



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Modelo de ingeniería de métodos en la productividad en el área de
confección de la empresa P&R Asociados S.R.L., 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Br. Aranda Toledo, Eva Edita (ORCID: 0000-0002-0951-1523)

Br. Córdova Briones, Ennid (ORCID: 0000-0002-9262-4237)

ASESOR:

Mg. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (ORCID: 0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente informe de investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por inspirarnos a cumplir nuestros objetivos y así poder culminar nuestra carrera universitaria.

A nuestros padres, por el amor y el apoyo incondicional; por sus sabios consejos y los valores que nos enseñaron para ser personas de bien.

A nuestros amigos y demás familiares que estuvieron siempre apoyándonos y motivándonos para seguir adelante y concluir una de nuestras metas, como es la de culminar la carrera profesional.

Agradecimiento

A nuestro centro de estudios la Universidad Cesar Vallejo por hacer de nosotros personas idóneas con sentido humanista y competitivos en el transcurso de nuestra carrera universitaria, así mismo a nuestro docente que con su gran experiencia contribuyen en el fortalecimiento de nuestras competencias como ingenieros y de manera muy especial a nuestro asesor Mg. Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra. Por otro lado, también el agradecimiento a la empresa P&R Asociados SRL. Quién mediante su gerente general Ing. Oscar Parimango Rodríguez nos brindó la oportunidad de desarrollar nuestro informe de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos.....	14
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN.	31
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS.....	41

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	41
Tabla 2. Indicadores de variables.....	43
Tabla 3. Técnica e instrumentos de recolección de datos	13
Tabla 4. Resumen de registro de actividades.....	17
Tabla 5. Resumen del diagrama bimanual.	17
Tabla 6. Cálculo de capacidad de producción	20
Tabla 7. Unidades programadas de pantalones diarios.....	20
Tabla 8. Resumen de la productividad de la producción de pantalones de julio 2019 hasta febrero 2020 en la empresa P&R Asociados S.R.L	22
Tabla 9. Estructura de mejora de actividades.....	23
Tabla 10. Estructura de mejora de actividades.....	24
Tabla 11. Estructura de mejora de actividades.....	24
Tabla 12. Estructura de mejora de actividades.....	25
Tabla 13. Estructura de mejora de actividades.....	25
Tabla 14. Estructura de mejora de actividades.....	26
Tabla 15. Estructura de mejora de actividades.....	27
Tabla 16. Estructura de mejora de actividades.....	27
Tabla 18. Costo de la elaboración del modelo de ingeniería de métodos	29
Tabla 19. Costo de producción actual antes de la elaboración del modelo de ingeniería de métodos.....	30
Tabla 20. Costo de producción con el ahorro del modelo de ingeniería de métodos.	31
Tabla 21. Tasa efectiva Anual.	32
Tabla 22. Flujo neto económico.	32
Tabla 23. Valor actual neto (VAN).....	34

Tabla 24. Tasa interna de Retorno (TIR).....	34
Tabla 25. Análisis Costo Beneficio	35
Tabla 26. Base de datos de productos mes de febrero 2020.....	61
Tabla 27. Resumen de productos de producción del mes de febrero 2020	67
Tabla 28. Frecuencias de causas diagrama de Pareto.....	68
Tabla 29. Indicador de productividad mes de julio del 2019	70
Tabla 30. Indicador de Productividad mes de agosto del 2019.....	72
Tabla 31. Indicador de productividad mes de septiembre del 2019	75
Tabla 32. Indicador de productividad mes de octubre del 2019.....	78
Tabla 33. Indicador de productividad mes de noviembre del 2019	81
Tabla 34. Indicador de productividad mes de diciembre del 2019	82
Tabla 35. Indicador de productividad mes de enero del 2020.....	84
Tabla 36. Indicador de productividad mes de febrero del 2020	86
Tabla 37. Observaciones iniciales para el estudio de tiempos en la producción de pantalones.	90
Tabla 38. Cálculo de la muestra con fórmula estadística.....	97
Tabla 39. Cálculo de muestras adicionales para el estudio de tiempos.....	99
Tabla 40. cálculo de tiempo estándar actual.	104
Tabla 41. Diagrama de análisis de proceso de la elaboración de un pantalón....	120
Tabla 42. Diagrama bimanual del proceso de pantalones.	123
Tabla 43. Tiempo estándar con el modelo de ingeniería de métodos en la empresa P&R Asociados.....	124
Tabla 44. Técnica del interrogatorio: Habilitado de máquina recta	130
Tabla 45. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la remalladora por talla	132
Tabla 46. Técnica del interrogatorio: Habilitado de máquina remalladora.....	134
Tabla 47. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la máquina recta a unir los delanteros.....	137

Tabla 48. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la máquina recta a unir los delanteros	138
Tabla 49. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la máquina cerradora	140
Tabla 50. Técnica del interrogatorio: Habilitado de máquina cerradora	142
Tabla 51. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la maquina multiaguja.....	144
Tabla 52. Técnica del interrogatorio. Habilitado de máquina multiaguja.	146
Tabla 53. Planilla de trabajadores del área de confección de la empresa P&R Asociados.	150
Tabla 54. Costos fijos del área de confecciones de la empresa P&R Asociados.	150
Tabla 55. Costos de reactivación de actividades Covid-19.....	150
Tabla 56. Costos de materia Prima e insumos	151
Tabla 57. Proyección de producción según comisión económica para América latina para este año 2020 será de -5,2% del PBI	151

Índice de figuras

Figura 1. Diseño de investigación	11
Figura 2. Proceso productivo	15
Figura 3. Diagrama de Pareto de productos del mes de febrero de la empresa P&R Asociados S.R.L	16
Figura 4. Producción de pantalones en la empresa P&R Asociados S.R.L 2019-2020. 16	
Figura 5. Distribución de planta actual del área de confecciones de la empresa P&R Asociados S.R.L	18
Figura 6. Resumen del estudio de tiempos de la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados.	19
Figura 7. Eficiencia de la situación actual de la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L.....	21
Figura 8. Eficacia de la situación actual de la producción de pantalones en la empresa P&R Asociados S.R.L.....	22
Figura 9. Estudio de tiempo estándar propuesto	28
Figura 10. Plano de redistribución de planta propuesto del área de confecciones de la empresa P&R Asociados.....	29
Figura 11. Diagrama de Ishikawa.....	152
Figura 12. Diagrama de Pareto	152
Figura 13. Fórmula de tamaño muestra	153
Figura 14. Fórmula de tiempo básico.	153
Figura 15. Sistema de Valoración WESTINGHOUSE	154

Resumen

El presente informe de investigación titulado “Modelo de Ingeniería de métodos en la productividad en el área de confección de la empresa P&R Asociados S.R.L., 2020”, el problema encontrado dentro del informe de investigación fue ¿De qué manera el modelo de ingeniería de métodos incidirá en la productividad en el área de confecciones de la empresa P&R Asociados S.R.L.?

El informe de investigación se realizó con un enfoque descriptivo de tipo aplicada porque se procesó información para el informe y se describió el comportamiento de las variables, tiene como población el área de confección en el cual se desarrollará el informe de investigación, la técnica utilizada para procesar los datos fueron la observación y los siguientes formatos: Formato de estudio de tiempos, formato de diagrama de análisis de procesos, formato de diagrama bimanual, formato de la técnica del interrogatorio, formato de productividad con el propósito de recolectar información de la ingeniería de métodos para tener mayor productividad en la empresa. Para el análisis de datos se utilizó el software Microsoft Excel.

Con el modelo de ingeniería de métodos se detalló el estudio de tiempos, obteniendo como tiempo estándar actual en la elaboración de pantalones 82,99 minutos y con la elaboración del modelo de ingeniería de métodos se podría reducir a 54,51 minutos por prenda con una diferencia de 28,48 minutos por prenda. El modelo de ingeniería de métodos en el área de confección en la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L. tuvo un costo de S/ 1195.71 soles de inversión, el VAN es de S/. 2.002,18 soles > 0, TIR es de 48,20% >COK y el costo beneficio de s/ 1,67 soles por cada sol invertido

Palabras claves: Productividad, confección, modelo, ingeniería de métodos, eficiencia, eficacia.

Abstract

This research report titled "Model of methods engineering in productivity in the manufacturing ÁREA of the company P&R Asociados SRL-2020", the problem found in the fuel research report How to develop a model of methods engineering and its impact on productivity in the garment ÁREA of the company P&R Asociados SRL?

The research report was carried out with a descriptive approach of the applied type because the information for the report was processed and the behavior of the variables was described. Its population is the clothing ÁREA in which the research report will be developed, the technique used to The time study format, the process analysis diagram format, the bimanual diagram format, the interrogation technique format, the productivity format with the purpose of collecting information from method engineering to have greater productivity in the company. For data analysis, consult Microsoft Excel software.

With the method engineering model, the study of times was detailed, obtaining as the current standard time in the elaboration of pants of 82.99 minutes and with the elaboration of the method engineering model it could be reduced to 54.51 minutes per garment with a difference of 28.48 minutes per garment. The method engineering model in the clothing manufacturing ÁREA of the pants production of the company P&R Asociados S.R.L had a cost of S / 1195.71 coins of investment, the VNA is S /. 2,002.18 coins > 0, TIR is 48.20% > COK and the cost benefit of s / 1.67 coins for each sun invested

Keywords: Productivity, clothing, model, method engineering, efficiency, effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas se enfrentan a un entorno muy competitivo, por esta razón las entidades necesitan de las herramientas de ingeniería de métodos para poder resolver problemas que estas puedan tener. Dentro de esas perspectivas se encuentra China que es el país con más exportaciones en el mundo ya que cuenta con los medios idóneos con respecto al equipamiento para la producción en masa y el traslado de las existencias de manera eficiente; además la demanda interna en confecciones supera a las exportaciones, teniendo una participación en el mercado del 40%, así mismo una elevada inversión en la industria manufacturera de la misma manera un incremento esperado en la adopción de tecnología. (Farias, 2018). Así mismo India ha tenido ingresos económicos significativos en la industria textil; sin embargo, no puede competir con china por tener problemas como la falta del valor añadido, el deceso de la productividad, el pausado proceso hacia la automatización, la escasez de formación de los trabajadores y su producción está centrada en productos de algodón esto dificulta en tener un liderazgo mundial. (Camborda, 2018). En el contexto que estamos enfrentando con la pandemia Covid-19, la cual hemos tenido que enfrentar a un nuevo estilo de vida, debido a esto diversos sectores económicos han sido afectados trayendo pérdidas económicas y desempleo. Uno de los más afectados ha sido el sector textil, el sector textil tendrá que hacer frente a la caída de hasta el 20% de sus ingresos y una disminución en ventas de 80-90% en los últimos meses, por este motivo las empresas han tomado medidas como: La implementación de equipos de protección para empleados y clientes, reducción de aforo, desinfección de las empresas en casos de contagios, esto se suma a los gastos que van a tener las empresas para el reinicio de sus actividades. (PQS, 2020). Según la comisión económica para América latina, la crisis que estamos enfrentando este año 2020 América latina y el caribe tendrá una caída de -5,2 % del PBI. (Bárcena, 2020)

En la revista Dialnet de Colombia según Zulueta y Jaramillo citado por (Jaimes, 2015), menciona la necesidad de estudiar la productividad laboral en las empresas de confecciones ya que se caracterizan por procesos de uso intensivo de mano de obra no calificada y los costos laborales en Colombia son muy elevados.

La productividad laboral peruana en promedio fue de 2,2% en el 2016, manteniéndose con un crecimiento por debajo del 3%, sin embargo, en el sector de minería y pesca se incrementa en 11,2% con respecto a otros sectores económicos; siendo el Perú uno de los países con mayor crecimiento en la Productividad laboral a nivel de América latina. (Peñaranda, 2016)

En la ciudad de Trujillo existen 2000 Pymes textiles de las cuales la mitad son informales, estas empresas no tienen ninguna metodología de ingeniería que le permita crecer y por el tamaño no les permite acceder a un préstamo para que puedan invertir en tecnología e incrementar su nivel de producción. (Peruano, 2018).

La empresa objeto de estudio es P&R Asociados S.R.L, es una empresa dedicada a la fabricación de ropa para diferentes entidades cuyo objetivo principal es satisfacer las necesidades de los clientes. Sin embargo, en el presente informe de investigación se encontró distintas dificultades en el transcurso del proceso de producción el cual se puede apreciar en el Diagrama Ishikawa ver figura 10. Así mismo se realizó el diagrama de Pareto ver figura 11 donde observó una baja productividad debido a causas como: Falta de tiempos estandarizados(10%) ,altos tiempos de producción (20%), la sobrecarga de trabajo (30%) esto se debe a que la responsable de producción no distribuye contabilizadas las partes de las prendas de vestir, horas improductivas (30%), demora en la línea de producción (49%), no existen procedimientos de trabajo (58%), la empresa trabaja de manera empírica (66%), retraso en la entrega de pedidos (72%) y reprocesos en prendas de vestir (77%), esto nos conlleva a tener dificultades con los indicadores de producción como el de productividad y rentabilidad de la empresa.

Se desarrolla en el presente Informe de investigación para la mejora de los procesos productivos de pantalones empleando un modelo de la Ingeniería de métodos como el estudio de tiempos para lograr un tiempo estándar y así optimizar la productividad de la empresa P&R Asociados S.R.L

El problema que dio inicio a este informe de investigación es: ¿De qué manera el modelo de ingeniería de métodos incidiría en la productividad en el área de confecciones de la empresa P&R Asociados S.R.L?

El presente informe de investigación se justifica teóricamente cuando la investigación busca presentar soluciones de un modelo, su proceso de implantación y resultados (Bernal, 2015 pág. 104), así mismo se podrá demostrar que el modelo de la ingeniería de métodos podrá aumentar la productividad de la empresa a partir de estudios previos. Además, se justifica en forma práctica debido a que ayuda al investigador o a un grupo de investigadores a realizar los objetivos de la investigación buscando resolver dificultades. (Sabaj, y otros, 2012), con la información se ayudará a la solución a los problemas mediante un modelo de ingeniería de métodos que contribuirá a estandarizar los procesos de trabajo y disminución de tiempos de producción. Así mismo, se justifica de manera metodológica cuando el informe de investigación plantea una reciente norma o una reciente táctica que fortalece el estudio legítimo y confiable. (Bernal, 2015 pág. 104). Los objetivos del estudio serán realizados por medio de un estudio metodológico, ordenado y sistematizado, por otra parte, se utilizan técnicas de investigación cuantitativa.

Para seguir una secuencia técnica de cumplimiento de objetivos, como objetivo general nos planteamos elaborar un modelo de ingeniería de métodos en la productividad en el área de confección en la empresa P&R Asociados S.R.L. en el año 2020, para poder cumplir con el objetivo general primero se debe lograr cumplir los siguientes objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual en el área de confección en la empresa P&R Asociados S.R.L en el año 2020 ,Diseñar el modelo de ingeniería de métodos para tener mayor productividad y Realizar una evaluación económica de la propuesta de la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L.

II.MARCO TEÓRICO

A lo largo del desarrollo del informe de investigación se mencionará antecedentes internacionales como: La investigación de grado ejecutada por López (2014) Titulada “Incremento de la productividad en Labovida S.A.”, Guayaquil -Ecuador. Con la finalidad de determinar los problemas se emplea herramientas de la ingeniería de métodos como: Diagrama de análisis de proceso, flujograma, distribución de planta, diagrama de recorrido, diagrama causa- efecto y análisis de Pareto, donde se puede calcular las pérdidas que alcanza un monto de \$34.544,52 por año. Con la finalidad de dar solución a esta dificultad se plantea una serie de medidas correctivas, cuya inversión es de \$ 11.796,12; las soluciones propuestas generan un beneficio de \$34.544,52 anual, la recuperación de la inversión la obtendrá en el octavo mes, y con la relación Beneficio/Costo indica que por cada dólar de inversión se recuperará \$ 2,33. Es el estudio se concluyó que la inversión se justifica, ya que el monto a invertir es menor a la perdida. Está investigación aporta a nuestro estudio ya que nos brinda información para analizar el efecto que ha tenido esa investigación y poder discutir con nuestros resultados.

Otra investigación internacional realizada Oña (2014) titulada “Propuesta de mejora basado en un estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la elaboración de la línea de camisetas en la fábrica GRI”, Quito - Ecuador. La finalidad principal fue diseñar una propuesta para la mejora basado en estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la línea de camisetas en la fábrica GRI, en los resultados se obtuvo un tiempo de transporte presentando una mejora del 30% en la línea tipo polo y el 21% en la línea de camiseta cuello redondo. Al optimizar los tiempos se obtuvo como incremento en la productividad en un 11%. En la línea de prenda cuello redondo su costo unitario es \$ 4,32 y con la propuesta de estudio de tiempos disminuyo \$4.20 obteniendo una reducción de \$ 0,12 por prenda. Está investigación aporta a nuestro es que estudio de tiempos permitió el incremento de la productividad en la empresa.

