

PROPUESTA DE MEJORA PARA LA LINEA DE PRODUCCION DE
IMPLEMENTOS MEDICOS, BASADO EN LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS
LEAN, EN LA EMPRESA NLOPEZ CONFECIONES

CAMILO ANDRES CAMARGO LOPEZ GABRIEL EDUARDO RODRIGUEZ
CARDONA

PROYECTO DE GRADO

Director: Elisa Navarro Romero

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DIVISION DE INGENIERIAS

2021

CONTENIDO

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	5
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	6
3. OBJETIVOS.....	8
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
4. MARCO REFERENCIAL	9
4.1 MARCO CONCEPTUAL	9
4.1.1. Lean Manufacturing	9
4.1.2. Método 5's.....	10
4.1.3 Método de producción flexible.....	11
4.1.4 Métodos y tiempos.....	11
4.1.5 Medición del trabajo.....	13
4.1.6 Tiempos Estándar	13
4.1.7 Justo a tiempo	13
4.1.8 Pull system.....	13
4.2 MARCO TEORICO	14
4.2.1 Herramientas de análisis y registro.....	15
4.2.2 Flujo de proceso	16
5. CRONOGRAMA	17
6. MARCO METODOLOGICO	18
6.1 DEFINICIÓN DEL ALCANCE	18
6.2 PROCEDIMIENTO	18

6.2.1 TASCOI.....	18
6.2.2 DOFA	19
6.2.3 ESTRATEGIAS FO FA DO	20
6.3 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN LOS PROCESOS CRÍTICOS	21
6.3.1 Metodología 5´S	21
6.3.2 Técnicas de estudio de información	24
6.3.3. Propuesta de instrumento para sistematizar el control de los procesos	24
6.3.4. Estudio de métodos y tiempos.....	26
6.4.1 Proceso Cortar los moldes (600 segundos).....	28
6.4.2 Proceso confección de prenda (3000 segundos).....	29
6.4.3 Proceso Inspección	30
6.4.4 Proceso Planchado.....	30
6.4.5 Proceso Fijos.....	30
6.5 Mejoras	32
6.5.1 Mejora cortar moldes.....	32
6.5.2 Mejora Confección de prenda.....	32
6.5.3 Mejora Inspección	32
6.5.4 Mejora Planchado	32
7. INDICADORES.....	33
7.1 Lead Time	33
7.1.1 Modelo antes de la mejora.....	33
7.1.2 Modelo después de la mejora	34
8. CONCLUSIONES	35
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36

FIGURAS

Figure 1	Árbol de problemas.....	6
Figure 2	Recoleccion de información cliente.....	25
Figure 3	Datos clientes.....	25
Figure 4	Medidas clientes.....	25
Figure 5	Estado de la entrega.....	26
Figure 6	Tabla final de los clientes.....	26
Figure 7	confección prenda	30
Figure 8	medida prenda.....	
Figure 9	Activos fijos.....	31
Figure 10:	Antes de la mejora.....	33
Figure 11:	Después de la mejora.....	34

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta la situación actual que se está presentando a nivel mundial y que hace referencia a una emergencia sanitaria declarada a nivel mundial por la Organización Mundial de la Salud [1], ha ocasionado una gran demanda en la búsqueda de dotaciones de buena calidad en elementos quirúrgicos y que, a su vez, cumplan con todos los requerimientos específicos de bioseguridad.

Frente al incremento de demanda de los implementos médicos sanitarios y su alto costo de producción que ha llegado a incrementarse hasta un 400% [2], y la disminución de la demanda de prendas deportivas, el taller N López Confecciones ha tenido que optar por la elaboración de prendas médicas. Actualmente busca incrementar su participación en este sector económico por medio de estrategias productivas que favorezcan el incremento de unidades laboradas que le permitan llegar a un mayor número de clientes y producir una mayor cantidad de productos como los tapabocas, batas para médicos, cofias, entre otros materiales en tela quirúrgica y anti fluido.

El problema de la empresa radica en que, aunque la empresa tiene experiencia en la industria textil, están produciendo prendas que no habían elaborado antes y no se tiene procesos estandarizados para la confección de implementos hospitalarios. Están usando las técnicas de la elaboración de ropa deportiva que no óptimos para la elaboración de batas, y como aún se demoran en la producción de prendas, se busca disminuir el tiempo por unidad de costura. Adicionalmente la falta de procesos y de experiencia provoca que en algunas ocasiones se acabe muy rápido la materia prima y no alcance para terminar el lote de pedido, así que el lote de producción se detiene hasta que se logre obtener materia prima nuevamente.

Además de los problemas anteriormente mencionados, se encuentra también falta de manejo de información con respecto a clientes y catálogos de venta de mercancías, debido a esto se han generado pérdidas de datos, falta de históricos de ventas y compras y pérdida de clientes, que se molestan y optan por otras empresas que sean más competentes y les puedan entregar las mismas prendas más rápido y mejor.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles herramientas lean se pueden implementar para mejorar la productividad?

¿Qué estudios de métodos y tiempos, previos para la elaboración de prendas se han hecho anteriormente en la empresa?

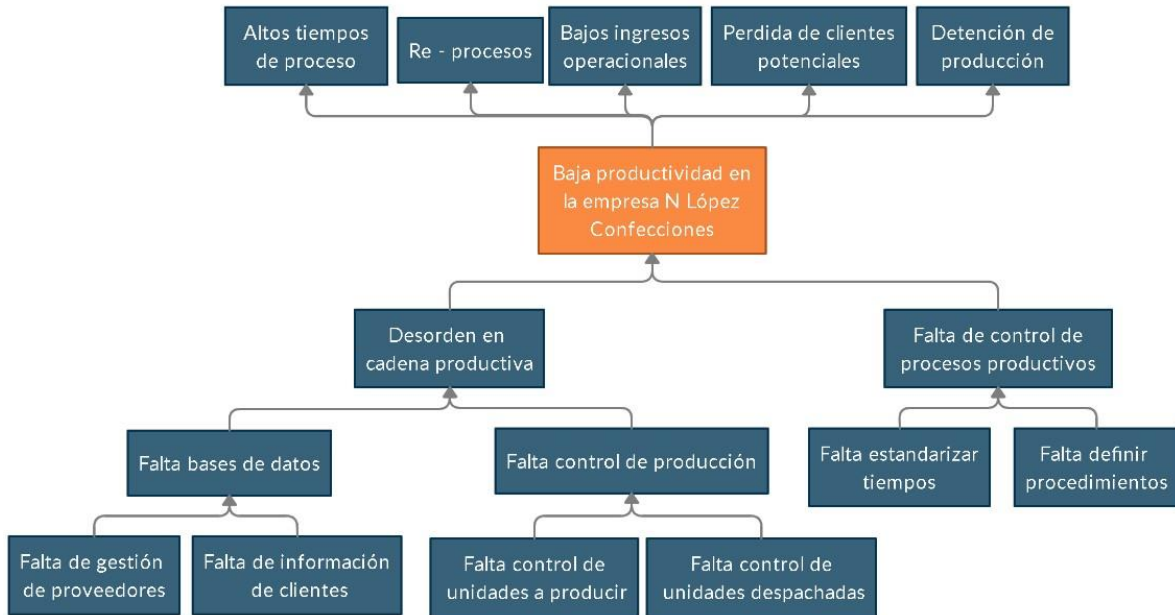


Figure 1 Árbol de problemas

Fuente: Elaboración propia.

