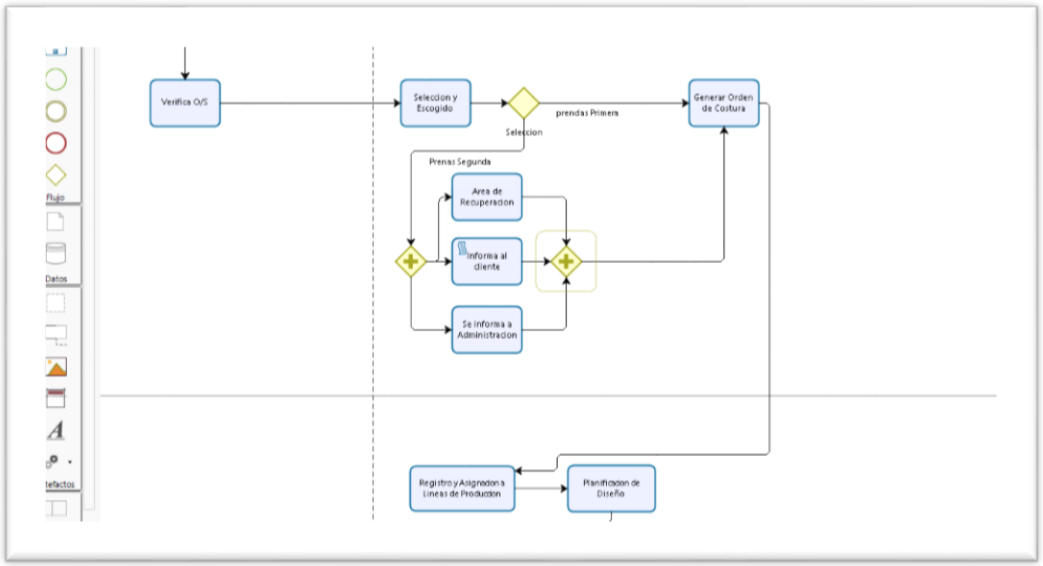
Ilustración 18: Proceso Almacén- Recepción



Fuente: Elaboración Propia con Software Bizagi

5.2.4.2. Proceso Fabricación Administración

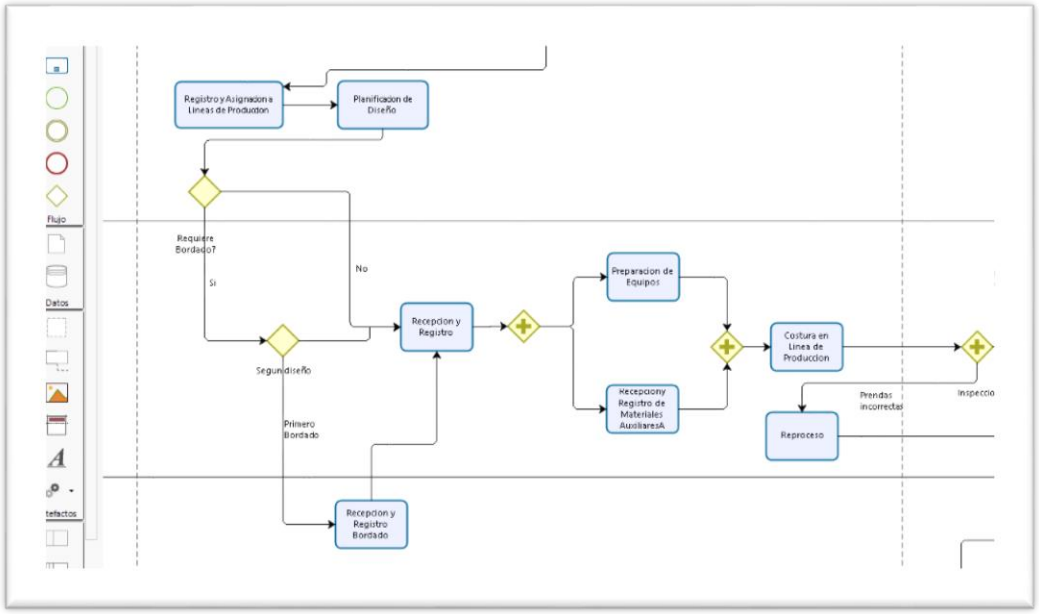
Ilustración 18: Proceso Fabricación Recepción/Administración



Fuente: Elaboración Propia con Software Bizagi

5.2.4.3.Proceso Fabricación Costura

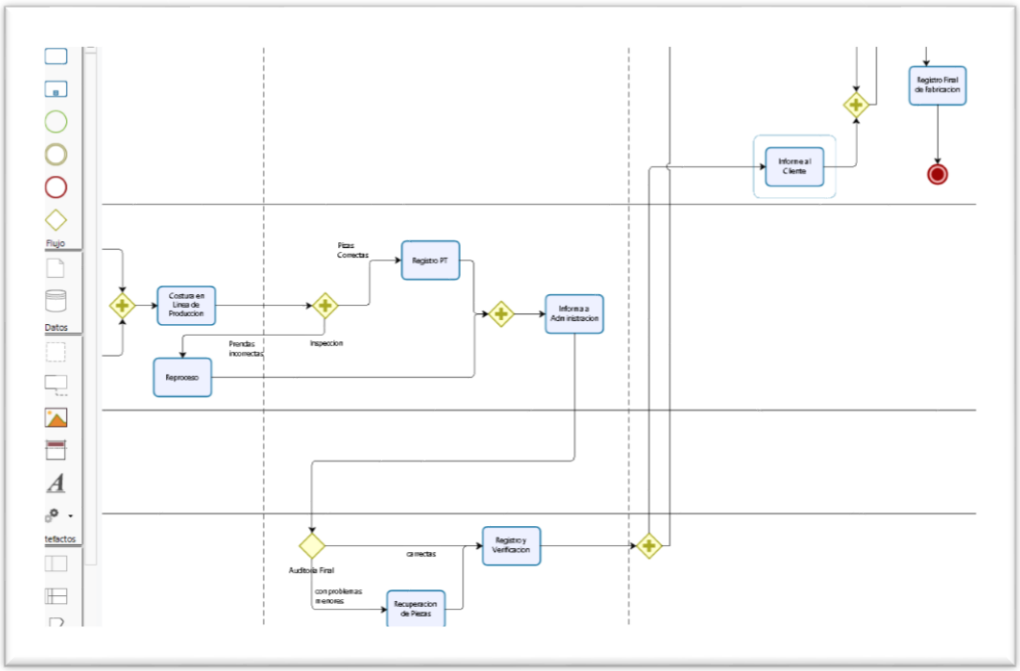
Ilustración 20: Proceso Fabricación Líneas de Costura



Fuente: Elaboración Propia con Software Bizagi

5.2.4.4. Proceso control de Calidad

Ilustración 21: Proceso Control de Calidad



Fuente: Elaboración Propia con Software Bizagi

La descomposición actual del Macro Proceso permitirá realizar la identificación de los correspondientes Line y Usuarios para la simulación y seguimientos a los procesos.

5.2.4.5. Variables endógenas del modelo de la Simulación en Software Bizagi

Tabla 10: Variables de Salida

	Variables endógenas en el Estudio de Simulación
L_1	Tiempo entre llegadas de los pedidos.
M_1	% de tipo de pedido (urgente, normal).
M_2	% de composición del pedido tallas (S, M, L, XL).
M_3	% de composición del pedido colores.
M_3	% de unidades que se entrega a cada línea de producción.
X_1	Tiempo de servicio en el área de Habilitado y Selección
X_2	Tiempo de servicio en el área Bordado
X_3	Tiempo de servicio en el área de Producción
X_4	Tiempo de servicio en el área de Control de Calidad
X_5	Tiempo de servicio en el área de Almacenes
X_6	Tiempo de Procesos de Coordinación
X_{19}	Tiempo de servicio en el área de Reprocesos.
X_{20}	Tiempo de servicio de Mantenimiento
Y1	Tiempo de transporte de área de habilitado a línea de confección de la línea 1 a 9
Y2	Tiempo de transporte de línea de confección de la línea 1 a 9 a área de ojal y botones.
Y3	Tiempo de transporte de área de ojal y botones a área de estampado.
Y4	Tiempo de transporte de área de estampado a área de confección de la línea 1 a 9
Y5	Tiempo de transporte de área de confección de la línea 1 a 9 área de bordado.
Y6	Tiempo de transporte de área de bordado a área de inspección de calidad.
Y7	Tiempo de transporte de área de inspección de calidad a almacén de producto terminado.
Z1	Porcentaje de materia prima desechada.
Z2	Porcentaje de productos a área de recuperación.
Z3	Porcentaje de productos rechazados tras primera inspección de calidad en líneas de confección de la línea 1 a 9

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.5. Funciones y Actividades de los Procesos Involucrados en la Optimización

Tabla 11: Logros de los procesos

Actividad Critica	Proceso Antes	Proceso en BPM	Metas de Mejoramiento	Logros del Proceso
Recepción y Registro	El reporte lo recibía el cliente, mucho después a través del área de administración mediante, correo o con los formularios físicos	El recibe inmediatamente después de la recepción los reportes de la guía de remisión de los productos, permitida por esta herramienta.	Eliminación de formularios físicos donde se recibían los productos	Centralizar la Información Control y Seguimientos de los pedidos. Garantizar que la información si llegaba a sus Clientes El Software vincula al BPM para que direccione el caso al responsable mensajes y/o informes de acuerdo a la tipología seleccionada.
Reportes y controles por parte del área implicada	Se le enviaba un correo al área que estuviera involucrada en el proceso, la cual no tenía registro de tiempo.	De acuerdo a la tipología que se seleccionara en el formulario, el sistema automáticamente lo direccionaba a un responsable, quien se	Creación de SI de las posibles situaciones de registro automáticamente al responsable de	Identificación de las posibles causas por las que se produce demoras en los procesos, afectando a los cumplimientos Claridad en los procesos de fabricación mediante registros en línea Establecer tiempos de respuesta para hacer

		encargaba de hacer el registro de sus procesos para responder al administrador y cliente.	los procesos	más eficiente el proceso.
Eficiencia en la Líneas de Producción	El Servicio de las Líneas de producción no mantienen registros en línea, ocasionando que no tengan medidas de respuestas inmediatas El reporte eran muy informal (llamada, reporte verbal)	Los Registros en Línea permiten llevar a cabo el estado real del proceso, realizando inclusive evaluar la eficiencia de cada línea de producción.	Asignación de un punto de Registro en línea de producción	Respuesta inmediata de solución dentro del proceso productivo. Información registrada, que permite la mejora continua de los procesos Información en línea del seguimiento y Control del Proceso
Respuesta al Cliente	Los informes se presentan manualmente	Los documentos serán enviados en tiempo real al usuarios, mediante plantillas e informes	Eliminación de medios físicos Comunicación en tiempo real	Disminuir tiempo en la elaboración de respuestas. Garantizar el envío al cliente, manteniendo comunicado Disminución de costos de papelería

Fuente: Elaboración Propia.

5.3. Análisis de resultados de la Simulación de la Gestión por Procesos

Se realizó la simulación de los correspondientes escenarios del proceso actual y el escenario del proceso propuesto u optimizado (Ver Gráfico) con la herramienta de modelamiento y simulación de procesos Bizagi.

El escenario del proceso propuesto u optimizado agrega las siguientes actividades de mejora desarrolladas en el capítulo tres.

a) Evaluar los Procesos de Registros

b) Evaluar Los Procesos de Transportes

c) Evaluar Los Tiempos de Procesos en las Líneas de Producción (Proceso en paralelo)

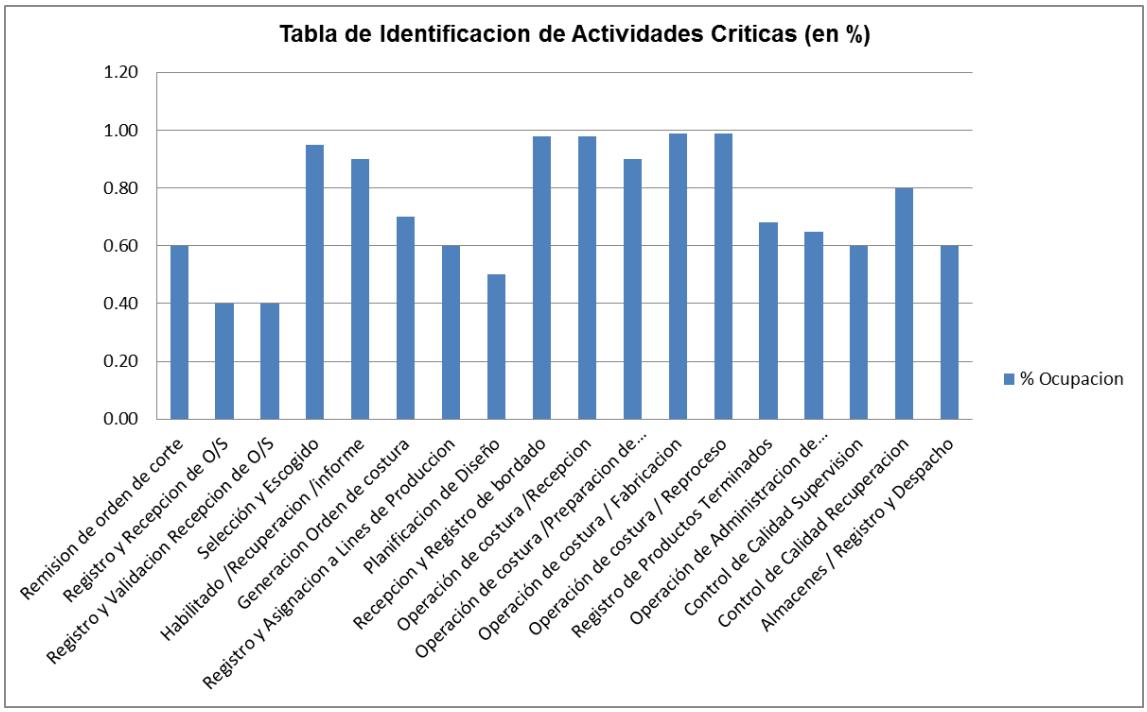
A continuación, se muestran las tablas resumen de resultados de la simulación Bizagi Soft , donde parece un análisis de las Operaciones y Actividades de los procesos obtenidas de simulación de procesos con Bizagi soft.