La investigación a nivel nacional realizada por Agüero (2017), denominada “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de confección de la Empresa Confecciones Roberts S.A.- Lima”, Lima-Perú. El

propósito de este estudio es la implementación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de confección de la Empresa Confecciones Roberts, para el diagnóstico de la situación actual se elaboró el diagrama de análisis de proceso y se muestra como resultado mediante una toma de tiempos la disminución del tiempo estándar de elaboración de camisas de 61.03 minutos a 49.06 minutos teniendo una diferencia de 11,97 minutos por camisa, lo mismo que se ve reflejado en la productividad que antes era 63% y ahora 86%. La producción antes de la aplicación de la ingeniería de métodos fue de 1503 camisas por mes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos se logró un promedio de 1878 camisas por mes, consiguiendo un aumento de 375 camisas por mes. Esta investigación aporta a nuestro informe debido a que con la adaptación de la ingeniería de métodos permitió reducir el tiempo estándar y aumentar la producción.

También se encontró la investigación realizada por Lobato (2017), llamada “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa textil Eduard-Lima”, Lima-Perú, esta investigación como finalidad establecer como la implementación de la ingeniería de métodos aumenta la productividad en la línea de fabricación de pantalones de vestir para dama en textiles Eduard, para realizar el análisis actual elaboraron el diagrama de análisis de procesos obteniendo 47 actividades, diagrama bimanual donde se registró las operaciones que realizó el operario, las cuales son 65 actividades de la mano izquierda y 65 actividades de la mano derecha. Con la aplicación de la ingeniería de métodos se mejoró la productividad de un 53% a un 68%, la eficiencia de 72% al aplicar ingeniería de métodos se incrementó a 80%, en unidades producidas de 130 a 152 pantalones por día y con la redistribución de planta registro una mejora del recorrido del operario en la producción de pantalones de vestir para dama reduciendo de 19,21 metros de recorrido a 4,70 metros obteniendo una mejora de 14,51 metros, el cual se observó en el estudio de tiempos. La presente investigación nos sirvió de aporte para plantear la cuantificación de la productividad.

En la tesis de grado elaborada por Ganoza (2018), Titulada “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la Empresa Agroindustrial Estanislao Del Chimú”, Trujillo - Perú. En esta

investigación se llevó acabo un diagnóstico inicial del sistema de producción, para lograr los indicadores actuales de producción. Además, se empleó el diagrama de Ishikawa para precisar el problema de baja productividad detectando las siguientes causas: Falta de estandarización de métodos de trabajo (22.7%), alto índice de rotura de stock (19.9%), falta de actualización de procedimientos (19.1%), falta de incentivos (18.4%), otros (19.9%), guías de procedimiento, sistema de control de stock e inventarios, estudio de los métodos de paletizado y enfriamiento y un sistema de incentivos por productividad con el fin de conseguir el incremento de la productividad de 89.5 a 123 kg/H-Óp. Esta investigación aporta la forma de utilización de herramientas de la calidad para determinar la baja productividad.

También se encontró la investigación realizada por Checa (2014), con título "Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol", Trujillo-Perú. Para la recolección de los datos para el diagnóstico inicial se obtuvo a través de la observación directa, la realización de las entrevistas no estructuradas a todo el recurso humano y a clientes externos, así como la asesoría en diversas fuentes de información. Posteriormente se procedió a la calificación del proceso para determinar las fases claves del mismo, mediante diagramas de proceso, diagrama de flujo o recorrido, diagramas de Ishikawa, diagrama de Pareto. Después, se continuó con la elaboración de la propuesta de mejora por intermedio de la aplicación de estudio de tiempo y métodos de trabajo con la finalidad de estandarizar cada etapa del proceso productivo y tener un crecimiento para realizar mejoras continuas. Los resultados obtenidos son: Incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 759 prendas. La mano de obra actual es escasa para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operarios para la máquina remalladora y 02 ayudantes, los mismos que ejecutarán labores de planchado y embolsado. Respecto a la evaluación económica de la propuesta de mejora del proyecto; se concluye que la implementación del proyecto de inversión es factible y rentable de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de $16,462.64 > 0$ y una TIR de $182.33 \% > COK$; con un B/C de $2.039 > 1.05$. En conclusión, se aplicó de una manera eficiente la metodología y se

interactuaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de aumentar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 58.04% a la productividad inicial.

Según (Rodríguez, y otros, 2016) Proceso productivo es la utilización de recursos que permiten transformar la materia prima en producto terminado.

La ingeniería de métodos es un procedimiento que permite tener mayor productividad en un determinado tiempo o disminuir los costos por unidad de producción. (Niegel, 2014 pág. 3)

El estudio de métodos, se apoya en la manera de cómo se realiza determinada labor, considerando las actividades o labores que puedan ser ejecutados por un trabajador o grupo de ellos, utilizando instrumentos, equipos o maquinarias; el estudio de métodos de trabajo tiene como son: Elegir, anotar, observar, establecer, definir, implantar y controlar. (Baca, 2014 pág. 177)

El estudio de métodos o movimientos define el cómo se hace y la medición del trabajo, en el tiempo de demora; por ello, se aconseja que se realicen en el anterior orden expuesto. Se debe tener en cuenta que ambas son importantes en bien de la productividad y la eficiencia en el trabajo; y que todos los autores están de acuerdo en la idea de su interdependencia y combinación en la aplicación para alcanzar el éxito. (Correa, 2014, pág.98). Por lo tanto, la productividad es una dimensión que se utiliza para designar que también se están usando sus recursos (o factores que influyen en la producción) un país, una industria; resultando fundamentalmente medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. (Chase, 2013, pág. 52)

La productividad es el fruto que se consigue en una transformación o procedimiento, por lo que mejorar la productividad es obtener buenos resultados teniendo en cuenta los medios utilizados. (Gutiérrez, 2014 pág. 21); entonces en el campo de los negocios, la productividad puede implantar las metas de las entidades y anhelos de la sociedad mediante las conexiones de admisión y venta; es el efecto de las interrelaciones de los modelos de administración corporativa con causas ambientales externos, estos conceptos apuntan a apresurar las

acciones en la percepción de optimizar el rendimiento en varios aspectos. (Dresch, y otros, 2018 pág. 5)

Según Maniya y Bhatt (como se citó en Moreno, 2014 pág. 258), la distribución de planta incorpora determinaciones de la capacidad física de los medios de labores económicas en cualquier compañía que ocupen espacios, un departamento o una fábrica; su objetivo consiste en permitir a los recursos humanos y la maquinaria trabajen con mayor eficacia.

La productividad mano de obra se refiere a la cantidad de productos concluidos por cada trabajador en un tiempo determinado, de preferencia en una hora. (Diaz, 2017)

La eficacia es la gestión óptima de recursos utilizados en la gestión eficaz de las actividades encargadas de los procesos, departamentos y áreas de la empresa teniendo incidencia en las utilidades. (Ramos, 2016 pág. 59)

Según Farrel, M.J. (como se citó en Sarmiento, 2015 pág. 22). La eficiencia es producir algún nivel dado de un producto al menor costo y fabricar un producto al menor costo en el menor tiempo.

Según Rodríguez (como se citó en Rodríguez, 2014 pág. 4). Menciona que la capacidad bajo determinadas reglas no está relacionada con la posibilidad que ofrece una economía populista, direccionada a elevar el crecimiento de la eficiencia de la producción. Además, la mano de obra puede mejorar la eficiencia del proceso si se estandarizan y alcanzan tiempos de colocación y retiro de prendas a una máquina, por ello se elevará la eficiencia del proceso. (Sánchez, otros, 2014, pag.148)

El análisis de Pareto se basa de un principio universal que nos presenta que el 20% de las procedencias inducen el 80% de los efectos; el modelo ABC está relacionado con el principio de Pareto, ya que tiene en cuenta categorías intermedias que provocan consecuencias. (Dellers, 2018 pág. 15)

El diagrama de Ishikawa. Conocida como diagrama de causa efecto. Fue creado con el Objetivo de identifica y agrupar causas de los problemas basados en la calidad. (Masharashtra, 2013, pág. 26); además es una herramienta gráfica que es

empleada por las instituciones que ofertan un enfoque desarrollado de las procedencias que han ocasionado problemas y se clasifica en 5 familias que son: Materia, medio, método, material o maquinaria y la mano de obra. (Saeger, 2018 pág. 32)

Diagrama de flujo de proceso muestra detalladamente la secuencia que siguen los distintos elementos de un proceso. (Baca Grabiél, 2014 pág. 178)

Según Niebel (como se citó en Jiménez, 2017 pág. 3). El diagrama bimanual nos permite realizar el estudio de los movimientos y retrasos del recurso humano que realizan con su mano izquierda y derecha.

Según Kanawaty (como se citó en Betancourt, 2018) La técnica del interrogatorio se realiza mediante un análisis decisivo controlando continuamente cada acción a una serie ordenada y gradual de interrogantes, que buscan determinar si es recomendable modificar por otro lugar, la persona y otros medios.

Según Salvendy (como se citó en Andrade, 2019 pág. 2). La finalidad de hacer un análisis de movimientos es separar u optimizar los componentes inútiles que podrían afectar la productividad, seguridad, y atributos en la producción. El estudio de tiempos radica en la determinación del tiempo que se necesita para completar un proceso, una labor, tÁREA o paso específico.

Estudio de tiempos es la herramienta básica que su propósito es registrar los tiempos de cumplimiento actividades de los empleados, mirándolos directamente y usando un instrumento de medición del tiempo, evaluando su desempeño y comprobando estos resultados con normas establecidas según OIT. (Baca, 2014 pág. 178)

Estudio de tiempos con cronómetro el cual sirve para anotar los tiempos de ejecución de las actividades de los empleados, observando directamente y usando una herramienta de cálculo por lo tanto el estudio de tiempos tiene algunos pasos para realizarla como: seleccionar el trabajo, seleccionar el operario calificado, análisis del trabajo, dividir el trabajo en elementos ,realizar cálculos de ensayo (20 inspecciones preliminares) ,establecer la dimensión del modelo ver figura 12, cronometrar , examinar el trabajo de operario esto se emplea para establecer el tiempo fundamental empleando el método de Westinghouse ver figura 14,

estimación de tolerancias ver figura 15 y el cálculo del tiempo estándar. (Baca, 2014 pág. 189)

El tiempo estándar se descubre a través de la adición de tiempo normal más varias holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), los atrasos ineludibles en el trabajo (como inconveniencias del equipo o escasez de materiales) y el agotamiento del trabajador (física o mental); $TE = \text{Tiempo Normal} + (\text{Tolerancias} \times \text{Tiempo Normal})$; $TE = TN * (1 + \text{Tolerancias})$. (Chase, 2013, pág. 192)

Según Reyes (como se citó en Reyes, 2017 pág. 234), el tiempo estándar es importante para desarrollar la cuantificación de la capacidad de producción, utilizando una igualdad que divide unidades entre el tiempo estándar con el fin de determinar la capacidad de producción en la empresa. También según Chase (como se citó en Bravo, 2018), el tiempo estándar abarca todo el tiempo preciso en determinado proceso productivo hasta la transformación de producto final incorporando el tiempo ineficaz que se muestra durante el ciclo productivo.

Según Moya (como se citó en Sablón, 2017 pág. 5); La capacidad de producción es la cantidad de producción y servicio que puede ser obtenida para una determinada unidad productiva durante un periodo de tiempo.

Beneficio. Dada su amplitud y debido a diferentes percepciones de los individuos con respecto al beneficio que se obtendrá de cualquiera de las decisiones. (Dos Santos, 2016 pág. 58)

El análisis del costo-beneficio es una transformación que, de manera global, se refiere a una apreciación de un determinado proyecto, de un esquema para tomar decisiones de cualquier tipo. Ello involucra, de manera explícita o implícita, determinar el total de costos y beneficios de todas las alternativas para seleccionar la mejor o más rentable. (Aguilera, 2017 pág. 232)

Dos indicadores empleados para deducir la factibilidad de un proyecto son el VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno). Los dos conceptos se basan en lo mismo, y es la evaluación de los flujos de caja que tenga la entidad simplificando, ingresos menos egresos netos. Si el VAN mayor o igual a 0 se acepta el proyecto de caso contrario se rechaza. El TIR mide el beneficio del

capital sostenido en el proyecto, y no depende de otra cosa que no sean los flujos de efectivo. Si el TIR es menor a 0: significa que las entradas no logran cubrir las salidas, por eso, el proyecto generará pérdidas. (Mete, 2014)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Según (Nicomedes, 2018 pág. 3), la investigación aplicada está encaminada a solucionar dificultades que se muestran en las tecnologías productivas, distribución, circulación, y consumo de bienes y servicios, se denomina aplica, porque a partir de la ciencia básica, pura o fáctica se manifiestan los problemas o hipótesis de los trabajos para resolver problemas de la vida productiva en la sociedad.

Según su enfoque, es una investigación cuantitativa porque utiliza la recopilación de información para evidenciar hipótesis con apoyo en el cálculo numérico y un estudio estadístico con el fin de plantear pautas de conducta y demostrar hipótesis. (Hernández Sampieri, 2014, pág. 93)

3.1.2. Diseño de investigación: Tiene un alcance descriptivo, este pretende explicar cualidades y particularidades importantes de cualquier acontecimiento que analice además describe tendencias de un grupo o población. (Hernández Sampieri, 2014, pág. 93)

M ← Ox...P

Figura 1. Diseño de investigación.

Fuente: Los autores de la investigación

Donde:

M: Muestra

Ox: información sobre productividad

P: Modelo de ingeniería de métodos.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 01: Ingeniería de métodos es un procedimiento para incrementar la productividad por unidad de tiempo o reducir los costos por unidad de producción ver [tabla 1](#). (Niebel, 2014, pág. 3)

Variable 02: Productividad es una medida que se utiliza para mostrar que también se están usando sus recursos (o elementos que influyen en la producción) un país, una industria o empresa ver tabla 1. (Chase, 2013, pág. 52).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población.

La población es el grupo de todos los casos que conciertan con establecidas descripciones. (Hernández Sampieri, 2014, pág. 174)

La población de nuestro informe de investigación está conformada por 15 operarios del área de confección de la empresa P&R Asociados S.R.L

Criterio de inclusión. Abarcará todas las actividades del proceso productivo de la elaboración del pantalón y los 4 operarios que son parte del proceso productivo.

Criterios de exclusión. Se excluye a todas las actividades que no forman parte del proceso productivo de la elaboración de un pantalón.

3.3.2. Muestra.

La muestra es un subconjunto del universo o población del cual se recogen la información y debe ser propio de ésta. (Hernández Sampieri, 2014, pág. 173)

La muestra de nuestro informe de investigación está conformada por las actividades del proceso productivo de la elaboración del pantalón y los 4 operarios que son parte del proceso productivo en la empresa P&R Asociados S.R.L

3.3.3. Muestreo. Se realiza muestreo por conveniencia.

3.3.4. Unidad de análisis. Todas las acciones que se efectúan en el proceso productivo de la fabricación de un pantalón medido en minutos/hombre.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 3. Técnica e instrumentos de recolección de datos

FASE DE ESTUDIO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Diagnosticar la situación actual en el área de confección en la empresa P&R Asociados S.R. L	Diagrama de análisis de proceso	Formato de diagrama de análisis de proceso (Anexo 4.3)
	Diagrama Bimanual	Formato de Diagrama Bimanual (Anexo 4.4)
	Estudio de Tiempos	Formato de estudio de tiempos (Anexo 4.5)
	Revisión de Resultados	Formato de medición de la Productividad (Anexo 4.6)
Diseñar el modelo con las herramientas de Ingeniería de métodos para tener mayor productividad	Técnica del Interrogatorio	Formato de Técnica de interrogatorio (Anexo 4.7)
3. Realizar una evaluación económica de la propuesta de la producción de pantalones de la empresa P&R	Relación costo/beneficio	Formato de VAN Y TIR (Anexo4.8)

Asociados.		
------------	--	--

Fuente: Elaboración de los autores.

Para la confiabilidad del instrumento, se utilizó el alfa de Cronbach (Anexo 5); y la validación de expertos.

3.5. Procedimientos.

Para obtener un análisis de la situación actual del área de confección de la empresa P&R Asociados, se ha empleado una base de datos de la producción desde los meses de julio del 2019 hasta febrero del 2020 haciendo uso del software Excel ; para la recolección de información de las actividades y/o tÁREAs del área se utilizó el formato de diagrama de análisis de procesos (DAP) donde se evalúa las operaciones, transporte, demora, inspección y almacenamiento de todo el proceso productivo (Anexo 4.3); para el estudio de tiempos se utilizó un cronometro, un tablero, un lapicero, un cuaderno , el formato de estudio de tiempos (Anexo 4.5) y el software Excel para realizar un analizar detallado los datos. Además, para identificar, mitigar y/o eliminar las actividades ineficientes y lograr una mejora en la producción se realizó el diagrama bimanual ver (Anexo 4.4).

