

**APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA
SECCIÓN DE TEJIDO PLANO EN LA EMPRESA JDM INVERSIONES S.A.S.**

ALEXANDRA ESTEFANÍA OCAMPO CANO

Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Producción Industrial

Asesor

Frank Libardo Rojas Toro

Ingeniero Industrial

TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

DECANATURA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL Y AFINES

TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2012

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL ASESOR TÉCNICO Y METODOLÓGICO

Medellín, 31 de mayo de 2012

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis familiares.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia y que me han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de este proyecto

¡Gracias a ustedes!

A mis maestros.

Por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Al Tecnológico Pascual Bravo Institución Universitaria y en especial a la Facultad de producción Industrial por ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndonos paciencia, dándonos ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradezco a mi familia por la paciencia y apoyo contante.

Agradezco al asesor Frank Libardo por la paciencia y por la dirección de este trabajo

Gracias también a mis compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos tres años de convivir dentro y fuera del salón de clase.

Gracias a todos.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	151
RESUMEN	173
INTRODUCCION	184
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
4. REFERENTES TEORICOS.....	19
4.1 EL ESTUDIO DEL TRABAJO.....	19
4.1.1 Importancia del estudio del trabajo	19
4.1.2 Estudio del trabajo y la productividad	19
4.1.3 Estudio de métodos.....	20
4.1.4 Etapas del estudio de métodos.....	20
4.1.5 La medición del trabajo	21
4.1.6 Estudio de micro movimientos	22
4.1.7 Estudio de movimientos y tiempos	22
4.2 ESTUDIO DE TIEMPOS.....	23
4.2.1 ¿Para qué sirve?	23
4.2.2 En relación con el producto.....	24
4.2.3 Otros	24
4.2.4 Procedimiento.....	25
4.2.5 Usos de la medida del trabajo.....	26
4.2.6 Etapas del estudio de tiempos	27
4.2.7 Tiempos básicos.....	29
Cuadro 1. Formato de tiempos básico de operación.	30
4.2.8 Los suplementos de trabajo (K):	31
Cuadro 2. Tabla de suplemento	32
4.2.9 Tiempo estándar:.....	32

Cuadro 3. Formato de tiempo estándar de operación.....	33
4.2.10 El Cronometraje.....	34
4.2.10.1 Proceso del cronometraje:.....	34
4.2.11 Clasificación de los elementos.....	35
4.2.11.1 Ciclo.....	35
4.2.11.2 Ejecutante.....	35
4.2.11.3 Duración.....	36
4.2.12 La Técnicas y herramientas del estudio de métodos:.....	36
4.2.12.1 Diagrama del proceso de la operación:.....	37
4.2.12.2 Cursograma analítico.....	37
4.2.12.3 Cursograma de operario.....	37
4.2.12.4 Cursograma de material.....	37
4.2.12.5 Cursograma de equipo.....	38
Cuadro 4. Cursograma analítico.....	38
5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	39
6. METODOLOGÍA.....	41
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	41
6.2 MÉTODO.....	41
6.3 POBLACIÓN.....	42
6.4 MUESTRA.....	42
6.5.1 Fuentes de información primaria.....	42
6.5.2 Fuentes de información secundaria.....	42
6.6 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	43
6.7 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	43
7. RESULTADOS DEL PROYECTO.....	45
7.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	45
7.1.1 Factor material.....	45
7.1.2 Factor maquinaria.....	46
7.1.3 Factor hombre.....	46
7.1.4 Factor movimiento.....	46
7.1.5 Factor espera.....	46
7.1.6 Factor cambio.....	47

7.2	NORMALIZACION ACTUAL	47
	ANEXO A. Toma de tiempos.....	48
	Figura 1. Diagrama de flujo.....	49
	Figura 2. Cursograma Analítico diagrama 1.....	50
	Figura 3. Cursograma Analítico diagrama 2.....	51
	Figura 4. Cursograma Analítico diagrama 3.....	52
	Figura 5. Cursograma Analítico diagrama 4.....	53
	Figura 6: Plano actual de la planta	54
7.3	PROPUESTA DE ESTANDARIZACION	55
	7.3.1 Situación propuesta.....	55
7.4	EVALUACION SITUACION PROPUESTA	56
	7.4.1 Factor Material:.....	56
	7.4.2 Factor Maquinaria:	56
	7.4.3 Factor Hombre:.....	57
	7.4.4 Factor Servicio:.....	57
	7.4.5 Factor Cambio.....	57
7.5	ESTANDARIZACION PROPUESTA	57
	Figura 7. Cursograma Analítico diagrama 1.....	58
	Figura 8. Cursograma Analítico diagrama 2.....	58
	Figura 9. Cursograma Analítico diagrama 3.....	60
	Figura 10. Cursograma Analítico diagrama 4.....	61
	Figura 11: Plano propuesto de la planta.....	62
	Figura 12. Tiempo estándar operaciones básicas	63
	Cuadro 6. Mejora del proceso	64
	Tabla 1. Gastos para la estandarización del proceso.....	65
7.6	TASA DE RETORNO	65
	Tabla 2. Comparativo unidades por día	65
	Anexo b. fotos sección tejido plano	66
8.	CONCLUSIÓN.....	67
9.	RECOMENDACIONES	68
10.	BIBLIOGRAFÍA	69

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Tiempos basicos	49
ANEXO B. Diagrama de ensamble de jeans clasico niños.....	50
ANEXO C. Cursograma analitico actual.....	51
ANEXO D. Cursograma analitico propuesto	59
ANEXO E. Fotos de la empresa jdm inversiones	68

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Formato de tiempos básicos de operación	30
Cuadro 2. Tabla de suplementos (k).....	32
Cuadro 3. Formato de tiempos estándar de operación	33
Cuadro 4. Cursograma analítico	38
Cuadro 5. Causa y problemas	44
Cuadro 6. Mejora del proceso	27

GLOSARIO

Maquilado o maquila: La maquila consiste en la confección o ensamblaje de productos con piezas elaboradas e importadas, y es considerada como la actividad que se vislumbra a la zaga de la industria ante el proceso de la globalización económica, ya que permite hacer una proyección sobre posibilidades competitivas de los países como el nuestro frente a la apertura de mercados

Insumo: El término insumo se utiliza para hacer referencia a todos aquellos implementos que sirven para un determinado fin y que se pueden denominar como materias primas, específicamente útiles para diferentes actividades y procesos

Dobladilladora: Maquina que se utiliza en la elaboración de bastillas en tejido plano y algún tejido de punto

Presilla: Una presilla es un semicírculo hecho de hilo.

Empretinadoras: Maquinas en las que se asienta la pretina.

Fileteadora: Máquinas de coser industriales para la confección

Broche: Joya que se engancha por un objetivo esencialmente estético sobre las prendas de vestir.

Presilladora: maquinas diseñadas para fijar accesorios, realizar costuras de refuerzo en lugares en donde la prenda recibe un fuerte y constante tirón.

Output: salidas de producto terminado.

Input: entrada de materias primas y productos necesarios para iniciar el proceso.

Sam: tiempo estándar

RESUMEN

JDM INVERSIONES S.A.S. es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir con altos estándares de calidad, está ubicada en la ciudad de Medellín en la carrera 50 No 25-127 interior 201 zona industrial Guayabal; en la actualidad se dedica a maquilar a terceros, su único cliente es HERMECO.

Esta empresa cuenta aproximadamente con 42 operarios encargados de diferentes tareas en el proceso de confección de prendas de vestir en las secciones de tejido plano y tejido de punto

En la sección de tejido plano las operarias están encargadas de maquilar bluyinería y chaquetas infantiles, aquí se realiza cada operación hasta agotarla acumulando producto en proceso; cada operación se hace individual y al terminar la última tarea sale el producto terminado en su totalidad.

El problema radica cuando los métodos en la planta no están normalizados y por lo tanto los tiempos en las operaciones no pueden ser estandarizados, siendo esto un factor desfavorable en cuanto a su productividad y eficiencia.

El objetivo de este estudio consiste en la disminución en el tiempo de fabricación del jeans y la preparación del material para su transformación por medio de análisis y cambio de métodos de trabajo, con el fin de conseguir el mejor método de transformación del material y disminuir tiempos muertos y por ende mejorar el tiempo de fabricación eliminando todo aquello que no le agregue valor al producto, obteniendo la eficiencia y productividad esperada.

Con este estudio se pudo determinar los tiempos exactos en que deben realizarse los jeans, obteniendo como resultado la fabricación de 26 jeans más al día.

ABSTRACT

JDM INVESTMENTS S.A.S. is a company engaged in the manufacture of garments with high quality standards, is located in the city of Medellin in carrera 50 No 25-127 interior 201 Guayabal industrial area, now engages in maquila to third, his only client is HERMECO.