Tabla 12: Resultados del Modelado en Bizagi

Actividad Proceso	% Ocupación	Duración Promedio Act/Proceso (Min)	Criticidad (1 - 5)
Remisión de orden de corte	0.60	45	2
Registro y Recepción de O/S	0.40	120	2
Registro y Validación Recepción de O/S	0.40	30	1
Selección y Escogido	0.95	480	4
Habilitado /Recuperación /informe	0.90	720	4
Generación Orden de costura	0.70	30	2
Registro y Asignación a Líneas de Producción	0.60	20	2
Planificación de Diseño	0.50	180	3
Recepción y Registro de bordado	0.98	720	4
Operación de costura /Recepción	0.98	45	4
Operación de costura /Preparación de equipos y Recepción de Materiales	0.90	120	4
Operación de costura / Fabricación	0.99	720	5
Operación de costura / Reproceso	0.99	120	5
Registro de Productos Terminados	0.68	45	3
Operación de Administración de Productos Terminados	0.65	60	1
Control de Calidad Supervisión	0.60	180	3
Control de Calidad Recuperación	0.80	240	3
Almacenes / Registro y Despacho	0.60	60	2

Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 19: Actividades Críticas Makitex

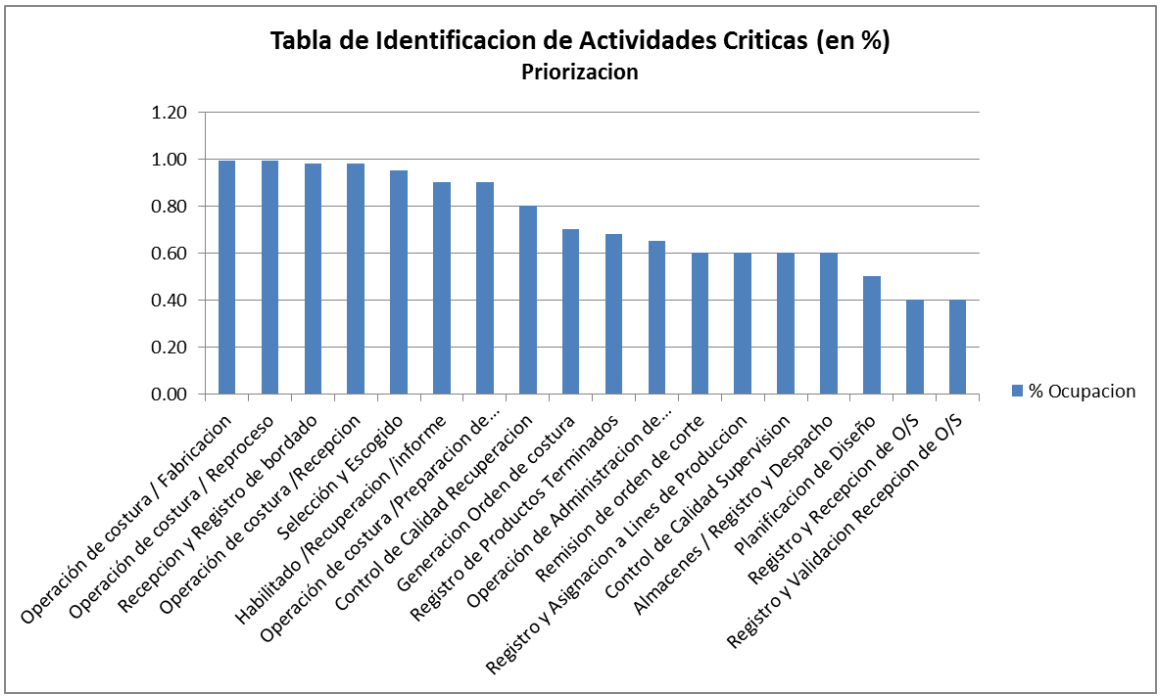


Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en los Procesos /actividades de Costura (Fabricación y Reprocesos), presentan como actividades críticas, seguido de las operaciones de Bordado y Selección y Escogido de Prendas.

Realizando un gráfico de Importancia, identificamos las principales actividades críticas, así:

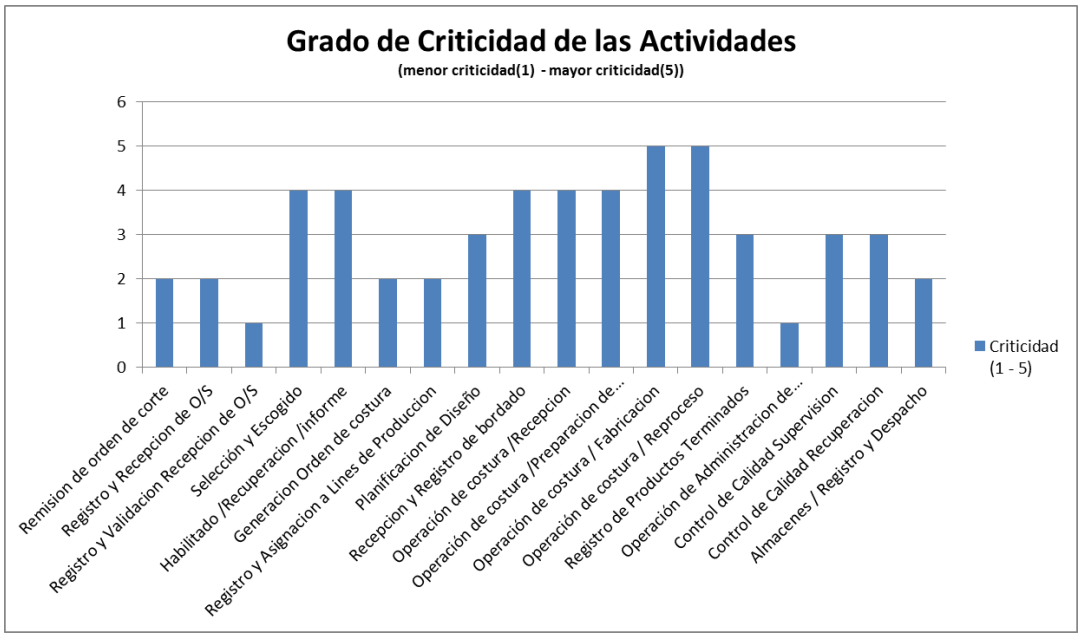
Ilustración 20: Actividades Criticas Makitex (Priorización)



Fuente: Elaboración Propia.

En base a la criticidad de actividades/ procesos podemos apreciar que las operaciones de costura son las que presentan el mayor grado de criticidad, esto debido a la variabilidad de su proceso, lo que determinada que existan demoras en los tiempos de fabricación.

Ilustración 21: Grado de Criticidad de las Actividades/Procesos



Fuente: Elaboración Propia.

Proceso de Simulación

Ilustración 22: diseño de Planta para la simulación

Fuente: Elaboración propia

5.3.1. Resumen de Resultados

Capacidad efectiva y rendimiento

Como se analizó anteriormente Makitex cuenta con nueve líneas de confecciones compuesta con máquinas Recubridoras, Remalladoras, Rectas, Ojaladoras y Botoneras

AREA DE HABILITADO

Capacidad promedio: 1200 piezas por turno, en un tiempo de 7.8 hrs.

AREA DE PRODUCCIÓN:

- Capacidad promedio: desde 135 a 182 unidades por turno
- Eficiencia: 73% (40% a 99%) en horario normal de Trabajo
- Defectos en las prendas: 4 de cada 12 prendas

Consideraciones

- Hora de Inicio: 5:00 a.m
- Hora de salida : 1:30 p.m

Utilización

Actualmente, la capacidad de la planta del consorcio textil Makitex, se encuentra subutilizada debido a que solo producen por pedido del cliente.

Rendimiento

El nivel de desperdicios es inferior al 5%, puesto a que las pendas confeccionadas se producen con materias brindadas por el mismo cliente que antes de ingresar al procesos productivos son inspeccionadas en el área de habilitado para su posterior tratamiento.

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos de la simulación con Bizagi en los escenarios la mejora del proceso produciría en promedio un ahorro de 17.5 minutos tan solo en los registros automatizados de sus procesos.

5.3.2. Problemas Potenciales Identificados

5.3.2.1. Alto Índice de Reprocesos

Es importante considerar para asegurar altos estándares de calidad, un trabajo productivo, en donde el capital humano es una pieza fundamental, el cual pueda trabajar adecuadamente, satisfactoriamente, y que pueda contar con las herramientas y conocimientos técnicos y materiales para no cometer errores. Debido a que el alto índice de re-procesos afecta notoriamente la productividad de la empresa, se debe asegurar que los colaboradores(operarios) realicen su labor de manera que reduzca la probabilidad de equivocaciones.

Tabla 13: Indicadores de reprocesos

ÍNDICE DE RE-PROCESOS			
MES	**N° Prendas que regresan a Reproceso**	**Prendas Inspeccionadas (promedio de Producción)**	**Indicador de reproceso (%)**
ENERO	4563	24000	19.01%
FEBRERO	6358	24000	26.49%
MARZO	5069	24000	21.12%
ABRIL	3837	24000	15.99%
MAYO	4563	24000	19.01%
JUNIO	5326	24000	22.19%
JULIO	3953	24000	16.47%
AGOSTO	4674	24000	19.48%
SEPTIEMBRE	4215	24000	17.56%
OCTUBRE	3874	24000	16.14%
NOVIEMBRE	5124	24000	21.35%
DICIEMBRE	5924	24000	24.68%

Fuente: Consorcio Makitex, 2017

Clasificación de los errores más comunes que tienen en las líneas de producción

Tabla 14: Clasificación de Reprocesos

CODIGOS INSPECCION FINAL- CODIGOS DE REPROCESO		
CLASE	**CODIGO**	**DESCRIPCION**
RECTA	C1	ACENTADO DE CUELLO PESPUNTE DE CUELLO
	C2	PECHERA (PESPUNTE/ATRAQUE)
	C3	ABERTURAS
	C4	PESPUNTE DE HOMBROS/SISA/PUÑOS/BUFANDA
	C5	PESPUNTE DE BACK YOKE
	C6	PEGADO DE ETIQUETA (NO CENTRADA)
	C7	BOLSILLOS TORCIDOS/DIFERENTES TONOS
	C8	ATRAQUES EN COST RECTA (PUÑO)/APLICACIÓN
REMALLE	R1	CIERRE DE LADOS
	R2	PEGUE DE CUELLO/MANGA/HOMBROS
	R3	REMALLE PRETINA Y PUÑO
	R4	ORILLADO/VUELTA DE PECHERA
RECUBRE	RC1	RECUBRE HOMBROS/MANGA/FALDON
	RC2	RECUBRE DE SISAS
	RC3	RECUBRE BACK YOKE
	RC4	RECUBRE PRETINA/PUÑO/PARCHES Y BOTA
	RC5	RECUBRE DE CUELLO
BOTON	B1	PEGADO DE BOTON/BROCHES
OJALES	O1	OJALES DESCORRIDOS
DESMANCHE	L1	LIMPIEZA DE HILOS/RECORTAR BASTA
	L2	LIMPIEZA DE SUCIEDAD
	L3	LIMPIEZA DE ACEITE
	L4	BORRADO DE DESCOSIDO
TELA	P1	PLANCHAR COLEADOS/TELA O RAPORT
	P2	PLANCHADO MITADES Y ORILLOS MANGA/OTRO
	V1	VAPORIZADO BRILLOS/PLIEGUES
HABILITADO	L5	DESCONTAMINADO (HABILITADO)
	L6	QUIEBRES (PLANCHADO)
MEDIDAS	M1	MEDIDAD (FUERA DE TOLERANCIA)

Fuente: Makitex

5.3.2.2. Paradas de Maquinas

En una empresa que pretenda servir a sus clientes justo en el momento necesario y justo la cantidad requerida, y todo ello sin mantener inventarios, es lógico que cualquier avería de la máquina sea considerada como algo fatal que puede provocar el incumplimiento de los objetivos. La lucha contra las averías y el tiempo improductivo se facilita mediante la selección de una distribución en planta adecuada, con programas muy exigentes de mantenimiento productivo y con un personal polivalente, bien formado y motivado.

Debido a la cultura y a los paradigmas tradicionales de los dueños de cada una de las líneas que conforma el consorcio Makitex, el cual se describe en la ideología de no gastar en máquinas nuevas, debido a que es un costo y no inversión; ellos intentan obtener la mayor utilidad de las máquinas que actualmente poseen, por más antiguas que estas sean. Todo esto se ve reflejado en:

- Paradas de máquinas por desperfectos.
- Aceite en las diferentes prendas, originado por las máquinas.
- No permite un flujo continuo de todo el proceso.