Para diseñar el modelo con las herramientas de Ingeniería de métodos y obtener mayor productividad se empleará la técnica del interrogatorio ver (anexo 4.6), también se hará uso del formato de actividades para mejorar la planificación de dichas actividades ver (Anexo 4.7) y buscando la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal; Se realizó la redistribución del área para lo cual se empleó el programa Visio.

Para el realizar una correcta evaluación de la rentabilidad y posición de la empresa en el mercado competitivo que se desempeña se realizó un análisis económico para lo cual se hizo uso de un formato de flujo neto económico ver

(anexo 4.8), también se analizó el valor actual neto, tasa interna de retorno y finalmente el análisis costo/beneficios.

3.6. Método de análisis de datos

El análisis de datos a nivel descriptivo se utilizó gráficos de barras y tablas desarrollados en la variable herramientas de ingeniería de métodos y productividad mediante el software Excel y el spss para el análisis del alfa de Cronbach para la encuesta del problema de investigación.

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos y valores en los que se basarán en el informe de investigación, serán el respeto a la información que nos brindan sin distorsionar los datos de la empresa P&R Asociados S.R.L, la información se utilizada para fines académicos.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar la situación actual del área de confección de la empresa P&R Asociados S.R.L.

4.1.1. Proceso productivo de la empresa P&R Asociados.

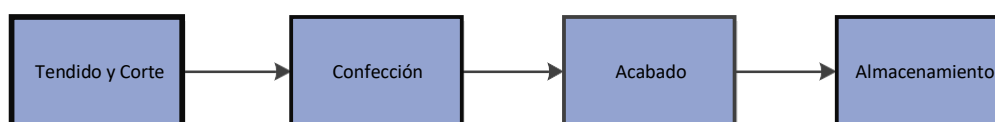


Figura 2. Proceso productivo.

Fuente: Elaboración por los autores de la investigación.

Para recalcar que la investigación se realizó en el área de confección de la empresa P&R Asociados S.R.L.

4.1.2. Para elegir el producto que se va estudiar en el informe de investigación se analizó el producto con más ventas en el mes de febrero para ello se utilizó la base de datos de productos del mes de febrero ver [tabla 26](#) y el resumen de productos ver [tabla 27](#).

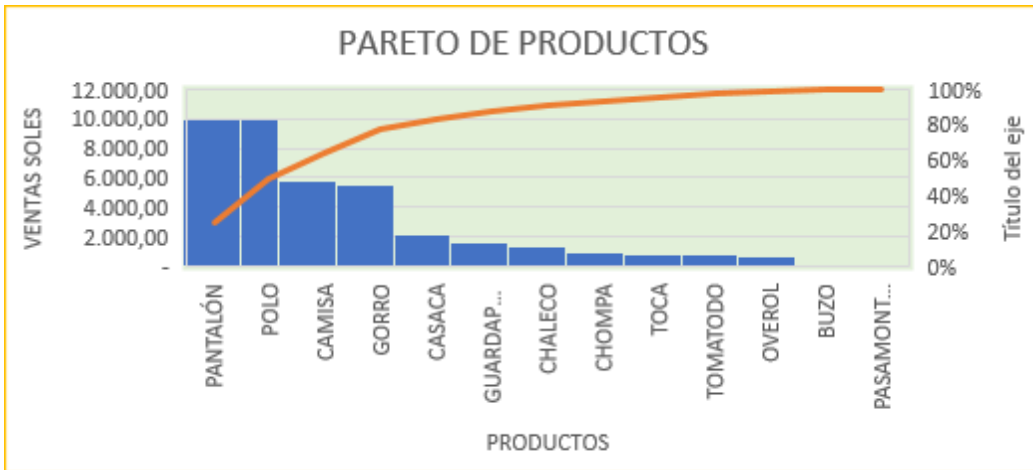


Figura 3. Diagrama de Pareto de productos del mes de febrero de la empresa P&R Asociados S.R.L.

Fuente: Base de datos empresa P&R Asociados S.R.L

Interpretación: se puede observar la figura 3. El producto con más ventas en el mes es del pantalón con 9996,50 nuevos soles el cual es elegido para desarrollar el informe de investigación.

4.1.3. Producción histórica de pantalones en la empresa P&R Asociados S.R.L.

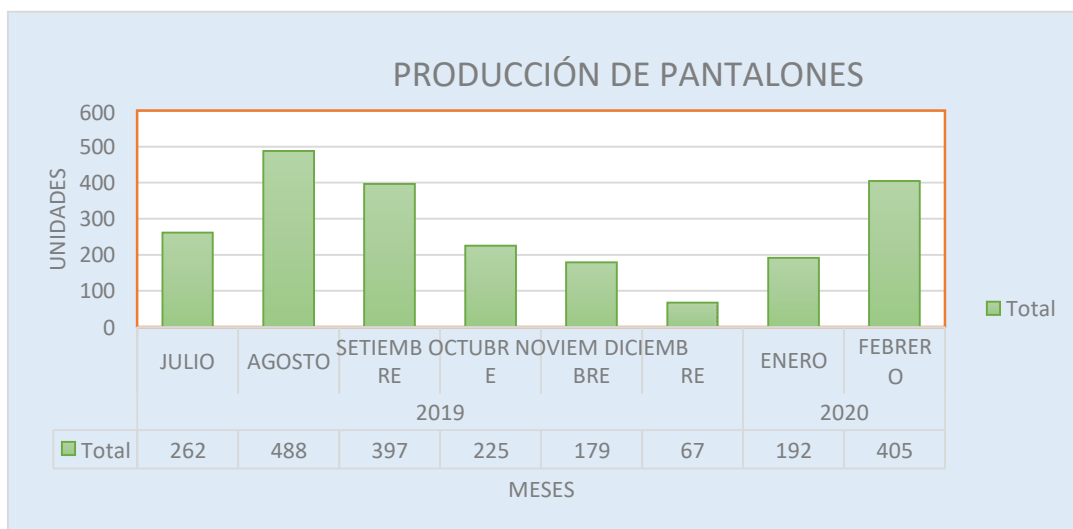


Figura 4. Producción de pantalones en la empresa P&R Asociados S.R.L 2019-2020.

Fuente: Base de datos empresa P&R Asociados S.R. L

Interpretación: En la figura 4. Se puede observar la producción mensual de pantalones, la producción más alta fue en agosto del 2019 con 488 pantalones y en febrero del 2020 con 405 pantalones.

4.1.4. Se empleó el diagrama de análisis de procesos para determinar el número de actividades en la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L. ver [tabla 41](#).

Tabla 4. Resumen de registro de actividades.

Registro de actividades	
Operación	33
Transporte	5
Demora	2
Inspección	5
Almacenamiento	1
Total	46

Fuente: Elaboración por los autores de la investigación.

Interpretación. Como se puede apreciar en la [tabla 4](#). Del resumen de actividades en el proceso de elaboración de un pantalón, de las 46 actividades 33 son operaciones, transporte con 5 actividades, la demora es de 2 actividades, se realizan 5 inspección y el almacenamiento 1 actividad.

4.1.5. Para obtener información de los movimientos se empleó el diagrama bimanual ver [tabla 42](#).

Tabla 5. Resumen del diagrama bimanual.

ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
OPERACIÓN	19	20
TRANSPORTE	2	2
DEMORA	1	4
INSPECCIÓN	0	0
ALMACENAMIENTO	5	1
TOTAL	27	27

Fuente: Elaboración por los autores de la investigación.

Interpretación. Se muestra en la tabla 5. De las 27 actividades de la mano izquierda de las cuales 19 operaciones, 2 transportes, 1 demora, 5 almacenamiento en total la mano derecha ha realizado 27 actividades y la mano izquierda en total 27 actividades de las cuales 20 operación, 2 transportes, 4 demora, 1 almacenamiento.

4.1.6. Distribución de planta actual del área de confecciones de la empresa P&R Asociados S.R.L.

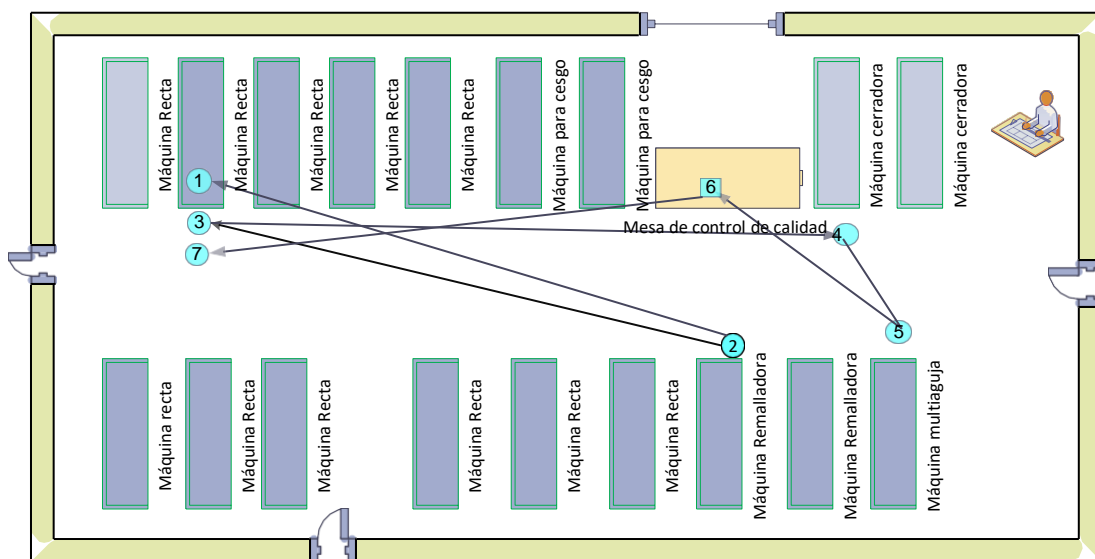


Figura 5. Distribución de planta actual del área de confecciones de la empresa P&R Asociados S.R.L

Fuente: Elaboración por los autores de la investigación.

Interpretación : En la figura 5 se puede observar proceso de la elaboración de un pantalón inicia en la máquina recta, a continuación el operario se traslada a la máquina remalladora para el siguiente proceso, después el operario se traslada a la máquina recta para continuar la siguiente actividad, luego el operario se traslada a la máquina cerradora y al final se traslada a la máquina multi aguja para finalizar el proceso de la elaboración del pantalón, si el producto no tiene ninguna falla pasa al siguiente a producto termino y si tiene falla se traslada el pantalón a la máquina recta para arreglar el producto.

4.1.7. Para realizar el estudio de tiempos se hizo una toma de tiempos de 20 observaciones iniciales ver [tabla 37](#); además se realizó el cálculo de la

muestra estadística para observar si se van a realizar muestras adicionales ver [tabla 38](#). Con los resultados del tiempo observado de cada actividad, se realiza el tiempo estándar ver [tabla 40](#) teniendo en cuenta la valoración de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los suplementos necesidades personales y fatiga.

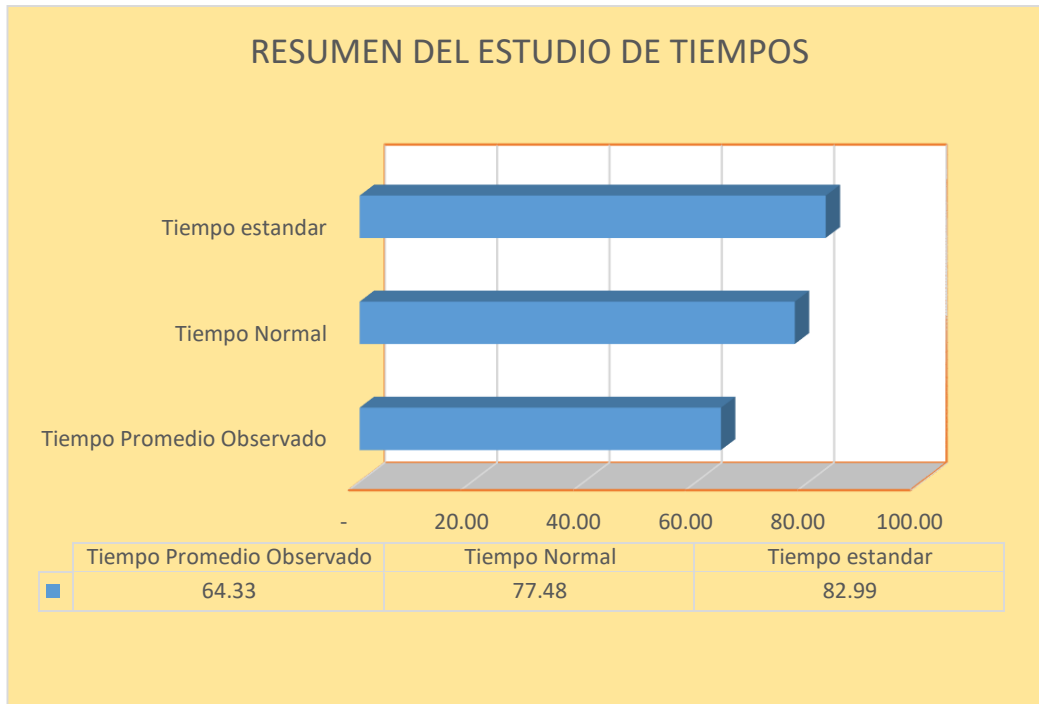


Figura 6. Resumen del estudio de tiempos de la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados.

Fuente: Elaboración los autores de la investigación.

Interpretación. Cómo se observa en la figura 6, el estudio de tiempos para la elaboración de un pantalón es lo siguiente: El tiempo promedio observado es 64,33 min, tiempo normal 77,48 min y el tiempo estándar es de 82,99 min.

Para el cálculo del tiempo estándar se realizó el siguiente procedimiento.

$$TO = \sum \text{tiempo de las Actividades}$$

$$TO = 64,33 \text{ min}$$

$$\text{Factor de valoración} = (1 - 0,16) = 0,8421$$

$$TN = TO / (1 - \text{Factor de Valoración})$$

$$TN= 64,33 \text{ min}/0,8421$$

$$TN=77,48 \text{ Min}$$

Suplemento =9%

$$TE=TN*(1+Suplemento)$$

$$TE=77,48*(1+0,09) =82,99 \text{ Min}$$

El tiempo estándar por pantalón es de 82,99 min.

Con la obtención del tiempo estándar ver [tabla 40](#) procedemos a calcular la capacidad de producción que tiene la empresa para la producción de pantalones.

Tabla 6. Cálculo de capacidad de producción.

Capacidad de producción.				
Número de trabajadores	de	Tiempo laboral/Trabajador(mín)	Tiempo Estándar (min)	Capacidad de Producción
1		480	82,99	6

Fuente: Elaboración los autores de la investigación.

Interpretación: La empresa podrá producir 6 pantalones en 8 horas con 1 operario. Además, calculamos las unidades programadas para contribuir con el cálculo de la eficacia en la siguiente tabla lo podemos evidenciar en la tabla 7.

Tabla 7. Unidades programadas de pantalones diarios.

Unidades Programada				
Número de trabajadores	de	Tiempo laboral/Trabajador(mín)	Tiempo Estándar (min)	Unidades programadas
5		480	82,99	29

Fuente: Elaboración los autores de la investigación.

Interpretación: Las unidades programadas es de 29 pantalones diarios.

4.1.8. Para calcular la eficiencia de la producción de pantalones se utilizó la información de los 8 últimos con la siguiente fórmula

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Minutos Utilizados}}{\text{Minutos Programados}} \times 100$$

Para el mes de febrero se calculó de esta manera:

Tiempo estándar 82,99 min ver tabla 40.

La capacidad de producción es de 6 pantalones por día. Ver tabla 6

Minutos Utilizados=unidades producidas x tiempo estándar/ # Operarios.

Minutos Utilizados=23*82,99/ 5 operarios = 373.44 min

Minutos programados son las 9 horas *60 es 540 minutos tiempo que trabaja la empresa.

Eficiencia =373.44 min/540 min

Eficiencia=69,16%

La eficiencia para el mes de febrero es 69,16%

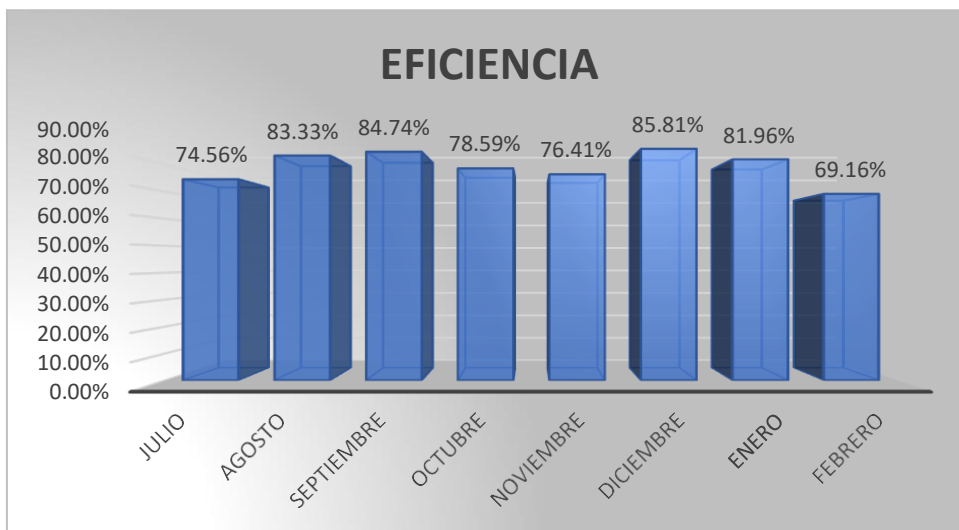


Figura 7. Eficiencia de la situación actual de la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L.