2. JUSTIFICACIÓN

Para Colombia, el sector manufacturero representa el 3% del Total del PIB, de este

3%, se estima que el 9,6% pertenece al sector textil [3]. A julio del año 2019, el sector textil exportaba 528,3 millones de dólares según ProColombia, pero debido a que las ventas en moda han descendido en un 28% en el 2020 [4]. La empresa N López Confecciones se ha visto obligada a

adaptarse a los requerimientos del mercado y ha optado por cambiar su producción a implementos médicos.

En su adaptación a los requerimientos del mercado el taller N López Confecciones ha tenido que adaptar sus procedimientos de costura en ropa deportiva a los procesos en implementos médicos y para seguir con su competitividad frente al nicho de mercado en que se ubicó. Con un análisis del estudio de tiempos y movimientos se busca mejorar el tiempo por prenda realizada, con esto también generar un proceso estandarizado para la producción de las nuevas prendas.

Partiendo de los procedimientos existentes y la recolección de información exterior se plantea nuevos métodos y procedimientos de elaboración de prendas, una vez la empresa disminuya el tiempo de producción, va a estar en la capacidad de adquirir nuevos contratos con más hospitales para ser el proveedor de implementos médicos.

Con la propuesta de mejora se busca que la empresa esté en la capacidad de adaptar sus métodos de ensamble a prendas hospitalarias, una vez se tengan definidos los procedimientos la empresa no tendrá que hacer re procesos en prendas, los tiempos de confección disminuirá, el manejo de datos de clientes y proveedores va a ser rápido y efectivo. Otro aspecto que se puede tener una vez implementado el proyecto es alta competitividad en el mercado, lo que permitiría a la empresa atraer más clientes por medio del buen testimonio de los antiguos clientes.

3. OBJETIVOS

3.1OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de mejora en el proceso de fabricación de la empresa N López Confecciones, basada en metodologías lean.

3.2OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un estudio de métodos y tiempos de la cadena productiva de la empresa N López Confeccione
- Diagnosticar y caracterizar los procesos críticos de la empresa.
- Evaluar herramientas lean para mejorar la productividad en la empresa N López confecciones.
- Implementar un instrumento de medición para el control de los procesos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONCEPTUAL

Se han realizado diferentes estudios en las empresas textiles, generalmente haciendo investigaciones sobre productividad y marketing, las 2 áreas principales para obtener mejor rentabilidad en las empresas. Los estudios productivos se centran principalmente en la eficiencia, temas como mercados competitivos, 5's, producción flexible, nivel de servicio, modelo de gestión producción, lean Manufacturing, herramientas y métodos Lean Six Sigma.

4.1.1. Lean Manufacturing

Las filosofías lean Manufacturing es un sistema que empezó a desarrollar Henry Ford unificando las áreas de producción para generar una línea de ensamblaje más eficiente, incluyendo la reestructuración de la forma de fábrica, la implementación de maquinaria y la introducción de medidores de fabricación. Esta fórmula la tomó Toyota y fue mejorada para el mejoramiento de la producción y la recuperación de la economía después de la segunda guerra mundial para poder seguir compitiendo con Ford, General Motors y Chrysler ([19])

Los cambios que hizo Toyota se enfocaban al mejoramiento productivo, implementando un sistema Pull, para adaptarse al volumen real de demanda, la implementación de un sistema de prueba y error para el mejoramiento de la calidad en el ensamblaje y finalmente una mejora interna en la capacidad de producción de piezas pequeñas. Las mejoras hechas por Toyota hicieron que la empresa pudiera ofrecer productos muy competitivos a bajo costo, con mucha variedad, excelente calidad, y el tiempo de entrega fuera muy corto. ([19])

La filosofía de lean manufacturing es un principio de manufactura esbelta, sin desperdicios, el objetivo es llevar un proceso a un nivel de limpieza al mínimo desperdicios de recursos posible. Implica los procesos desde que se recibe una orden de producción por parte de un cliente hasta que el producto final es entregado a este, pero también incluye a toda la fuerza laboral dentro de una empresa, por eso la implementación del Lean Manufacturing no es sencilla, requiere la ayuda y

compromiso de todos los participantes en el ciclo de producción y muchas veces un cambio drástico en la manera de trabajar, lo que muchas veces llega a incomodar a los trabajadores si ellos ya tienen una forma pre establecida de funcionar. ([19])

Es un ciclo que consiste en identificar los tipos de desperdicio o excesos de toda actividad que no agrega valor a este, pero si genera costo y trabajo. Lo que busca la implementación del Lean Manufacturing es crear una mayor eficiencia al momento de generar productos reduciendo desperdicios y generando cadenas de procesos más innovadoras. El eje central del Lean Manufacturing es el aceptar que los procesos existentes no son perfectos y están sujetos a una mejora continua. ([20])

4.1.2. Método 5's

Una de las herramientas más importantes es la técnica de 5's, que recibe su nombre por las palabras en japones de Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke que significan clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. 5's fue el nombre que recibió a la técnica implementada en Toyota para mantener los puestos de trabajo limpios, adicionalmente contribuye para mantener mejores condiciones de trabajo, mejor comunicación en los puestos de trabajo, aumentar la motivación de los empleados y la eficiencia los procesos [4]

El método de las 5s consiste en instaurar un ciclo de orden en el que se ven implicados todas las personas de la empresa, se basa en reducir todo tipo de desorden que afecta la operación por medio de la estandarización del puesto de trabajo, generando lugares limpios y ordenados y a su vez llevando a un mejor flujo de los diferentes procesos o actividades que desarrolla la empresa [5]

Las actividades de 5's se basan en la limpieza, cada uno de ellos se enfoca en separar, organizar y limpiar para dejar solo lo indispensable en el puesto de trabajo y después de implementar los primeros 4 pasos que componen las 5s se llega al shitsuke el cual es iniciar de nuevo el proceso para identificar nuevas falencias encontradas en el desarrollo de las diferentes actividades [6]

Clasificar: Es hacer una revisión en el puesto de trabajo y dejar solamente lo que es útil y se usa permanentemente.

Ordenar: Es distribuir las herramientas por el puesto de trabajo de tal manera que sean accesibles para el trabajador y que cada herramienta tenga un sitio específico.

Limpiar: Eliminar basura y objetos que obstruyan el movimiento.

Estandarizar: Establecer normas para que el puesto mantenga las condiciones creadas con los tres pasos anteriores.

Disciplina: Reiniciar el ciclo sabiendo que se debe hacer periódicamente para el mejoramiento continuo.

En el 2019 en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, se desarrolló una tesis de propuesta de aplicación de las 5's, en que hacen una simulación con la implementación de la técnica en la que concluyen que con ella se puede lograr reducir las tareas operativas hasta en un 15,4%, reducir tiempos entre actividades en un 18%, mejorar la productividad hasta 23%, el nivel de servicio aumento un 39,6% logrando con todas las mejorar sistematizar procesos y enfocarse en la mejora continua basada en calidad [5].

4.1.3 Método de producción flexible

En la producción flexible sus principales ideas es que en la medida en que la demanda es cambiante, la organización tiene que ser lo suficientemente flexible como para enfrentar la variabilidad de la demanda con más o menos facilidad, entre más capacidad de adaptación las empresas tienden a perdurar más en el tiempo. En un estudio hecho en México, logra mejorar el nivel de productividad un 30% en empleado por hora combinando la producción flexible con las 5's [6]. Combinando ambos métodos en una empresa crea una filosofía de producción limpia y rápida, una adaptación muy adecuada para empresas que quieran abarcar más mercado.