5.3.2.3. Manejo Manual

El manejo manual es un problema importante en la labor diaria de los operarios ya que puede ocasionar heridas graves y sin precedentes como dolor de espalda y otros más, ya que muchos de ellos trabajan sentados en bancas o sillas que de alguna manera son incómodas para un trabajo agotador de varias horas como el que realizan. La raíz de este problema viene de un bajo diseño de los puestos de trabajo o gerencia del puesto de trabajo que se pueden mejorar.

Las actividades de riesgo para este problema son por ejemplo una mala postura, dificultad de alcance, cargas pesadas o difíciles, excesivo uso de fuerza o repetición.

Solo se pudo observar un sector ergonómico para los usuarios que trabajaban parados, ya que contaban con un piso que disminuye la fatiga al trabajar de pie además de una correcta iluminación y espacios de trabajo amplios.

Ilustración 23: Línea nueva ergonómica

5.3.2.4. Excesivo Transporte de Prendas o insumos

Un problema importante en la planta es que no hay una óptima distribución de las áreas de trabajo (líneas de producción) pese a que cuentan con una infraestructura adecuada para el desarrollo de la actividad textil, ya que se realizan bastantes recorridos al mover las prendas de un área a otra; por ejemplo, desde el almacén hacia la primera línea de trabajo y luego al realizar la inspección de cada prenda.

La presencia de transportes de un área a otra, tiene un impacto en el tiempo de confección al realizarse estos movimientos por lotes generando demoras en el procesamiento.

Ilustración 24: Líneas de producción

5.3.2.5. Tiempos de Espera Prolongados

En un entorno competitivo, las empresas que comercialicen primero gozaran de la oportunidad de establecer el liderazgo de su marca. Además para poder reducir los niveles de stock y conseguir flexibilidad para adaptarse a los cambios de la demanda es preciso reducir los ciclos de fabricación de los productos. Por tanto es crítico eliminar al máximo todos los tiempos no directamente indispensables, en particular los tiempos de espera, de preparaciones y de tránsito.

La empresa Makitex actualmente cuenta con un gran problema de tiempos de espera entre procesos y de tránsito, lo cual no permite en algunas ocasiones cumplir con los plazos que eventualmente acuerda. Este problema se genera principalmente en el área de habilitado con la maquina Wastema y en el principio de cada una de las líneas al

tener solo una operaria inspeccionando todas las prendas antes de ser pasada a ensamble.

Ilustración 25: Área de habilitado

5.3.2.6. Tiempo de Producción

La producción no es estandarizada, las órdenes de confección se realizan por pedido, actualmente se cuentan con 130 operarios los cuales trabajan una jornada de 8 horas por turno, sin embargo, el tiempo de respuesta a la demanda es bajo, ya que se demoran de 5 a 6 días para el despacho de un lote de 1000 polos terminados aproximadamente.

Actualmente el principal problema se presenta en las líneas de producción que generan de 100 a 150 polos por día; con esto podemos decir que el Consorcio no puede responder de forma rápida a pedidos en grandes cantidades pudiendo generar insatisfacción en el cliente.

5.3.2.7. Falta de Inventario

La empresa Makitex no cuenta con un almacén de inventarios de materias primas ni de producto final. Sin embargo, es importante que posea con un adecuado nivel de inventarios de repuestos, para suplir cualquier necesidad de estos, con la rapidez y adecuación oportuna.

Idealmente los repuestos deberían de ser obtenidos por el personal cuando los necesitemos. Para un eficiente control de inventarios, la siguiente información es necesaria para cada repuesto que se desee almacenar en la bodega:

- Código del Repuesto
- Códigos Equivalentes
- Descripción del Repuesto
- Característica Técnica especial
- Equipos o Unidad donde se utiliza (pueden ser varias)
- Catalogo donde se encuentra la pieza
- Si la pieza requiere de inventario permanente o no.
- Existencia a Fecha de Inventario Físico
- Localización dentro de la bodega
- Punto de Pedido (o punto de reorden)
- Días de reposición
- Proveedores principales
- Precio Estimado
- Precio de la última fecha recibida
- Casillero de control

5.3.2.8. Falta de Orden y Limpieza en los Puestos de Trabajo (Líneas de Producción).

✓ Se puede observar que las telas están apiladas en desorden, lo cual puede imposibilitar la ubicación de determinadas piezas.

Ilustración 26: Apilado de piezas

✓ En esta imagen vemos que las sillas no son las adecuadas para los operarios, también vemos que hay desorden debajo de las mesas, donde se están ubicando cajones que podrían retrasar el proceso.

Ilustración 27: Área de habilitado

✓ En la imagen podemos observar que en esa área se tiene todo desordenado en las mesas, lo que impide que se encuentren rápidamente los materiales que se quieren utilizar.

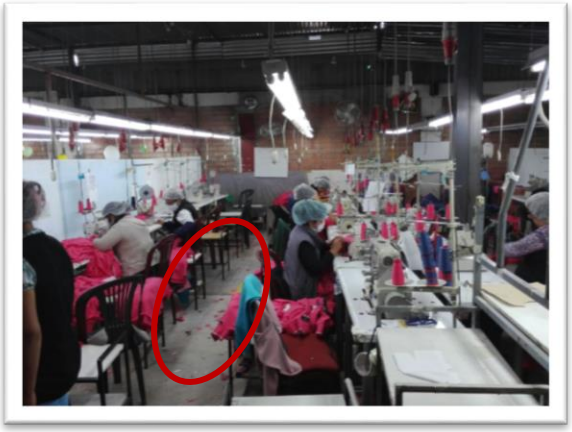
Ilustración 28: Desorden entre líneas

✓ Se puede observar el apilado de las telas de manera desordenada en las mesas del área de habilitado, esto puede ocasionar retrasos en la producción. No se cuenta con un estante o lugar donde colocar toda la materia prima que llega al consorcio.

Ilustración 29: Apilado de materia prima

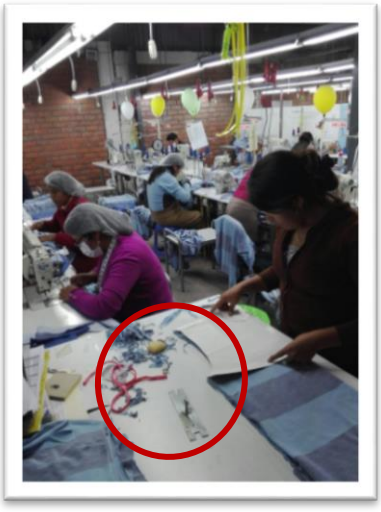
✓ En las siguientes imágenes se observa claramente la falta de limpieza en una las líneas de producción.

Ilustración 30: Falta de limpieza



Estos retazos también son encontrados en las mesas de producción

Ilustración 31: Mesas de trabajo



✓ El desorden no solo se encuentra encima de las mesas, sino también en los pasadizos; lo que genera desorganización en la planta.

Ilustración 32: Desorden en pasadizos y estantes

5.3.2.9. Diagrama de Recorrido

DIBUJADO			
COMPROBADO			
FECHA			
ESCALA 1:125	DISTRIBUCION DE PLANTA " MAKITEX"		PLANO N°1

5.4. Aplicación en la Mejora de los Procesos Aplicando las Herramientas Lean Manufacturing y BPM.

5.4.1. Prioridades Competitivas

El Desarrollo de las propuestas de solución se basan en las prioridades competitivas en forma sistémica por la empresa Makitex, esto es en: Calidad, Tiempo, Servicio, Flexibilidad y Costo. Además se considera los Procesos considerados críticos obtenidos en parte anteriores como son:

Operación de costura /Recepción

Operación de costura /Preparación de equipos y Recepción de Materiales

Operación de costura / Fabricación

Operación de costura / Reproceso

Habilitado /Recuperación /informe

Selección y Escogido

Por lo tanto, se aplicarán según el análisis realizado las siguientes herramientas: 5s, JIT, como solución continua de los procesos críticos.

5.4.2. Aplicación a los Procesos Productivos

Makitex cuenta constantemente con pedidos de los cuales el 90 % de ellos son realizados por la empresa Franky & Ricky, los otros pedidos son realizados por empresas menores donde la frecuencia de ellos no son muy concurridas. Siendo Franky & Ricky su mayor cliente, esta empresa le proporciona plantillas de producción, es decir que la empresa mantiene una comunicación bastante fluida con la empresa Makitex; permitiéndole a Makitex poder tener una planificación de tiempos disponibles para la posterior aceptación de nuevos pedidos. Referente al 10 % de pedidos en su mayoría son pedidos que les ocupa el área de bordado, el cual posee máquinas con alta tecnología donde les permite trabajar grandes volúmenes de pedidos y calidad de entrega.

5.4.3. Implementación de las 5 S y Mantenimiento Autónomo:

Es necesario indicar acciones preliminares en la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, es decir acciones que permitan asegurar el mejoramiento continuo de sus procesos, son:

Capacitación en todo Nivel sobre la metodología de la manufactura esbelta.

Formar equipos de trabajo encaminados a asignación de responsabilidades.

Establecer y Comunicar los objetivos a seguir en la aplicación de la manufactura esbelta ajustados a la empresa y específicamente en el proceso de producción.

Se debe planificar de implementar la mayor parte de herramientas 5 S a toda la corporación.

Implementación por etapas de las 5S's:

Limpieza inicial: Implementación principalmente de la limpieza en las áreas del trabajo.

Optimización: En la segunda etapa se debe mejorar continuamente lo que se ha logrado, para ello se debe determinar los sitios de trabajo con problemas de suciedad y se debe establecer el mantenimiento autónomo.

Formalización: Establecer procedimientos, normas o estándares de clasificación, de los procedimientos establecidos, para que se pueda ir mitigando o erradicando todo aquello que genera suciedad.

Perpetuidad: Se debe mantener todo lo logrado y enfocarse en una mejora continua.

Aplicación de las 5S's

En la Aplicación de Mejoras siguiendo un enfoque de las 5S's lasa empresas experimentan una mejoras sustanciales en su organización, orden y limpieza. En general

eliminando ineficiencias, errores y fundamentalmente buscar que el proceso funcione correctamente

Primera S: Clasificación

El primer paso consiste en separar los elementos necesarios de los innecesarios.

Se identifica las herramientas y/o materiales que ocupan un espacio innecesario, para ello deberán ser catalogados para ser transferidos a otras áreas o eliminarlos permanentemente.

Segunda S: Orden

Clasificación y Orden Constituyen las dos bases para la aplicación de estas herramientas, los cuales funcionan bien juntos, nunca por separado. No importa lo bien que se ordene las cosas, hay que saber distinguir entre lo que sirve y no sirve, así como orientar el de mayor importancia

Se puede aplicar estrategias como pintar o marcar las áreas por donde se pueda transitar diferenciándolas de las áreas de trabajo, implementar letreros en cada máquina o pared a una altura adecuada para que puedan ser vistas por todo el personal.

Luego de clasificar los elementos se debe identificarlos en su lugar de trabajo

Debe elaborarse una lista de todas las sub-secciones o áreas y los puntos que necesitaban ser identificadas. Además se replanteara el cambio de ubicación de todas las máquinas de confecciones que están con problemas o inhabilitadas, hay que evitar espacios innecesarios o en desuso.

Mantenimiento Autónomo

La implementación del mantenimiento autónomo se lleva a cabo de manera continua a las anteriores mejoras, para así poder asegurar un comienzo exitoso. El mantenimiento autónomo se realizará en paralelo con la tercera fase de las 5S’s.

Preparación del Mantenimiento Autónomo

Se debe estandarizar los nombres de los componentes y tipo de anormalidades, para establecer inicio o punto de partida en función a objetivos establecidos para cada de área y registrar todas las operaciones de los equipo/maquina actual y su estado.

En el Análisis se pudo observar las máquinas de costura y Remalladora tienen un tiempo de parada alto por lo que están en un estado deteriorado que es perjudicial para la producción por su altas horas de parada mensual, por ello es que se realizará un plan de mantenimiento autónomo priorizando el plan de estas dos máquinas, como punto de partida, con el objetivo de estabilizar el tiempo promedio de fallas.

El proceso de aplicación del mantenimiento autónomo se realizará a través de la continua repetición de actividades y auditorias en las partes de las máquinas con mayores problemas de fallas y que generan pérdidas de producción.

Con el objetivo de aumentar la efectividad global de los equipo se propone inicialmente una capacitación completa y obligatoria a los trabajadores, sobre técnicas de inspección, preparación de estándares de inspección, técnicas de lubricación y técnicas de limpieza, revisiones, etc. para hacer énfasis en el manejo adecuado de las maquinarias y los posibles problemas que podría generar.

El objetivo de la capacitación gradual intensiva logra mayor eficiencia en los trabajadores por ende en la producción, no olvidando que se debe presentar antes de que sucedan y ellos mismos puedan intervenir en actividades básicas de solución de problemas tales como lubricación, limpieza, ajuste de tuercas, etc.

La capacitación debe estar dada por un especialista, que deberá establecer cursos y talleres adecuados ajo el programa de capacitación.

Tercera S-Limpieza

Limpieza significa inspección, en todo sentido cuando se limpian equipos o máquinas se aprecia mejoras inmediatas así esto evitara averías y daños futuros, es decir se debe apuntar a un mantenimiento preventivo.

Para poder implementar esta herramienta se tendrá que:

Se puede agrupar las principales causas en cuatro grupos: Maquina, método, personal y ambiente, para distinguir su aplicación.