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Interpretación. Como se puede observar en la figura 7. El mes que más se aprovechó la eficiencia en el área de confecciones fue el mes de diciembre con 85,81% del 2019 y en enero del 2020 con 81,96%.

4.1.9. Para el cálculo de la eficacia se ha analizado la producción de los últimos 8 meses, para el mes de febrero se ha realizado de la siguiente manera.

Para las unidades producidas en el mes de febrero la producción fue de 405 pantalones y la producción diaria es de 23 pantalones. Ver figura 3, Para las unidades programadas es de 29 pantalones diarios ver tabla. 5

$$\text{Eficacia} = 23 \text{ Pantalones} / 29 \text{ Pantalones} = 77,80\%$$

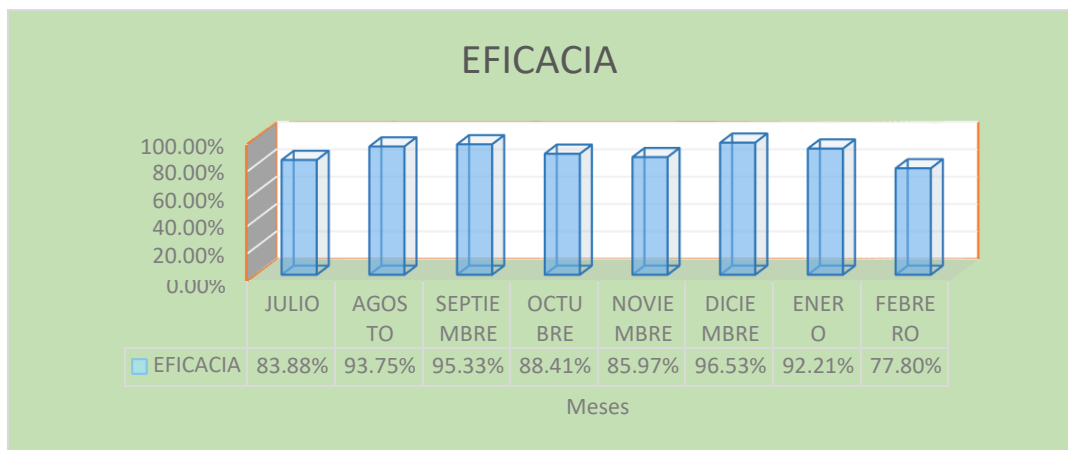


Figura 8. Eficacia de la situación actual de la producción de pantalones en la empresa P&R Asociados S.R.L

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Interpretación. La figura 8 nos muestra que la eficacia de la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados SRL de la producción de pantalones la más representativa es en diciembre con un 96,53% y en enero 92,21%. Después de calcular la eficiencia y eficacia de cada mes ver [tabla 29-36](#) se ha determinado la productividad siendo la eficiencia x eficacia.

Tabla 8. Resumen de la productividad de la producción de pantalones de julio 2019 hasta febrero 2020 en la empresa P&R Asociados S.R.L

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	PROMEDIO
EFICIENCIA	74,56 %	83,33 %	84,74%	78,59%	76,41%	85,81%	81,96 %	69,16%	79,32%
EFICACIA	83,88 %	93,75 %	95,33%	88,41%	85,97%	96,53%	92,21 %	77,80%	89,23%

PRODUCTIVIDAD	62,62	78,23					75,58		
DAD	%	%	80,78%	69,48%	65,69%	82,83%	%	53,80%	70,78%

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Interpretación. Tabla 7. Se puede apreciar que la eficiencia de los últimos 8 meses en promedio es de 79,32%, la eficacia promedio es de 89,32% y se obtuvo la productividad promedio es 70,78% en los últimos los 8 meses.

4.2. Diseñar el modelo de ingeniería de métodos en el área de confecciones para la elaboración de pantalones en la empresa P&R Asociados S.R.L

4.2.1. Para el diseño del modelo de ingeniería de métodos se utilizó la técnica del interrogatorio ver tabla 43-52 y se aplicó en las actividades que tenían los tiempos más elevados y en las actividades de traslados para poder reducir tiempos en la producción de pantalones que las detallamos a continuación:

- Habilitado de máquina recta.
- Traslarse a la máquina remalladora por talla.
- Habilitado de la máquina remalladora.
- Traslarse a la máquina recta a unir delanteros.
- Traslarse a la máquina cerradora para cerrar entrepiernas y laterales.
- Habilitado de máquina cerradora.
- Traslarse a la máquina multi aguja para coser pretina y presillas.
- Habilitado de la máquina multi aguja.

Tabla 9. Estructura de mejora de actividades.

ESTRUCTURA MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad
Habilitado de máquina recta	Cambiar hilos de acuerdo al lote de producción	Iniciar actividades	El operario realiza el cambio de hilo de acuerdo a	Que una persona se encargue del habilitado	Reducir 3,23 min en el habilitado de

			la producción que se va realizar	para que el operario inicie sus actividades	máquina
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 10. Estructura de mejora de actividades.

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad
Trasladarse a la remalladora por talla	Después de coser la parte superior del delantero trasladarse a la remalladora para la siguiente operación.	Remallado de garetta y garetón	Se remalla la garetta y el garetón por talla	Remallar la garetta y el garetón de todas las tallas y reordenar las instalaciones de la planta.	Reducir el traslado a la máquina Remalladora a 1 y reducir 4 metros de distancia
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 11. Estructura de mejora de actividades.

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad

Habilitado de maquina Remalladora	cambiar hilos y agujas	Realizar la operación asignada	Realizar el cambio de color de hilo para el inicio de la operación	Que una persona se encargue del habilitado para que el operario inicie sus actividades	Reducir 5,14 min en habilitado de máquina remalladora
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 12. Estructura de mejora de actividades

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad
Trasladarse a la maquina recta	Después de remallar la garetta y garetón trasladar a la maquina recta para la siguiente operación.	coser garetta	Coser garetta y pegar cierre a la parte delantera del pantalón	Reordenar el área para disminuir el traslado	Reducir el traslado a la maquina Recta a 1 min y reducir 4 metros de distancia
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 13. Estructura de mejora de actividades

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad

Trasladarse a la maquina cerradora	Después de habilitar la parte delantera y posterior ir a la maquina cerradora	Cerrado de pantalón	Cerrar la parte posterior, delantera y lateral del pantalón.	Reordenar el área para disminuir el traslado	Reducir el traslado a la cerradora a un 1 min, y reducir 5 metros de distancia
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 14. Estructura de mejora de actividades.

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad
Habilitado de maquina cerradora	cambiar hilos de acuerdo a la prenda que se va coser	Realizar la operación asignada	Realizar cambio de color de hilo o agujas	Que una persona se encargue del habilitado para que el operario inicie sus actividades	Reducir 4,01min en el habilitado de la maquina cerradora
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 15. Estructura de mejora de actividades.

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad
Trasladarse a la multiaguja	Después de cerrar el pantalón operario se traslada a la máquina multiaguja para la siguiente operación	coser pretina	coser pretina y presillas	Reordenar el área para disminuir el traslado	Reducir el traslado a la maquina Recta a 1min y reducir 1 metros de distancia
Realizado por:	Los autores de la investigación				

Tabla 16. Estructura de mejora de actividades

ESTRUCTURA DE MEJORA DE ACTIVIDADES					
Actividad	Inicio	Final	Proceso	Propuesta	Finalidad
Habilitado de máquina multiaguja	Cambiar hilo de acuerdo al lote de producción que se va elaborar.	Coser pretina	Cambiar hilo y accesorios	Que una persona se encargue del habilitado para que el operario inicie sus actividades	Reducir 5,21 minutos en el habilitado de la máquina
Realizado por:	Los autores de la investigación				

El modelo de ingeniería de métodos se presentará al Gerente General de la empresa, ya ellos evaluarán su aplicación en el tiempo que consideren conveniente.

4.2.2. Estudio de tiempo estándar con el modelo de ingeniería de métodos en la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R. L. ver [tabla 43](#).

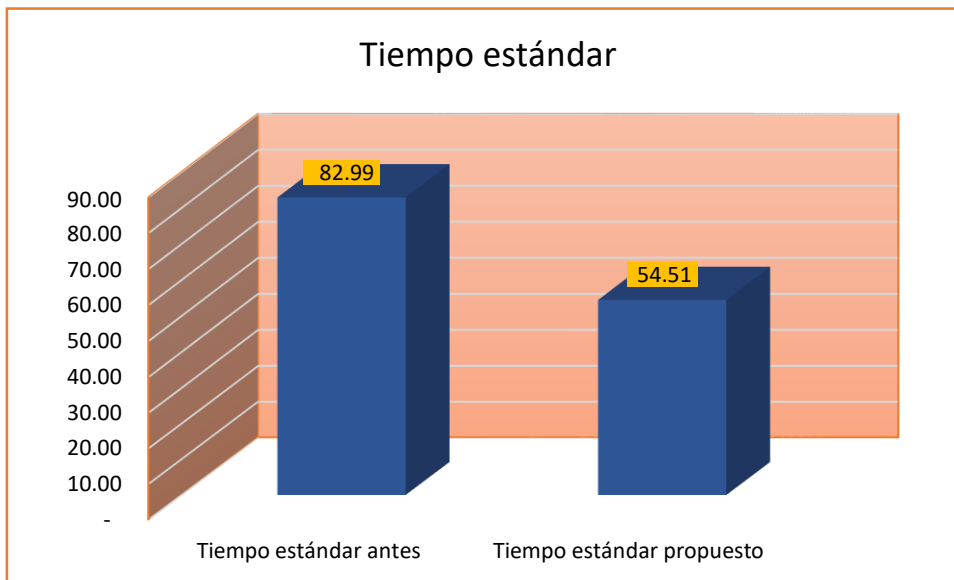


Figura 9. Estudio de tiempo estándar propuesto.

Fuente: Los autores de la investigación.

Interpretación. El tiempo estándar actual de la elaboración de un pantalón es de 82,99 min y con el modelo de ingeniería de métodos se logrará reducir a 54,51 min, el tiempo ahorrado sería de 28,48 min y también se podrá disminuir de 46 actividades a 42 actividades en el proceso de elaboración de un pantalón y con el modelo de ingeniería de métodos la producción de pantalones de 23 pantalones aumentará a 35 pantalones por día.

4.2.3. Redistribución de planta del área de confección de la empresa P&R Asociados S.R.L.

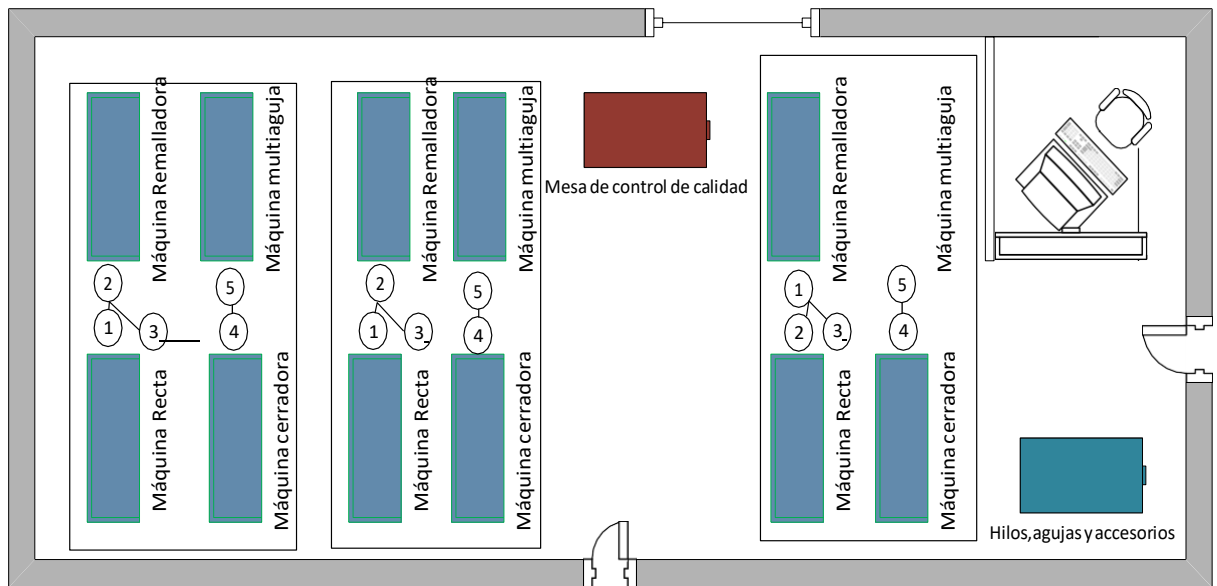


Figura 10. Plano de redistribución de planta propuesto del área de confecciones de la empresa P&R Asociados.

Fuente: Los autores de la investigación.

Interpretación. Con la propuesta de redistribución de planta se podrá reducir de 16,14 min a 9,23 min con un ahorro de 6,91 min y en el transporte de los operarios a cada máquina en el proceso de elaboración de un pantalón ya que el transporte era de 14 metros y se podrá reducir a 4 metros obteniendo una mejora de 10 metros.

4.3. Realizar una evaluación económica del modelo de ingeniería de métodos en la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L.

4.3.1. Costo de la elaboración del modelo de ingeniería de métodos.

Tabla 18. Costo de la elaboración del modelo de ingeniería de métodos

Recursos Humanos	Total	213,19
Ingeniero de Planta	62,88	
Auxiliar de producción	50,31	

Encargado de almacén	100	
Reubicación de equipos	Total	155,954
Desmontaje y montaje de maquinas	155,95	
Capacitación de personal	Total	30
Preparación de ppt	10	
Impresiones	20	
Mobiliario	Total	795
Comprar Sillas Giratoria Ergonómica	795	
Pago Personal de producción		1,6
Pago de Habilitadora	1,6	
Total		1195,71

Fuente: Los autores de la investigación.

Interpretación. Se puede observar en la tabla 16 que el costo del modelo de ingeniería de métodos en la producción de pantalones es de 1195,71 soles.

4.3.2. Costo de producción actual antes de la elaboración del modelo de ingeniería de métodos.

Para calcular el costo de producción actual se empleó el tiempo estándar de 82,99 minutos, los costos de materia prima ver [tabla 56](#) para 405 pantalones, mano de obra directa e indirecta ver [tabla 53](#), insumos y costos fijos [tabla 54](#).

Tabla 19. Costo de producción actual antes de la elaboración del modelo de ingeniería de métodos.

COSTOS MENSUAL ACTUAL	
Materia Prima	4738,5
Mano de obra Indirecta	729,86
Mano de Obra directa	2730,08
Insumos	132,2

Costos fijos	1007,2
Total	9337,86

Fuente: Elaboración por autores de la investigación.

Interpretación. El costo de producción actual es de s/ 9337,86 soles al mes, teniendo como costo unitario 23,05 soles.

4.3.3. Costo de producción con el ahorro del modelo de ingeniería de métodos en la producción de pantalones en el área de confección de la empresa P&R Asociados S.R.L.

Para calcular el costo de producción propuesto se empleó el tiempo estándar de 54,51 minutos, el consumo de materia prima [tabla 56](#) para 405 pantalones, mano de obra directa e indirecta ver [tabla 53](#), insumos y costos fijos [tabla 54](#) y además los costos de reactivación por covid-19 ver [tabla 55](#).

Tabla 20. Costo de producción con el ahorro del modelo de ingeniería de métodos.

COSTOS MENSUAL PROPUESTO	
Materia Prima	4738,5
Mano de obra Indirecta	729,86
Mano de Obra directa	1793,12
Insumos	132,2
Costos reactivación por covid-19	748,1
Costos fijos	1007,2
Total	9149,00

Fuente: Los autores de la investigación.

Interpretación: El costo de producción mensual con la propuesta es de s/ 9149 soles además, con el modelo de ingeniería de métodos se podría ahorrar s/.188,86 soles al mes.

4.3.4. Cálculo de VAN y el TIR.

Tabla 21. Tasa efectiva Anual.

Datos		Valores
Número de periodos	de	6
Tipo de periodo		Anual
Política de Inversión	de	10%

Fuente: Los autores de la investigación.

4.3.4.1. Flujo neto económico.

Tabla 22. Flujo neto económico.