The company employs approximately 42 workers responsible for different tasks in the process of making garments in tissue sections and flat knitting Section woven the operatives are responsible for maquila bluyineria and jackets for children, here each operation is performed to exhaustion, accumulating product in process, each individual operation is complete the last task to get the finished product in its entirety

The problem is when the plant methods are not standardized and therefore the times of operations cannot be standardized, this being a adverse factor in terms of productivity and efficiency

The goal of this study is the decrease in the time of manufacture of jeans and the preparation of material for processing by means of analysis and change of working methods in order to get the best processing method of the material and reduce time dead and consequently improve the production time by eliminating anything that does not add value to the product, obtaining the expected efficiency and productivity

This study could determine the exact times that the jeans must be made, resulting in the manufacture of jeans 26 more a day.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se realiza con el fin de encontrar soluciones a los problemas que afronta la industria de hoy en especial las pymes las cuales afrontan duros retos para alcanzar competitividad y calidad, es por esto que el estudio de métodos y tiempos se convierte en un aliado fundamental en este tipo de empresas, ya que esta técnica de organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido.

El conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social. De la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación.

La estandarización en los procesos de producción nace por la necesidad que tienen las empresas de ser más eficientes en sus tareas y poder determinar el tiempo necesario para la entrega de materia prima o producto terminado a sus clientes y así poder mantenerse en el mercado.

El estudio de tiempos juega un papel importante en la productividad de la empresa. Con éste se pueden determinar los estándares de tiempo para la planeación, calcular costos, programar, contratar, evaluar la productividad, establecer planes de pago, entre otras actividades.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

JDM INVERSIONES S.A.S. es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir con altos estándares de calidad, está ubicada en la ciudad de Medellín en la carrera 50 No 25-127 interior 201 zona industrial Guayabal; en la actualidad se dedica a maquilar a terceros, su único cliente es HERMECO.

Esta empresa cuenta aproximadamente con 42 operarios encargados de diferentes tareas en el proceso de confección de prendas de vestir en las secciones de tejido plano y tejido de punto; entre su personal directivo y de mandos medios esta el gerente, jefe de producción, jefe de calidad, supervisoras, auxiliares de producción y bodega.

En la sección de tejido plano las operarias están encargadas de maquilar bluyineria y chaquetas infantiles, aquí se realiza cada operación hasta agotarla acumulando producto en proceso; cada operación se hace individual y al terminar la última tarea sale el producto terminado en su totalidad.

El problema se origina cuando se presenta un desequilibrio en la asignación de las cargas de trabajo en la planta, es decir cuando al momento de repartir o asignar las tareas a cada operaria no se hacen en un orden lógico y por este motivo algunas operarias quedan paradas esperando que les llegue el trabajo, esto hace que hayan tiempos ociosos ó improductivos que afectan el flujo normal de producción y el incumplimiento de metas diarias, esto también influye en la estandarización y balanceo de planta.

El problema radica cuando los métodos en la planta no están normalizados y por lo tanto los tiempos en las operaciones no pueden ser estandarizados, siendo esto un factor desfavorable en cuanto a su productividad y eficiencia.

Las principales causas de este problema son:

- La mala organización, ya que no sean empleado métodos estratégicos que den un buen resultado a la tarea definida.
- Falta de capacitación brindada al operario.
- El desconocimiento y falta de controles en el proceso productivo del jefe de producción.
- Poco o mal estudio de los tiempos en las tareas dentro del proceso de producción.
- La carencia en la definición de tiempos que requiere una tarea para ser desarrollada.

Debido a las causas mencionadas anteriormente, por cada minuto ocioso de un operario la empresa pierde aproximadamente \$2.560, por lo tanto en la sección de tejido plano que consta de 20 operarios, si cada operario pierde un minuto en su turno de trabajo las pérdidas ascienden a \$51.200; esto ocasiona que la empresa baje su eficiencia y productividad ya que no cumple con sus metas diarias y constantemente tiene retrasos en la entrega del producto terminado.

2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es de gran importancia para la empresa ya que permitirá detectar y evaluar el problema por el cual su proceso de producción no es el ideal, obteniendo así una posible solución, estandarizando sus tiempos para alcanzar la eficiencia y productividad esperada.

Para el tecnológico pascual bravo institución universitaria es de gran importancia poder contar con el desarrollo de un buen proyecto ya que puede medir la calidad de sus estudiantes en cuanto a la educación y poder posicionarse como una institución universitaria con un alto nivel académico.

Para mí como autora es de gran importancia la realización de este proyecto porque me ayuda a afianzar mis conocimientos frente a la industria, a crecer profesionalmente y a tener un mejor desempeño en el campo laboral.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar la técnica del estudio del trabajo a la sección de tejido plano en la empresa JDM INVERSIONES S.A.S.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un análisis de los métodos y tiempos actuales.
- Implementar métodos y tiempos propuestos.
- Hacer cuadro comparativo entre el antes y el después de los métodos y los tiempos.

4. REFERENTES TEORICOS

4.1 EL ESTUDIO DEL TRABAJO

4.1.1 Importancia del estudio del trabajo

Se entiende por estudio del trabajo, genéricamente ciertas técnicas y en particular “el estudio de métodos y la medición del trabajo que se utiliza para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras”

(Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos)

4.1.2 Estudio del trabajo y la productividad

El estudio del trabajo está directamente relacionado con la productividad, puesto que sirve para obtener una producción mayor a partir de una cantidad de recursos dada, manteniendo constantes las inversiones de capital.

En general:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción (Output)}}{\text{Insumos (Input)}}$$

Es decir, el cociente entre la cantidad producida y la cantidad de los recursos que se emplearon en la producción (terrenos, edificios, materiales, instalaciones, máquinas, equipos y servicios del hombre). Considerando como servicios del hombre únicamente la mano de obra directa de un proceso de fabricación de un producto, así se tendría:

$$\text{Productividad} = \frac{(\text{Cantidad piezas producidas/ turno}) \times (\text{Tiempo total fabricación/ pieza})}{(\text{N}^\circ \text{ de técnicos empleados}) \times (\text{Horas hombre promedio/ turno})}$$

4.1.3 Estudio de métodos

El estudio de métodos permite analizar el proceso para mejorarlo y determinar el mejor método de hacer el trabajo.

Determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos, de sus fortalezas y debilidades.

4.1.4 Etapas del estudio de métodos

1. Seleccionar el proceso a estudio.
2. Registrar el trabajo a estudiar definiendo sus límites en una directa observación de los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fue apropiadas los datos adicionales que sean necesarios.
3. Registrar el trabajo a estudiar definiendo sus límites en una directa observación de los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas los datos adicionales que sean necesarios.
4. Establecer buscar el método más práctico, eficaz y económico métodos mediante las personas concernidas.
5. Evaluar diferentes opciones para realizar un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método actual.

6. Definir el método nuevo en forma clara a personas que puedan concernir Quien lo va a hacer (Dirección, capataces y trabajadores).

7. Implantar el nuevo método con una práctica normal formando todas las personas que han de utilizarlo.

8. Controlar La aplicación del método nuevo para evitar el uso del método.

(Autor: Nelly del Carmen Nieto Saldaña Producción, procesos y operaciones
24-03-2011)

4.1.5 La medición del trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida

Técnicas de la medida del trabajo

Las principales técnicas que se emplean para la medida del trabajo son las siguientes:

- Estudio de tiempos con cronómetro.
- Método de las observaciones instantáneas (muestreo de trabajo).
- Sistema de tiempos predeterminados (MTM, Modaps, MOST).
- Empleo de videos.
- Síntesis de los datos tipo.
- Evaluación analítica.

4.1.6 Estudio de micro movimientos

Fue *Frank B. Gilbreth* quien fijo el término y dio inicio en el estudio de los micros movimientos. Donde la fotografía se oriento al estudio e investigación de movimientos en los procesos industriales. Así podemos definirla como: el estudio de los elementos fundamentales o subdivisiones de una operación, por medio de cámaras fotográficas, o de vistas secuenciales ó sean videos y cámaras de cine, que sirva de dispositivo de medida del tiempo en la cual indicará con exactitud los intervalos de tiempos y secuencias de tareas de trabajo.

Para mejorar la secuencia que se debe llevar en la ejecución de cada uno de los procesos que se requieren para obtener el producto final nos basaremos en lo que dicen los autores Niebel y Freivalds: *"El diagrama de procesos de la operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones y materiales que se usan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado"*. Al mismo tiempo para el logro de los objetivos trazados nos basaremos en lo que estos autores dicen

Taylor y Gilbreth, fueron los precursores en el uso de tiempos y métodos que se orientaron a los estudios de tiempo en procesos y a las adopciones de primas de salarios. Así nace el concepto de Estudio de tiempos y movimientos y otros que en ella se vale la Ingeniería Industrial para realizar una vasta gama de estudios.