4.1.4 Métodos y tiempos

La estandarización de métodos y tiempos se puede ver como 2 partes de un todo, por un lado, están los métodos, que hacen énfasis en la manera en la que se produce, haciendo un análisis de

todas las acciones y micro movimientos que se hacen durante la elaboración de un producto, quitar las acciones que no generan valor o que no tienen ninguna utilidad. La otra parte es la evaluación de tiempos, y este se centra en poner un mismo tiempo como referencia para que todas las acciones iguales se realicen en el mismo tiempo siempre [7]. En conjunto se basa en hacer procedimientos más simples para aumentar la productividad.

En una tesis hecha en la universidad católica de Pereira en una propuesta se realizó un estudio de métodos y tiempos en el que se hizo un desglose de todas las actividades operarias de una industria textil y plantearon un nuevo diagrama de flujo de procesos en la que pasan de producir cuellos para camisas de 272,80 segundos a disminuir el tiempo a 154,12 segundos; la elaboración de bolsillo pasa de 101,27 S a 66,67 S [8].

Para realizar un estudio de métodos y tiempos se usa el diagrama de flujo de procesos, una herramienta que permite tener de manera general el listado de actividades o eventos, una figura que indica que tipo de proceso es según la figura

2, el tiempo que tarda una persona realizándolo la actividad la distancia que se tuvo que mover, si es necesario ponerlo y por último se tiene una casilla en el que mostrar notas u observaciones del proceso como se muestra en la tabla 1.

Además de esto encontramos otros aspectos importantes a tener en cuenta, entre los cuales tenemos:

4.1.5 Medición del trabajo

Es la implementación de técnicas que busca determinar el tiempo que se invierte para llevar a cabo una tarea que tiene una norma para su desarrollo preestablecido [9].

4.1.6 Tiempos Estándar

Se conoce como el tiempo que es necesario para un trabajo clasificado, con un tiempo normal y a su vez teniendo en cuenta diferentes factores como la fatiga y demoras extras, teniendo en cuenta una calidad especificada para el trabajo [10].

4.1.7 Justo a tiempo

Son actividades que se encuentran en conjuntos que buscan alcanzar grandes volúmenes de producción en la cual se implementan inventarios mínimos de materias primas, trabajos en proceso y productos culminados, esto busca reducir notoriamente el desperdicio que se tenga de materia prima o de procesos que no se deban de realizar [11].

4.1.8 Pull system

Es un sistema que funciona por medio de señales, implica que solo se produce lo que se requiere y cuando se requiere, lo que genera que la productividad se puede variar y adaptarse al nivel de producción [11].

4.2 MARCO TEORICO

Hoy en día se ha visto un crecimiento paulatino en el sector de confección de prendas de vestir y a su vez ha generado un impacto importante en el sector económico del país (Colombia), en el año 2018 se registró un aumento del 2.7% con respecto al año pasado en el PIB [12]. De la misma forma el sector es considerado como un macro sector de fase económica que genera numerosos empleos, se generó a su vez una encuesta efectuada por la DANE llamada La gran encuesta integrada de Hogares y este arrojo que el 23.4% del empleo ofrecido era por este mercado implementando así un crecimiento del 1.5% [12].

Con base en las exportaciones e importaciones de los productos de la industria manufacturera El DANE durante el año 2018 mostro un incremento de la producción en 3.1% en procesos como (Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles y en un 0.03% en confección de prendas de vestir) [12]. Se muestra un aumento considerable frente al año anterior el cual se mostró con un índice negativo siendo este del -9.2% [12].

El sector hoy en día por parte del choque de la pandemia se ha visto fuertemente golpeado no solo para los vendedores de materia prima sino a su vez para las personas que se dedicaban a confeccionar prendas de vestir, obligándolos a gestionar su trabajo y en pocas palabras a hacer un estudio de reingeniería para volver a abrir sus puertas y adaptarse a la nueva realidad. Grandes cambios se hicieron, como la seguridad para los trabajadores, la implementación de servicio a distancia, toma de medidas por medio de WhatsApp. Al contar este sector netamente con actividades de desarrollo productivo se necesita de la prespecialidad del personal y por esto no se pudo permitir el trabajo remoto como lo pudieron hacer otros sectores de la economía con el teletrabajo. Las empresas planean retomar sus actividades de manera escalonada, a su vez pueden gestionar el comportamiento del mercado y también cuidan la salud de sus trabajadores [13], se genera un estudio meticuloso para el uso de herramientas, maquinaria y hasta la vestimenta de los trabajadores.

También se hace un estudio y un lineamiento de la nueva manera de entrega y adquisición de materia prima para la elaboración de prendas de vestir; ya sea directamente con el proveedor o

comprándola por fuera en las diferentes partes de la ciudad que se caractericen por la venta de telas u adornos.

Gracias a todo esto las empresas se han centrado en hacer un estudio y mirar que fallas presentaban en su manera de elaboración, retención de datos, toma de medidas entre otros aspectos que pudieran mejorar. La necesidad de producir la mayor cantidad de prendas posibles en menor tiempo es el ideal de todas las empresas de confecciones y esta a su vez genera competitividad en el producto, reducción de costos sin tener sobre producción [11].

Para esta parte se genera un estudio de trabajo para gestionar y analizar los aspectos a evaluar y principalmente para gestionar el tiempo de elaboración y métodos que se utilizan en cada aspecto de creación de este.

Un punto de vista con base en esto sería que se poseen diferente terminología que significan lo mismo, entre los cuales podemos encontrar la Ingeniería de métodos, re ingeniería corporativa, entre otros; estos buscan aumentar la producción por unidad de tiempo y a su vez disminuir costos de elaboración [11].

4.2.1 Herramientas de análisis y registro

Las herramientas de análisis y registro con el paso del tiempo han sido muy útiles para las empresas ya que gracias a estas se han podido generar estudios del comportamiento del mercado, manejo de datos y más importante gracias a todo esto se puede hacer un estudio de métodos analizando parte por parte de la compañía, en el nicho de costura/ confecciones estos análisis son muy importantes debido a su alto movimiento de personal y manejo de materia prima. Existen variables las cuales se deben tener en cuenta al momento de registrar información como la cantidad a producir, fechas y programas de entregas, tiempos por unidad, requerimientos de las prendas, materiales a usar y sus respectivas herramientas [11].

4.2.2 Flujo de proceso

Esta herramienta muestra una gráfica de los diferentes procesos efectuados en una actividad realizada en la compañía como lo puede ser corte, empaçado, planchado, cosida entre otros más que se encuentran en la parte de confecciones de prendas de vestir; estos procesos van caracterizados por unas formas y nombres para diferenciarlas entre ellas, mostrando además los materiales usados en las acciones y el tiempo que se demoró en ejercer esa actividad [14].

▮ Operación: Es la transformación de materia prima en una pieza modificada que cumple ciertas características, una operación implica una acción para cambiar las características de un objeto.

▮ Transporte: Se considera transporte el llevar un objeto a una distancia mayor a 1 metro, para el transporte se puede usar herramientas como elevadores, bandas de transporte o vehículos de carga. [15]

▮ Almacenamiento: Es el cuándo el producto procesado se pone en un área a la espera de que requiera para su venta u otra operación. Durante el almacenamiento el producto no puede ser modificado o transportado.

▮ Retrasos: Un imprevisto que provoca una interrupción en la línea de producción, por lo tanto, no se puede realizar ninguna acción hasta que la interrupción se resuelva [16].

▮ Inspección: Es una operación que implica la verificación o comprobación de la calidad de un determinado producto en relación con especificaciones dadas en un estándar.

▮ Actividad Mixta: Se refiere a un conjunto de actividades que se realizan a un tiempo simultaneo [11].