	0	1	2	3	4	5	6
Precio de venta(s/)		S/. 28,00	S/. 28,00	S/. 28,00	S/. 28,00	S/. 28,00	S/. 28,00
Proyección de las ventas(unid)		3.016, 00	3.076	3.082	3.089	3.095	3.101
Ingresos por ventas		S/. 84.44 8,00	S/. 86.136,9 6	S/. 86.30 9,23	S/. 86.481, 85	S/. 86.654 ,82	S/. 86.828 ,13
Costo de producción		S/. - 56.60 2,44	S/. - 57.734,4 9	S/. - 57.84 9,96	S/. - 57.965, 66	S/. - 58.081 ,59	S/. - 58.197 ,75
Costos operativos		S/. - 20.84 4,77	S/. - 20.844,7 7	S/. - 20.84 4,77	S/. - 20.844, 77	S/. - 20.844 ,77	S/. - 20.844 ,77
Gastos de reactivació		S/. -	S/. -6.732,90	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -

n de Covid-19		6.732,90		6.732,90	6.732,90	6.732,90	6.732,90
Depreciación de equipos		S/. -480,00	S/. -480,00	S/. -480,00	S/. -480,00	S/. -480,00	S/. -480,00
UTILIDAD		S/. -212,11	S/. 344,80	S/. 401,61	S/. 458,53	S/. 515,56	S/. 572,70
Impuesto (18%)		S/. -38,18	S/. 62,06	S/. 72,29	S/. 82,53	S/. 92,80	S/. 103,09
UTILIDAD NETA		S/. -173,93	S/. 282,74	S/. 329,32	S/. 375,99	S/. 422,76	S/. 469,62
Depreciación de equipos		S/. 480,00	S/. 480,00	S/. 480,00	S/. 480,00	S/. 480,00	S/. 480,00
Costo de propuesta	S/. -1.195,71						
Flujo Neto Económico	S/. -1.195,71	S/. 306,07	S/. 762,74	S/. 809,32	S/. 855,99	S/. 902,76	S/. 949,62

Fuente: Elaboración de los autores de la investigación.

4.3.4.2. Valor actual neto (VAN)

Tabla 23. Valor actual neto (VAN)

TASA VALOR ACTUAL NETO			
N°	FNE	(1+i) ^n	FNE/(1+i) ^n
0			S/. - 1.195,71
1	S/. 306,07	S/. 1,10	S/. 278,25
2	S/. 762,74	S/. 1,21	S/. 630,36
3	S/. 809,32	S/. 1,33	S/. 608,05
4	S/. 855,99	S/. 1,46	S/. 584,65
5	S/. 902,76	S/. 1,61	S/. 560,54
6	S/. 949,62	S/. 1,77	S/. 536,03
VAN			S/. 2.002,18

Fuente: Elaboración de los autores de la investigación.

Interpretación. El valor actual neto del modelo de ingeniería de métodos S/ 2.002,18. nuevos soles >0; si el VAN >0 se acepta el proyecto.

Tasa interna de Retorno (TIR).

Tabla 24. Tasa interna de Retorno (TIR).

Tasa Interna de Retorno	
N°	FNE
0	S/. -1.195,71
1	S/. 306,07
2	S/. 762,74
3	S/. 809,32
4	S/. 855,99

5	S/.	902,76
6	S/.	949,62
TIR		48,20%

Fuente: Elaboración de los autores de la investigación.

Interpretación. La tasa de interna de retorno es de 48,20% lo cual es mayor a la tasa de descuento inicial (10%), significa que el interés semejante creado por el proyecto es superior al interés mínimo admisible a la política de inversión, este caso se aconseja que la empresa realice su inmediata ejecución.

4.3.4.3. Análisis costo/ beneficio.

Tabla 25. Análisis Costo Beneficio.

Inversión	VAN	Costo /Beneficio
S/.	S/.	S/.
-		
1.195,71	2.002,18	1,67

Fuente: Elaboración de los autores de la investigación.

Interpretación. Por cada sol invertido el informe de investigación devolverá S/. 1,67.

V. DISCUSIÓN.

Para el análisis de la situación actual en el área de confecciones de la empresa P&R Asociados S.R.L. se empleó el diagrama de Pareto para elegir el producto que se va estudiar en el informe investigación, se optó por el pantalón porque es el producto que tiene mayor representación en producción, además se utilizó el diagrama de análisis de proceso tabla 41 donde se registró 46 actividades en la producción de pantalones, a continuación se detalló el estudio de tiempos, obteniendo como tiempo estándar actual en la elaboración de pantalones es de 82,99 minutos por prenda ver [tabla 40](#), con la elaboración del modelo de ingeniería de métodos se podría reducir a 54,51 minutos por prenda el cual tendría como diferencia 28,48 minutos por prenda. Este resultado es similar a la investigación de Agüero (2017), quien realizó el diagrama de análisis de proceso en el cual se registró 32 actividades en la elaboración de las camisas, además mencionó que el tiempo estándar de la elaboración de las camisas es de 61.03 minutos y disminuyó a 49.06 minutos, teniendo una diferencia de 11,97 minutos por camisa con la aplicación de la ingeniería de métodos, la cual posibilita la mejora de las actividades. El aporte de Delers (2018), nos confirma que el análisis de Pareto se basa de un principio universal que nos presenta que el 20% de las procedencias inducen el 80% de los efectos; el modelo ABC está relacionado con el principio de Pareto, ya que tiene en cuenta categorías intermedias que provocan consecuencias. Además, el aporte de Chase citado por Bravo (2018), nos afirma que, el tiempo estándar abarca todo el tiempo preciso en determinado proceso productivo hasta la transformación de producto final incorporando el tiempo improductivo que se muestra durante el ciclo productivo.

El diagrama de bimanual actual [tabla 42](#) de la elaboración de un pantalón es de 27 actividades de mano izquierda y mano derecha, la eficiencia actual es de 69,16% y la productividad actual es de 70,78% y la producción de pantalones es de 23 pantalones al día. Este resultado es semejante a la investigación de Lobato (2017), que en su estudio obtuvo como resultado, que el diagrama bimanual es de 56 actividades mano izquierda y derecha, su eficiencia actual fue de 72%, y su productividad actual 53% y en unidades producidas 130 pantalones por día. Esto

se respalda por el aporte de Niebel citado por Jiménez (2017), quien sustenta que el diagrama bimanual nos permite realizar el estudio de los movimientos y retrasos del operario que estos realizan con su mano izquierda y derecha. Además, Gutiérrez (2014), quien sostiene que la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que aumentar la productividad es obtener buenos resultados considerando los recursos empleados.

Con la redistribución de planta en el área de confecciones para la producción de pantalones la empresa P&R Asociados S.R.L, el transporte de los operarios a cada máquina en el proceso de elaboración de un pantalón era de 14 metros de recorrido y con la redistribución propuesta se podrá reducir a 4 metros obteniendo una mejora de 10 metros. Este resultado es similar a la investigación de Lobato (2017), quien determinó en el proceso de confección de pantalón de vestir de dama, obtuvo reducción de 19,21 metros de recorrido a 4,70 metros, obteniendo una mejora de 14,51 metros recorridos, el cual se ve reflejado en el estudio de tiempos. Estos resultados se defienden con el aporte de Maniya y Bhatt citado por Moreno (2014), la distribución de planta incorpora determinaciones de la capacidad física de los medios de labores económicas en cualquier compañía que ocupen espacios, un departamento o una fábrica; su objetivo consiste en permitir a los recursos humanos y la maquinaria trabajen con mayor eficacia.

Para el modelo de ingeniería se realizó en 8 actividades donde se empleó la técnica del interrogatorio tablas 40-52, luego se resumió en un formato de mejora de actividades en la cual se obtuvo la eliminación de 4 actividades donde el tiempo estándar de 82,99 minutos se reducirá con el modelo de ingeniería a 54,51 minutos con una reducción de 28,48 minutos este procedimiento es similar a Lobato (2017), donde se aplicó el formato de mejora de actividades a 6 actividades donde se puede concluir que el tiempo total de operación se ha reducido de 152,92 min a 129,69 minutos ,obteniendo como disminución 22,44 minutos. Estos resultados se sustentan con el aporte de Kanawaty citado por Betancourt (2018) La técnica del interrogatorio se realiza mediante un análisis decisivo controlando continuamente cada acción a una serie ordenada y gradual de interrogantes, que buscan determinar si es recomendable modificar por otro lugar, la persona y otros medios.

El costo producción unitario es de 23,04 soles por pantalón y con el modelo de ingeniería de métodos se podría reducir a 22,59 soles por pantalón, logrando una reducción de 0,47 soles por prenda ver [tabla 19 y 20](#), este resultado es parecido a Oña (2014), quien determinó que en la línea de prenda cuello redondo su costo unitario es \$ 4,32 y con la propuesta de estudio de tiempos se redujo a \$4.20 obteniendo una reducción de \$ 0,12 por prenda este resultado lo respalda Farrel, citado por Sarmiento (2015), quien nos afirma que la eficiencia es producir algún nivel dado de un producto al menor costo y fabricar un producto al menor costo en el menor tiempo.

La producción actual es de 405 pantalones al mes y la que se obtendría con el modelo de ingeniería de métodos es de 845 pantalones al mes, se tendría como incremento 440 pantalones al mes este resultado es idéntico al de Agüero (2017), quien obtuvo como producto, una producción de 1503 camisas por mes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos se obtuvo un promedio de 1878 camisas por mes, teniendo un incremento de 375 camisas por mes. Estos resultados se avalan por Moya como se citó sablón (2017), La capacidad de producción es la cantidad de producción y servicio que puede ser obtenida para una determinada unidad productiva durante un periodo de tiempo.

El modelo de ingeniería de métodos en la producción de pantalones de la empresa P&R Asociados S.R.L tuvo un costo de S/ 1195.71 soles de inversión ver tabla 18, el VAN es de S/. 2.002,18 soles > 0 entonces el proyecto será factible ver tabla 23, TIR es de 48,20% $> \text{COK}$ ver tabla 24 y el costo beneficio de s/ 1,67 soles por cada sol invertido ver tabla 25. Este resultado es semejante a la investigación de Checa (2014), quien estableció que su inversión es factible de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de 16,462.64 > 0 y una TIR de 182.33 % $> \text{COK}$; con un B/C de 2.039 > 1.05 . Estos resultados se sustentan por el aporte de Aguilera (2017), donde afirma, que se determina el total de costos y beneficios para elegir la alternativa más rentable. Además, Mete (2014), reconoce que dos parámetros muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto son VAN, TIR. Si el VAN mayor o igual a 0 se acepta el proyecto de caso contrario se rechaza. Si el TIR es menor a 0: significa que los ingresos no logran cubrir los egresos, por eso, el proyecto generará pérdidas.

VI. CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico de la situación actual en el área de confección en la empresa P&R S.R.L., se elaboró un diagrama de análisis de proceso donde se registró 46 actividades, diagrama bimanual donde se anotó 26 actividades de mano izquierda y derecha, en el estudio de tiempos fue de 82,99 min por prenda, eficiencia 77,80%, eficacia 69,16% y productividad de 70,78%.
- Para el modelo de ingeniería se realizó en 8 actividades donde se empleó la técnica del interrogatorio, luego se resumió en un formato de mejora de actividades en la cual se obtuvo la eliminación de 4 actividades y se realizó la redistribución de planta.
- Con el modelo de ingeniería de métodos se logrará reducir 54,51 min, el tiempo ahorrado sería de 28,48 min y también se podrá disminuir de 46 actividades a 42 actividades en el proceso de elaboración de un pantalón ya que el transporte era de 14 metros y se podrá reducir a 4 metros.
- La producción actual es de 405 pantalones al mes y la que se obtendría con el modelo de ingeniería de métodos es de 845 pantalones al mes, se tendría como incremento 440 pantalones al mes.
- Se concluye que el modelo de la ingeniería de métodos en la producción de pantalones es de 1195,71 soles. A partir de ello se hizo una proyección de flujos de la cual se observa en positivo desde el primer año.
- Se obtuvo un VAN positivo de S/. 2.002,18 soles
- Se tiene un TIR es de 48,20% > 0, se acepta el proyecto.
- En el análisis costo beneficio se obtuvo un valor de S/1,67 entendiéndose que, por cada sol de inversión, se obtendrá una ganancia de S/1,67 soles

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa P&R Asociados S.R.L. que debe tener en cuenta el modelo de ingeniería de métodos para el incremento de la productividad en la producción de pantalones ya que el análisis costo beneficio es factible para la empresa.
- Se recomienda a la empresa P&R Asociados S.R.L. desarrollar un plan de capacitación para la interiorización de las mejoras que son dirigidas a los operarios a fin de generar una cultura de mejora continua y evitar reprocesos.
- Se recomienda a la empresa P&R Asociados S.R.L., que implementen un programa de incentivos para que los colaboradores se sientan motivados, comprometidos con el trabajo y contribuyan con la rentabilidad de la empresa.
- Se recomienda a futuros investigadores diseñar modelos de ingeniería de métodos en otros productos para estandarizar los procesos y que los operarios puedan percibir la remuneración por avance de prendas al día. Además, implementar metodologías como lean manufacturing, PHVA, Kaisen, para obtener procesos más eficientes e incrementar su productividad mediante innovación y/o mejora continua.
- Se recomienda a futuros investigadores que este informe está elaborado en tiempos de pandemia covid-19, por eso se ha incluido los costos de reactivación económica.

REFERENCIAS

A dressmaking factory production process analysis: Modeling and simulation. **SÁNCHEZ, Paola y CEBALLOS, Fernando y SANCHEZ, German.** 2014. 2, Colombia: Universidad Simón Bolívar, 2014, Vol. 25, págs. 137-150.

A look at labor productivity for SMEs in the clothing industry. **JAIMES, Ludym y ROJAS Miguel.** 2015. [ed.] Ludym y ROJAS, Miguel JAIMES. 2, Colombia: Dialnet, 2015, Vol. 12. 1692-1798.

A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. **ANDRADE, Adrian.** 2019. 3, Ecuador: Universidad de Otavalo, 2019, Scielo, Vol. 30. 0718-0764.

AGÜERO, Oscar Jesús. 2017. *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa confecciones Roberts s.a.* LIMA, <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12232>. Lima: s.n., 2017. pág. 107.

Andris, NIEBEL Benjamín y FREIVALDS. 2014. *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño de trabajo.* Duodécima. México: MCGRAW-HILL, 2014. pág. 548. 9786071511546.

BACA, Grabiél. 2014. *Introducción de la Ingeniería industrial.* Segunda. México: s.n., 2014. pág. 178. 978-606-438-919-7.

BARCENA, Alicia. 2020. DIMENSIÓNar los efectos del COVID-19 para pensar en la reactivación. [En línea] 2020. <https://www.cepal.org/es/comunicados/pandemia-covid-19-llevara-la-mayor-contraccion-la-actividad-economica-la-historia-la>.

BERNAL, Cesar. 2015. *Metodología de la investigación.* Colombia: s.n., 2015. pág. 219. 97-026 06-054.

BETANCOURT, Diego. 2018. La técnica del interrogatorio en el estudio de métodos. [En línea] En: Ingenio, 10 de 02 de 2018. [Citado el: 08 de 05 de 2020.] www.ingenioempresa.com/tecnica-del-interrogatorio.

CAMBORDA, Gisela. 2018. El impacto del TLC con india en los productos de la industria textil y confecciones. *ATTP*. 29 de 01 de 2018.

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. 2013. *Administración de Operaciones Producción y cadena de suministros*. 2013. pág. 800. 97860715100444.

CHECA, Pool. 2014. *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol*. TRUJILLO: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, 2014. pág. 279.

Cost, volume, price, and usefulness: dynamics of the financial performance of the children's apparel industr. **GOMEZ, Ofelia. 2015.** Bucaramanga - Colombia: Unidades tecnológicas de Santander, 2015.

Cost-benefits as a Decision Tool for the Investment in Scientific Activities. **AGUILERA, Anailys. 2017.** 2, La Habana: s.n., 2017, Cofin Habana, Vol. 11. 2073-6061.

DELERS, Antonie. 2018. El Principo de Pareto: Optimice su negocio con la regla 80/20. 2018, pág. 23.

Description of the justification Forms in research Articles in spanish in six Scientific **ÁREA. SABAJ, Omar y DENISSE, Laceda. 2012.** 25, Chile: Pontifica universidad católica de chile, 2012, págs. 315-344. 0717-1285.

Design of a froposal for an industrial plant for the use of solid residues of the tanning process. **MEDINA K, Aguilar J y VILLEGAS J. 32,** Nicaragua: Universidad Católica San Pablo, Nexo Revista Científica, Vol. 01, págs. 75-87. E-1995-9516.

Economías, América. 2015. SECTOR CONFECCIONES ES EL QUE MAYOR PUESTOS DE TRABAJO GENERA EN PERÚ. 2015.

Economic efficiency: a theoretical approach. **SARMIENTO, Rafael. 2015.** 7, Colombia: Universidad del Bosque, 2015, Vol. 4. 1900-5016.