4.1.7 Estudio de movimientos y tiempos

Son una serie de análisis sistemático que se orientan a los trabajos realizados y los tiempos que a ella con lleva por el hombre, dentro de una tarea, actividad, sub proceso y proceso de la producción terminal. Siendo las principales fines:

- Tener un mapeo secuencial y gráfico de los métodos, procesos de las producciones terminales.
- En dichos gráficos establecer Sistemas de mejoras
- Reducir tiempos, flojos, distancias, demoras.
- Reducir costos.
- Considerar las interrupciones, fatigas, demoras, y otros que se dan en los procesos industriales.
- Normalizar Sistemas, Sub procesos, Procesos y Producciones Terminales.
- Tender a fijar el Tiempos: Estandarizado, Normalizado para personal calificado y normal del trabajo, conservando los niveles de calidad.
- Definir el mejor método para el trabajo, el adiestramiento y capacitación.

4.2 ESTUDIO DE TIEMPOS

Es una técnica para determinar con a mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

4.2.1 ¿Para qué sirve?

Esta técnica de Organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido. El conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución de un trabajo es tan necesario en la industria, como lo es para el hombre en su vida social. De la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación. En relación con la maquinaria:

- Para controlar el funcionamiento de las máquinas, departamentos; para saber el % de paradas y sus causas, para programar la carga de las máquinas, seleccionar nueva maquinaria, estudiar la distribución en planta, seleccionar los medios de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo, determinar los costes de mecanizado, etc.

En relación con el personal.

- Para determinar el nº de operarios necesarios, establecer planes de trabajo, determinar y controlar los costes de mano de obra, como base de los incentivos directos, como base de los incentivos indirectos.

4.2.2 En relación con el producto

- Para comparar diseños, para establecer presupuestos, para programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material.

4.2.3 Otros

- Para simplificar los problemas de dirección, aportando datos de interés que permiten resolver algunos de sus problemas, para mejorar las relaciones con los clientes al cumplirse los plazos de entrega, para determinar la fecha de: adquisición de los materiales, para eliminar los tiempos improductivos, etc.

El buen funcionamiento de las empresas va a depender en muchas ocasiones de que las diversas actividades enunciadas estén correctamente resueltas y esto de penderá de la bondad de los tiempos de trabajo calculados.

Además los tiempos calculados han de ser justos porque:

- De su duración depende lo que va a cobrar el operario, y lo que ha de pagar la empresa.
- Unos tiempos de trabajo mal calculados son el caldo de cultivo ideal para el nacimiento de la mayoría de los problemas laborales.

4.2.4 Procedimiento

El procedimiento técnico empleado para calcular los tiempos de trabajo consiste en determina el denominado tiempo tipo o tiempo estándar, entendiendo como tal, el que necesita un trabajador cualificado para ejecutar la tarea a medir, según un método definido. Este tiempo tipo, (Tp), comprende no sólo el necesario para ejecutar la tarea a un ritmo normal, sino además, las interrupciones de trabajo que precisa el operario para recuperarse de la fatiga que le proporciona su realización y para sus necesidades personales.

- **El tiempo de reloj (TR):** Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo).

- **El factor de ritmo (FR):** Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

- **El tiempo normal (TX):** Es el TR que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo «normal», emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.

Su valor se determina al multiplicar TR por FR:

$$TN = TR \times FR = Cte.$$

Y debe ser constante, por ser independiente del ritmo de trabajo que se ha empleado en su ejecución.

4.2.5 Usos de la medida del trabajo

Revelar la existencia y las causas del tiempo improductivo es importante pero posiblemente a la larga lo sea menos que fijar tiempos tipo acertados, puesto que notar todo tiempo improductivo o trabajo adicional que aparezca después de fijados tales tiempos tipos.

En el proceso de fijación de los tiempos tipo quizá sea necesario emplear la medición del trabajo para:

- Comparar la eficacia de varios métodos: en igualdad de condiciones, el mejor será el que lleve menos tiempo.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples, para que, en lo posible, le toque a cada cual una tarea que lleve el mismo tiempo.
- Determinar, mediante diagramas de actividades múltiples para operario y maquina, el numero de máquinas que pueda atender un operario.

Una vez fijados, los tiempos tipo pueden ser utilizados para:

- Obtener información en que basar el programa de producción, incluidos datos sobre el equipo y la mano de obra que se necesitaran para cumplir el plan de trabajo y aprovechar la capacidad de producción.
- Obtener información en que basar los presupuestos de ofertas, precios de venta y plazos de entrega.
- Fijar normas sobre uso de la maquinaria y desempeño de la mano de obra que pueden ser utilizados con cualquiera de los fines que anteceden y como base de sistemas de incentivos.
- Obtener información que permita controlar los costos de mano de obra y fijar y mantener costo estándar.

Se ve, pues, que la medición del trabajo proporciona la información básica necesaria para llegar a organizar y controlar las actividades de la empresa en que interviene el factor tiempo. La forma en que se aplica entonces se entenderá mejor después de ver como se calculan los tiempos tipo.

4.2.6 Etapas del estudio de tiempos

Una vez elegido el trabajo que se va analizar, el estudio de tiempos consta de las siguientes etapas:

- Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo.

- Registrar una descripción del método descomponiendo la operación en elementos.
- Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
- Cronometrar y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
- Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
- Determinar el tiempo tipo o tiempo estándar propio de la operación.

Valoración del ritmo de trabajo: La valoración es probablemente el paso más importante del procedimiento de medición del trabajo. Ciertamente es el paso más sujeto a crítica, puesto que se basa enteramente en la experiencia, adiestramiento y buen juicio del analista de medición del trabajo

En el estudio de tiempos el analista tiene que disponer de algún medio para evaluar el ritmo de trabajo del operario que observa y situarlo con relación al ritmo normal, este es el proceso denominado valoración del ritmo. Es decir, valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que el analista se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha

dado motivo para querer aplicarse. Este será el ritmo tipo al cual se le atribuye el valor cien (100) en la escala de valoración.

Las cifras 100 representan el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la normal, aplicara un factor inferior a 100, por ejemplo 90 o 75 o lo que le parezca representar la realidad. Si el analista opina que el ritmo de trabajo es superior a la norma, aplicara un factor superior a 100.

Visto de otra forma, valorar es calificar cuatro aspectos identificables en la forma como la operaria maneja las manos y la máquina al ejecutar una operación, primero como una apreciación cualitativa y luego asignar un valor numérico que representa esa apreciación.

Estos cuatro aspectos son:

- Ritmo: idea de velocidad y continuidad.
- Habilidad: destreza coordinación y seguridad.
- Precisión: exactitud en los desplazamientos.
- Esfuerzo: idea de concentración y ganas de trabajar.

4.2.7 Tiempos básicos

La valoración se puede utilizar como el factor por el cual se multiplica el tiempo observado para obtener el tiempo básico, o sea el tiempo que se tardara en realizar el elemento al ritmo tipo un trabajador calificado con suficiente motivación en su trabajo.

Cuadro 1. Formato de tiempos básico de operación.

ESTUDIO DE TIEMPOS																				
EMPRESA:											ESTUDIO NUM:									
PROCESO:											ESTUDIO DE METODOS NUM:									
INSTALACION/MAQUINA:											HOJA NUM DE									
HERRAMIENTAS Y CALIBRADORES:											TERMINO: RUEDO									
											COMENZO: DESEMPACAR LOTE DE PIEZAS DE JEAN									
											TIEMPO TRANSCURRIDO:									
											OPERARIO:									
											FICHA NUM:									
PRODDUCTO/PIEZA:											NUM.									
PLANO:											MATERIAL:									
CALIDAD:											OBSERVADO POR:									
											FECHA:									
											COMPROBADO:									
#	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	TIEMPO OBSERVADO (min)															T.O TOTAL	T.O PROM.	V.	T.B
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
NOTA:		V= VALORACION					T.O= TIEMPO OBSERVADO					T.B= TIEMPO BASICO								

Por lo tanto el tiempo básico es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo o sea:

Tiempo observado x valor del ritmo observado

Valor del ritmo tipo (100)

La conversión calcula el tiempo básico a partir del tiempo observado.

El cuadro 3. Muestra el formato para el registro de los tiempos observados de las operaciones.

4.2.8 Los suplementos de trabajo (K):

Como el operario no puede estar trabajando todo el tiempo de presencia en el taller, por ser humano, es preciso que realice algunas pausas que le permitan recuperarse de la fatiga producida por el propio trabajo y para atender sus necesidades personales. Estos períodos de inactividad, calculados según un K% del TN se valoran según las características propias del trabajador y de las dificultades que presenta la ejecución de la tarea.

En la realidad, esos períodos de inactividad se producen cuando el operario lo desea.

Cuadro 2. Tabla de suplemento

Suplementos	Hombres	Mujeres
Suplementos constantes		
Necesidades personales	3	7
Fatiga	4	4
Suplementos variables		
Trabajar de pie	2	4
Postura anormal	0	0
Ligeramente incómodo	0	1
Incómodo	2	3
Muy incómodo	7	7

4.2.9 Tiempo estándar:

Es el tiempo que debe invertir un trabajador calificado (ritmo 100%) en llevar a cabo una operación definida siguiendo un método preestablecido, considerándose el tiempo necesario para recuperarse de la fatiga y para las necesidades personales.