5. CRONOGRAMA

Actividad	Semana de ejecución											Resultados esperados	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Recolección de información													Ideas de oportunidad de mejora
Visita a la empresa para visualizar los problemas.													Identificación de atributos potenciales
Elaboración árbol problema													Elaborar árbol de problemas.
Elaborar marco conceptual													Investigación de fuentes para elaborar el proyecto
Definir el marco metodológico													Elaborar cada paso para proceder a la mejora de la compañía
Implementación de las herramientas lean													Implementar 5's, propuesta de control de procesos
Implementación de mejoras en la empresa													Realizar el planteamiento de las mejoras detectadas
Realizar indicador de Lead Time													Sacar indicador antes vs después de lead time
Conclusiones													Conclusión y recomendaciones
Desarrollo del documento final													Documento final
Presentación del documento final al jurado													Aprobación satisfactoria

6. MARCO METODOLOGICO

6.1 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

El proyecto está centrado en ejercer un análisis de métodos y tiempos para la empresa N López Confecciones en la cual se generará diagramas de procesos teniendo en cuenta las diferentes actividades que se emplean en la producción textil que se realizan en esta, posteriormente se realizará un diagnóstico y propuesta de mejora por medio de herramientas lean, que permita optimizar los tiempos confección. Es de tipo exploratorio con enfoque cualitativo y alcance descriptivo y correlacional.

6.2 PROCEDIMIENTO

6.2.1 TASCOI

Para dar inicio al Proyecto se elaboró el método TASCOI el cual busca hacer una breve presentación de la empresa N LOPEZ CONFECCIONES, detallando así sus actores, proveedores, clientes, owner y su transformación.



En este mapa mental mostraremos como se conforma la empresa, sus principales proveedores y clientes.

Como conclusión del TASCOI se logra evidenciar los entes que están involucrados en el desarrollo de la compañía, saber quiénes son los principales proveedores, de igual manera resaltar los principales clientes e insumos que se usan día a día en la elaboración de las diferentes prendas de vestir.

6.2.2 DOFA

Con la elaboración del DOFA buscamos evidenciar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que presenta la empresa en estos momentos. Gracias a estos datos logramos evidenciar aspectos importantes en los cuales nos centramos para trabajar y mejorar.



6.2.3 ESTRATEGIAS FO FA DO

En relación con la estrategia FO la cual busca aprovechar las fortalezas para maximizar las oportunidades encontramos que a pesar de ser una empresa pequeña frente a la compañía los clientes siempre prefieren nuestro servicio frente a otros, por su gran calidad de material entregado, buena atención al cliente, cumplimiento de entrega. Esto nos permite impulsarnos en el mercado dejando en alto el nombre de la empresa.

En relación con el FA la cual busca minimizar las amenazas en relación con las fortalezas encontradas, frente a la competitividad de precios encontramos que los precios que manejamos en este momento para los clientes son cómodos ya que reciben el producto deseado tal cual sus requerimientos, con un precio cómodo y asequible a su bolsillo, la empresa a su vez poco a poco va teniendo más insumos en stock con los cuales puede trabajar y no se queda sin materia prima al momento de realizar las diferentes prendas.

En relación con el DO el cual cuál busca minimizar debilidades sacando partido de las oportunidades, como bien se puede observar la empresa es de del ámbito textil y este tiene mucha competencia, sin embargo con esto se puede generar un crecimiento industrial la cual es una de las mayores oportunidades que se tiene, junto a esto va un crecimiento de mercados ampliándonos a nuevos clientes y de igual manera dándonos a conocer, la falta de maquinaria se supliría al momento de crecimiento de la compañía obteniendo más ingresos para invertir en la maquinaria faltante.

6.3 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN LOS PROCESOS CRÍTICOS

6.3.1 Metodología 5'S

Eliminar cosas que no sean necesarias en el puesto de trabajo y dejar solo lo que realmente se requiere

Para iniciar con la limpieza en los puestos de trabajo se hizo una inspección visual de que objetos no son usados en el puesto de trabajo durante la costura de una prenda y se pudo visualizar que hay implementos que pueden ser retirados por limpieza en el área y adicionalmente porque entorpecen el desplazamiento de las manos por la mesa de costura, algunos de los elementos encontrados en la mesa son los siguientes:

- Alfileres regados
- Hilos por el área de costura
- Retazos de tela
- Tijeras
- Botones
- Cinta métrica
- Objetos personales (Celulares, billeteras, etc.)

Sobre la mesa de corte, el área donde se sacan los modelos del producto a sacar, se recorta se encontró que siempre se deja rollos de tela sobre la mesa, tela que no necesariamente es del mismo producto que se está fabricando en el momento, adicionalmente normalmente sobre la mesa se encuentran restos de tizas y tijeras que se deben retirar antes de poder trazar moldes. La tela sobre

la mesa impide la libre extensión de la tela para trazar el molde y limita el área de trabajo al espacio sobrante. Uno de los mayores problemas que provoca esto, es que al momento de trazar el molde sobre la tela en algunos puntos la tela se arruga lo que impide que el trazo forme correctamente la forma del molde que se está haciendo y se deba corregir o que se pierda tiempo corrigiendo los pliegues de la tela.

- Tela sobre la mesa de corte todo el tiempo
- Tijeras
- Tizas

Ubicar e identificar los elementos del área estratégicamente: Con los objetos en desorden identificados, se procedió a organizarlos en un puesto estratégico donde estuvieran al alcance del personal sin generar interrupciones en el movimiento, para ello se construyeron cajones con separadores para la ubicación de botones, tizas y tijera. Estos cajones se ubicaron en el área de almacén, lugar donde solo toma 20 segundos de alcanzar cualquier objeto que se requiera.

Para los alfileres, en la porta hilos de cada maquinase pusieron almohadillas, en los que se pueden dejar todo tipo de alfileres y agujas para que estuvieran a fácil acceso cuando se requiera trazar los moldes en la tela.

Otros objetos encontrados en lugares aleatorios como marcadores, tijeras, esferos que usualmente se requieren en varios puestos y que normalmente se refundían entre el desorden se empezaron a ubicar en una repisa donde cada persona que requiere uno de estos objetos lo pueda alcanzar y volver a dejar en el mismo lugar fácilmente.

Cada vez que se requería cortar un hilo la persona que estaba cociendo tenía que buscar unas tijeras que no siempre se encontraban con facilidad debido a la gran cantidad de objetos que se tenían alrededor. Para corregir esto se ubicó un par de tijeras que se amarró con un hilo a cada una de las máquinas de costura.

Se destinó un área para el almacenamiento de la tela que estuviese en un área diferente al área de costura con el fin de despejar lo máximo posible la mesa de corte sin interrumpir el flujo de

personas por el área de trabajo, anteriormente ya se poseía un área en que se depositaban todo tipo de objetos que se requerían, rollos de tela, hilos, cajas de botones, cremalleras y otros objetos que sobraban de la operación sin ser almacenados en un lugar específico, así que se desocupó y adecuó un cuarto de almacenamiento que queda frente al área de costura y se destinó para el almacenaje de telas.

Distribución dentro del área de almacén: Inicialmente se puso un cajón en el centro del área con cuatro divisiones, la primera es para los cortes de seda, el segundo son cortes de paño, el tercero son forros y por último se guardaron los moldes en tela, la disposición en este cajón se acomodó de acuerdo con el número de veces que se requiere sacar objetos del lugar. Donde en la parte superior están los objetos más usados y en la inferior los que menos se requieren.