FARIAS, Gabriel. 2018. Tendencias globales del sector textil. *Tendencias globales del sector textil.* [En línea] 2018. <https://gabrielfariasiribarren.com/tendencias-globales-del-sector-textil-tercera/>.

GANOZA, Rodrigo. 2018. *aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del chimú.* TRUJILLO: UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, 2018.

Gestión, Redacción. 2019. *CCL: Economía peruana crecería 3.7% en 2019 impulsado por la demanda interna.* 29 de 01 de 2019.

GUTIERREZ, Humberto. 2014. *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD.* Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. pág. 22. ISBN: 978-607-15-0315-2.

HERNÁNDEZ, Roberto. 2014. *Metodología de la Investigación.* sexta. 2014, pág. 600. 978 1456223960.

Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. **BRAVO, Katherine. 2018.** Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo-Ecuador, 2018, Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana. 1696-8352.

ITG 1000, Risk Detection and Accounting Information: a Theoretical Analysis on the Cost. **DOS SANTOS, Costa. 2016.** 3, Brasil: BBR - Brazilian Business Review, 2016, Redalyc, Vol. 13, págs. 48-69. 1808-2386 ISSN.

LOBATO, Verónica. 2017. *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de pantalones de vestir para dama en la empresa textil Eduard.* LIMA, <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12079>. 2017.

LÓPEZ, Ramón. 2014. *Incremento de la Productividad en Labovida S.A.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial., 2014.

MAHARASHTRA, Thane. 2013. International Conference on Sustainable Manufacture and Operation Management. 2013.

Methodological analysis for the performance of study of methods and time. **DIAZ, Lauren.** 2017. 1, Barranquilla: Universidad Simón Bolívar, 2017, Vol. 8. 2216-1570.

Model for an efficiency management based on quality cost with an general view. **RAMOS, Alfonso.** 2016. 1, La Habana: s.n., 2016, Vol. XXXVII, págs. 59-69. 0258-5960.

Model Of Planning And Programming Of The Production For. **REYES, Jhon.** 2017. 3, Ecuador: Universidad del Bío-Bío, 2017, Revista de Ingeniería Industrial, Vol. 16. 0717-9103.

Multiobjective optimization of facility layout: A new mathematical model. **MORENO, Alfredo.** 2014. 2, 2014, Vol. 16, págs. 257-267. 0123-3033.

Net Esent Value and Internal Rate of Return: Its Utilittas Tools for Analisis and Evatuation of. **METE, Marcos.** 2014. 7, La Salle: s.n., 2014, Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia, Vol. 7. 2071-081X.

OÑA, Andrea. 2014. *propuesta de mejora basado en estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la elaboración de la línea de camisetitas en la fábrica GRI.* Quito, <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2553>. Ecuador: s.n., 2014.

PALACIOS, Luis Carlos. 2009. *Ingeniería de Métodos Movimientos y Tiempos.* Primera. Colombia: s.n., 2009. pág. 272. 978-958-771-342-8.

PEÑARANDA, Cesar. 2016. *Perú lideró crecimiento de productividad laboral en la región.* s.l.: Cámara de comercio de Lima, 2016. pág. 3.

Peruano, Ser. 2018. *Sector textil trujillano apuesta por una mayor innovación y capacitación.* 2018.

PQS, Perú. 2020. *Coronavirus y su impacto en la industria textil.* 25 de mayo de 2020.

RODRIGUEZ, Armando. 2014. *Effectiveness and Efficiency, essential premises for competitiveness.* 2014, Vol. 17, 3, págs. 1-14.

SAEGER, Ariane. 2018. *DIAGRAMA DE ISHIKAWA*. Ginebra: s.n., 2018. pág. 5. 9782806285980.

software for work-study diagrams as an assisted tool for the teaching and learning process of methods and times in productive activities: Diagramet. **JIMÉNEZ, Miguel. 2017.** 20, Colombia: s.n., 2017, Revista ESPACIOS, Vol. 38, pág. 3. 0798 1015.

Strategic analysis of the production process in the industrial sector. **RODRIGUEZ, Guillermo y ATENCIO, Balestrini. 2016.** Venezuela: Universidad de Zulia, 2016, Revista de ciencias Sociales. 135-156.

The Engineering of Methods and Times as a tool in the chain of supply. **CORREA, Rodrigo, GÓMEZ, Alexander y BOTERO, Cyndy. 2014.** 8, Medellín: s.n., 2014.

The production capacity in the dairy industry of the city of puyo, province of pastaza. **SABLON, Neyfe. 2017.** 2, Cuba: Universidad de la Habana Cuba, 2017, ECA SINERGIA, Vol. 8.

Theoretical Understanding Between Competitiveness And Productivity: Firm Level. **DRESCH, Aline y COLLATTO, Dalila C.y LACERDA Daniel P. 2018.** COLOMBIA: UNIVERSIDAD DEL VALLE, 2018, Vol. 20. 0123-3033.

Tipos de Investigación. **NICOMEDES, Tedoro. 2018.** s.l.: Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2018.

ANEXOS.

Anexo 3. Indicadores de Variables.

Anexo 3.1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V1. Herramientas de Ingeniería de métodos	La ingeniería de métodos es un procedimiento para incrementar la productividad por unidad de tiempo o reducir los costos por unidad de producción” (Niebel Benjamín W, 2014, pág. 3)	Las herramientas de ingeniería de métodos contribuyen con el aumento de la productividad.	Diagrama de análisis de procesos	N° Actividades	Razón
			Diagrama bimanual	N° Mov Mano derecha	Razón
				N° Mov mano Izquierda	Razón
			Estudio de tiempos	TN =Tiempo de desempeño Observado*Índice	Razón

				de desempeño	
				TE=TN*(1+Suplemento)	
				Técnica del Interrogatorio	N° Preguntas preliminares
				N° Preguntas de fondo	
V2. Productividad	La productividad es una medida que se utiliza para mostrar que también se están usando sus recursos (o factores que influyen en la producción) un país, una industria. (Chase, 2013, pág. 52).	La productividad es un indicador de cómo se está utilizando los recursos de la empresa.	Eficiencia	Eficiencia	Razón
			Eficacia	Eficacia	Razón
			Análisis beneficio/ Costo	BC=Ingresos Totales /Costos Totales	Razón

Fuente: Los autores de la investigación.

Anexo 3.2: Indicadores de variables

Tabla 2. Indicadores de variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA /	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
			INSTRUMENTO		
Diagnosticar la situación actual en el área de confección en la empresa P&R Asociados S.R. L	Diagrama de análisis de proceso	Se realizará un diagnóstico de la empresa con cada variable de estudio es decir de las herramientas de ingeniería de métodos y la productividad	Formato de diagrama de análisis de proceso (Anexo4.3)	2 meses	N° Actividades
	Diagrama Bimanual		Formato de Diagrama Bimanual (Anexo 4.4)		Movimientos de la mano derecha e izquierda
	Estudio de Tiempos		Formato de estudio de tiempos (Anexo 4.5)		$TE = TN * (1 + \text{suplementos})$

	Eficiencia		Formato de medición de la Productividad (Anexo 4.6)		min utilizados/min programados
	Eficacia		Formato de medición de la Productividad (Anexo 4.6)		unidades producidas/unidades programadas
Diseñar el modelo con las herramientas de Ingeniería de métodos para tener mayor productividad	Técnica del interrogatorio	se resolverá con las actividades que presentan tiempos altos del resultado del estudio de tiempos	Formato de Técnica de interrogatorio (Anexo 4.7)	2 semanas	Preguntas de fondo y preguntas preliminares

Fuente: Los autores de la investigación.

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos



4.1. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Dirigida: Ing Oscar Julio Parimango Rodríguez.

Cargo: Gerente General

Fecha:

03/02/2020

Objetivo: El propósito de esta guía de entrevista es conocer de cerca el proceso productivo de la empresa P&R ASOCIADOS SRL., así mismo conocer los problemas que afrontan y llegar a solucionar los problemas a través de este informe de investigación.

1. Con la experiencia y tiempo que tiene en la empresa, ¿cuál es su opinión general sobre el área de confección de la empresa de la empresa P&R Asociados SRL. La empresa se creó hace siete años empezamos con una sola máquina y con la demanda de prendas de vestir fue creciendo cada día. Como el nombre le dice confección, el proceso empieza cuando el área de corte nos entrega las partes de cada prenda, aquí se produce todo tipo de prendas como polos, gorros, camisas de Hombre o de mujer, blusas, chalecos, gorros cosecheros, pantalones, etc. Atendemos pedidos de clientes como HORTIFRUT, AGRICOLA, ALAYA, AUTONORT,

2. ¿Cuál es el producto que se vende más durante el mes?

De los distintos productos que tenemos el que más se vende son los pantalones teniendo más ingresos con este producto.

3. ¿Para la obtención de la materia prima usted se abastece de Trujillo o de otra ciudad?

Para la obtención de tela tenemos en lima una señorita encargada de logística de la empresa con ella se realiza el pedido de acuerdo al producto a fabricar.

4. ¿Cuál es la producción actual de la empresa?

La producción actual de la empresa no se sabe con exactitud, pero aproximadamente 20-22 pantalones por día.

5. ¿Qué problemas existen en esta en cuanto a la producción?

No se cumple con los pedidos de los productos, no contamos con tiempos estandarizados, existe demora en la adquisición de la materia prima, no contamos con procesos de trabajo, las compras no son planificadas, hay horas no productivas por que el personal tiene que hacer otras actividades, no contamos con un supervisor.

6. ¿Qué factores considera que influyen en la productividad de la empresa?

Son distintos factores se realizan bastantes reprocesos, confusión en el área de corte se fabrica prendas equivocadas, por ello se demora en cumplir con los objetivos diarios de producción.

7. ¿Con qué frecuencia analiza la productividad?

No se analiza porque no hay un encargado solo se ve la cantidad de ventas que se realizan.

8. ¿Hubo problemas en las máquinas y que tiempo tuvieron que parar la producción para poder darle solución?

No contamos con un plan de mantenimiento de máquinas, cuando se malogran recién llamamos al técnico.

9. ¿Estaría dispuesto a implementar parcial o completamente una propuesta de mejora que incremente sus niveles de productividad?

Sí, porque nos ayudaría a saber en qué tenemos que mejorar para cumplir con nuestras ventas e incrementar las utilidades.

4.2. Encuesta 1

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE EVALUACIÓN DE CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD.

Objetivo: Recopilar información sobre la situación actual de la Empresa P&R Asociados SRL.

1. ¿Cómo influye la falta de capacitación del personal en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

2. ¿Cómo influye la sobrecarga de trabajo del personal en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

3. ¿Cómo influye las horas improductivas del personal en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

4. ¿Cómo influye la falta supervisión del personal en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

5. ¿Cómo influye la demora de la línea de producción en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

6. ¿Cómo influye la falta de tiempos estandarizados en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

7. ¿Cómo influye la inexistencia de procesos trabajo del personal en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

8. ¿Cómo influye la falta de tiempos estándar en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

9. ¿Cómo influye la falta procedimientos de trabajo en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

10. ¿Cómo influye los retrasos de materia prima en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

11. ¿Cómo influye las compras no planificadas en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	

Media Influencia	
Alta influencia	

12. ¿Cómo influye los desperdicios de insumos en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

13. ¿Cómo influye el uso de insumos de mala calidad en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media influencia	
Alta influencia	

14. ¿Cómo influye la falta un plan de mantenimiento en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	











15. ¿Cómo influye el mal estado de las maquinas en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

16. ¿Cómo influye tener maquinas muy antiguas en la productividad de la empresa?

Sin influencia	
Baja influencia	
Media Influencia	
Alta influencia	

4.3. Formato de Diagrama de Análisis de Procesos.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO									
Área:	Confección				Registro de Actividades				Tiempo
					Operación				
Proceso:	Elaboración de pantalón Drill				Transporte				
Fecha:	20/04/2020				Retraso				
Analistas:	Aranda Toledo Eva y Córdova Briones Ennid				Inspección				
Método:	Actual			x	Almacenamiento				
	Mejorado				Total				
Actividades	Actividad					Distancia	Tiempo	Observaciones	
									
					TOTAL				

Fuente: Libro de Introducción al estudio del trabajo.

											TOTAL		


Fuente: Libro de Introducción al estudio del trabajo.

4.5. Formato de Estudio de Tiempos

FORMATO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											
EMPRESA:		P&R ASOCIADOS S.R.L.				AREA:		CONFECCIÓN			
MÉTODO:		ACTUAL				PROCESO:		COSTURA			
ELABORADO POR:		ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO				PRODUCTO:		PANTALON DRILL			
ITEM	ACTIVIDAD	TO	ION WUESTING			FACTOR DE VALORACION FR	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMTOS % TN	TIEMPO ESTANDAR (MINUTOS)
			H	E	CD			CS	NP		

Fuente: Libro de Introducción al estudio del trabajo.

4.6. Formato para Productividad.

 PRODUCTIVIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE FEBRERO							
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R.L			AREA:	CONFECCIÓN		
MÉTODO:	ACTUAL			PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN		
ELABORADO POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA			PRODUCTO:	PANTALON DRILL		
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA			
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro	%EFICIENCIA=(MINUTOS			
EFICACIA		Observación	Cronómetro	%EFICACIA=(UND.PRODUCIDAS			
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro	PRODUCTIVIDAD			
Fecha de Producción	Cantidad programada	cantidad Producida	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad

Fuente: Elaboración de los autores.

4.7. Formato de Técnica del Interrogatorio

	Pregunta	Respuesta
PROPOSITO	¿Qué se hace?	
	¿Por qué se hace?	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	
	¿Qué debería hacerse?	
LUGAR	¿Dónde se hace?	
	¿Por qué se hace allí?	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	
	¿Dónde debería hacerse?	
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	
	¿Por qué se hace entonces?	
	¿Cuándo podría hacerse?	
	¿Cuándo debería hacerse?	
PERSONA	¿Quién lo hace?	

	¿Por qué lo hace esa persona?	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	
	¿Quién debería hacerlo?	
MEDIOS	¿Cómo se hace?	
	¿Por qué se hace de ese modo?	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	
	¿Cómo debería hacerse?	

Fuente: Libro de Introducción al estudio del trabajo.

4.8. Formato de flujo neto económico.

	0	1	2	3	4	5	6
Precio de venta(s/)							
Proyección de las ventas(unid)							
Ingresos por ventas							
Costo de producción							
Costos operativos							
Gastos de reactivación Covid-19							
Depreciación equipos							
UTILIDAD							
Impuesto (18%)							
UTILIDAD NETA							
Depreciación equipos							
Costo de propuesta							
Flujo Neto Económico							
VALOR PRESENTE							
VAN							
TIR							

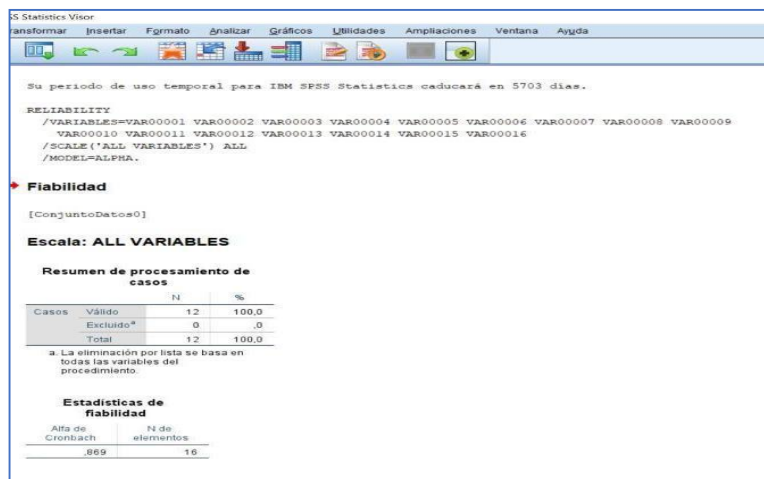
Anexo 5. Cálculo del tamaño de la muestra

La muestra fue calculada por conveniencia.

Anexo 6. Validez y confiabilidad de los instrumentos.

Figura

B7. Confiabilidad Alfa de Cronbach



Interpretación: La consistencia de nuestro instrumento es confiable debido que el resultado de alfa de Cronbach es 0.869 y de acuerdo a la escala de valoración es muy buena.

- Validación por expertos.