La máquina se salta alguna puntada esto puede ser ocasionado debido a que el hilo de la canilla o bobina no está bien devanado o que la aguja está mal colocada.

La máquina se siente pesada, la principal causa es que necesita lubricación y limpieza, se debe de utilizar aceites específicos de acuerdo a cada máquina de coser.

Debido al trabajo y la rapidez que desarrolla la maquina Remalladora se desprenden partículas muy finas de los tejidos, formando una especie de pelusa que se va acumulando en el interior de los mecanismos de la máquina.

También se propone un plan de lubricación, inspección, ajuste y limpieza por cada máquina del taller especificando cada parte de la máquina con la finalidad de aumentar la continuidad de sus operaciones y prolongar su vida útil.

Dentro de los puestos de trabajo se hará procedimientos que garanticen la limpieza según los estándares buscados y se publicará en lugares visibles dentro del área de producción, imágenes de cómo mantener su lugar de trabajo con la asignación de personas responsables de mantener limpio el sitio respectivo de su puesto de trabajo. Al tener identificado los sectores y/ áreas será fácil de ubicar todo el material que se necesite en el área de producción.

Cuarta S: Estandarización

Una vez implementado las 3 primeras fases se requiere mantener apropiadamente en forma continua y sostenida. Esta no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento de tiempo con la atingencia que debe ser la disciplina de limpieza que garantice el cumplimiento de hábito de los procedimientos correctos de mantenimiento.

Otra estandarización es la del tiempo en que se envié el producto terminado a empaque, este debe ser el mismo día de esta manera se evitará que las prendas se

encuentren en el área de confecciones provocando un desorden y se ayudará a minimizar los tiempos de espera en el área de empaque.

Usar equipos de protección personal, es necesario para la prevención ante casos de emergencia, Prevención ante accidentes, etc.

Mantener los servicios básicos en seguridad y salubridad nos referimos al buen estado que debe tener los servicios higiénicos, así como tachos de basura al alcance de los trabajadores ubicados en forma estratégica, mantener las instalaciones eléctricas de manera segura ante cualquier incidente o accidente.

Limpiar adecuadamente: no levantar polvo al barrer.

Instalar ventilación localizada, adecuada iluminación para evitar disminución de la eficiencia de los trabajadores, Se debe de aprovechar la luz natural con el equipamiento adecuado. Evitar las zonas de sombra marcadas en la superficie de trabajo, evitando la baja productividad.

Quinta S: Disciplina

Esta disciplina está relacionada directamente con el comportamiento de las personas, es por eso que solo la conducta demuestra su presencia, sin embargo se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de su disciplina.

Cuando se aplica la técnica de 5S's es importante conocer que se implementan mejoras respecto a la distribución, capacidad y que involucran directamente recursos (personal y equipo entre otros), para que junto con la implementación de la metodología se puedan integrar tanto recursos con personas, estableciendo así las herramientas de mejora continua que se interrelacionen con las 5 S's.

5.4.4. Programa de Implementación la técnica de las *5´S:*

A través de la implementación de las 5´S se busca mejorar la eficiencia al momento de tener que identificar herramientas, insumos o materiales para eliminar actividades de valor no agregado.

A) Constituir un espacio organizado y limpio que ayude a la motivación.

B) Generar un área de trabajo más segura y cómoda.

C) Proceso para alcanzar la clasificación, organización, limpieza y estandarización de los procesos de manufactura del consorcio:

1) Clasificación de los materiales que se encuentran ubicados en la Almacenes y Planta a fin de identificar los materiales inutilizables.
2) Establecer de políticas de limpieza y orden, y realizar un calendario de revisión mensual y verificar su cumpliendo, bajo normas de orden y limpieza de cada puesto.
3) Colocar contenedores de basura en el área Critica de los Procesos y generar una política de recojo cronometrado en función a los volúmenes de desperdicios
4) Limpieza de las área de recojo de desperdicios.
5) Adquirir estantes de almacenaje modulares para conservar la clasificación de los lotes de producción, en cajas de acuerdo a cada especificación (Talla, tipo de prenda, etc.)
6) Proporcionar elementos de protección personal industriales acorde a las actividades de la corporación y a las actividades propias de los puestos de trabajo.
7) Colocar avisos alusivos a los programas de Lean Manufacturing, buscando dar a conocer las ventajas y beneficios de acuerdo a los logros obt5enidos.
8) Involucrar a Alta dirección y Personal de Planta en el desarrollo de todas las actividades de mejora continua.

Tabla 15: Responsabilidades para la Aplicación de las 5S

Propuesta	Tiempo	Responsable
Clasificación de los materiales	2 días	Administrador, jefe de Líneas y operarios
Establecimiento y Adecuación de políticas de limpieza y orden	1 semana	Administrador y Jefes de Línea
Colocar contenedores de basura	--	Administrador
Adquirir estantes de almacenaje que permitan la clasificación de las prendas	--	Administrador y Jefes de Línea
Obtener elementos de protección personal	--	Administrador
Colocar avisos alusivos a Lean manufacturing	--	Administrador
Involucrar a todo el personal en la importancia del mejoramiento continuo	--	Alta dirección y Administrador

Tabla 16: Actividades para la Aplicación de las 5S

NOMBRE	**OBJETIVO**	**ACTIVIDADES**
Seiri	Establecer un criterio y aplicarlo al eliminar lo innecesario.	Eliminar todas las cosas innecesarias y removerlas del área de trabajo.
	Practicar la estratificación para establecer prioridades.	Aprovechar los lugares que se despejan.
	Ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad.	Determinar el destino final de las cosas que se retiran.
Seiton	Tener un área de trabajo que refleje orden y limpieza.	Emplear un almacenamiento funcional.

	Tener una distribución de planta eficiente.	Ordenar artículos por claves alfanuméricas o numéricas.
	Se incrementa la productividad eliminando desperdicio al tratar de localizar las cosas.	Determinar lugares de almacenamiento por periodos.
Seiso	Lograr el grado de limpieza adecuado a las necesidades	Limpiar e inspeccionar equipos, utensilios, casilleros, etc.
	Lograr un nivel de cero suciedades.	Integrar la limpieza en las tareas diarias.
	Contribuir en la prevención de fallas en equipos.	Asignar tiempo para realizar la limpieza
	Mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene.	Retirar del área de trabajo retazos de las prendas cortadas.
Shitsuke	Convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación.	Establecer procedimientos estándares de operación.
		Facilitar condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido.
		Establecer un sistema de control visual.
		Promoción de las S en toda la compañía.
Seiketsu	Sincronizar los esfuerzos de todos y hacer que todos actúen al mismo tiempo, con el fin de lograr que los resultados de dichos esfuerzos sean perdurables.	Establecer normas simples.
		Realizar auditorías por mes, para llevar un control exhaustivo de cada actividad que se ejecuta en la empresa Makitex.
		Mejorar la comunicación y compartir la Misión y Valores de la organización.

5.4.5. Just In Time (JIT)

Just-in-Time enfoca de tres maneras diferentes la mejora de sus procesos, basado en el comportamiento Toyota, podemos seguir esta guía para proposición de las mejoras en los procesos, así:

Stock cero

Desde este punto de vista, se considera que debe irse reduciendo los stocks, en forma continua. En ocasiones no existe una relación entre la producción/consumo con la demanda, en muchas ocasiones está por delante de la producción. De ahí que se generan insatisfacciones de los clientes.

Para el caso específico de la empresa Makitex, los Stocks no constituyen problemas (Área de almacenaje), sin embargo existe una relación directa con el área de Producción, (pequeños almacenajes en el Área de Producción, (visto como punto critico en los resultados del BPM), por lo tanto de debe reducir los tiempo de estancia de las prendas en cada línea de producción, como parte de la mejora.

Eliminación del desperdicio

Entiéndase por desperdicio todo aquello que no es útil, es decir, que no añade valor o beneficio, y que incurre por el contrario en costos. Se debe evaluar mucho los conceptos de valor y de coste de cada una de las actividades/procesos. En este sentido, desperdicio es allí donde no se genera valor (para el cliente) o donde se incurre en coste (para la empresa o para el cliente)

Así tenemos que, muchas máquinas tienen una antigüedad mayor a 5 años lo cual implica que eficiencia disminuya (paradas por desperfectos, sistemas de lubricación inadecuado, etc.), por lo tanto se sugiere en merito a la posición de la corporación ir renovando paulatinamente esta maquinaria, bajo un análisis de costo beneficio

En algunas ocasiones es importante realizar filmaciones en video para analizar exhaustivamente las actividades y su relación con otras, de tal forma que se evalúe los costos en relación al valor obtenido por el cliente

Reducción de tiempos

Todo debe realizarse en el instante preciso, de modo oportuno, ni antes ni después. En este sentido la herramienta BPM presenta grandes ventajas para determinar los tiempos y visualizar un análisis de la secuencia de actividades de los procesos de fabricación /costura y si determinar los correspondientes ciclos de actividad de cada entidad/Agentes que interviene en el proceso. En esta etapa el tiempo es una variable clave. El tiempo ayudara directamente a la satisfacción de los clientes y a la reducción de los tiempos innecesarios.

Se propone incorporar a los procesos los registros vía un sistema de información que apoyado del sistema BPM, garantice un seguimiento de procesos y determinación de actividades que permitan identificar los cuellos de botella más precisa.

Por el anteriormente señalado Makitex es una empresa que tiene entre sus objetivos la satisfacción del cliente y para lograr esto debe entregar las órdenes de servicios en los tiempos más próximos posibles, y sin tener muchas prendas en el proceso

La lucha contra las averías y el tiempo improductivo se facilita mediante la implementación de una distribución en planta adecuada, con programas adecuados de mantenimiento productivo y preventivo.

Además, Se propone utilizar la planificación de los materiales o MRP como un Sistema Básico de Planificación y Administración. De tal manera que se tengan los materiales auxiliares para la confección en forma adecuada y distribuida en el momento oportuno

Un elemento integrante y de mucha importancia del sistema JIT en calidad es la capacidad de cualquier operario pueda detener el proceso cuando se detecta algún defecto o alguna irregularidad en el procesos de fabricación. Por tanto se debe empoderar a cada trabajador, que tenga una responsabilidad directa sobre sus funciones para lo cual se debe proporcionar de botón que el operario pueda pulsarlo, deteniendo la línea de fabricación e iluminando un panel con el indicador del problema, para soluciones instantáneas, y así evitar reprocesos.

Tabla 17: Programa de mantenimiento preventivo – Actividades Diarias

Sistema de Mantenimiento				
Maquinas	Limpieza de Maquina	Limpieza de Impelentes	Estado de Agujas	Comprobación de correas
Costura	Diario	cada 2 días	Diario	Semanal
Remalladora	Diario	cada 2 días	Diario	Semanal
Recubridora	Diario	No Req.	Diario	Semanal
Ojaladora	Diario	No Req.	Diario	Semanal
Botonera	Diario	No Req.	Diario	Semanal

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Programa de mantenimiento preventivo – Actividades Mensuales

Sistema de Mantenimiento					
Maquinas	Verificación de Aceite	Verificación de Desgaste	Verificación de Bomba de Agua	Lubricación	Sopletear Maquina
Costura	2 meses	Mensual		Trimestral	2 meses
Remalladora	2 meses	Mensual		Trimestral	2 meses
Recubridora	2 meses	Mensual			2 meses
Ojaladora	2 meses	Mensual		Trimestral	2 meses
Botonera	2 meses	Mensual		Trimestral	2 meses
Vaporizador	2 meses	Mensual	trimestral	Trimestral	2 meses

Fuente: Elaboración Propia

5.4.6. Kanban

Esta herramienta se basa en el uso de tarjetas o etiquetas de instrucción, en las cuales se señalan los diversos aspectos del contenido que representa como como: qué, cuánto, cómo se va a producir, así cómo y en que se va a transportar.

Para el caso del consorcio Makitex se utilizará para indica el tipo y la cantidad a fabricar por lote, de tal manera que con los sistemas de información permiten lograr una mejor identificación y por ende disminuir los tiempos de registro y control en la producción de prendas.

Esta herramienta permitirá un control y verificación visual de las prendas y materiales en proceso del consorcio reduciendo los tiempos almacenaje en el área de producción y por ende aumentando la productividad.

La siguiente propuesta estará basada en el mejoramiento de los procesos de trabajo según las ordenes de servicio, es decir en que cada línea de producción y cada trabajador podrán identificar fácilmente el lote de producción y trabajo.

Proceso de implementación:

1) Capacitación sobre el uso de la herramienta Kanban:

2) Creación de un formato único de identificación que represente las fichas técnicas resumidas del lote de producción.

3) Creación e implementación de un tablero Kanban en la corporación, a fin de que permita llevar un control en tiempo real del todo el proceso de Fabricación, principalmente el de costura (considerado factor crítico).

5.4.7. Poka - Yoke

Cuando no se permite que los errores se presenten en la línea de producción, entonces se evitara que disminuyan los reprocesos, por ende la productividad será alta, este proceso contribuye a mejorar los sistemas de trabajo, y disminuir los tiempos de entrega del lote de cada línea de producción. Por esta razón los sistemas Poka-yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección por cada trabajador y realizar acciones inmediatas cuando se presentan los defectos o errores.

Las propuestas son las siguientes:

1) Capacitar y empoderar a todos los operarios sobre cada una de sus actividades de tal forma que contribuyan a la disminución de problemas de fabricación, principalmente los reprocesos.

2) Implementar un sistema de cuadros de doble entrada que permita identificar procesos/error, procesos/error de tal forma que se pueda detectar errores con medios simples.