Fórmula empleada para calcular un estándar:

$$\mathbf{TIEMPO\ ESTÁNDAR = X \%VALORACIÓN \%SUPLEMENTOS}$$

X = Promedio matemático de los ciclos observados.

%VALORACIÓN = Calificación de la actividad observada.

%SUPLEMENTOS = Porcentaje concedido por necesidades personales, descanso y misceláneos. El formato para calcular el tiempo estándar es el siguiente

Cuadro 3. Formato de tiempo estándar de operación.

TIEMPO ESTANDAR DE OPERACIONES							
OPERACIÓN:		DEPARTAMENTO:		SECCION:			
Datos de maquinas, materiales, etc:		ESTUDIO num:		TIEMPO BASICO DEL ELEMENTO (min)	FRECUENCIA POR CICLO	SUPLEMENTO POR DESCANSO (PERSONAL + FATIGA)	TIEMPO ESTANDAR DEL ELEMENTO (min)
		FECHA:					
		OPERARIO:					
		FICHA num:					
		HOJA num: de					
		REALIZADO POR:					
Num. Ciclos obs:							
El. Num	Descripcion del elemento			T.B (Prom)	f	% supl	T.S
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
TOTAL							

4.2.10 El Cronometraje

El cronometraje es el procedimiento más utilizado por las industrias para

Calcular los tiempos tipo de las diversas tareas. Su determinación se realiza según la conocida expresión:

$$T_p = TR \times FR \times (1 + K)$$

Siendo el significado de los diversos factores la explicada anterioridad, es decir:

T_p = tiempo tipo

TR = tiempo de reloj

FR = factor de ritmo

K = suplemento de trabajo.

Posteriormente emplearemos el factor

TN = Tiempo Normal

Cuyo valor es:

$$TN = TR \times FR$$

4.2.10.1 Proceso del cronometraje:

La técnica empleada para calcular el tiempo tipo de una tarea determinada consiste en descomponerla en las diversas partes que la forman, denominadas elementos y calcular cada uno de ellos. La suma de los tiempos tipo elementales determinan el valor del tiempo de la tarea.

Proceso de un cronometraje

- **En el lugar de trabajo**
- Análisis de la tarea.
- Observación y anotación de la información.
- Identificación del trabajo
- Elección de los operario a medir
- Análisis de las condiciones del puesto Ambientales.
- Máquinas
- Herramientas
- Características del material
- Características de la maquinaria
- Croquis del puesto
- Descripción del método y su descomposición en elemento
- **Toma de datos.**
- Valoración de ritmos.
- Anotación de tiempos de reloj.
- Cálculo del número de observaciones.

4.2.11 Clasificación de los elementos

4.2.11.1 Ciclo

- Regulares o repetitivos.
- Irregulares o de frecuencia.
- Casuales a extraños.
- Interiores.
- Exteriores.

4.2.11.2 Ejecutante

- Manuales.

- Mecánicos.

4.2.11.3 Duración

- Constantes.
- Variables.

4.2.12 La Técnicas y herramientas del estudio de métodos:

Las técnicas utilizar en el estudio de métodos están constituidas por los diagramas de proceso, los cuales presentan en forma clara y lógica la información precisa que se relaciona con el proceso, además se utilizan los principios de economía y movimientos.

Sin embargo para entrar a estudiar los diagramas es necesario definir algunos términos que forman parte del estudio de métodos, los cuales son:

○ Operación: ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.

⇒ Transporte: Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.

□ Inspección: Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cuales quiera de sus características.

D Demora: Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.

▽ **Almacenaje:** Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados. Si el material se encuentra depositado en un cuarto para sufrir alguna modificación necesaria en el proceso, no se considera almacenaje sino operación.

4.2.12.1 Diagrama del proceso de la operación:

Un diagrama de proceso de la operación es una representación grafica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales. Muestra claramente la secuencia de eventos en orden cronológico señala la función de todos los componentes y subconjuntos en el conjunto principal.

4.2.12.2 Cursograma analítico

El cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.

4.2.12.3 Cursograma de operario

Diagrama en donde se registra lo que hace la persona que trabaja.

4.2.12.4 Cursograma de material

Diagrama en donde se registra como se manipula o trata el material.

4.2.12.5 Cursograma de equipo

Diagrama en donde se registra como se usa el equipo

Cuadro 4. Cursograma analítico.

CURSOGRAMA ANALITICO																																																	
Fecha: Hoja N°: Proceso: Lugar: Inicia: Termina: Método: Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/> Tipo: Hombre <input type="checkbox"/> Máquina <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Elaboró:					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Resumen</th> </tr> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesta</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenaje </td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo (min.)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cantidad (Kg)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Resumen				Actividad	Actual	Propuesta	Economía	Operación				Inspección				Transporte				Espera				Almacenaje				Distancia (m)				Tiempo (min.)				Cantidad (Kg)			
Resumen																																																	
Actividad	Actual	Propuesta	Economía																																														
Operación																																																	
Inspección																																																	
Transporte																																																	
Espera																																																	
Almacenaje																																																	
Distancia (m)																																																	
Tiempo (min.)																																																	
Cantidad (Kg)																																																	
Aprobó: Jeferson Garcia Herrera																																																	
N°	Descripción	Cantida d	Distanci a	Tiempo (min.)	Símbolos					Observaciones																																							
1																																																	
2																																																	
3																																																	
4																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
9																																																	
10																																																	
11																																																	
12																																																	
13																																																	
14																																																	
15																																																	
16																																																	
17																																																	
18																																																	
19																																																	
20																																																	
21																																																	
22																																																	
23																																																	
24																																																	
25																																																	
TOTAL																																																	

5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

En la actualidad cuando se va a realizar una o varias referencias no se realiza un inventario de la capacidad y cantidad de producción que deben fabricar por día.

Cuando sale una orden de producción no se realiza un chequeo a la maquinaria para garantizar la calidad y durabilidad del proceso por que no cuentan con un cronograma de actividades; cuando sucede un daño en maquina se realiza un mantenimiento correctivo generando inactividad del operario y en la maquina.

No se tiene un estándar establecido del tiempo que se debe de demorar el operario en realizar dicha prenda; allí es donde se presenta la mayor pérdida de tiempo y inactividad por parte del operario, algo similar sucede con la administración quien es la encargada de decidir cuál es la referencia que se debe fabricar por día o horas. (Teniendo en cuenta que en esta empresa no se trabaja por producción si no por hora de elaboración de prendas).

Se pretende implementar un estudio de trabajo el cual ayudara a reducir los tiempos de fabricación de prenda y a los tiempos de improductividad del proceso productivo de la empresa.

El objetivo de este estudio consiste en la disminución en el tiempo de fabricación de la referencia y la preparación del material para su transformación, con el fin de conseguir el mejor método de transformación del material y por ende mejorar el tiempo de fabricación eliminando todo aquello que no le agregue valor al producto.

Con la aplicación de este estudio del trabajo lograremos la estandarización de sus procesos y así aumentar la productividad del mismo en la empresa JDM INVERSIONES S.A.S.

Manteniendo una buena calidad del producto y menores tiempos en producción sin necesidad de realizar cambios de personal y trayendo consigo la reducción de

costos de producción, el aumento de la capacidad de producción y la disminución o eliminación de los retrasos de entrega de producto terminado.

Para hacer posible dicha productividad y mantener una buena calidad se pretende aprovechar la información actual y por medio de los diagramas de métodos implementados actualmente se detectara el lugar donde radica el problema para poder ser atacado y buscarle una solución.

Se registraran los tiempos que actualmente se toma la realización de cada tarea dentro de un proceso por medio del cronometro, para tener un conocimiento previo sobre los tiempos requeridos.

Después de tener claridad de los tiempos que normalmente se requieren para la realización de la tarea se pasara a diagramar un nuevo método propuesto buscando soluciones satisfactorias para la idealización del proceso.

Se registraran los tiempos que se tomaran estas tareas de acuerdo al método propuesto para tener información que pueda ser comparada y valorada para poder implementarse.

Por ultimo se hará un cuadro comparativo sobre los tiempos del método actual y el método propuesto encontrando las mejoras planteadas y así poder implementarlo satisfactoriamente.

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio en el que se basara el proyecto de grado es el descriptivo ya que se estudiara la realidad actual de la empresa para establecer el objeto a estudiar.

Por medio del conocimiento adquirido y la información recolectada se pasara a realizar un profundo análisis sobre este problema señalando sus características y propiedades buscando solución para lograr un mejor proceso; y Por ultimo se procederá a la implementación de esta solución y a la evaluación de los resultados obtenidos.

6.2 MÉTODO

Para la realización de este proyecto se empleara la técnica de la observación, ya que para identificar el problema se hará una investigación para detectar que factores están afectando el flujo normal del proceso.

Para lograr esto se aplicara la técnica de la inducción, ya que se explorara desde el lugar donde se origina el problema, encontrando así una solución tanto para esta sección como para la planta en general pues incrementará su productividad y eficiencia.

El método va a tener análisis y síntesis porque toda la información recolectada será analizada de forma que se puedan identificar los factores que mas afectan positiva o negativamente el actual método para el proceso de producción.