Ing. Irving Hernández Villalobos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA	 AÑO: 2020
---	---	---

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Irving Hernández Villalobos Yacón con DNI N° 72043322 de profesión Eng. Zooductorial con código CIP 223517 desempeñándome actualmente como Asistente de Planificación en la universidad Privada Antenor Ladrón

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos, a efectos de su aplicación a la empresa P&R Asociados S.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

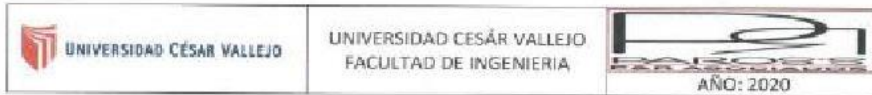
II. VALIDACIÓN

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems				/	
2. Amplitud de contenido					/
3. Redacción de ítems					/
4. Pertinencia			/		
5. Metodología				/	
6. Coherencia					/
7. Claridad				/	
8. Objetividad				/	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los diez del mes de Febrero del 2020


Irving Hernández Villalobos
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 223517

- Ing. Joel Manuel Pizarro Quezada



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Pizarro Quezada José Manuel con DNI Nº 80229218 de profesión Ing. Industrial con código CIP 202463 desempeñándome actualmente como Supr. de catastro comercial en SEOPUB S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos, a efectos de su aplicación a la empresa P&R Asociados S.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

II. VALIDACIÓN

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					/
2. Amplitud de contenido					/
3. Redacción de ítems					/
4. Pertinencia					/
5. Metodología					/
6. Coherencia					/
7. Claridad					/
8. Objetividad					/

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los cuatro del mes de Febrero del 2020


 Joel Manuel Pizarro Quezada
 ING. INDUSTRIAL
 R. CIP. N° 202463

- Ing. Edward Apolinar Silva Santos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo SILVA CAMPOS EDWARD APOLINAR con DNI N° 44309210 de profesión ING INDUSTRIAL con código CIP 215363 desempeñándome actualmente como INGENIERO DE SEGURIDAD en P&R ASOCIADOS S.R.L

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos, a efectos de su aplicación a la empresa P&R Asociados S.R.L.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

II. VALIDACIÓN

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Congruencia de ítems					/
2. Amplitud de contenido					/
3. Redacción de ítems					/
4. Pertinencia					/
5. Metodología					/
6. Coherencia					/
7. Claridad					/
8. Objetividad					/

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Trujillo a los Dieciocho del mes de FEBRERO del 2020

Anexo 7. Autorización de aplicación del instrumento firmado por la entidad.



CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA EMPRESA



Trujillo, 18 de febrero del 2020

Ante la presente, siendo el Gerente General de la empresa: "Empresas P&R Asociados S.R.L.", afirmo que los datos recolectados sobre el informe de investigación titulado "**Modelo de Ingeniería de Métodos en la productividad en el área de Confección de la empresa P&R Asociados S.R.L - 2020.**", son veraces, como la toma de tiempos, los datos de la Producción, el costo de materia prima para la elaboración del pantalón, del costo de mano de obra por unidad producida y los gastos fijos generales.

Atentamente,



Oscar Parimango Rodríguez
Gerente General

Oscar Parimango Rodríguez

Gerente General

Anexo 8. Fotos y documentos.

Tabla 26. Base de datos de productos mes de febrero 2020.

PRODUCTO	MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO	INGRESOS
BUZO POLAR	POLAR	4	22,5	90
BUZO IMPERMEABLE	HIPORA	6	55	330
			BUZO	420
CAMISA MANGA LARGA HOMBRE	OXFORD PARCELA	83	32	2656
CAMISA MANGA CORTA HOMBRE	DRILL	38	23	874
CAMISA MANGA LARGA HOMBRE	JEAN PROCESADO	38	35	1330
CAMISA MANGA LARGA	OXFORD PARCELA	14	34	476

HOMBR E				
CAMISA MANGA LARGA HOMBR E	TELA DENIN	12	37	444
			CAMISA	5780
CASACA IMPERM ABLE	HIPORA	6	70	420
CASACA TÉRMIC A	TAZLAN	20	87	1740
			CASACA	2160
CHALECO	DRILL	6	35	210
CHALECO	POLYSTEEL	12	42	504
CHALECO	CARGO	15	45	675
			CHALECO	1389
CHOMPA T /JORGE CHAVEZ	LANA T/S-M	30	22,5	675
CHOMPA T /JORGE CHAVEZ	LANA T/L-XL	9	23,7	213,3
CHOMPA CUELLO REDON DO	LANA	10	8,5	85
			CHOMPA	973,3
CONTRAVIENT OS		4	6,5	26

ADHERIDO CON TAPA BOCA				
GORRO COSECHERO	DRILL 770	275	12,5	3437,5
GORRO TIPO ÁRABE	DRILL 770	50	15	750
GORRO JOCKEY CON MALLA		20	5	100
GORRO VISERA ANCHA, TOCA ÁRABE	DRILL 770	150	8,3	1245
			GORRO	5558,5
GUARDAPOLVO MANGA LARGA	POLIPIMATECNOLOGÍA	12	15,5	186
GUARDAPOLVO MANGA CORTA	POLIPIMATECNOLOGÍA	85	13	1105
GUARDAPOLVO MANGA LARGA /BOR N	POLIPIMATECNOLOGÍA	6	14	84

GUARDAPOLV O MANGA CORTA	POLIPIMA TECNOLOGÍ A	12	17,2	206,4
GUARDAPOLV O MANGA CORTA T/S	POLIPIMA TECNOLOGÍ A	9	9	81
			GUARDAPOLV O	1662,4
PANTALÓN	DRIL 770 AZUL	192	26	4992
PANTALÓN	DRIL CARGO	117	20,5	2398,5
PANTALÓN	DRIL 770 AZUL-28	16	24,5	392
PANTALÓN	DRIL 770 AZUL	67	28	1876
PANTALÓN	HIPORA	13	26	338
			PANTALÓN	9996,5
OVEROL	POLIPIMA TECNOLOGÍ A	28	24,5	686
			OVEROL	686
POLO MANGA LARGA	ALGODÓN JERSEY 20/1	80	15	1200
POLO MANGA LARGA, CUELLO REDON DO	ALGODÓN JERSEY 20/1	18	14,5	261
POLO MANGA LARGA	ALGODÓN JERSEY 20/1	4	13,5	54
POLO MANGA CORTA	ALGODÓN JERSEY 20/1	6	13	78

POLO MANGA LARGA	ALGODÓN JERSEY 24/1	12	12	144
POLO MANGA CORTA	ALGODÓN JERSEY 24/1	3	11	33
POLO MANGA LARGA, CUELLO REDONDO	ALGODÓN JERSEY 24/1	500	10,9	5450
POLO CON LOGO PLOMO ESTAMPADO	ALGODÓN JERSEY 24/1	50	10,5	525
POLO MANGA LARGA, CUELLO REDONDO	ALGODÓN JERSEY 24/1	200	9,2	1840
POLO MANGA CORTA	ALGODÓN JERSEY 24/1	43	8,5	365,5
			POLO	9950,5
PASAMONTAÑAS	POLAR	6	8	48
			PASAMONTAÑAS	48
PROTECTOR BUCAL	POLIPIMA TECNOLOGÍA A	150	2	300
TOCA TIPO COCINERO	POLIPIMA	12	7	84

TOCA BLANCO	POLIPIMA TECNOLOGÍA	150	3,2	480
			TOCA	864
TOMATODO - TAPA DE PLÁSTICO	METAL/PLÁSTICO	100	7,8	780
			TOMATODO	780
			TOTAL	

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 27. Resumen de productos de producción del mes de febrero 2020.

PRODUCTO	INGRESOS	%	% Acumulado
PANTALÓN	9.996,50	0,248	0,25
POLO	9.950,50	0,247	0,50
CAMISA	5.780,00	0,144	0,64
GORRO	5.558,50	0,138	0,78
CASACA	2.160,00	0,054	0,83
GUARDAPOLVO	1.662,40	0,041	0,87
CHALECO	1.389,00	0,034	0,91
CHOMPA	973,30	0,024	0,93
TOCA	864,00	0,021	0,95
TOMATODO	780,00	0,019	0,97
OVEROL	686,00	0,017	0,99
BUZO	420,00	0,010	1,00
PASAMONTAÑAS	48,00	0,001	1,00
	40268,2		

Fuente: Los autores de la investigación.

Tabla 28. Frecuencias de causas diagrama de Pareto.

Código	Categorías y factores	Total, de Frecuencia	%	% Acumulado
A1	Falta de Tiempos estandarizados	35	0,10	10%
A2	Alto Tiempos de Producción	35	0,10	20%
A3	Sobrecarga de trabajo	35	0,10	30%
A5	Horas Improductivas	32	0,09	39%
A6	Demora en la línea de producción	32	0,09	49%
A7	No existen procedimientos de trabajo	32	0,09	58%
A8	Trabajo de Manera Empírica	27	0,08	66%
A13	Retraso en la entrega de pedidos	24	0,07	72%
A4	Reprocesos de Prendas de Vestir	15	0,04	77%

A14	Maquinas en mal estado	14	0,0 4	81%
A9	Falta de supervisión	13	0,0 4	84%
A11	Falta de un plan de mantenimiento	13	0,0 4	88%
A10	Falta de Programas de Capacitación	11	0,0 3	91%
A16	Uso de Insumos de mala calidad	11	0,0 3	95%
A12	Retraso de materia prima	10	0,0 3	97%
A15	Desperdicios de insumos	9	0,0 3	100%
	TOTAL	348		

Fuente: Los autores de la investigación.

Tabla 29. Indicador de productividad mes de julio del 2019.

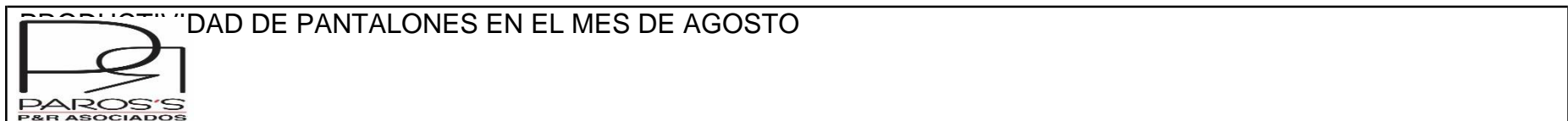
 PRODUCTIVIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE JULIO				
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L		ÁREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL		PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORADO POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO		PRODUCTO:	PANTALON DRILL
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados	Observación	Cronómetro	$\%EFICIENCIA = \frac{\text{MINUTOS EMPLEADOS}}{\text{MINUTOS PROGRAMADO}} * 100$
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas	Observación	Cronómetro	$\%EFICACIA = \frac{\text{UND.PRODUCIDAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} * 100$

PRODUCTIVIDAD					PRODUCTIVIDAD =EFICIENCIA*EFICACIA		
DAD	Productividad inicial sin mejora		Observación	Cronómetro			
Fecha de Producción	Unidades programadas	Unidades producidas	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad
01/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
02/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
03/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
04/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
05/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
06/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
08/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
09/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
10/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
11/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
12/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66

13/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMIN G O	DOMIN G O	DOMINGO
15/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
16/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
17/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
18/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
19/08/2019	17	15	540	415	0,77	0,86	0,66
20/08/2019	17	14	540	387	0,72	0,81	0,58
Promedio	17	15	540	403	74,56%	83,88%	62,62%
		Tiempo Estándar por unidad			82,99		

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 30. Indicador de Productividad mes de agosto del 2019.



EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L			ÁREA:	CONFECCIÓN		
MÉTODO:	ACTUAL			PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN		
ELABORADO POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO			PRODUCTO:	PANTALON DRILL		
INDICADORES	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados		Observación	Cronómetro	$\%EFICIENCIA = \frac{\text{MINUTOS EMPLEADOS}}{\text{MINUTOS PROGRAMADO}} * 100$		
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas		Observación	Cronómetro	$\%EFICACIA = \frac{\text{UND.PRODUCIDAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} * 100$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejora		Observación	Cronómetro	$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$		
Fecha de Producción	Unidades producida	Unidades programadas	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad

	s						
06/09/2019	29	29	540	481,33	0,89	1,00	0,89
07/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
08/09/2019	29	28	540	464,73	0,86	0,97	0,83
09/09/2019	29	29	540	481,33	0,89	1,00	0,89
10/09/2019	29	28	540	464,73	0,86	0,97	0,83
11/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMIN G O	DOMINGO
12/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
13/09/2019	29	28	540	464,73	0,86	0,97	0,83
14/09/2019	29	27	540	448,13	0,83	0,93	0,77
15/09/2019	29	28	540	464,73	0,86	0,97	0,83
16/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
17/09/2019	29	27	540	448,13	0,83	0,93	0,77
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMIN G O	DOMINGO
19/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
20/09/2019	29	27	540	448,13	0,83	0,93	0,77

21/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
22/09/2019	29	26	540	431,54	0,80	0,90	0,72
23/09/2019	29	28	540	464,73	0,86	0,97	0,83
24/09/2019	29	27	540	448,13	0,83	0,93	0,77
Promedio	29	27	540	449,98	83,33%	93,75%	78%
	Tiempo						
	Están						
	dar						
	por						
	unidad				82,988		

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 31. Indicador de productividad mes de septiembre del 2019.

 VIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE SEPTIEMBRE			
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L	ÁREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL	PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORAD O POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO	PRODUCTO:	PANTALON DRILL
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	FÓRMULA


ES				INSTRUMENTO			
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados		Observación	Cronómetro	$\%EFICIENCIA = \frac{\text{MINUTOS EMPLEADOS}}{\text{MINUTOS PROGRAMADO}} * 100$		
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas		Observación	Cronómetro	$\%EFICACIA = \frac{\text{UND.PRODUCIDAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} * 100$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejora		Observación	Cronómetro	$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$		
Fecha de Producción	Unidades programadas	Unidades producidas	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad
09/09/2020	35	33	540	456	0,85	0,95	0,80
10/09/2020	35	32	540	443			

					0,82	0,92	0,76
11/09/2020	35	33	540	456	0,85	0,95	0,80
12/09/2020	35	32	540	443	0,82	0,92	0,76
13/09/2020	35	33	540	456	0,85	0,95	0,80
14/09/2020	35	35	540	484	0,90	1,01	0,90
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
14/09/2020	35	33	540	456	0,85	0,95	0,80
15/09/2020	35	32	540	443	0,82	0,92	0,76
16/09/2020	35	31	540	429	0,79	0,89	0,71
17/09/2020	35	34	540	470	0,87	0,98	0,85
18/09/2020	35	34	540	470	0,87	0,98	0,85

19/09/2020	35	35	540	484	0,90	1,01	0,90
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
Promedio	35	33	540	458	0,85	95%	0,81
			Tiempo Estándar por unidad		82,99		

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 32. Indicador de productividad mes de octubre del 2019.

 <p>PRODUCTIVIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE OCTUBRE</p>			
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L	ÁREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL	PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORADO POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO	PRODUCTO:	PANTALON DRILL


INDICADORES	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA		
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados		Observación	Cronómetro	$\%EFICIENCIA = \frac{\text{MINUTOS EMPLEADOS}}{\text{MINUTOS PROGRAMADO}} * 100$		
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas		Observación	Cronómetro	$\%EFICACIA = \frac{\text{UND.PRODUCIDAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} * 100$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejora		Observación	Cronómetro	$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA$		
Fecha de Producción	Unidades programadas	Unidades producidas	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad

01/10/2019	23	21	540	436	0,81	0,91	0,73
02/10/2019	23	20	540	415	0,77	0,86	0,66
03/10/2019	23	19	540	394	0,73	0,82	0,60
04/10/2019	23	22	540	456	0,85	0,95	0,80
05/10/2019	23	20	540	415	0,77	0,86	0,66
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
07/10/2019	23	21	540	436	0,81	0,91	0,73
08/10/2019	23	22	540	456	0,85	0,95	0,80
09/10/2019	23	20	540	415	0,77	0,86	0,66
10/10/2019	23	20	540	415	0,77	0,86	0,66
11/10/2019	23	21	540	436	0,81	0,91	0,73
12/10/2019	23	19	540	394	0,73	0,82	0,60
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
Promedio	23	20	540	424	78,59%	88,41%	69,64%

			Tiempo Estándar por unidad	82,99		
--	--	--	-----------------------------------	--------------	--	--

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.