A la izquierda del cajón central se ubicaron 2 cajones sobre una repisa, uno para toda clase de botones y el otro para los sesgos. Bajo la repisa se ubicaron 2 cajas para poner el material en proceso, que usualmente se queda en espera por 2 horas. A la derecha del cajón central se puso otra repisa en la que se dejan cremalleras e hilazas y bajo la repisa se ponen caja de plásticos y telas deportivas.

Frente al cajón central se puso una gaveta en la que se depositan los hilos, en la parte superior están los colores pastel, siguiente están los colores oscuros y finalmente están los hilos para telas elásticas. Igualmente, en esta gaveta se ubicaron los hilos de arriba hacia abajo donde en la parte superior están los hilos más usados.

A la derecha de la gaveta de hilos se puso un barril y un mueble. El barril se usa para guardar los retales y tela sobrante que ya no se pueden usar en ninguna otra prenda. El mueble se usa para guardar sobrantes de tela reusables en la parte superior y en la parte inferior se ponen los moldes cortados, que se organizan en bolsas y se marcan con el número de archivo en el Excel que se generó para el cliente. A la izquierda del gabinete de hilos se puso la cortadora.

Eliminar fuentes de suciedad: Las principales fuentes de suciedad que resultan de la operación son los sobrantes de tela que caen al piso mientras están en costura, inicialmente se dejan en el piso hasta que se termine los objetos que se están cosiendo y cuando la persona termina barre el área y deposita las telas en bolsas blancas que se llevan al almacén para proceder la posterior eliminación. Identificar situaciones fuera de orden. Hubo una situación que se calló porque varios rollos de tela le cayeron encima mientras intentaba bajar uno que requería para cortar.

Reiniciar el ciclo: Para corregir la ubicación de los rollos de tela, se reubicaron a la derecha del cajón principal al ras de piso. El área con los cambios realizados, se pudo ver que el área estaba más despejada sin embargo el área se puede optimizar, así que se generó un nuevo Layout optimizando el área y el tiempo de desplazamiento entre áreas.

6.3.2 Técnicas de estudio de información

Para el estudio la veracidad de los datos se va a hacer una comparativa de los datos iniciales con los propuestos al final con las mejoras de los procedimientos. Se va a usar un diagrama de procesos mano izquierda y derecha para identificar movimientos que no generen valor. Para la medición de rotación de inventario se puede tomar el número de veces al mes que se pide mercancía. Para la encuesta se puede usar la escala Likert para definir el grado de satisfacción con los productos entregados. El tipo de estadística a usar es la inductiva, ya que se va a hacer una recolección de datos y con esto generar un análisis detallado de la información recopilada. Algunas herramientas útiles para el análisis de datos son:

6.3.3. Propuesta de instrumento para sistematizar el control de los procesos

La propuesta implementada para el control de procesos consiste en una herramienta de Excel que facilitara el manejo de datos de los clientes y la recepción y estado de los pedidos. Se generó una base para un mejor manejo de la clientela organizando de manera óptima las medidas, número de contacto y recepcionamiento de pedidos.

Este es el instrumento que se propuso inicialmente para el manejo óptimo de la información de los clientes.

# de patron	NOMBRE DEL CLIENTE				CELULAR	FIJO		
	Angela Noguera							
MEDIDAS								
Busto	Cintura	Cadera	Hombro	Espalda	Largo talla	Talle	Largo pantalon	
91	74	102	12	35	41	45		
M.L	M.C	Contorno Brazo	Puño panta	Contorno puño	Observaciones:			
58								
L.Total	L. Blusa	L. Abrigo	L. Saco	L. Vestido	L. Chaqueta	L. Falda	L. Chaleco	
91					78	105	38	
Prueba1		Prueba2		Prueba3				

Figure 2Recoleccion de información cliente

Sin embargo, se encontró que no es una manera óptima de llevar el registro, así que se generó una herramienta en Excel con tres pestañas, la primera pestaña que se creó, se le denominó Clientes y consta de una base de datos en el que se va creando un listado de clientes junto con los datos más relevantes para hacer una entrega, como lo son nombre del cliente, celular, teléfono fijo y la dirección. Esta información se selecciona porque el momento de realizar la entrega con un cliente se debe pedir cita, con el cual se llama al área encargada para la recepción del pedido, luego con la dirección del cliente se puede saber si este debe ser enviado a dicha dirección o el cliente va a recoger el producto finalizado.

NOMBRE DEL CLIENTE	CELULAR	TELEFONO	DIRECCION
Janeth López	315596151	8044212	Cra 51 # 2a-4
Jacobo	312327437	4074712	Cra 53f #2a-25
Kesia	317679602	9360402	Cll 65a # 77a-27

Figure 3 Datos clientes

La base de datos se retroalimenta cada vez que llegue un cliente nuevo o se requiera actualizar la información del comprador.

Luego de crear el listado de clientes de N López Confecciones, se procedió a generar una tabla en la que se muestra el listado de órdenes, mostrando el cliente, el estado de la orden, las unidades a producir, y finalmente las medidas de la prenda a elaborar.

Ingreso	Cliente	Estado	Unidades	Busto	Cintura	Cadera	Hombro	Espalda	Largo talla
19/05/2021	Jacobo	Revisar Talla	3	31	33	37	39	38	39
19/05/2021	Janeth López	Revisar Talla	2	38	39	25	35	34	32
19/05/2021	Kesia	Sin Material	2	30	39	21	33	40	28
19/05/2021	Lizzeth (Almacen el girasol)	Completo	5	21	23	37	37	24	20

Figure 4Medidas clientes

El listado de ordenes se retroalimenta manualmente por la persona que recibe la orden de producción. Cuando se empieza la producción en la casilla de estado hay un desplegable para seleccionar entre las posibles novedades de una orden como, completo, sin tela, por revisar talla. A continuación, se muestra el desplegable de la casilla de estado según las posibles opciones que brindó la costurera de la empresa.

Ingreso	Cliente	Estado	Unidades
19/05/2021	Jacobo	Sin Material	3
19/05/2021	Janeth López	Completo	2
19/05/2021	Kesia	Sin Tela	2
19/05/2021	Lizzeth (Almacen el girasol)	Revisar Talla	5
19/05/2021	Lizzeth (Almacen el girasol)	Completo	5

Figure 5 Estado de la entrega

Finalmente se creó una última pestaña en el archivo Excel, en la que se va a mostrar todas las ordenes que tienen un estado diferente al de completo, esto con el fin de mostrar un resumen de las ordenes pendientes y el motivo por el que no está completo. Esta pestaña se semi-automatizó con un comando macro, la persona que esté gestionando las ordenes, presionando el comando Control + g, automáticamente va a ser redirigida a la pestaña de Pendientes, y va a mostrar un resumen de las ordenes que aún no han sido finalizadas como se muestra en la imagen siguiente.













Ingreso	Cliente	Estado	Unidades	Celular	Telefono
19/05/2021	Jacobo	Sin Material	3	312327437	4074712
19/05/2021	Janeth López	Por confirmar	2	315596151	8044212
19/05/2021	Kesia	Sin Material	2	317679602	9360402
19/05/2021	Jacobo	Sin Material	3	312327437	4074712
19/05/2021	Jacobo	Sin Material	5	312327437	4074712
19/05/2021	Janeth López	Por confirmar	2	315596151	8044212
19/05/2021	Kesia	Sin Material	2	317679602	9360402
19/05/2021	Jacobo	Sin Material	3	312327437	4074712

Figure 6 Tabla final de los clientes

6.3.4. Estudio de métodos y tiempos

Generamos un diagrama de procesos como lo describimos en el paso anterior con ayuda de esto logramos determinar las actividades con mayor tiempo empleado en la operación y de igual manera buscar soluciones para reducir estos tiempos con base en el siguiente diagrama.