Luego esta información se deberá organizar y sintetizar de forma que se puedan proponer soluciones creando un método que armonice la realización de las tareas dentro del proceso de producción.

6.3 POBLACIÓN

La población objeto de estudio en la empresa serán las de un total de 42 operarios distribuidos en las diferentes secciones de la planta de producción, su personal directivo y de oficios medios.

6.4 MUESTRA

La muestra que se tomara para la realización del proyecto son las personas que integran la sección de tejido plano, que son 20 personas. Las cuales serán evaluadas para tener conocimiento de los tiempos que normalmente requieren para la realización de las tareas en el proceso de fabricación de prendas infantiles.

6.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

6.5.1 Fuentes de información primaria

Para la recolección de información sobre los métodos y medidas que se llevan a cabo en la realización de tareas dentro de la empresa, se realizaran: entrevistas y encuestas a los operarios y directivos. se utilizaran los documentos históricos sobre los métodos que se utilizaban y los resultados obtenidos; determinando así problemas y variables a estudiar.

6.5.2 Fuentes de información secundaria

Para la recolección de datos que me serán útiles en el desarrollo del proyecto empleare libros disponibles en biblioteca como lo son las herramientas para el

mejoramiento de la calidad, el manual del ingeniero industrial (OIT), estudio de tiempos, entre otros.

6.6 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

- Se empleara la técnica de la observación directa, ya que se visitara la empresa frecuentemente para identificar y abordar el problema.
- Se manejara el diario de campo por que es el documento en el cual ira registrada toda la información recolectada que será útil para emprender el problema.

6.7 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Con la información recolectada frente al estado actual de la empresa pretendo buscar las características y propiedades sobre los factores que favorecen positiva o negativamente el proceso para así poder llegar a una solución y darle a la empresa la productividad y eficiencia esperada.

Esto es posible lograrlo implementando un nuevo método con mejoras encontradas desde un profundo análisis, obteniendo así un proceso ideal.

**DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA SITUACION ACTUAL DE LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN LA EMPRESA “JDM INVERSIONES SAS”**

Cuadro 5. Causas y problemas.

CAUSAS	PROBLEMAS
Mala distribución de planta.	Recorridos innecesarios y por ende pérdida de tiempo.
Falta de un mayor control por parte supervisión	Retraso en las entregas a punto de ventas
Falta de compromiso de los trabajadores con la empresa	Incumplimiento con la entrega de la producción a los clientes
Almacenamiento mal diseñado	Ineficiencia de estanterías y tarimas para el almacenamiento
No hay una adecuada distribución de las estanterías y tarimas de almacenamiento	Falta de codificación en los controles de estibados.
Mala programación	Incumplimiento en el pedido del cliente
Mala priorización	Desacuerdo en el desarrollo de la producción adecuada (programa de producción)

7. RESULTADOS DEL PROYECTO

Consiste básicamente en revisar las condiciones actuales de la distribución de las maquinas, de los tiempos y movimientos para la ejecución de un proceso.

Con base en la información obtenida en la revisión de las condiciones actuales y teniendo como objetivo la disminución de tiempos ociosos, la disminución de los atrasos se realizará: selección de elementos necesarios para redistribuir la sección, la evaluación de propuestas, la verificación de tiempos requeridos dando como resultado final la estandarización al proceso.

Con la estandarización de las operaciones, se pretende agilizar el flujo de la producción en la sección de tejido plano, evitando operaciones largas e innecesarias que no agregan valor a los procesos, como también facilitar el movimiento de la prenda.

Al generar una secuencia lógica para el flujo de la producción, en las rutas de fabricación y en las maquinas, se podría reducir los tiempos de espera y de montajes, que a su vez contribuiría al aumento de la capacidad de producción de la sección. De esta forma esperamos proporcionar a los empleados las herramientas necesarias para realizar sus labores de una manera más eficiente, y así puedan contribuir al crecimiento, estabilidad y rentabilidad de la empresa.

7.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

7.1.1 Factor material

La materia prima; tela (índigo) hilos, botones, cierres, tache, broches (hembras y machos) cuero, llega a la empresa procedente de diferentes proveedores locales y es almacenada en la bodega de materias primas, donde se le da un trato y una clasificación especial según sea el tipo de materia prima.

7.1.2 Factor maquinaria

En la actualidad la compañía cuenta con maquinaria de alta gama la cual brinda confiabilidad en temas de calidad, rendimiento y eficiencia.

La sección de Confección (planta) cuenta con dos cerradoras de codos, 20 máquinas planas y/o dos agujas, dos pretinadoras, 17 fileteadoras, tres presilladoras, dos ojaladoras, y dos mesas de planchas.

Con esta maquinaria la empresa busca afianzarse mucho más en el mercado con la elaboración de productos de alta ingeniería y calidad.

7.1.3 Factor hombre

La empresa cuenta con personal capacitado y especializado en las labores de producción. Los operarios tienen asignadas labores y tareas específicas acorde a su capacidad y a la obra en que se esté trabajando, todo esto es con el fin de garantizar la confiabilidad de los productos.

Adicional a esto la compañía cuenta con zonas de descanso, una cocina, baños y vistieres, que cumplen las necesidades de los operarios.

7.1.4 Factor movimiento

La circulación de materiales en la plantas de trabajo se realiza por medio de repartidores los cuales distribuyen el material sin ninguna ayuda mecánica como carretillas o montacargas, ósea que se realiza la distribución de manera manual, este es un trabajo físico y extenuante el cual puede generar retrasos.

7.1.5 Factor espera

El producto en proceso no es almacenado en estanterías aptas para tal fin, igualmente la entrega de este material sufre retrasos por varias razones (dificultad

para el traslado entre operaciones y el daño ocasional del malacate) lo cual genera una sobre población de producto entre los procesos de fabricación.

7.1.6 Factor cambio

La situación actual no plantea un panorama muy rígido para este factor, debido a que el dueño de la empresa es flexible al cambio de sus métodos y sistema de trabajo.

7.2 NORMALIZACION ACTUAL

El proceso actual de producción de la sección de tejido plano se presenta en un diagrama de flujo, apoyado en un cursograma analítico que muestra la elaboración de un jean clásico de dama y sus planos.

Para hallar el Sam de cada operación se hace una toma de tiempos, en este caso diez para cada operación, se le saca promedio, se multiplica por la valoración que le da el analista a la operaria (eficiencia) y se multiplica por el suplemento según sea el caso guiado por la tabla de suplementos.

Tiempo promedio x valoración (eficiencia) x suplemento = Tiempo Estándar (Sam).

ANEXO A. Toma de tiempos


TOMA DE TIEMPOS												 INVERSIONES JDM <small>DESARROLLO EMPRESARIAL</small>			
FECHA :															
REFERENCIA		ANALISTA													
OPERACIÓN	OPERARIA	CICLOS										PROM	%SPL	VALORACION	SAM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
PEGAR ALETILLA		0,37	0,36	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,35	0,36	0,35	0,36			
PEGAR CIERRE ALETILLA		0,29	0,30	0,32	0,33	0,32	0,29	0,32	0,30	0,31	0,29	0,31			
HACER JOTA HILO CONTRASTE		0,39	0,40	0,40	0,41	0,39	0,41	0,39	0,42	0,41	0,40	0,40			
PEGAR HOJA X 2 DEL.		0,71	0,70	0,69	0,70	0,72	0,70	0,71	0,70	0,69	0,72	0,70			
PESPUNTAR BOCA DE BOLS.		0,79	0,81	0,82	0,80	0,81	0,79	0,80	0,81	0,82	0,80	0,81			
ENCUADRAR DEL.+ ATRAQUE		0,71	0,72	0,70	0,72	0,69	0,69	0,70	0,69	0,71	0,72	0,71			
UNIR DEL. CON ALETILLON/EMBOHANDO		0,89	0,90	0,91	0,90	0,92	0,89	0,88	0,90	0,88	0,92	0,90			
ENSAMBLAR Y REVISAR+ MARCAR COSTADOS		0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,83	0,80	0,79	0,81	0,82	0,81			
CERRAR ENTREPIERNA		0,69	0,70	0,71	0,72	0,68	0,70	0,69	0,71	0,70	0,72	0,70			
SACAR TRABAJO ENTREPIERNA		0,30	0,32	0,29	0,31	0,29	0,30	0,30	0,29	0,31	0,33	0,30			
CERRAR COSTADOS		0,80	0,79	0,77	0,81	0,82	0,79	0,78	0,78	0,80	0,81	0,80			
PTTAR COSTADOS		0,56	0,54	0,55	0,56	0,58	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,55			
EMPRETINAR HILO CONTRASTE		0,80	0,82	0,79	0,81	0,79	0,80	0,82	0,79	0,78	0,80	0,80			
SEPARAR Y ABRIR CABEZAS		0,63	0,62	0,60	0,63	0,59	0,6	0,64	0,65	0,6	0,62	0,62			
MARCAR ALTURA PASADORES		0,21	0,20	0,19	0,22	0,18	0,23	0,2	0,21	0,19	0,2	0,20			
HACER CABEZAS DERECHA Y 1 LADO IZQ		0,98	1	1,01	0,99	0,98	0,97	1	0,98	0,99	1	0,99			
TERMINAR CABEZA IZQ VERTICAL		0,4	0,42	0,4	0,43	0,41	0,4	0,43	0,42	0,4	0,41	0,41			
HACER BOTA		1,12	1,11	1,09	1,0	0,10	1,10	1,11	1,09	1,08	1,10	0,99			
PEGAR MARQUILLA INTERNA		0,49	0,5	0,48	0,50	0,49	0,5	0,48	0,47	0,48	0,50	0,49			
FUAR MARQUILLA INSTRUCCIÓN LAVADO		0,33	0,32	0,34	0,30	0,31	0,33	0,35	0,32	0,31	0,35	0,33			
PEGAR PASADOR X 5		1,11	1,12	1,10	1,12	1,09	1,1	1,09	1,11	1,1	1,12	1,11			
PRESILLAR PANTALON X 11		1,21	1,2	1,23	1,21	1,2	1,21	1,22	1,23	1,19	1,2	1,21			
PULIR Y REVISAR		2,21	2,22	2,23	2,19	2,2	2,21	2,2	2,21	2,23	2,20	2,21			
PEGAR MARQUILLA PERRO		0,66	0,64	0,65	0,63	0,65	0,66	0,61	0,63	0,6	0,62	0,64			
PUNTEAR PARA BOTONAR CABEZA		0,22	0,23	0,2	0,22	0,21	0,22	0,2	0,22	0,21	0,2	0,21			