5.4.8. Otras Oportunidades de Mejora Identificadas por el Sistema BPM

a) Ejecución de procesos no dependientes en forma secuencial para recepción.

b) Planificar la priorización de las órdenes basadas en las disponibilidades de los recursos.

5.4.8.1. Criterios de Priorización

Se han definido las siguientes tareas o actividades críticas de los procesos.

Considera la mejora continua de los procesos y flexibilidad de los cambios en la producción de bienes y/o servicios

5.4.8.2. Mejoras Priorizadas

De acuerdo a la evaluación realizada en el Modelo de Gestión, los procesos que han diseñados e implementados en la herramienta BPM (Business Process Management), están de acuerdo a los objetivos de optimización:

- ✓ Simplifican las tareas identificadas críticas que son ejecutadas durante el proceso.
- ✓ Eliminan significativamente el uso de papel que puede llegar hacer que demore innecesariamente el proceso de fabricación durante las etapas del mismo.
- ✓ Identifican las tareas agregan valor durante el ciclo del proceso, para enfatizar más en ellas y Eliminar las actividades que no agreguen valor.
- ✓ Automatizan las actividades que ocasionan retrasos o consumen tiempo durante su ejecución.
- ✓ Detectan, identifican y eliminan los cuellos de botella, principales riesgos en los cumplimientos de los procesos
- ✓ La elaboración de Reportes de seguimiento en tiempo Real mediante Interfaces gráficos y dispositivos tecnológicos, resulta muy interesante para la mejora continua del proceso.

- ✓ Facilitan la gestión Productiva y Administrativa durante el proceso y la generación de compromiso por parte los responsables de cada una de las actividades del proceso.
- ✓ Se han definido de la reglas del negocio que se requieren durante el proceso.
- ✓ Disminuyen costos y tiempos de respuesta en la ejecución total del proceso.
- ✓ Seguimiento y control durante todas las etapas del proceso.
- ✓ Incrementan la satisfacción del cliente externo como interno.

CAPITULO VI EVALUACIÓN DEL METODO PROPUESTO

UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE LEAN MANUFACTURING y BPM

6.1. Impacto Económico

En este capítulo se evaluara el impacto económico de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa Textil Makitex para determinar la viabilidad de las propuestas presentadas.

Para ello se presentará primero los costos en los que se incurrirá para cada una de las herramientas y posteriormente, el ahorro generado por las mismas.

Como las herramientas forman parte de una filosofía, es necesario invertir en capacitaciones a todo el personal, desde el Gerente de Producción hasta el operario. Es por ello, que se utilizará tiempo del personal para su asistencia a las capacitaciones, así que es necesario realizar el cálculo del costo de la hora – hombre de todo el personal involucrado, desde los operarios hasta el personal administrativo.

Cabe resaltar que en la empresa Textil Makitex. Las horas extras varían en el monto a pagar. Por políticas de la empresa se paga el 25% más las 3 primeras horas extras, y el 35% más a partir de la 4ª hora. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 23 y Tabla 24.

Tabla 19: Costo Hora- hombre del personal obrero

	Operarios	Supervisor	Mecánicos
Sueldo	S/. 1,050.00	S/. 1,800.00	S/. 1,600.00
Semana	4	4	4
Hora/semana	48	48	48
Costo Hr-h	S/. 5.47	S/. 9.38	S/. 8.33
Costo HE (25%)	S/. 6.84	S/. 11.72	S/. 10.42

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20: Costo hora-hombre del personal administrativo

	Jefe de Producción	Jefe de Proyecto	Jefe de Calidad	Jefe de Área
Sueldo	S/. 5,000.00	S/. 2,500.00	S/. 2,300.00	S/. 4,000.00
Semana	4	4	4	4
Hor/sem	48	48	48	48
Costo Hr-h	S/. 26.04	S/. 13.02	S/. 11.98	S/. 20.83
Costo HE (25%)	S/. 32.55	S/. 16.28	S/. 14.97	S/. 26.04

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Costo de la implementación

6.2.1. Costo de Implementación de la herramienta 5S

Como se mencionó en el capítulo anterior, para la implementación de la herramienta 5 S es necesario realizar capacitaciones al personal de forma que se concienticen con la filosofía 5S.

Para ello se realizará primero una reunión entre todos los participantes del equipo desde el Gerente General hasta el operario, esta reunión busca dar a conocer la importancia de la implementación. Posterior a ello se harán reuniones ya con los participantes involucrados, hasta su implementación de la herramienta 5S.

A continuación en la Tabla 25, se detalla los gastos incurridos en capacitaciones, y también en la Tabla 26 se detalla el costo de los insumos para la propuesta 5 S a implementar.

Capacitación: "Importancia de la Metodología 5S"

Tabla 21: Detalle de costo de capacitación en la implementación 5S

Capacitación	# Personas	Hrs. Capac.	# Capac.+	Costo (S/. Hr)	Costo Total
Gerente	1	1	2	S/. 83.33	S/. 166.66
Jefe de Proyecto	1	1	2	S/. 13.02	S/. 26.04
Jefe de Producción	1	1	2	S/. 26.04	S/. 52.08
Jefe de Área	1	1	2	S/. 20.83	S/. 41.67
Supervisor	1	1	2	S/. 9.38	S/. 18.75
Mecánicos	9	1	2	S/. 8.33	S/. 150.00
Operarios	234	1	2	S/. 5.47	S/. 2,559.38

Total Capacitación S/. 2559.98

Tabla 22: Detalle de costo de insumos en la implementación 5S

Detalle del costo de los insumos 5S	
Materiales Costo Total	
Muebles o escritorios	S/. 1,350.00
Galones de Pintura	S/. 450.00
Tarjetas Elementos Innecesarios	S/. 100.00
Controles Visuales (Etiquetas, Bandas, Stickers)	S/. 300.00
Panel Avances 5´S	S/. 70.00
Documentación (Funciones, Indicadores)	S/. 100.00
	S/. 2,370.00

Fuente: Elaboración propia

Costo de Implementación de la herramienta JIT

Como se detalla en el capítulo de la implementación de la herramienta JIT, se procederá a realizar capacitaciones a todo el personal que se encuentre involucrado en el proceso productivo de prendas, el personal operativo quienes solos participantes directamente con el proceso, se deben encontrar motivados con el objetivo y el funcionamiento de esta herramienta; es por ello que es muy necesario realizar capacitaciones que permitan brindar mayor entendimiento de la herramienta JIT.

6.2.2. Ahorro por la implementación de la herramienta 5'S

Mediante la implementación de 5"S, se tuvo una mejora en el proceso de confecciones, los cuales son las siguientes:

La primera mejora cuantificable es el ahorro del tiempo, la cual era de 25 minutos diarios por traslado y supervisión y se disminuye a 10 minutos diarios. El cálculo del ahorro generado se realiza multiplicando el tiempo por el costo de hora-hombre del promedio de ingreso del supervisor y operario, esto es (S/. 1.17 / min) y para tener el resultado en soles, se multiplica por el valor minuto del área de confecciones 1.17 $/min, se obtiene S/. . La tabla 29, muestra el detalle del ahorro.

Se generó un ahorro por la disminución de tiempo de parada de máquina, el cual fue resuelto gracias a la tercera fase de la implementación de 5"S en conjunto con el mantenimiento, este logro se basa en la disminución del tiempo en que el operario permanece inactivo mientras repara su máquina, luego el tiempo se multiplico por el valor Minuto del área.

Tabla 23: Importe promedio Anual en ahorro

Actividad	Nro. Operarios	Promedio	Costo Promedio (S/. Hr)	Ahorro x mes	observación
Reducción Tiempos5s	234	15	S/. 5.47	S/. 320.00	Clasificación de Piezas, orden y Limpieza
	Nro. Maq				
Reducción Tiempos5s	150	32	S/. 5.47	S/. 437.60	Disminución de Tiempos de Parada
			Ahorro Mensual	**S/. 757.60**	
			Ahorro x Año	**S/. 9,091.14**	

6.2.3. Ahorro por la implementación de la herramienta JIT

En la implementación de la herramienta JIT, se ha generado los ahorros por disminución de los desplazamientos de los operarios en los distintos recorridos de los procesos ejecutados debido a la redistribución que permitirá un mejor flujo, de esta manera se busca ahorrar las horas hombre para que dichas horas sean invertidas en la producción.

6.2.4. Revisión de indicadores luego de la implementación

Con las herramienta de la filosofía lean Manufacturing se ha logrado mejorar eficientemente la empresa Textil Makitex. Lo cual se ve reflejado en el análisis de los procesos, en donde se ve una reducción de tiempos improductivos, disminución de tiempos de selección y supervisión, en los desplazamientos del personal operativo, disminución de paradas de máquinas, obteniendo así un incremento de eficiencia y por ende un incremento de producción de prendas.

CONCLUSIONES

- ✓ La importancia de un análisis por Gestión de Procesos nos permite realizar mejoras en forma adecuada en todo el proceso, distribuyendo de manera adecuada los recursos e identificando aquellos procesos inadecuados que generan desperdicios.
- ✓ Las herramientas de Lean manufacturing, ha permitido que con cambios que se realizan de manera sistémica, conllevan a lograr una mayor productividad de sus procesos, logrando así una mejora considerada en cada uno de ellos, permitiendo así que dichas empresas sean competitivas, y bajo un mejoramiento continuo, estas tendrán la flexibilidad empresarial de cambios constantes en sus procesos.
- ✓ Se ha podido identificar los procesos críticos, que con ayuda del modelador hemos podido establecer aquellas actividades con mayor porcentaje de ocupación y principalmente su grado de criticidad, es así que en los procesos de costura tanto en la fabricación como en la de sus reprocesos son los más críticos.
- ✓ Las diversas actividades pueden ser fácilmente analizadas de manera objetiva mediante la herramienta BPM. De los resultados hemos podido apreciar que la eficiencia del sistema es de un 73% en promedio, y algunas actividades/procesos como el de bordado están en promedio en un 96%, lo que indica que se requiere mayores recursos y/o optimización de sus procesos.
- ✓ Los resultados de los procesos con el software Bizagi nos han permitido identificar inicialmente las diversas causas que podrían estar ocasionando cuellos de botella en todo el sistema.
- ✓ Con el análisis realizado a la empresa Makitex, sobre la situación actual, y el comparativo entre el análisis financiero y los beneficios obtenidos por la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, se llega a la conclusión que la implementación de las herramientas resulta factible.
- ✓ El análisis de la situación actual bajo las herramientas Lean Manufacturing permitieron identificar las actividades improductivas en el proceso de confección de

prendas y mediante la implementación de las herramientas 5S, Técnicas de calidad, JIT y otros; nos permitieron reducir tiempos de Proceso.

- ✓ La implementación de la herramienta 5S resulto vital para que toda las demás herramientas puedan tener éxito, debido a que mediante esta herramienta logra un impacto mejorable en el ambiente de trabajo tanto para el personal operativo como administrativo, de forma que se logra un trabajo en equipo. Y con apoyo de la Herramienta BPM, permite a la empresa ser más competitiva permanentemente.
- ✓ El desarrollo de la implementación de la herramienta Just In Time (JIT) es esencial para disminuir los tiempos de movimientos en el proceso de fabricación de prendas T-shirt, mejorar las actividades en las máquinas y de personal optimizando todos los recursos disponibles, y alcanzando una mayor producción de prendas.
- ✓ Con la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing, le brinda a la empresa Textil Makitex. una ventaja más competitiva en calidad, flexibilidad y cumplimiento de entrega, frente a otras empresas del mercado. Estos beneficios se ve reflejado en el aumento de la producción y en mayor utilidad para la empresa, esto es un ahorro de S/. 9091,14 nuevos soles anuales.
- ✓ Con la Plataforma de Negocios Digitales Bizagi, ha permitido simular los sistemas para evaluar cada uno de sus procesos, lo que permite transformar la compañía en una organización ágil y moderna.

RECOMENDACIONES

- ✓ La principal herramienta para la implementación de Lean Manufacturing, es el recurso humano. Para ello, el personal involucrado debe ser consciente que el proceso sólo funciona cuando se aplica mejora continua, lo cual les permitirá mejorar en base a las retroalimentaciones constantes por parte de sus jefes de áreas, supervisores, capacitadores, entre otros.
- ✓ Se recomienda mantener una revisión constante de los indicadores en el proceso productivo de prendas T-shirt. Ya que las herramientas implementadas deben ser reconsideradas a medida que se generen
- ✓ Realizar un estudio de tiempos para de esta manera conocer los tiempos de cada paso del proceso y poder hacer un correcto balance de las líneas de trabajo.
- ✓ Se recomienda aceptar las observaciones que se encontraron durante el desarrollo del plan, para poder tomar acciones sobre ellas y así aumentar la productividad
- ✓ Mejorar condiciones ergonómicas de los trabajadores, ya que esto genera descontento en las líneas.
- ✓ Se recomienda utilizar todos los medios posibles, beneficios económicos, productivos, beneficios al personal y al consorcio, para alcanzar un mayor compromiso de los dueños, de manera que permita tomar acciones necesarias para el logro de las metas y la solución de problemas de personal como el ausentismo y alto grado de rotación del personal.
- ✓ Es necesario poder estandarizar el proceso para todas las líneas, permitiendo mejorar la eficiencia y productividad de las líneas.
- ✓ Se recomienda la integración de todos los miembros de la organización para tener una visión conjunta y un mismo objetivo.
- ✓ Bizagi es un iBPMS (Intelligent Business Process Management Suite) que, sin necesidad de programación, le permite digitalizar cada paso de todo tipo de procesos

en una plataforma digital fácil de usar y compatible con las aplicaciones ERP y CRM ya existentes, por lo tanto se recomienda su desarrollo para alcanzar la potencia de esta TI

BIBLIOGRAFÍA

Agip, J. & Andrade, F. (2007). Gestión por procesos (BPM) usando mejora continua y reingeniería de procesos de negocio. Aplicación Practica en Proceso de Soporte Técnico del Servicio ADSL – Empresa Telecom y Proceso de Soporte Técnico del Servicio E – Security – Empresa Datasec. Recuperada de http://docplayer.es/3854290-Ano-del-deber-ciudadano-universidad-nacional-mayor-de-san-marcos-fundada-en-1551-facultad-de-ingenieria-de-sistemas-e-informatica.html

Arrieta, J. G., Domínguez, J. D. M., Echeverri, A. S., & Gutiérrez, S. S. (2011) APLICACIÓN LEAN MANUFACTURING EN LA INDUSTRIA COLOMBIANA. REVISIÓN DE LITERATURA EN TESIS Y PROYECTOS DE GRADO. Revista Virtual Pro.[En línea]. Edición, 132.