6.4 Hallazgos del estudio de métodos y tiempos

DIAGRAMA DE PROCESO																		
Proceso: Confección prendas de vestir										Fecha: 7/11/2020								
Inicia: Recepción pedido del cliente										Termina: Almacenamiento								
Método: Actual										Lote: 5 pijamas								
No	Microprocesos	Actividad	Tipo					Hombre		Salida materia prima	Recurso material	Recurso humano	Grafica	Observaciones				
			→	⇨	⇩	⇧	⇦	Ind	Total						Q	Frec		
5		Cortar los moldes	X						60	600	2	5		Tijeras para tela	2		Salen mermas	
1		Recepción pedido del cliente	X						60	60	1	1		Computador de escritorio	1		A través de WhatsApp con el número empresarial o por el correo de la empresa	
2		Hacer tendido de tela en la mesa	X						10	10	1	1		Tela	1			
3		Trazar moldes	X						5	50	2	5		Tiza	1		Se corta únicamente la tela necesaria para los moldes	
4		Cortar la tela	X						6	6	1	1		Tijeras para tela	1		Los moldes son de acuerdo al tallaje estipulado	
6		Agrupar en la mesa	X						2	10	1	5			2			
7		Confección de la prenda	X						600	3000	1	5			1		Se deben ensamblar los moldes de acuerdo a las especificaciones estipuladas	
8		Inspección			X				60	300	1	5			2		Se verifica la calidad del producto, que cumpla con los requisitos exigidos	
10		Planchado	X						130	650	1	5			2			
11		Doblado	X						60	300	1	5			2		Se dobla la prenda para ser empacada	
12		Empacado	X						25	125	1	5		Bolsas de plástico	2		Las prendas son almacenadas en bolsas de plástico en donde se etiqueta el nombre de la empresa y el nombre del cliente correspondiente	
13		Almacenamiento					X		15	15	1	1			2		Se agrupan y se almacenan las prendas organizadas por pedido	
Total									973	4526					2			
Tiempo unitario			seg	hr	Actividad	N°			Actividad	N°								
Tiempo lote			973	0,27	Operación	30			Inspección	1								
Distancia total entre actividades (metros)			0		Almacenamiento				Demora		0							

CORTAR MOLDES SIEMPRE Y CUANDO SEA PRENDA NUEVA

1. Trazar sobre papel de molde las medidas correspondientes (15 min)
2. Cortar los moldes (5 min)

HACER TENDIDO DE TELA EN LA MESA

1. Alistar tela (10 min)
2. Superponer los tendidos de tela que se van a cortar (15 min)
3. Ubicación de los moldes sobre la tela (20 min) por primera vez

Cortar tela

1. Trazar moldes con tiza sobre el primer tendido de tela (18 min)
2. Corte de tela (7 min)

HACER TENDIDO DE TELA EN LA MESA

1. Alistar tela (10 min)
2. Superponer los tendidos de tela que se van a cortar (15 min)
3. Ubicación de los moldes sobre la tela (20 min) por primera vez

AGRUPAR EN LA MESA

1. Apilamiento por pieza (5 min)

CONFECCION DE PRENDA

1. Alistamiento de maquina plana (3 min)
2. Alistamiento de filete adora (6 min)
3. Armado de prenda depende del tipo de prenda desde (1 hora y 2 horas con 20 minutos)

INSPECCION

1. Corte de hebras (2 min)
2. Revisión costura fina (3 min)

PLANCHADO

1. Alisado con la mano si es tela quirúrgica (2 min)
2. Control de temperatura para telas anti-fluido o género (3 min)

EMPAcado

1. Selección de bolsa según prenda (1 min)
2. Ingreso de prenda en la bolsa (2 min)
3. Sellado de la bolsa (1 min)

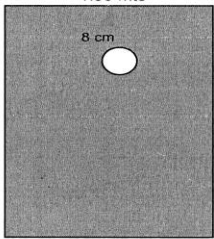


ALMACENAMIENTO

1. Alistamiento de cajas para empaque (5 min)
2. Colocacion de prendas empacadas en las cajas (6 min)
3. Ubicación de cajas para ser despachadas (10 min)

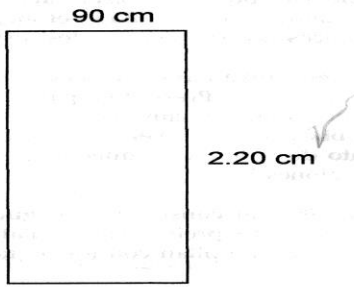
En este apartado se hablará de los hallazgos que encontramos frente al diagrama de procesos, tomando las actividades que más observamos que tomaban tiempo, describiéndola y analizando el factor por el cual se toma tanto tiempo en dicha actividad.

6.4.1 Proceso Cortar los moldes (600 segundos)

Este proceso requiere de mucha precisión ya que este paso permitirá cortar varias capas de materia prima simultáneamente, esto se realiza especialmente con los moldes de campos quirúrgicos los cuales son en su parte externa rectángulo, pero estos a su vez poseen orificios en partes específicas los cuales no permiten ningún desfase ya que al ser colocados sobre el paciente el doctor tendrá dificultad al ubicar el área del orificio en la parte donde debe realizar la cirugía.

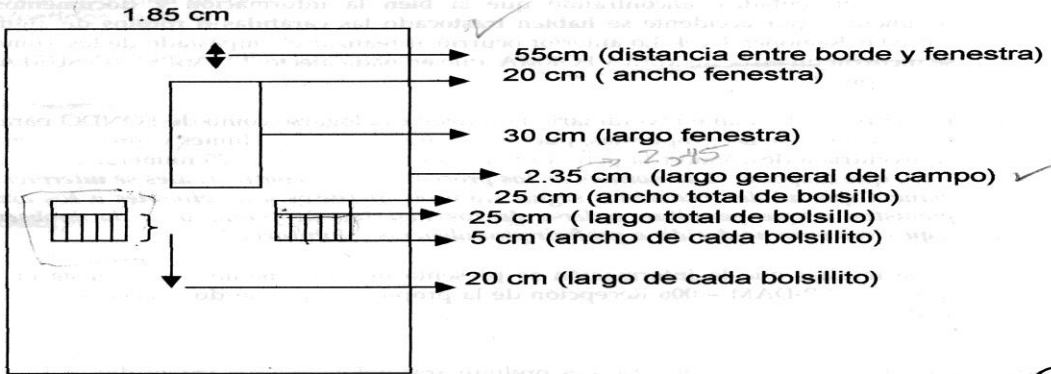
	<p>Campo otorrinolaringología Campo de Color: azul</p>  <p>1.50 mts 8 cm 2.50 mts</p>	<p><i>Eust. HP</i></p>
14	<p>Campo de raquídea / peridural</p>  <p>50 cmts 50 cmts</p>	<p><i>Eust. HP</i></p>
15	<p>Campos de piel de pediatría</p>  <p>40 cmts 40 cmts</p>	<p><i>Eust. HP</i></p>

3. Sabana mediana: cantidad 18



REF 8116472 A-7776.
 Co) 859854
 QAN 28 40 2121
 6000024 } (2277)
 cirugía 2 piso
 2237 Norma Diaz

4. Campo quirúrgico: cantidad 9



5. Campo de estemon: cantidad 18



✓ ya
 25

120.000
 235000

 355000

6.4.2 Proceso confección de prenda (3000 segundos)

Estos tiempos de confección fluctúan dependiendo si la materia prima utilizada para la prenda se usa de un ancho de 150 cm o de 217 cm. En el ancho de 150 cm muchas veces se debe realizar unión de piezas lo que hace que se hagan dos uniones para lograr los anchos requeridos.