Figura 1. Diagrama de flujo

Figura 2. Cursograma Analítico diagrama 1.











CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operador / Material / Equipo				Hoja 1 de 4				
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	RESUMEN					Actual	Propuesto	
	ACTIVIDAD							
	Operación					14		
	Inspección					0		
Actividad: Fabricación	Transporte					6		
	Espera					0		
Método: Actual	Almacenamiento					1		
Compuesto por	Distancia (m)					17		
	Tiempo (min.)					5.72		
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SÍMBOLO			OBSERVACIONES	
	d (Kg)	a (m)	(min.)					
Ir por materia prima para preparar a almacen								
Llevar materia prima preparada a estanteria		7	0,35					
Llevar aletilla, aletillon, relojera, forro de bolsillo y pretina a maquina fileteadora para preparar		3	0,20					
Llevar bolsillo trasero, relojera y elastico a maquina plana para preparar		2	0,20					
Llevar tela para pasadores a maquina recubridora		4	0,30					
Llevar bolsillos a seccion prehormado para preparar		5	0,35					
cortar a seccion de manualidades		3	0,20					
se filetea aletilla			0,10					
se filetea aletillon			0,21					
se filetea relojera			0,20					
se cierra forro de bolsillo			0,61					
se une pretina			0,20					
se dobla bolsillo trasero			0,40					
dobladillar relojera			0,20					
doblar punta elastico			0,56					
hacer pasadores			0,11					
sacar pasadores			0,11					
escoger pasadores			0,10					
prehormar bolsillos			0,70					
marcar elastico			0,15					
marcar pretina			0,35					
se lleva a la seccion de ensamble			0,12					

Figura 3. Cursograma Analítico diagrama 2


CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operador / Material / Equipo		Hoja 2 de 4							
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	RESUMEN			Actual	Propuesto				
	ACTIVIDAD								
Actividad: Fabricación	Operación			15					
	Inspección			1					
Método: Actual	Transporte			12					
	Espera			0					
Compuesto por	Almacenamiento			0					
	Distancia (m)			31					
	Tiempo (min.)			11.67					
DESCRIPCIÓN	Cantidad (kg.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	→	□	D	▽	
se encotilla			0,60	○					
se saca cotilla			0,20	○					
pasa a maquina fileteadora		1,5	0,15	→					
se unen tiros traseros y delanteros			1,02	○					
se lleva a manualidades		7	0,38	○					
se marca ubicación bolsillos traseros			0,29	○					
pasa a maquina plana		1,5	0,18	→					
se pegan bolsillos traseros			0,99	○					
pasa a maquina plana		1	0,11	→					
se pega aletilla			0,36	○					
pasa a maquina plana		1	0,10	→					
se pega cierre a aletilla			0,31	○					
pasa a maquina plana		2	0,21	→					
se hace la jota			0,40	○					
pasa a maquina fileteadora		2	0,22	→					
se pega hoja de bolsillo delantero			0,70	○					
pasa a maquina plana		3	0,21	→					
se respunta boca de bolsillo			0,81	○					
pasa a maquina plana		1	0,11	→					
se encuadrikan bolsillos delanteros y se hace atraque			0,71	○					
pasa a maquina fileteadora		4	0,30	→					
se unen delanteros con cotilla			0,90	○					
pasa a fileteadora		2	0,21	→					
se cierran costados			0,80	○					
se inpecciona prenda			0,5	○					
pasa a manualidades		5	0,35	○					
se marcan costados			0,55	○					

Figura 4. Cursograma Analítico diagrama 3


CURSOGRAMA ANALÍTICO						Hoja 3 de 4				
Operador / Material / Equipo		RESUMEN				Actual	Propuesto			
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	ACTIVIDAD									
	Operación	○				14				
Actividad: Fabricación	Inspección	◻				2				
	Transporte	→				14				
Método: Actual	Espera	◐				0				
	Almacenamiento	▽				3				
Compuesto por	Distancia (m)					46.5				
	Tiempo (min.)					14.69				
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Peso (Kg)	Distancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
					○	→	◻	◐	▽	
pasa a maquina plana				1	0,12					
se pega relojera					0,61					
pasa a maquina plana				3	0,21					
se hacen botas					0,99					
pasa a maquina ojaladora				2	0,23					
se hacen ojales					0,65					
pasa a maquina presilladora				0,5	0,09					
se presilla boca de bolsillo					1,21					
pasa a maquina plana				5	0,36					
se pega marquilla e Instrucción de lavado					0,33					
pasa a manualidades				4	0,30					
se pule					1,11					
se revisa					1,10					
se almacena para llevar a lavanderia				7	0,39					
Ir por prendas al almacen										
llevar a maquina plana				7	0,36					
pegar marquilla garra					0,64					
llevar a maquina botonadora				1	0,11					
pegar boton pretina					0,16					
llevar a manualidades				4	0,33					
se le mete el elastico al pantalon					0,44					
se lleva a maquina plana				4	0,32					
se traca el elastico					0,19					
se lleva a maquina troqueladora				1	0,11					
se pega remaches					0,75					
se lleva a maquina botonadora				2	0,22					
se pega boton pellizco					0,42					
se lleva a maquina presilladora				3	0,22					
se afina pasador					0,50					
se lleva a manualidades				2	0,22					
se pule					1,02					
se revisa					0,98					
se almacena										