Ávalos Rocca, F. (2014). Factores determinantes de la competitividad empresarial. Sinergia e Innovación. Recuperado de http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/333768/1/97-324-1-PB.pdf

Barcelli-Gómez, G., Henrich-Saavedra, M., & León-Ferreyra, J. (2016). Un método de mejora de proceso para pymes en países en desarrollo. Ingeniería industrial, recuperado de : http://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/608

Bernhard Hitpass Heyl (2014), Introducción a BPM. Obtenido de: http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=3429&edi=145&xit=introduccion-a-bpm

Bizagi.com. (2015). Bizagi.com.

BUZBY, C.M., GERSTENFELD, A., VOSS L.E. & ZENG A.Z. (2002). Using lean principles to streamline the quotation process: a case study. Industrial Management & Data Systems.

Cáceres, G. (2016, 25 de enero), Industria textil Arequipeña, MERCADOS & REGIONES , recuperado de http://mercadosyregiones.com/industria-textil-arequipena/

Castillo, A. (octubre, 2016), Régimen Laboral Especial de la Micro y Pequeña Empresa. Apuntes iniciales, a propósito de las modificaciones introducidas por la Ley Nº 30056 y la aprobación del T.U.O. de la Ley MIPYME mediante Decreto Supremo Nº 013-2013-PRODUCE. [Mensaje en un blog]. Recuperado de http://blog.pucp.edu.pe/blog/agustinacastillo/2016/10/

Corma Paco, 2004. ¿Cómo mejorar la Gestión por Procesos?, recuperado de https://www.pacocorma.com/es/blog-item/como-mejorar-la-gestion-por-procesos

Competitividad. (s.f.). Obtenido de https://www.significados.com/competitividad

De Laurentiis, Gianni Renato (2011). Obtenido de: http://www.degerencia.com/articulo/bpm-innovacion-y-competitividad-en-latinoamerica.

Definicionabc.com, obtenida de: http://www.definicionabc.com/economia/pyme.php

E.A. Galvis-Lista, M.P. González-Zabala. (2014). Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: Una revisión de literatura. Ciencia e Ingeniería Neogranadina.

Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. Revista de la CEPAL, 59(8), 39-52. Recuperado de http://www.meyer-stamer.de/1996/cepal.htm.

Franky & Ricky. (s.f.). Pagina institucional: Franky & Ricky. Recuperado el 27 de Septiembre de 2015, de sitio web de Franky & Ricky: http://www.frankyandricky.com/mercado.html

Gartner, Bill Rosser (2010) identifica siete claves para el éxito del proyecto BPM, recuperado de : http://www.computing.es/infraestructuras/noticias/1032301001801/gartner-identifica-siete-claves-exito-proyecto-bpm.1.html.

García, C. (2013). Análisis, Diseño E Implementación de un Sistema BPM Para La Oficina de Gestión de Médicos de una Clínica. Recuperada de

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5140/GARCIA_CARLOS_ANALISIS_DISE%C3%91O_IMPLEMENTACION_SISTEMA_BPM_GESTION_MEDICOS_CLINICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hammer, M. (1997), Beyond Reengineering, (2ª ed.), Estados Unidos: Harper Business

Harmon, P. (2004). SeriousPerfomanceConsulting: AccordingToRummler, Recuperado de Http://www.bptrends.com

Hernández Lugo, Alejandro, (2002). Centro de Estudios de Técnicas de Dirección (CETDIR)

Hernández, J., & Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación. (EOI) Escuela de Organización Industrial _LeanManufacturing_2013%20(5).pdf Cita textual Pag 10 parrafo3

Help.bizagi.com. (2015). http://help.bizagi.com/bpmsuite/es/index.html?-.

Ispi. (2004). SeriousPerfomanceConsulting: AccordingToRummler, Recuperado el 03 de octubre de 2016 de www.ispi.org/Bookstore

IDDEO, s.f. La gestión por Procesos, recuperado de http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/05/docs/Areas/ComercioInterior/PlanesLocalesDinamizComerciales/JornadasDinamizadorasComerciales/Cuarta%20jornada/GESTION_PROCESOS.pdf

Kermani, A. H. (2003). Empowering Six Sigma methodology via the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ). TRIZ Journal, recuperado de http://www.triz.net/downloads/6_sigma.pdf

Kiran, Garimella, Michael Lees, Bruce Williams (2008). Introducción a BPM PARA DUMMIES, Obtenido de: http://www.managementensalud.com.ar/ebooks/Introduccion_a_BPM_para_Dummies.pdf

Ko, R.K.L., Lee, S.S.G. & Lee, E.W. (2009). Business process management (BPM) standards: a survey. Business Process Management Journal.

Ko, R., Lee, S., & Lee, E. (2012). BusinesProcessManagment (BPM). Virginia, Estados Unidos: Survey.

Kirchmer (2009). BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación 4a Edición actualizada y ampliada. La organización y la estructura del BPM.

Mallar, Miguel Ángel. La Gestión por Procesos: un enfoque de gestión eficiente. Vis. futuro [online]. 2010, vol.13, n.1. ISSN 1668-8708.

Murillo, W. (2008). La investigación científica. Consultado el 18 de abril de 2018 de http//www.monografias.com/trabajos15/invest-científica/investcientífica.htm

MORA, Yoangel (2013), Más allá del Seis Sigma, , Volumen XVIII Número 1, recuperado de http://virtual.iesa.edu.ve/servicios/wordpress/wp-content/uploads/2014/03/e13mora.pdf

La Republica. (s.f.). La Republica.pe. Recuperado el 04 de Octubre de 2015, de http://larepublica.pe/09-04-2012/las-tendencias-culturales-de-arequipa

Laurentii, R. (2010), Estudio Nacional de Business Process Management, Recuperado de http://www.club-bpm.com/Noticias/art00110.htm

Pérez, J. A. (2010). De dónde venimos, dónde estamos y hacia dónde vamos, (4ª ed.), Gestión por Procesos (p. 38), Madrid: ESIC

Osorio, I. M. G., & Lopesierra, S. I. (2014). Incidencia Del Liderazgo En Los Factores Críticos Del Éxito Como Estrategia Competitiva Empresarial. Dimensión Empresarial, 12(2), 117-126. Recuperado de http://dx.doi.org/10.15665/rde.v12i2.283

Pérez, José Antonio (2016). Gestión por Procesos (5ª Edición.)

Pelayo Carmen María. 2007Monografias.com. “La competitividad”.

PORTER, Michael. La ventaja competitiva de las naciones.1.ed. Buenos Aires: Javier Vergara Editor S.A. , 1991

Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos, Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=lR2xgsdmdUoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Restrepo, F., Gonzalo, J., Restrepo Restrepo, J. C., & Sánchez Giraldo, J. C. (2014). La gestión del mercadeo: un aporte a la competitividad de las pequeñas empresas

del sector servicios en Medellín. Pensamiento & Gestión, Recuperado de http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/7025/6519

Rivera Cadavid, L. (2013). Justificación conceptual de un modelo de implementación de Lean Manufacturing. Recuperado de http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6139/1/Heuristica15-A08.pdf

Ruiz de Arbulo López, P. (2007). La gestión de costes en lean manufacturing: cómo evaluar las mejoras en costes en un sistema lean. Netbiblo. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=xjrRJM4TFV8C&oi=fnd&pg=PA15&dq=definicion+lean+manufacturing+libro&ots=YEDfQFUnPW&sig=py8jtqpgw0BXVCabTtuy7ZBtyXI#v=onepage&q&f=false.

Sánchez Maldonado, Luis Fernando (2004). Business Process Management (BPM): articulando estrategia, procesos y tecnología. Obtenido de: http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=611

Soriano, M. (10 de octubre de 2016), Mypes: ingresos caen en 30% en existe el riesgo de cerrar talleres, correo, recuperado de http://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/mypes-ingresos-caen-en-30-en-existe-el-riesgo-de-cerrar-talleres-703645/

Taylor , S., & Bogdan, R. (2000). Introducción a los métodos cualitativos. Ediciones Paidos.

Torres, C., & Exela, L. (2013). Metodología 5S y estudio de trabajo del área de producción de Lim Fresh. Obtenido de: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2355/1/T-UCE-0017-54.pdf

Van Der Aals, W. (2003).Business Process Management.Chicago, Estados Unidos: Springer.

Vargas Ocampo, D., & Cabrera Martínez, D. F. (2011). Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing. , Universidad ICESI facultad de ingeniería departamento de ingeniería industrial Santiago de Cali , Recuperado de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68069/1/mejorar_sistema_productivo.pdf

Valietti Pérez Bengochea, (2008), Competitividad Empresarial: un nuevo concepto,http://www.degerencia.com/articulo/competitividad_empresarial_un_nuevo_concepto

Velásquez, Carlos.(2011). Business Process Management: Negocios ágiles y eficiencia operativa. Obtenido de: http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=489&sec=12

Villaseca Morales, D. (2014). Innovación y marketing de servicios en la era digital. ESIC Editorial. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id= Definicionabc.com, obtenida de: http://www.definicionabc.com/economia/pyme.php 2eNxBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=+(Morales,+D.+V.+(2014).+Innovaci%C3%B3n+y+marketing+de+servicios+en+la+era+digital.+ESIC+Editorial.)&ots=sln12BNKmE&sig=Qpir-fALPxY0itGSYpcufrX0o9s#v=onepage&q&f=false

WOMACK, J.P., JONES, D.T & ROOS, D. (1991). The machine that changed the world: the story of lean production. Harper Perennial.

WOMACK, J.& JONES, D. (2003). Lean Thinking. Barcelona: Gestión.

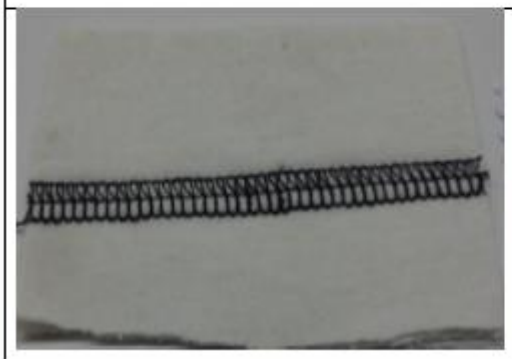
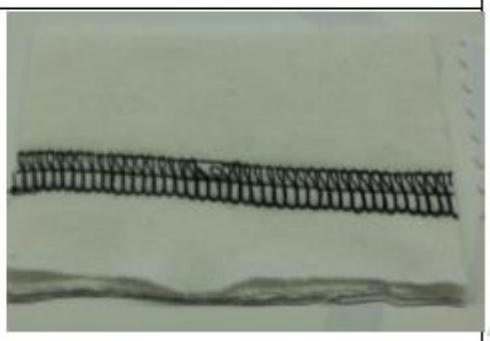
ANEXOS