Un ejemplo es que se tenga una materia prima de 150 cm, pero la prenda tiene un ancho de 170 cm o más, esto para campos, blusas o batas paciente por ser un ancho de 150 cm la prenda debe de llevar costuras laterales.



Figure 7 confección prenda



Figure 8 medida prenda

6.4.3 Proceso Inspección

Las prendas hospitalarias deben ser inspeccionadas al terminar cada paso los cuales son:

1. Corte: Se verifica precisión del mismo y calidad del material.
2. Confección: Verificación de eliminación de hebras, saltos de maquina o costuras con imperfecciones.
3. Doblado: Esta es la última revisión y la más detallada ya que una vez se doble pasa a empaque y luego es entregada al cliente.

Toda prenda encontrada con alguna falla debe ser regresada y se realizara el respectivo reproceso. Dependiendo de la gravedad se realiza el arreglo o se rechaza.

6.4.4 Proceso Planchado

Este proceso se utiliza cuando se elaboran prendas tales como:

- Botas Medico
- Uniformes Enfermeras
- Sabanas camilla
- Campos de cirugía en genero

Solo se cuenta con una plancha industrial y estas prendas necesitan que cada costura sea planchada para que al finalizar la prenda se alcance una excelente presentación.

6.4.5 Proceso Fijos

A continuación, mostraremos los activos fijos con los cuales cuenta en estos momentos la empresa N López confecciones:





MAQUINARIA Y EQUIPO					
PRODUCTO	Q	NOMBRE	CARACTERISTICAS	ESPECIFICACIONES	IMAGEN
Plancha industrial	1	Plancha Industrial Hashima hi-550P	<p>___Debido a que el calentador está moldeado a presión en la suela de aluminio, hay una gran durabilidad</p> <p>___Presione el interruptor electromagnético para proporcionar vapor continuo.</p> <p>___La ventilación de vapor, el paso de vapor y la cámara de generación de vapor son muy fáciles de limpiar simplemente quitando la cubierta</p> <p>___El termostato es un tipo de expansión líquida, por lo que es muy duradero</p> <p>___La superficie de la suela es de alumita dura con el calentador fundido a presión, lo que permite una alta eficiencia térmica</p> <p>___No se necesita caldera debido al económico sistema de goteo de agua</p> <p>___Se utiliza un cable de alimentación de caucho EP (etileno, propileno) altamente estable.</p> <p>___El hierro se puede utilizar en seco o con vapor.</p>	<p>1200W 6 Lb</p> <p>Mango de corcho</p> <p>Calentador de fundición a base de aluminio</p> <p>Desmineralizador de botella de descanso de hierro</p>	
Fileteadora	2	Fileteadora Industrial Silver	<p>Semi industrial</p> <p>Con iluminación: Sí</p> <p>Enhebrador Manual</p> <p>Tecnología mecánica</p> <p>Principales estilos de costuras: Overlock, Punto cadena, Punto invisible</p> <p>Tipos de alimentación: Corriente directa</p> <p>Potencia: 114 W</p> <p>Cantidad de puntadas por minuto: 1300</p>	<p>Puntadas Incorporadas (14)</p> <p>Longitud de puntada ajustable (+)</p> <p>Ancho de puntada ajustable (+)</p> <p>Sistema de roscado codificado por color (+)</p> <p>Capacidad de rosca (2-3-4-5)</p> <p>Sistema de tensión autoajutable (+)</p>	
Máquina de coser	5	Máquina de Coser Pfaff 260	<p>Máquina de coser que trae el disco de diferentes puntadas. Su principal estilo es costuras rectas. Gran remate por motivos de pandemia.</p>	<p>Tipo de máquina: Doméstica</p> <p>Tipo de tecnología: Mecánica</p> <p>Principales estilos de costuras: Recto</p>	
Tijeras de confección	3	Tijera 254 mm Mf0065 Sastre Acero Inoxidable	<p>Tijera de sastre elaborada por Wolfox en un tamaño de 10" es el complemento ideal para terminar con acabados profesionales todos tus trabajos de diseño y confección ya que cuenta con un corte preciso y recto incomparable. Además su pulido brillante le permite mantener su vida útil por más tiempo gracias a su composición de acero inoxidable. Está hecha sin gancho y siempre debes tener presente que es un elemento corto-punzante que requiere un manejo de alta seguridad.</p>	<p>Tijeras para Sastre de 10" (industrial).</p> <p>Forjadas en acero inoxidable.</p> <p>Corte Perfecto.</p> <p>Pulido Brillante.</p>	
Mesa de corte	1	Mesa para corte y confección	<p>Mesa para utilización de telas, con la facilidad de manejo del material en la misma, con distancias aptas para el manejo del material textil</p>	<p>Materiales: Madera y estructura metálica rígida, módulos totalmente desarmables tipo americana refuerzo central. lamina de 19.mm Portarrollos pesas.</p>	
Computador	2	Pc Torre Intel Celeron 4g Ram 1tb Dd + Samsung 21.5 + Webcam	<p>Las computadoras de escritorio Samsung potencian las vidas laborales de los profesionales en todo el mundo. Diseñadas para maximizar la productividad, son duraderas, confiables y seguras</p>	<p>Marca Samsung -Sistema operativo Windows 10 Home</p> <p>Memoria Ram 4 GB</p> <p>Disco duro 1TB</p> <p>Pulgadas 21.5"</p>	

Figure 9 Activos fijos

6.5 MEJORAS

6.5.1 Mejora cortar moldes

Para mejorar estos tiempos y hacer más fácil el paso a paso se decidió mandar a elaborar unos troqueles de corte con cada forma requerida (cuadrada, circular, triangular, entre otros) estos troqueles serian en acero galvanizado y serian elaborados con una tolerancia de 0.5-1 mm.

6.5.2 Mejora Confección de prenda

Lo ideal para reducir estos tiempos es el uso de material de 217 cm, pero este material se debe de importar y en ciertas ocasiones la cantidad que se necesita no es suficiente para que el proveedor haga el pedido.

6.5.3 Mejora Inspección

En esta actividad las fallas ocurridas dependen más del factor humano, por lo que es importante la inducción que se realiza al personal al momento de ingresar en la operación.

6.5.4 Mejora Planchado

Es necesario la adquisición de otra plancha y de esta forma también tener una segunda operaria

7. INDICADORES

Para evaluar el indicador tomamos a medir la cantidad de prendas despachadas y el tiempo de elaboración de la prenda de la persona, dicho indicador se elaboró a través de datos que se tenían de la empresa con las prendas entregadas y con la ayuda de toma de tiempos que esta presentada en el diagrama de procesos.

7.1 LEAD TIME

7.1.1 Modelo antes de la mejora

Entendemos como Lead Time como el tiempo que transcurre desde que se hace un pedido hasta que este se entrega al cliente.

Para la empresa N López Confecciones se realizó un contraste antes vs después junto a los pedidos entregados para estos meses los cuales mostramos a continuación.

En el siguiente cuadro mostraremos los días transcurridos de entrega de 2 pedidos realizados en marzo, este modelo fue antes de realizar las respectivas mejoras e implementación del modelo 5's en la compañía.