Figura 5. Cursograma Analítico diagrama 4


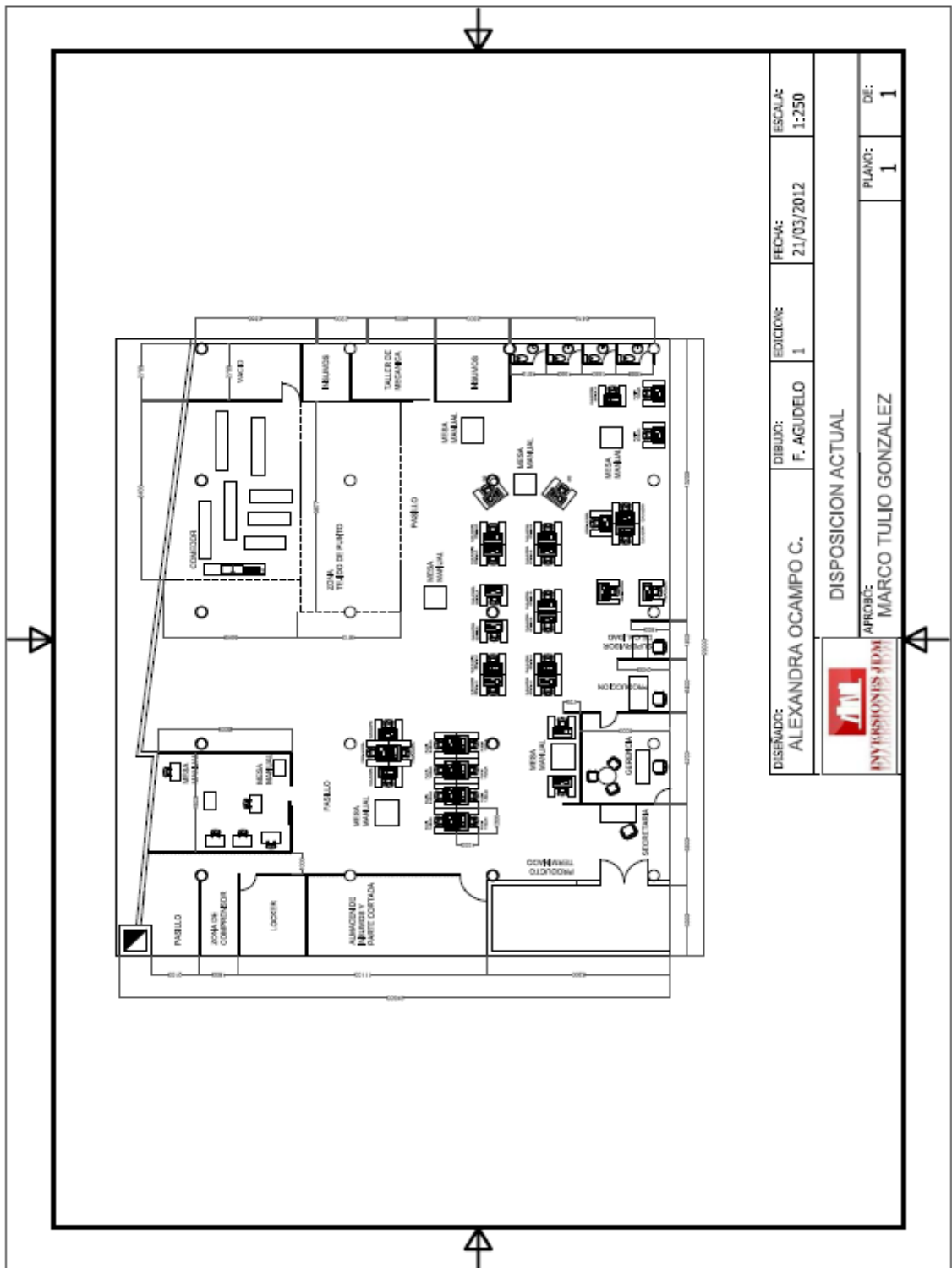
CURSOGRAMA ANALÍTICO				 INVERSIONES JDM <small>INVERSIONES JDM</small>					
Operador / Material / Equipo		Hoja 4 de 4							
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	RESUMEN			Actual	Propuesto				
	ACTIVIDAD								
Actividad: Fabricación	Operación	○		2					
	Inspección	□		0					
Método: Actual	Transporte	➔		3					
	Espera	⌒		0					
Compuesto por	Almacenamiento	▽		0					
	Distancia (m)			6					
	Tiempo (min.)			2.09					
DESCRIPCIÓN	Cantidad (kg.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	➔	□	⌒	▽	
pasa a maquina plana		1	0,11						
se pega relojera			0,57						
pasa a maquina plana		3	0,20						
se hacen botas			0,99						
pasa a maquina ojaladora		2	0,22						

Figura 6: Plano actual de la planta



DISEÑADOR: ALEXANDRA OCAMPO C.	DIBUJÓ: F. AGUDELO	EDICIÓN: 1	FECHA: 21/03/2012	ESCALA: 1:250
DISPOSICION ACTUAL				
APROBÓ: MARCO TULIO GONZALEZ			PLANO: 1	DE: 1

7.3 PROPUESTA DE ESTANDARIZACION

Conociendo la situación actual de la planta de confección de JDM INVERSIONES S.A.S la cual se representa en el proceso de elaboración de un jean para niño, podemos observar que en su elaboración se tiene una ocupación de más del 90% de las maquinas y pasa por todas las de personas de la sección. Con la utilización del cursograma se muestran los trasportes, las esperas, las operaciones, inspecciones y almacenamientos que tiene los diferentes materiales durante el proceso de transformación de la materia prima hasta que pasa a producto terminado de esta sección.

De acuerdo a lo investigado se hará el estudio de métodos y tiempos a cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración jeans para niño con numero de referencia: 512026 los diseños de investigación son el plan básico que guiará la fase de investigación y análisis de los datos del proyecto de la siguiente manera: se cronometrará el tiempo de cada operación para saber con exactitud el tiempo que demora cada actividad.

Se propone como diagramas requeridos los siguientes:

- cursograma analítico de procesos
- medida del trabajo

7.3.1 Situación propuesta.

El inicio del proceso de fabricación de jean comienza con preparaciones de diversas partes (cierres, vistas, pretina, entre otras) la cuales se realizan en diferentes secciones. La propuesta es unificar una sola sección para todas las preparaciones de piezas pequeñas, de esta manera se mejorara la recolección y el traslado de estas piezas, las cuales son fundamentales para el tiempo en la elaboración del jean.

Las secciones de Preparación de delantero y preparación de trasero poseen procesos muy similares en cuanto a método y maquinaria utilizada y se observa de forma muy notoria que las dos áreas de estas secciones son relativamente pequeñas, Se propone unir estas dos secciones, esto generara más comodidad de las operarias, como también del flujo de trabajo en la transición del proceso de delanteros a traseros.

Para la sección de Ensamble se propone reubicar la maquinaria de modo que quede facilitando el flujo de la prenda lo cual ayudara a reducir los desplazamientos y las esperas entre operaciones.

Actualmente existe una sección llamada Terminación de pretina la cual como su nombre lo indica sus procesos solo tienen como fin terminar la pretina de los pantalones. Se propone cambiar el nombre de la sección por el de Operaciones Finales e incluir en esta todos los procesos que tengan como finalidad hacer terminaciones en algunas partes del jean.

7.4 EVALUACION SITUACION PROPUESTA

7.4.1 Factor Material:

Este factor no se verá afectado por la situación propuesta, ya que la materia prima que maneja la empresa es de excelente calidad.

7.4.2 Factor Maquinaria:

La empresa siempre trata de tener maquinaria de alta gama para sus procesos de fabricación y sabemos del compromiso de su dueño por estar continuamente renovando y mejorando su maquinaria, es por esto que la implementación de un mejor método de trabajo solo pretende que mejore el flujo, el tiempo en las operaciones y la calidad del trabajo.

7.4.3 Factor Hombre:

Con la implementación de un nuevo método de trabajo se busca mejorar los niveles de comodidad y satisfacción de los operarios, ya que al mejorar y ampliar los espacios de trabajo se disminuye los niveles de calor, de ruido y la saturación visual de material en proceso y se encontraran en mejor disposición de realizar sus actividades.

7.4.4 Factor Servicio:

Los empleados tienen buenas condiciones de trabajo ya que la empresa tiene buenos servicios sanitarios, buenas zonas de vestieres, zona de alimentación y buena iluminación, ventilación y acueducto, es decir tiene todos los servicios básicos para otorgar un buen ambiente de trabajo.

7.4.5 Factor Cambio.

Ha mejorado notablemente hasta el punto de decir que no solo hemos tenido gran colaboración de los dueños sino que ya la mayoría de nuestras propuestas están siendo aplicadas para beneficio de la sección. El cambio ha sido positivo y progresivamente están siendo cada vez más tenidos en cuenta nuestros aportes. Este factor incluye cambio de mentalidad, cambio de métodos de trabajo, entre otros.

7.5 ESTANDARIZACION PROPUESTA

Durante el trabajo elaborado en la Empresa “JDM INVERSIONES S.A.S.” y la toma de tiempos que se realizó en la planta de producción se pudo definir con exactitud que el tiempo estándar que se demoran operarias en realizar el jeans para niño con numero de referencia: 512026 es el siguiente:

Tiempo que se demoran con el método actual: 34.17 minutos.

Tiempo que se demoran implementando el método propuesto: 31.4 minutos.

Tiempo que se economiza es: 2.77 minutos.

Figura 7. Cursograma Analítico diagrama 1.


CURSOGRAMA ANALÍTICO					Hoja 1 de 4				
Operador / Material / Equipo		RESUMEN							
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	ACTIVIDAD				Actual	Propuesto			
	Operación	Inspección	Transporte	Espera					
Actividad: Fabricación	Método: Actual								
	Almacenamiento	Distancia (m)	Tiempo (min.)						
Compuesto por									
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	→	□	▷	▽	
Ir por materia prima para preparar a almacen									
Llevar materia prima preparada a estanteria		7	0,35						
Llevar aletilla, aletillon, relojera, forro de bolsillo y pretina a maquina fileteadora para preparar		1	0,10						
Llevar bolsillo trasero, relojera y elastico a maquina plana para preparar		1	0,10						
Llevar tela para pasadores a maquina recubridora		2	0,15						
Llevar bolsillos a seccion preformado para preparar		0,5	0,05						
cortar a seccion de manualidades		1	0,11						
se filetea aletilla			0,10						
se filetea aletillon			0,20						
se filetea relojera			0,20						
se cierra forro de bolsillo			0,60						
se une pretina			0,20						
se dobla bolsillo trasero			0,40						
dobladillar relojera			0,20						
doblar punta elastico			0,55						
hacer pasadores			0,11						
sacar pasadores			0,10						
escoger pasadores			0,10						
preformar bolsillos			0,70						
marcar elastico			0,15						
marcar pretina			0,35						
se lleva a la seccion de ensamble		1	0,12						