Anexo 1 Llegada de Pedidos

Requerimiento de Corte - Semana 23

Cantidad							
F habilitado	Orden	Cliente	Comb.	Color	tipo s/l	asignacion	Total
06/06/2016	54712	PSYCHO BUNNY MEN	1	BLK-Black	S	M	350
	54789	Scott Barber	1	K100-13 Perma Black	S	M	311
	54791	Scott Barber	1	K110-10 Perma Black	S	M	303
			2	K111-10 White	S	M	203
	54795	Scott Barber	3	K110-03 Perma Black	S	M	314
			6	K111-03 White	S	M	202
Total 06/06/2016							1683
07/06/2016	54763	PSYCHO BUNNY MEN	20	POR-Port	S	M	250
	54863	PSYCHO BUNNY MEN	14	BEG-Begonia	S	M	16
	54737	BOBBY JONES PLAYERS MEN	4	582 Cambridge Red	S	M	198
	54738	BOBBY JONES PLAYERS LADI	4	582 Cambridge Red	S	M	250
			3	490 Santorini	S	M	250
	54747	BOBBY JONES PLAYERS MEN	4	582 Cambridge Red	S	M	127
			3	490 Santorini	S	M	557
Total 07/06/2016							1648
08/06/2016	54763	PSYCHO BUNNY MEN	22	PAP-Paprika	S	M	250
			23	FRN-Fern	S	M	250
			24	BTE-Bluestone	S	M	250
	54766	PSYCHO BUNNY MEN	2	BTE-Bluestone	S	M	350
	54769	PSYCHO BUNNY MEN	8	CRY-Canary	S	M	200
Total 08/06/2016							1300
09/06/2016	54863	PSYCHO BUNNY MEN	12	GR5-Grey	S	M	117
	54769	PSYCHO BUNNY MEN	9	GRD-Gourd	S	M	200
	54803	PSYCHO BUNNY BOYS	2	NVY-Navy Yellow	S	M	250
	54864	PSYCHO BUNNY MEN	1	WHT-White	S	M	19
			2	NVY-Navy	S	M	81
	54865	PSYCHO BUNNY MEN	2	WHT-White	S	M	196
	54923	BOBBY JONES PLAYERS LADI	9	100 White	S	M	300
Total 09/06/2016							1163
10/06/2016	54765	PSYCHO BUNNY MEN	4	NVY- Navy	S	M	365
	54771	PSYCHO BUNNY MEN	4	NVY- Navy	S	M	142
			7	FRN-Fern	S	M	84
	54862	PSYCHO BUNNY MEN	2	NVY-Navy Yellow	S	M	78
	54865	PSYCHO BUNNY MEN	3	NVY-Navy	S	M	168
	54881	PSYCHO BUNNY MEN	2	BTE-Bluestone	S	M	250
	54882	PSYCHO BUNNY MEN	2	NVY-Navy Yellow	S	M	250
Total 10/06/2016							1337
11/06/2016	54766	PSYCHO BUNNY MEN	6	BLK-Black	S	M	250
	54772	PSYCHO BUNNY MEN	6	BLK-Black	S	M	142
	54803	PSYCHO BUNNY BOYS	1	WHT- White Pink	S	M	150
	54804	PSYCHO BUNNY BOYS	6	BLK-Black	S	M	400
Total 11/06/2016							942
Total general							8073

Anexo 2 Manual de Defectos

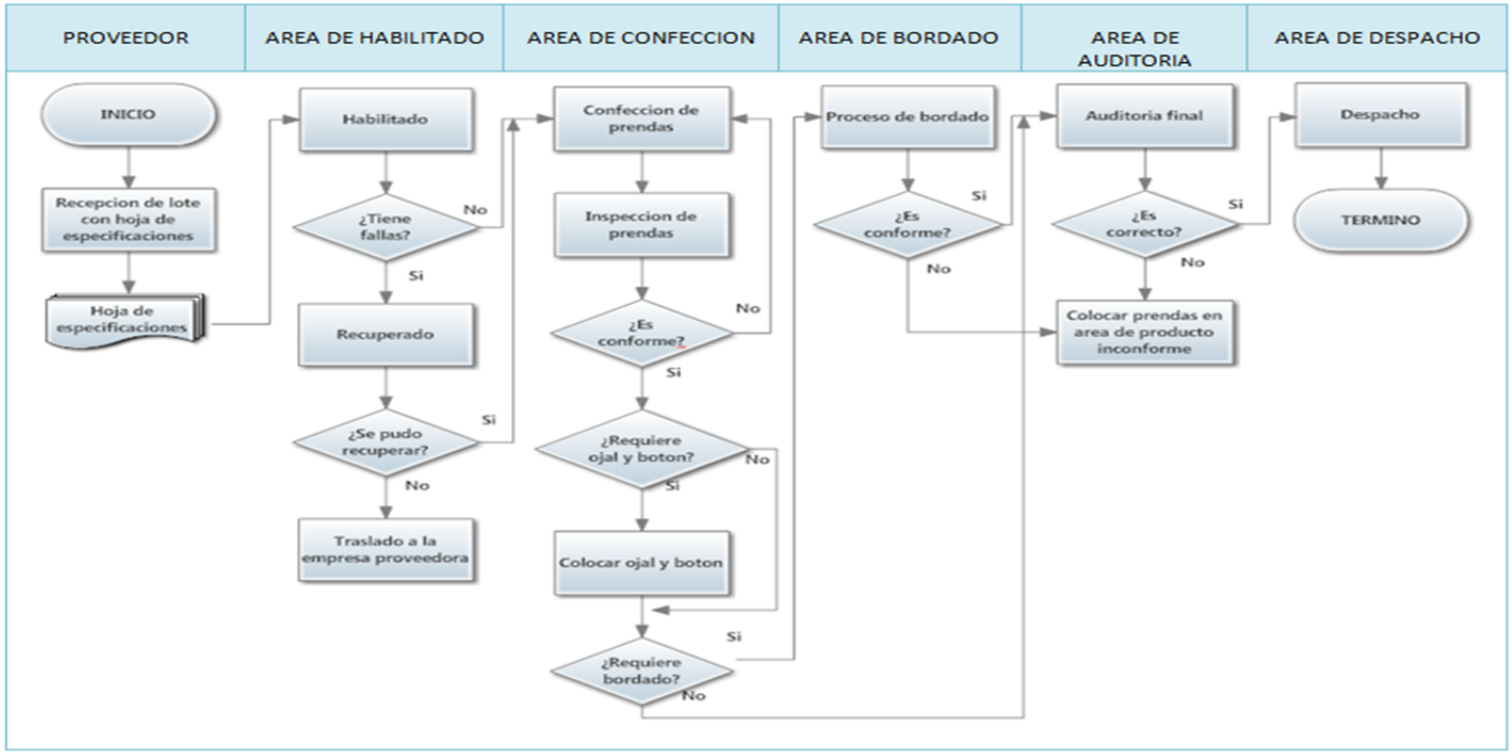
Mal empalme	Corte deforme
Jalados	Recubierto acordonado
Picado por limpieza	Hilos por recortar
Picado de aguja	Puntada Saltada
	

Anexo 3: Limpieza de Maquinas de Costura

)

Limpiar cabezal parte superior de la máquina.
Limpiar cabezal parte posterior de la maquina

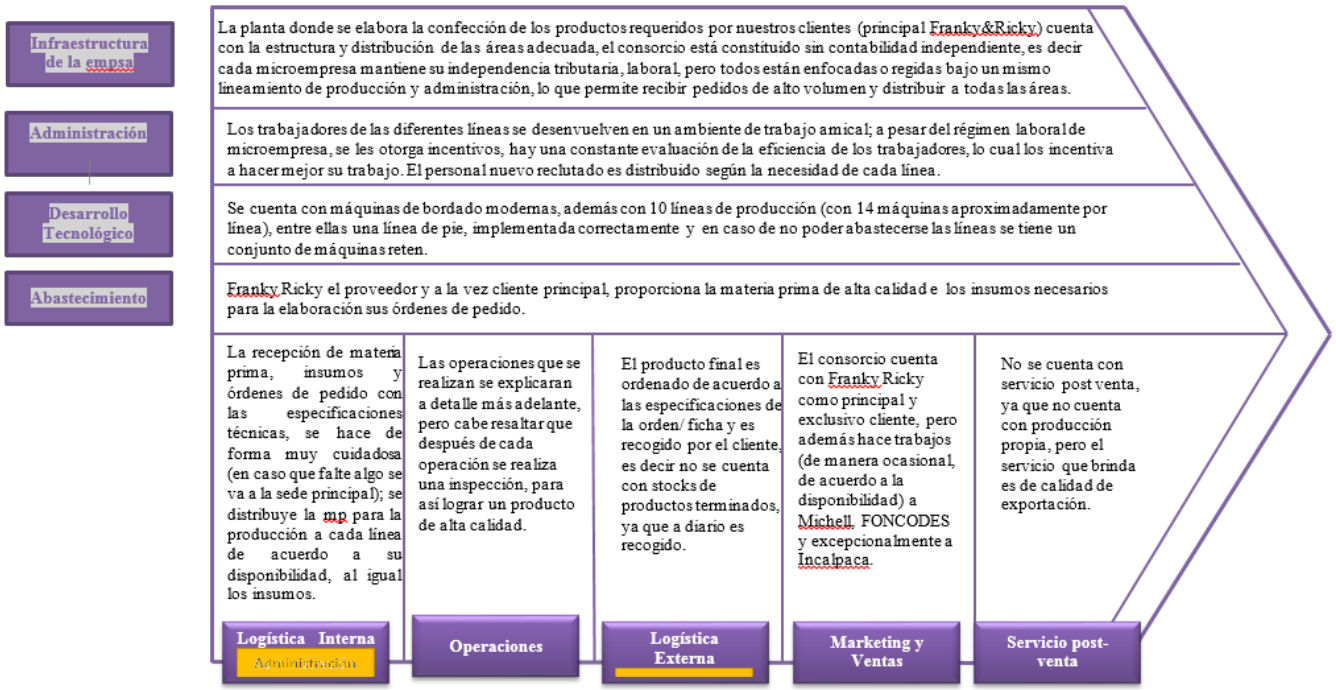
Anexo 4: Estructura del proceso



Fuente Makitex (2017)

Anexo 5:

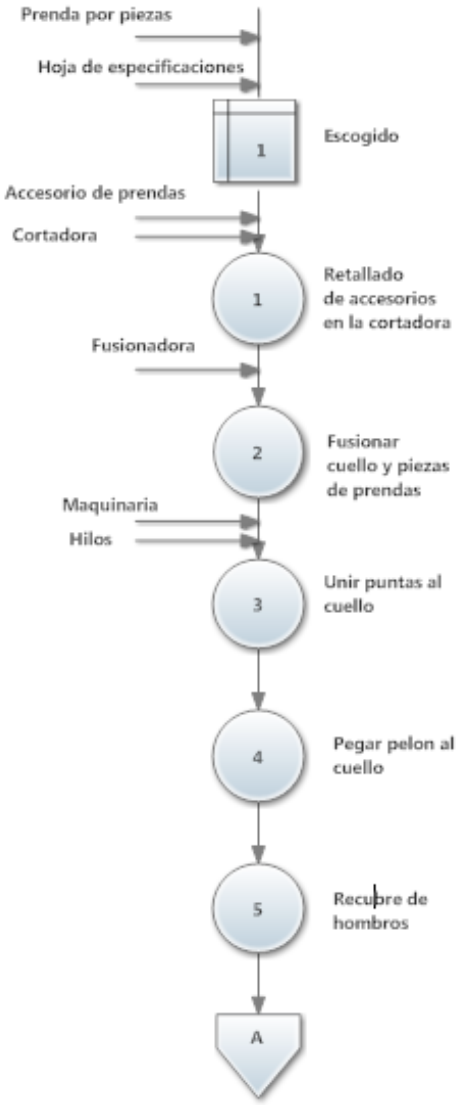
Cadena de Valor Actual de Makitex



Fuente Makitex

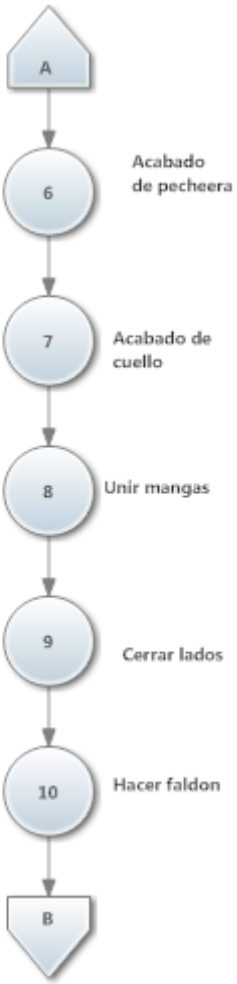
Anexo 6: Diagrama del proceso

MAKITEX	**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO**	
	PROCESO: Confección de polo	FECHA : 29/06/2017 PAGINA: 1 de 4



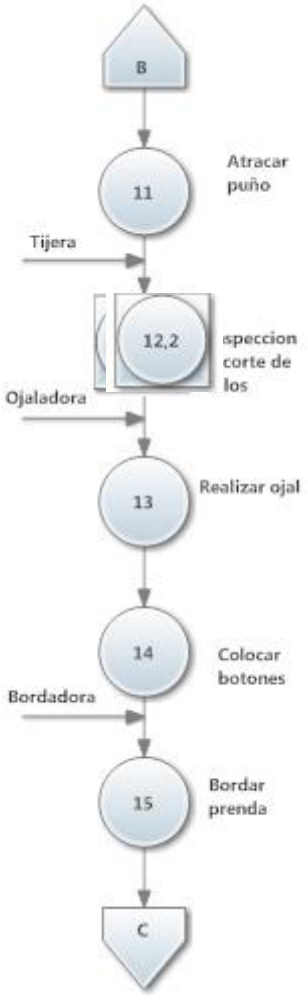
RESUMEN		
SIMB	NOMBRE	NUMERO
	Operación	16
	Inspección	4

MAKITEX	**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO**	
	PROCESO: Confección de polo	FECHA : 29/06/2017 PAGINA: 2 de 4



RESUMEN		
SIMB	NOMBRE	NUMERO
●	Operación	16
■	Inspección	4

MAKITEX	**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO**	
	PROCESO: Confección de polo	FECHA : 29/06/2017 PAGINA: 3 de 4