PEDIDO	FECHA DE PEDIDO	FECHA DE ENTREGA	DIAS TRANSCURRIDOS	Porcentaje
1	1/03/2021	13/03/2021	12	57%
2	17/03/2021	26/03/2021	9	43%
			21	100%

Figure 10: Antes de la mejora

En este modelo pudimos observar que para dos productos realizados se emplearon 21 días de entrega en total y la entrega con mayor tiempo empleado fue de 12 días. Esto se vio reflejado por el desorden que se manejaba en la elaboración de las prendas.

7.1.2 Modelo después de la mejora

Este modelo se generó después de la implementación de mejora del modelo Lean las 5's, gestionando la eliminación de procesos, el manejo de la materia prima y organizando el puesto de trabajo.

PEDIDO	FECHA DE PEDIDO	FECHA DE ENTREGA	DIAS TRANSCURRIDOS	Porcentaje
1	5/04/2021	13/04/2021	8	25%
2	9/04/2021	20/04/2021	11	34%
3	19/04/2021	24/04/2021	5	16%
4	22/04/2021	30/04/2021	8	25%
			32	100%

Figure 11: Después de la mejora

Después de analizar la tabla arrojada de los pedidos despachados en el mes de abril en base a la mejora implementada en la empresa N López Confecciones lo cual nos arrojó que para cuatro pedidos dando una suma total de días desde que llegó el pedido hasta que fue entregado al cliente de 32 días, a su vez se pudo observar que el día que más tiempo tomó en hacerse esta entrega fue de 11 días.

Gracias a esto se puede visualizar una mejora en los tiempos de entrega gracias a la implementación de la herramienta Lean (5's) la cual nos permitió eliminar obstrucción en los puestos de trabajo y un mejor manejo de la obtención de los recursos para la elaboración de las prendas

8. CONCLUSIONES

- Se detectó una disminución de 11 días en el tiempo de entrega de los productos después de hacer el cambio de posicionamiento de las maquinas en el área de costura.
- Se buscó mejoras en los procesos con mayor tiempo en la operación y se gestionó para que la empresa adquiriera herramientas que agilizaran el proceso como la máquina de corte y troqueles.
- Se logró organizar un sistema de medición para el control de procesos a través de la herramienta Excel.
- Por medio de la herramienta 5's la cual se deriva del lean se logró una mejor distribución en el almacén de materias primas.
- La herramienta 5's aportó puestos de trabajo limpios y organizados.
- Se desarrolló un modelo de métodos y tiempos que permitió identificar actividades con un largo periodo de desarrollo y buscar soluciones para reducir estos tiempos.
- Con el diagrama de métodos y tiempos a su vez nos permitió identificar los insumos utilizados en cada tarea y ver que faltaba para que las tareas fueran más fáciles.
- Gracias al modelo de 5'S se logró desechar todo lo que impedía un óptimo desarrollo de las actividades, organizando las agujas en las respectivas almohadillas, organizando la tela en orden y sus hilos como se describió en el documento.
- Se generó un elemento para sistematizar los nombres de los clientes, datos personales y medidas, permitiendo así un mejor registro y previniendo que se pierdan datos en el tiempo.
- Con ayuda de la implementación del modelo 5's se logró reducir el indicador de Lead Time al momento de hacer las diferentes entregas en base al tiempo empleado desde que ingresa el pedido hasta que se entrega al cliente.
- Con la herramienta de Excel se puede tener control de las ordenes en producción y gestionar el motivo de la demora.
- Con la herramienta de Excel se pudo dar seguimiento a la fecha de ingreso de una orden de producción, permitiendo así evitar que una orden solicitada anteriormente se deje sin su respectiva gestión.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Referencias

[1] (). Nuevo coronavirus 2019. Available:

<https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.

[2] N. Velasco and O. Espinoza, "Las Instituciones Prestadoras de Salud, su crisis frente a la pandemia," *Comunicado* 15, pp. 2, 2020. Available:

https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/ips-crisis-pandemia-covid-19_.pdf.

[3] P. A. Espinel González, D. M. Aparicio Soto and A. J. Mora, "Sector Textil Colombiano Y Su Influencia En La Economía Del País.", 2018.

[4] Fashion Revolution. (Mar.). *El reto que enfrenta la industria colombiana de confecciones y afines ante el Covid-19*. Available:<https://www.fashionrevolution.org/-blog/el-reto-que-enfrenta-la-industria-colombiana-de-confecciones-y-afines-ante-el-covid-19/>.

[5] C. Aranda *et al*, "Proposal for Improvement in the Management of the Productive Process to Increase Profitability in a SME of Confections Applying Lean Tools.", Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019.

[6] V. Barzola and J. Calderón, "Modelo De Producción Para Aumentar La Productividad Global Y El Cumplimiento De Entrega En El Sector Textil Peruano Aplicando Value Stream Mapping, 5S Y Sistemas De Producción Flexible.", Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

[7] A. Correa, R. Gómez and C. Botero, "La Ingeniería de Métodos y Tiempos como herramienta en la Cadena de Suministro," *Soluciones De Postgrado EIA*, (8), pp. 89-109, 2012. Available: <https://search.proquest.com/docview/1399140907>.

[8] D. Rojas, "Propuesta De Estandarización De Métodos Y Tiempos En El Proceso Productivo De La Empresa Industrias Sur Eu.", UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA, 2015.

[9] (). *Medición del trabajo*. Available:

<https://sites.google.com/site/sjhfundamentos/medicion-del-trabajo>.

[10] YADIRA DUSSAN CARTAGENA, "Estudio De Métodos Y Tiempos Para Mejorar Y/O Fortalecer Los Procesos En El Área De Producción De La Empresa Confecciones Gregory-Ibagué.", UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA-UNAD, 2017.

[11] MEJIA CARRERA SAMIR ALEXANDER, "Análisis Y Propuesta De Mejora Del Procesos Productivo De Una Línea De Confecciones De Ropa Interior En Una Empresa Textil Mediante El Uso De Herramientas De Manufactura Esbelta.", 2013.

[12] DELEGATURA DE ASUNTOS ECONOMICOS Y CONTABLES GRUPO DE ESTUDIOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS, "DESEMPEÑO FINANCIERO DEL SECTOR TEXTIL AÑO 2018," 2019.

[13] (abril,22,). *QUE TAN CLAVE ES LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA EN BOGOTÁ*. Available: <https://www.eltiempo.com/bogota/coronavirus-en-colombia-que-tan-importante-es-la-industria-de-la-manufactura-en-bogota-487590>.

[14] Universidad Autónoma de Nuevo León, "Diagrama de Flujo," 2015.

[15] L. Valdés, "MANUAL PARA LA DIAGRAMACIÓN DE PROCESOS," 2018.

[16] D. H. Flórez Martínez, "Diseño De Un Modelo De Articulación Entre La Cadena Productiva Hortofrutícola Colombiana Y La Cadena Logística De Frio.", 2017.

[17] J. Arias Gómez, M. Villasís Keever and M. Miranda Novales, "Revista Alergia México ISSN: 0002-5151 revista.alergia@gmail.com Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C. México," *Revista Alergia México*, vol. 63, (2), 2016. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>.

[18] T. Otzen and C. Manterola, "Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio," *International Journal of Morphology*, vol. 35, (1), pp. 227, 2017. Available: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>.

- [19] Plan de mejora para el departamento de servicio técnico en la empresa imocom S.A.S. basado en lean manufacturing . (2018). (). Barranquilla: Retrieved from <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/8373?show=full>
- [20] SOCCONINI LUISA. (2019). Lean manufacturing paso a paso. (). VALENCIA: MARGE BOOCKS. Retrieved from <https://librerianacional.com/producto/lean-manufacturing-paso-a-paso>