Figura 8. Cursograma Analítico diagrama 2


CURSOGRAMA ANALÍTICO				Hoja 2 de 4		 INVERSIONES JDM			
Operador/ Material/ Equipo		RESUMEN		Actual	Propuesto				
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	ACTIVIDAD								
	Operación	○			15				
Actividad: Fabricación	Inspección	□			1				
	Transporte	⇨			12				
Método: Actual	Espera	▷			0				
	Almacenamiento	▽			0				
Compuesto por	Distancia (m)				16				
	Tiempo (min.)				11.3				
DESCRIPCIÓN	Cantidad (kg.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	▷	▽	
se encotilla			0,50	○					
se saca cotilla			0,18	○					
pasa a maquina fileteadora		1	0,9	⇨					
se unen tiros traseros y delanteros			1,00	○					
se lleva a manualidades		2	0,22	○					
se marca ubicación bolsillos traseros			0,30	○					
pasa a maquina plana		1	0,11	⇨					
se pegan bolsillos traseros			0,98	○					
pasa a maquina plana		1	0,1	⇨					
se pega aletilla			0,35	○					
pasa a maquina plana		1	0,11	⇨					
se pega cierre a aletilla			0,30	○					
pasa a maquina plana		1	0,12	⇨					
se hace la jota			0,40	○					
pasa a maquina fileteadora		1	0,11	⇨					
se pega hoja de bolsillo delantero			0,70	○					
pasa a maquina plana		1	0,10	⇨					
se respunta boca de bolsillo			0,80	○					
pasa a maquina plana		1	0,11	⇨					
se encuadrikan bolsillos delanteros y se hace atraque			0,70	○					
pasa a maquina fileteadora		2	0,20	⇨					
se unen delanteros con cotilla			0,9	○					
pasa a fileteadora		1	0,09	⇨					
se cierran costados			0,78	○					
se inspecciona prenda			0,49	○					
pasa a manualidades		3	0,20	○					
se marcan costados			0,55	○					

Figura 9. Cursograma Analítico diagrama 3


CURSOGRAMA ANALÍTICO					Hoja 3 de 4		 INVERSIONES JDM			
Operador / Material / Equipo		RESUMEN			Actual	Propuesto				
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	ACTIVIDAD									
	Operación	○					14			
	Inspección	□					2			
	Transporte	→					14			
	Espera	▷					0			
Método: Actual	Almacenamiento	▽					3			
Compuesto por	Distancia (m)					31.5				
	Tiempo (min.)					13.16				
DESCRIPCIÓN	Cantidad (Kgs)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
				○	→	□	▷	▽		
pasa a maquina plana			1	0,1	○					
se pega relojera				0,60	○					
pasa a maquina plana			1	0,11	○					
se hacen botas				1,10	○					
pasa a maquina ojaladora			2	0,20	○					
se hacen ojales				0,60	○					
pasa a maquina presilladora		0,5		0,05	○					
se presilla boca de bolsillo				1,21	○					
pasa a maquina plana			2	0,20	○					
se pega marquilla e Instrucción de lavado				0,32	○					
pasa a manualidades			3	0,20	○					
se pule				1,10	○					
se revisa				1,10	○					
se almacena para llevar a lavanderia			4	0,30	○					
Ir por prendas al almacen					○	→				
llevar a maquina plana			5	0,35	○					
pegar marquilla garra				0,48	○					
llevar a maquina botonadora			1	0,11	○					
pegar boton pretina				0,15	○					
llevar a manualidades			4	0,30	○					
se le mete el elastico al pantalon				0,44	○					
se lleva a maquina plana			2	0,21	○					
se traca el elastico				0,17	○					
se lleva a maquina troqueladora			1	0,12	○					
se pega remaches				0,75	○					
se lleva a maquina botonadora			1	0,10	○					
se pega boton pellizco				0,42	○					
se lleva a maquina presilladora			3	0,20	○					
se afina pasador				0,17	○					
se lleva a manualidades			1		○					
se pule				1,00	○					
se revisa				1,00	○					
se almacena					○					

Figura 10. Cursograma Analítico diagrama 4


CURSOGRAMA ANALÍTICO				 INVERSIONES JDM <small>INVERSIONES JDM</small>					
Operador / Material / Equipo		Hoja 4 de 4							
Objeto: Identificar detalladamente las actividades en el proceso	RESUMEN			Actual	Propuesto				
	ACTIVIDAD								
Actividad: Fabricación	Operación	○			2				
	Inspección	□			0				
Método: Actual	Transporte	⇨			3				
	Espera	D			0				
Compuesto por	Almacenamiento	▽			0				
	Distancia (m)				3				
	Tiempo (min.)				2.00				
DESCRIPCIÓN	Cantidad (Kg.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	D	▽	
pasa a maquina plana		1	0,11						
se pega relojera			0,56						
pasa a maquina plana		1	0,12						
se hacen botas			1,10						
pasa a maquina ojaladora		1	0,11						

Figura 12. Tiempo estándar operaciones básicas

Cuadro 6. Mejora del proceso

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA
<i>Operación</i>	45	45	0
<i>Inspección</i>	3	3	0
<i>Transporte</i>	35	35	0
<i>Espera</i>	0	0	0
<i>Almacenaje</i>	4	4	0
<i>Distancia (m)</i>	99.5 metros	57 metros	42.5 metros
<i>Tiempo (min)</i>	34.17	31.4	2.77

De igual manera se puede afirmar que con el siguiente método propuesto se puede llegar a disminuir tiempos muertos, distancias recorridas, procesos innecesarios y pueden aumentar su productividad significativamente, en tiempo y dinero.

Igualmente se entrará a definir con el personal de la Empresa de qué manera se debe implementar el método propuesto para obtener los resultados esperados, los cuales están enfocados a la estandarización de los procesos industriales y medida del trabajo.

Tabla 1. Gastos para la estandarización del proceso

Descripción	Valor
Cambio de posición de maquinas por personas de mantenimiento de la empresa	200.000 \$
Instalación y rediseño de la red Eléctrica	1.700.083 \$
TOTAL	1.900.083

7.6 TASA DE RETORNO

Después de realizar la estandarización en el proceso se obtiene un ahorro de 2.77 minutos en la fabricación de 1 jeans, esto quiere decir que con el nuevo tiempo de fabricación para una unidad de 31.4 minutos se podrán fabricar 26 jeans adicionales al día.

Tabla 2. Comparativo unidades por día

Tiempo actual	Tiempo propuesto
34.17	31.4
Total unidades por día	
280	306

Anexo b. fotos sección tejido plano



8. CONCLUSIÓN

En este trabajo se pudo concluir lo siguiente:

Con los datos obtenidos en el estudio de métodos y tiempos se pudo notar mediante el análisis, algunos problemas que tenía la empresa, tales como:

- No existía una secuencia lógica de operaciones.
- La distribución de las maquinas no era la apropiada para el proceso de blue jeans.
- Distancias muy largas en el flujo del material de una maquina a otra.
- Con este trabajo se propuso un nuevo método para trabajar, debido a que no tenían un sistema de producción definido.
- Se pudieron visualizar los ahorros en operaciones, transportes y distancias gracias al método propuesto.

Gracias a este estudio, se le dio una nueva distribución de las operaciones que se hacían en cada una de las maquinas, con el fin de organizar la secuencia lógica de operaciones en el ensamble del jeans.

9. RECOMENDACIONES

La empresa podría tener en cuenta este trabajo para gestionar su implementación, verificación de los resultados propuestos y controlar todo el proceso con todas las actividades documentadas. Además con la implementación del método propuesto, se puede llegar a planear, programar, medir y controlar el sistema de producción de la EMPRESA JDM INVERSIONES S.A.S.

Con un proceso documentado y definido existe la posibilidad de conseguir certificaciones de sistemas de gestión de la calidad, todo con el fin de que la empresa crezca y sea más competitiva en todo el mercado en el que se desenvuelve actualmente.

Las empresas deben buscar su desarrollo tecnológico para ser cada vez más competitivas, reducir el nivel de productos no conformes o de baja calidad, reducir los costos directos de fabricación y aumentar su producción utilizando menos recursos, es decir, ser más productivas.

10. BIBLIOGRAFÍA

NTC 1486, sexta actualización; documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.

ALFREDO CASO, Neira técnicas. De medición del trabajo. Páginas 14, 15, 16, 17, 18.

NELLY DEL CARMEN NIETO SALDAÑA, Producción, procesos y operaciones
24 marzo de 2011.

Manual de REFA, (Asociación Alemana para el Estudio del Trabajo).

NTC 1486: 2008. Documento, presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/estudtiemtrab.pdf>

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/gonzalez_r_sk/capitulo3.pdf

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/portilla_v_ln/capitulo2.pdf

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO; introducción al estudio del trabajo.
México: Limusa, 2006.

<http://148.202.148.5/cursos/id209/mzaragoza/index.htm>

<http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/no%2010/temposymovimientos.htm>

Jacobo Echavarría, Tecnológico Pascual Bravo Institución Universitaria: Tiempo estándar de las operaciones.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>

<http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=1052>