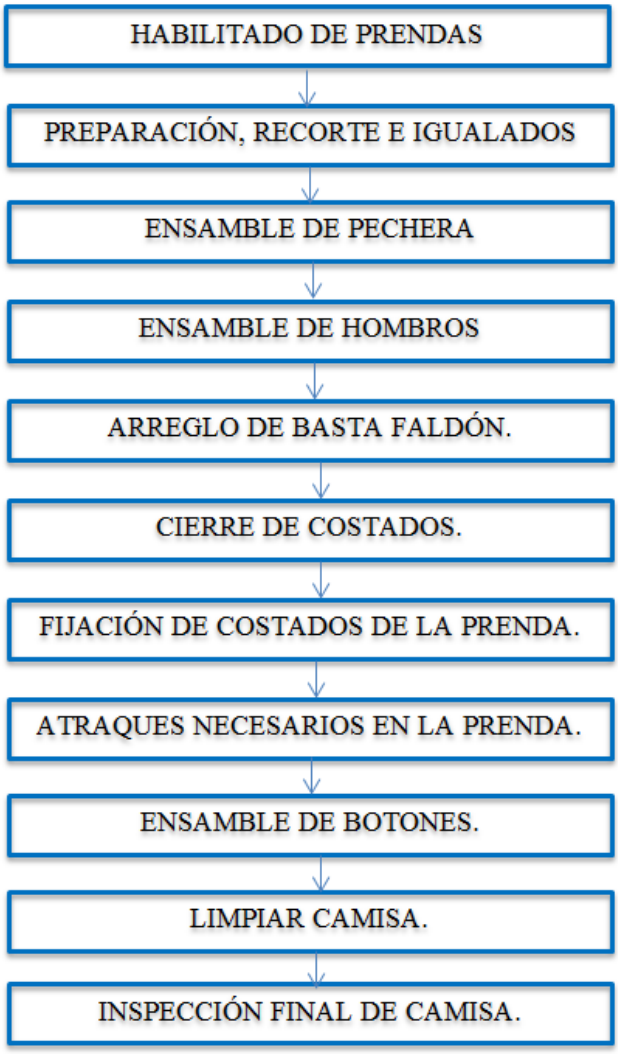
RESUMEN		
SIMB	NOMBRE	NUMERO
●	Operación	16
■	Inspección	4

MAKITEX	**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO**	
	PROCESO: Confección de polo	FECHA : 29/06/2017 PAGINA: 4 de 4

RESUMEN		
SIMB	NOMBRE	NUMERO
	Operación	16
	Inspección	4

Anexo 7: Diagrama de bloques

Diagrama de Bloques	
EMPRESA: MAKITEX	**PAGINA:**1/1
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN	**FECHA:**
PRODUCTO: PRENDA POLO CAMISA	**METODO DE TRABAJO ACTUAL**
DIAGRAMA HECHO POR: José Zavala	**APORBADO POR:**



Anexo 8: Descripción del proceso por Líneas:

LINEA 1

Esta primera línea hace polos con cuello camisa, en donde el tiempo estimado que se tiene es de 28.66 min promedio.

El número de operarios que hay en esta sección es de 16 operarios repartidos en los diferentes procesos.

A eficacia es de 60% una estimación sacada con tiempo ideal.

La tasa de producción en turno de esta línea es de 155 unidades eso sería lo ideal pero como se tiene la eficiencia de 60% sería de 93 unidades.

1. Recortar puños C/remalladora: en este proceso lo que s hace es cortar los puños que están ubicados en la parte baja de las magas de los polos, este es un proceso previo a todo el proceso de confección de los polos, claro que este proceso se puede hacer después de todo el proceso.
2. RECORTAR E IGUALAR PUÑOS: aquí se juntan varias telas las cuales se van a juntar e igualar con un molde algunos cortes que tengan salidas, para que todo sea manejado de manera uniforme.
3. PEGAR PUÑOS A LAS MANGAS: en este proceso se pegan los puños ya hechos a las mangas para a poder mandar esto a la confección.
4. PREPARAR CINTA DEL CUELLO: para ser usada más adelante.
5. PREPARAR ETIQUETA PARA EL CUELLO: para ser usada más adelante, aquí va el nombre de la marca.
6. IGUALAR HOMBRO PECHO ESPALDA: en este proceso se iguala todo las telas para la confección ya que siempre las telas no tienen las mismas medidas una que otra son salidas.
7. MARCAR PARA PODER PEGAR PECHERA: aquí marcamos en el pecho para poder trabajar y poner la pechera.
8. PEGAR PECHERA: en este proceso se le empieza a formar la pechera en la parte de la tela de adelante.
9. EMBOLSAR CUELLO: aquí se une la parte de la pechera con la del cuello.
10. UNION DE HOMBROS: en este proceso se une los hombros de los moldes, ya con la pechera y el cuello pegados.

11. PEGA LA CINTA AL CUELLO: aquí se le pone la cinta hecha en un paso previo al molde y junto con la cinta se le pone la etiqueta de la marca, este proceso se hace un buen acabado para que la etiqueta quede bien puesta este proceso también se conoce como asentado.
12. PREPARAR LA PECHERA: como ya se tiene el cuello junto con la etiqueta y la cinta, se empieza a preparar la pechera y terminarla. Aquí se trabajan con las dos pecheras.
13. ATRAQUE DE LA PECHERA: en este proceso se hacen encuadrar las pecheras, para que quede uniforme.
14. FALDON: aquí ya se tiene ya avanzado el polo entonces aquí se hace la parte de abajo, esto se conoce como el faldón, se le d acabado para poder pasarlo al siguiente proceso.
15. UNION DE MANGAS: Las mangas ya están previamente con los puños y se empiezan a unir las mangas a la parte de la prenda.
16. DESPUNTE DE LA MANGA: se une la marga a la parte de adelante y atrás de la prenda, para que ya vaya quedando bien.
17. CIERRE DE LOS COSTADOS: en este proceso se cierran las prendas por los dos lados para ya ir terminando la confección de las prendas.
18. ABERTURA: se hace la abertura de los polos de la parte de debajo de los costados, ya cuando la prenda está totalmente unida.
19. ATRAQUE DE LA MANGA: aquí se revisa las mangas si tienen algún hilo salido, alguna disparidad para poder arreglarlo si son errores mínimos.
20. OJAL Y BOTON: se hacen los huecos de los botones y se colocan los botones.
21. INPECCION DE CALIDAD: se revisan todas las prendas que salen se revisa desde la etiqueta hasta el último proceso realizado, para que se pueda ver que se tiene que arreglar de algunas.
22. AUDITORIA FINAL: aquí ya se van viendo últimos detalles para poder ya empaquetar el producto terminado. Y se lleva a almacén.

LINEA 2

Esta primera línea hace polos con cuello camisa, en donde el tiempo estimado que se tiene es de 30.93 min promedio.

El número de operarios que hay en esta sección es de 20 operarios repartidos en los diferentes procesos.

A eficacia es de 60% una estimación sacada con tiempo ideal.

La tasa de producción en turno de esta línea es de 179 unidades eso sería lo ideal pero como se tiene la eficiencia de 60% sería de 107 unidades.

1. Recortar puños C/remalladora: en este proceso lo que s hace es cortar los puños que están ubicados en la parte baja de las magas de los polos, este es un proceso previo a todo el proceso de confección de los polos, claro que este proceso se puede hacer después de todo el proceso.
2. RECORTAR E IGUALAR PUÑOS: aquí se juntan varias telas las cuales se van a juntar e igualar con un molde algunos cortes que tengan salidas, para que todo sea manejado de manera uniforme.
3. PEGAR PUÑOS A LAS MANGAS: en este proceso se pegan los puños ya hechos a las mangas para a poder mandar esto a la confección.
4. PREPARAR CINTA DEL CUELLO: para ser usada más adelante.
5. PREPARAR ETIQUETA PARA EL CUELLO: para ser usada más adelante, aquí va el nombre de la marca.
6. IGUALAR HOMBRO PECHO ESPALDA: en este proceso se iguala todo las telas para la confección ya que siempre las telas no tienen las mismas medidas una que otra son salidas.
7. MARCAR PARA PODER PEGAR PECHERA: aquí marcamos en el pecho para poder trabajar y poner la pechera.
8. PEGAR PECHERA: en este proceso se le empieza a formar la pechera en la parte de la tela de adelante.
9. EMBOLSAR CUELLO: aquí se une la parte de la pechera con la del cuello.
10. UNION DE HOMBROS: en este proceso se une los hombros de los moldes, ya con la pechera y el cuello pegados.

11. PEGA LA CINTA AL CUELLO: aquí se le pone la cinta hecha en un paso previo al molde y junto con la cinta se le pone la etiqueta de la marca, este proceso se hace un buen acabado para que la etiqueta quede bien puesta este proceso también se conoce como asentado.
12. PREPARAR LA PECHERA: como ya se tiene el cuello junto con la etiqueta y la cinta, se empieza a preparar la pechera y terminarla. Aquí se trabajan con las dos pecheras.
13. ATRAQUE DE LA PECHERA: en este proceso se hacen encuadrar las pecheras, para que quede uniforme.
14. FALDON: aquí ya se tiene ya avanzado el polo entonces aquí se hace la parte de abajo, esto se conoce como el faldón, se le d acabado para poder pasarlo al siguiente proceso.
15. UNION DE MANGAS: Las mangas ya están previamente con los puños y se empiezan a unir las mangas a la parte de la prenda.
16. DESPUNTE DE LA MANGA: se une la marga a la parte de adelante y atrás de la prenda, para que ya vaya quedando bien.
17. CIERRE DE LOS COSTADOS: en este proceso se cierran las prendas por los dos lados para ya ir terminando la confección de las prendas.
18. ABERTURA: se hace la abertura de los polos de la parte de debajo de los costados, ya cuando la prenda está totalmente unida.
19. ATRAQUE DE LA MANGA: aquí se revisa las mangas si tienen algún hilo salido, alguna disparidad para poder arreglarlo si son errores mínimos.
20. OJAL Y BOTON: se hacen los huecos de los botones y se colocan los botones.
21. INPECCION DE CALIDAD: se revisan todas las prendas que salen se revisa desde la etiqueta hasta el último proceso realizado, para que se pueda ver que se tiene que arreglar de algunas.
22. AUDITORIA FINAL: aquí ya se van viendo últimos detalles para poder ya empaquetar el producto terminado. Y se lleva a almacén.

LINEA 3

Esta primera línea hace polos con cuello camisa, en donde el tiempo estimado que se tiene es de 30.52 min promedio.

El número de operarios que hay en esta sección es de 16 operarios repartidos en los diferentes procesos.

A eficacia es de 60% una estimación sacada con tiempo ideal.

La tasa de producción en turno de esta línea es de 144 unidades eso sería lo ideal pero como se tiene la eficiencia de 60% sería de 86 unidades.

1. Recortar puños C/remalladora: en este proceso lo que s hace es cortar los puños que están ubicados en la parte baja de las magas de los polos, este es un proceso previo a todo el proceso de confección de los polos, claro que este proceso se puede hacer después de todo el proceso.
2. RECORTAR E IGUALAR PUÑOS: aquí se juntan varias telas las cuales se van a juntar e igualar con un molde algunos cortes que tengan salidas, para que todo sea manejado de manera uniforme.
3. PEGAR PUÑOS A LAS MANGAS: en este proceso se pegan los puños ya hechos a las mangas para a poder mandar esto a la confección.
4. PREPARAR CINTA DEL CUELLO: para ser usada más adelante.
5. PREPARAR ETIQUETA PARA EL CUELLO: para ser usada más adelante, aquí va el nombre de la marca.
6. IGUALAR HOMBRO PECHO ESPALDA: en este proceso se iguala todo las telas para la confección ya que siempre las telas no tienen las mismas medidas una que otra son salidas.
7. MARCAR PARA PODER PEGAR PECHERA: aquí marcamos en el pecho para poder trabajar y poner la pechera.
8. PEGAR PECHERA: en este proceso se le empieza a formar la pechera en la parte de la tela de adelante.
9. EMBOLSAR CUELLO: aquí se une la parte de la pechera con la del cuello.
10. UNION DE HOMBROS: en este proceso se une los hombros de los moldes, ya con la pechera y el cuello pegados.

11. PEGA LA CINTA AL CUELLO: aquí se le pone la cinta hecha en un paso previo al molde y junto con la cinta se le pone la etiqueta de la marca, este proceso se hace un buen acabado para que la etiqueta quede bien puesta este proceso también se conoce como asentado.
12. PREPARAR LA PECHERA: como ya se tiene el cuello junto con la etiqueta y la cinta, se empieza a preparar la pechera y terminarla. Aquí se trabajan con las dos pecheras.
13. ATRAQUE DE LA PECHERA: en este proceso se hacen encuadrar las pecheras, para que quede uniforme.
14. FALDON: aquí ya se tiene ya avanzado el polo entonces aquí se hace la parte de abajo, esto se conoce como el faldón, se le d acabado para poder pasarlo al siguiente proceso.
15. UNION DE MANGAS: Las mangas ya están previamente con los puños y se empiezan a unir las mangas a la parte de la prenda.
16. DESPUNTE DE LA MANGA: se une la marga a la parte de adelante y atrás de la prenda, para que ya vaya quedando bien.
17. CIERRE DE LOS COSTADOS: en este proceso se cierran las prendas por los dos lados para ya ir terminando la confección de las prendas.
18. ABERTURA: se hace la abertura de los polos de la parte de debajo de los costados, ya cuando la prenda está totalmente unida.
19. ATRAQUE DE LA MANGA: aquí se revisa las mangas si tienen algún hilo salido, alguna disparidad para poder arreglarlo si son errores mínimos.
20. OJAL Y BOTON: se hacen los huecos de los botones y se colocan los botones.
21. INPECCION DE CALIDAD: se revisan todas las prendas que salen se revisa desde la etiqueta hasta el último proceso realizado, para que se pueda ver que se tiene que arreglar de algunas.
22. AUDITORIA FINAL: aquí ya se van viendo últimos detalles para poder ya empaquetar el producto terminado. Y se lleva a almacén.