Tabla 33. Indicador de productividad mes de noviembre del 2019

 PRODUCTIVIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE NOVIEMBRE				
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L		AREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL		PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORADO POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO		PRODUCTO:	PANTALON DRILL
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados	Observación	Cronómetro	$\%EFICIENCIA = \frac{\text{MINUTOS EMPLEADOS}}{\text{MINUTOS PROGRAMADO}} * 100$
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas	Observación	Cronómetro	$\%EFICACIA = \frac{\text{UND.PRODUCIDAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} * 100$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejora	Observación	Cronómetro	$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA * EFICACIA$

Fecha de Producción	Cantidad programada	cantidad Producida	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad
11/11/2020	23	19	540	394,19	0,73	0,82	0,60
12/11/2020	23	19	540	394,19	0,73	0,82	0,60
13/11/2020	23	20	540	414,94	0,77	0,86	0,66
14/11/2020	23	19	540	394,19	0,73	0,82	0,60
15/11/2020	23	19	540	394,19	0,73	0,82	0,60
16/11/2020	23	20	540	414,94	0,77	0,86	0,66
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
16/11/2020	23	22	540	456,43	0,85	0,95	0,80
17/11/2020	23	21	540	435,68	0,81	0,91	0,73
18/11/2020	23	20	540	414,94	0,77	0,86	0,66
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
PROMEDIO	23	20	540	413	76,41%	86%	66%
			Tiempo Estándar por unidad		82,99		

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 34. Indicador de productividad mes de diciembre del 2019

 PRODUCTIVIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE DICIEMBRE			
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L	ÁREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL	PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORAD	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA	PRODUCTO:	PANTALON DRILL

O POR:	ARANDA TOLEDO						
INDICADOR ES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRU MENTO	FÓRMULA			
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados	Observación	Cronómetro	%EFICIENCIA= (MINUTOS EMPLEADOS/MINUTOS PROGRAMADO) *100			
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas	Observación	Cronómetro	%EFICACIA= (UND.PRODUCIDAS /UNIDADES PROGRAMADAS) *100			
PRODUCTIV IDAD	Productividad inicial sin mejora	Observación	Cronómetro	PRODUCTIVIDAD =EFICIENCIA*EFICACIA			
Fecha de Producción	Cantidad programada	cantidad Producida	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad

09/12/2019	23	22	540	456	0,85	0,95	0,80
10/12/2019	23	23	540	477	0,88	0,99	0,88
11/12/2019	23	22	540	456	0,85	0,95	0,80
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
Promedio	23	18	525	368	86%	97%	82,87%
			Tiempo Estándar por unidad		82,99		

. Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 35. Indicador de productividad mes de enero del 2020.


 <p>PRODUCTIVIDAD DE PANTALONES EN EL MES DE ENERO</p>			
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L	ÁREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL	PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORADO POR:	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA TOLEDO	PRODUCTO:	PANTALÓN DRILL
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRU FÓRMULA

			MENTO				
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados		Observación	Cronómetro	$\%EFICIENCIA = \frac{\text{MINUTOS EMPLEADOS}}{\text{MINUTOS PROGRAMADO}} * 100$		
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas		Observación	Cronómetro	$\%EFICACIA = \frac{\text{UND.PRODUCIDAS}}{\text{UNIDADES PROGRAMADAS}} * 100$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejora		Observación	Cronómetro	$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} * \text{EFICACIA}$		
Fecha de Producción	Cantidad programada	cantidad Producida	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
13/01/2020	23	22	540	456,43	0,85	0,95	0,80
14/01/2020	23	20	540	414,94	0,77	0,86	0,66
15/01/2020	23	21	540	435,68	0,81	0,91	0,73

16/01/2020	23	22	540	456,43	0,85	0,95	0,80
17/01/2020	23	21	540	435,68	0,81	0,91	0,73
18/01/2020	23	21	540	435,68	0,81	0,91	0,73
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO
19/01/2020	23	22	540	456,43	0,85	0,95	0,80
20/01/2020	23	21	540	435,68	0,81	0,91	0,73
21/01/2020	23	22	540	456,43	0,85	0,95	0,80
Promedio	23	21	540	442,60	81,96%	92,21%	76%
			Tiempo Estándar por unidad		82,99		

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

Tabla 36. Indicador de productividad mes de febrero del 2020.

 D DE PANTALONES EN EL MES DE FEBRERO			
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L	ÁREA:	CONFECCIÓN
MÉTODO:	ACTUAL	PROCESO:	ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN
ELABORADO	ENNID CORDOVA BRIONES Y EVA ARANDA	PRODUCTO:	PANTALON DRILL

POR:	TOLEDO						
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA			
EFICIENCIA	Realizada partir de los minutos empleados y los minutos programados	Observación	Cronómetro	%EFICIENCIA= (MINUTOS EMPLEADOS/MINUTOS PROGRAMADO) *100			
EFICACIA	Realizada a partir de las unidades producidas y las unidades Programadas	Observación	Cronómetro	%EFICACIA= (UND.PRODUCIDAS /UNIDADES PROGRAMADAS) *100			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin mejora	Observación	Cronómetro	PRODUCTIVIDAD =EFICIENCIA*EFICACIA			
Fecha de Producción	Cantidad programada	cantidad Producida	Minutos Programados	Minutos utilizados	Eficiencia	Eficacia	Productividad
10/02/2020	29	19	540	315	0,58	0,66	0,38
11/02/2020	29	19	540	315	0,58	0,66	0,38
12/02/2020	29	20	540	332	0,61	0,69	0,43

13/02/2020	29	19	540	315	0,58	0,66	0,38
14/02/2020	29	19	540	315	0,58	0,66	0,38
15/02/2020	29	20	540	332	0,61	0,69	0,43
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMIN G O	DOMIN G O	DOMINGO
18/02/2020	29	22	540	365	0,68	0,76	0,51
19/02/2020	29	23	540	382	0,71	0,80	0,56
20/02/2020	29	21	540	349	0,65	0,73	0,47
21/02/2020	29	22	540	365	0,68	0,76	0,51
22/02/2020	29	23	540	382	0,71	0,80	0,56
23/02/2020	29	22	540	365	0,68	0,76	0,51
DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMINGO	DOMIN G O	DOMIN G O	DOMINGO
24/02/2020	29	26	540	432	0,80	0,90	0,72
25/02/2020	29	25	540	415	0,77	0,86	0,66
26/02/2020	29	26	540	432	0,80	0,90	0,72
27/02/2020	29	26	540	432	0,80	0,90	0,72
28/02/2020	29	28	540	465	0,86	0,97	0,83

29/02/2020	29	25	540	415	0,77	0,86	0,66
Promedio	29	23	540	373	69,16%	77,80%	54,66%
		405	Tiempo Estándar por unidad		82,99		

Fuente: Empresa P&R Asociados SRL.

	talla												0 1	0 2	0 3	0 4	0 1	0 2	0 1	0 2	0 4	
11	Habilitado de la maquina remalladora	4,00	4,02	4,05	4,03	4,01	4,00	4,02	4,05	4,00	4,02	4,05	4, 0 3	4, 0 1	4, 0 0	4, 0 2	4, 0 5	4, 0 0	4, 0 2	4, 0 5	4, 0 3	4,01
12	Probar la maquina remalladora	1,00	1,02	1,03	1,02	1,01	1,02	1,03	1,02	1,01	1,02	1,04	1, 0 3	1, 0 1	1, 0 2	1, 0 4	1, 0 3	1, 0 1	1, 0 2	1, 0 4	1, 0 3	1,02
13	Remalle de Caretón	0,12	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0, 1 3	0, 1 3	0, 1 2	0, 1 2	0, 1 3	0, 1 2	0, 1 2	0, 1 1	0, 1 1	0,12
14	Remalle de Gareta	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,08	0,08	0, 0 8	0, 0 8	0, 1 0	0, 1 0	0, 0 8	0, 0 8	0, 1 0	0, 1 0	0, 0 8	0,09
15	Trasladarse a la Maquina recta	2,00	2,01	2,01	2,02	2,03	2,04	2,01	2,00	2,00	2,00	2,01	2, 0 1	2, 0 2	2, 0 3	2, 0 4	2, 0 1	2, 0 2	2, 0 1	2, 0 2	2, 0 4	2,02
16	Cambio de aguja por ruptura	1,30	1,35	1,33	1,35	1,32	1,31	1,30	1,35	1,33	1,35	1,32	1, 3 1	1, 3 0	1, 3 5	1, 3 3	1, 3 5	1, 3 2	1, 3 1	1, 3 0	1, 3 5	1,33
17	Coser Gareta al cierre al pantalón	0,32	0,30	0,28	0,32	0,32	0,28	0,30	0,28	0,30	0,27	0,32	0, 3 2	0, 2 8	0, 3 0	0, 3 2	0, 3 2	0, 3 2	0, 3 3	0, 3 3	0, 2 8	0,30

													7 3	8 0	7 7	6 3	7 7	8 0	7 7	6 3		
26	Habilitado de tapa de bolsillo	0,40	0,42	0,43	0,42	0,41	0,40	0,42	0,43	0,42	0,41	0,40	0, 4 2	0, 4 3	0, 4 2	0, 4 1	0, 4 0	0, 4 3	0, 4 2	0, 4 1	0, 4 0	0,42
27	Esperar que habilite bolsillo	0,40	0,42	0,43	0,42	0,41	0,40	0,42	0,43	0,42	0,41	0,40	0, 4 2	0, 4 3	0, 4 2	0, 4 1	0, 4 0	0, 4 3	0, 4 2	0, 4 1	0, 4 0	0,42
28	Sobrecoser el bolsillo lateral	1,07	1,07	1,10	1,17	1,20	1,10	1,27	1,07	1,07	1,10	1,17	1, 2 0	1, 1 0	1, 2 7	1, 1 0	1, 2 0	1, 0 7	1, 1 7	1, 0 7	1, 0 0	1,14
29	Coser Tapas del Bolsillo al Pantalón	1,45	1,57	1,40	1,60	1,43	1,47	1,33	1,63	1,70	1,60	1,40	1, 5 3	1, 4 3	1, 4 7	1, 3 3	1, 6 3	1, 5 3	1, 6 3	1, 4 3	1, 4 0	1,49
30	Sobrecoser Tapas de bolsillo	0,63	0,53	0,53	0,60	0,63	0,50	0,60	0,63	0,53	0,53	0,60	0, 6 3	0, 6 3	0, 5 3	0, 6 0	0, 6 3	0, 5 0	0, 6 3	0, 5 0	0, 6 0	0,58
31	Coser Bolsillo lateral	1,00	1,08	1,09	1,12	1,05	1,20	1,10	1,27	1,10	1,26	1,02	1, 0 1	1, 2 0	1, 2 1	1, 1 0	1, 1 5	1, 1 7	1, 1 9	1, 1 8	1, 2 0	1,14
32	Coser pega pega parte inferior y superior del bolsillo	1,37	1,03	1,33	1,13	1,27	1,27	1,17	1,13	1,33	1,40	1,27	1, 1 7	1, 2 7	1, 2 7	1, 1 7	1, 2 7	1, 1 7	1, 1 7	1, 1 3	1, 1 0	1,24

	multiaguja												0 2	0 6	0 4	0 6	0 3	0 2	0 3	0 2	0 1	
41	Habilitado de máquina multiaguja	4,02	4,05	4,01	4,03	4,02	4,03	4,01	4,02	4,04	4,03	4,02	4,01	4,04	4,03	4,02	4,01	4,02	4,04	4,03	4,02	4,02
42	Probar máquina multiaguja	1,30	1,32	1,35	1,33	1,32	1,33	1,34	1,33	1,32	1,35	1,33	1,34	1,33	1,32	1,35	1,33	1,34	1,33	1,32	1,35	1,33
43	Fijar pretina y tirilla de pantalón	2,40	2,42	2,37	2,37	2,42	2,42	2,40	2,38	2,35	2,40	2,42	2,37	2,37	2,42	2,42	2,40	2,38	2,35	2,40	2,42	2,39
44	Trasladarse a la máquina recta	2,30	2,35	2,32	2,33	2,34	2,33	2,30	2,33	2,31	2,33	2,30	2,33	2,31	2,33	2,30	2,33	2,31	2,33	2,30	2,33	2,33
45	Coser basta de pantalón	1,49	1,43	1,44	1,40	1,48	1,49	1,43	1,44	1,40	1,48	1,49	1,43	1,44	1,40	1,48	1,49	1,43	1,44	1,40	1,48	1,45
46	Verificar las prendas	2,22	2,23	2,25	2,21	2,20	2,22	2,23	2,25	2,21	2,20	2,22	2,23	2,25	2,21	2,20	2,22	2,23	2,25	2,21	2,20	2,22
																	TOTAL, TIEMPO OBSERVADO					62,11

Fuente: Elaboración de los autores

Tabla 38. Cálculo de la muestra con fórmula estadística.

CÁLCULO DE NÚMERO DE MUESTRAS						
EMPRESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L			ÁREA:	CONFECCIÓN	
MÉTODO:	ACTUAL			PROCESO:	COSTURA	
ELABORADO POR:	ARANDA TOLEDO EVA Y ENNID CORDOVA BRIONES			PRODUCTO:	PANTALON DRILL	
ÍTEM	ACTIVIDAD	Σx	Σx^2	$(\Sigma x)^2$	Raíz	n
1	Recepción de Lotes por talla	46,57	108,44	2.168,76	0,35	0
2	Distribuir las partes de la Prenda	7,71	2,98	59,44	0,26	2
3	Habilitado de máquina recta	64,50	208,02	4.160,25	0,35	0
4	Probar la maquina recta	22,03	24,31	485,47	0,86	2
5	Coser vista al tocuyo	24,27	29,46	588,87	0,61	1
6	Fijar Bolsa parte delantera	22,30	25,00	497,29	1,63	9
7	Sobrecoser la bolsa parte delantera	22,13	24,57	489,88	1,22	5

8	Coser la parte inferior del bolsillo	27,37	37,51	748,93	1,08	3
9	Coser parte superior de la pretina	27,37	37,51	748,93	1,08	3
10	Trasladarse a la remalladora por talla	40,33	81,33	1.626,51	0,26	0
11	Habilitado de la máquina remalladora	80,46	323,70	6.473,81	0,37	0
12	Probar la maquina remalladora	20,45	20,91	418,20	0,22	0
13	Remalle de Garetón	2,43	0,30	5,92	0,19	9
14	Remalle de Gareta	1,75	0,15	3,06	0,14	11
15	Trasladarse a la Máquina recta	40,33	81,33	1.626,51	0,26	0
16	Cambio de aguja por ruptura	26,51	35,15	702,78	0,37	0
17	Coser Gareta	6,00	1,81	36,00	0,32	4
18	Sobrecoser Gareta	10,17	5,20	103,36	0,76	9
19	Dibujar Gareta	9,22	4,27	84,95	0,73	10
20	Coser Garetón y talla	22,72	25,87	516,20	1,07	4
21	Unir delanteros	13,20	8,74	174,24	0,76	5
22	Acabado de delantero	22,60	25,68	510,76	1,67	9
23	Pinza parte posterior	17,13	14,72	293,55	0,95	5
24	Basta de bolsillo posterior	10,00	5,02	100,00	0,60	6
25	Basta de bolsillo lateral	14,80	11,02	219,04	1,15	10
26	Habilitado de tapa de bolsillo	8,32	3,46	69,22	0,20	1
27	Esperar que habilite bolsillo	8,32	3,46	69,22	0,20	1
28	Sobrecoser el bolsillo lateral	22,73	25,94	516,80	1,43	6
29	Coser Tapas del Bolsillo al Pantalón	29,78	44,56	887,05	2,04	8
30	Sobrecoser Tapas de bolsillo	11,53	6,70	133,02	0,97	11
31	Coser Bolsillo lateral	22,70	25,89	515,29	1,56	8
32	Coser pega- pega parte inferior y superior del bolsillo	24,70	30,67	610,09	1,82	9
33	Trasladarse a máquina cerradora	46,52	108,21	2.164,11	0,32	0

		1,0 2	1,0 3											1,03
5	Coser vista al tocuyo	1,0 7												1,07
6	Fijar Bolsa parte delantera	1,2 3	1,2 0	1,2 7	1,2 3	1,2 0	1,2 0	1,1 7	1,2 3	1,2 0				1,21
7	Sobrecoser la bolsa parte delantera	1,1 3	1,2 7	1,1 7	1,2 0	1,1 3								1,18
8	Coser la parte inferior del bolsillo	1,1 7	1,0 0	1,1 7										1,11
9	Coser parte superior de la pretina	2,0 1	2,0 2	2,0 3										2,02
13	Remalle de Garetón	0,1 5	0,1 3	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 2			0,12

14	Remalle de Gareta	0,0 8	0,0 8	0,0 8	0,0 8	0,0 8	0,0 8	0,0 8	0,1 0	0,0 8	0,0 8	0,0 8	0,08
17	Coser Gareta	0,3 2	0,3 0	0,2 8	0,3 2								0,30
18	Sobrecoser Gareta	0,5 2	0,5 5	0,6 2	0,5 3	0,5 2	0,4 8	0,4 7	0,4 5	0,4 8			0,51
19	Dibujar Gareta	0,5 3	0,4 2	0,4 5	0,4 3	0,5 0	0,4 2	0,4 5	0,5 2	0,4 2	0,4 3		0,46
20	Coser Garetón y talla	1,1 2	1,1 5	1,2 0	1,1 0	1,1 5							1,14
21	Unir delanteros	0,6 3	0,6 5	0,5 8	0,6 7	0,7 2	0,7 0						0,66
22	Acabado de delantero	1,2	1,0	1,0	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1	1,2			1,12

ELABORADOR:	Ennid Córdova Briones y Aranda Toledo Eva			PRODUCTO:	PANTALON DRILL			
Ítems	Actividad	Tiempo promedio observado	Factor de valoración (F.R.)	Tiempo Normal (T.N.)	Suplementos NP F		Total, de Suplementos	Tiempo estándar (min)
1	Recepción de Lotes por talla	2,33	0,75		5%	4%	9%	3,38

				3 , 1 0				
2	Distribuir las partes de la Prenda	0,39	0,87	0 , 4 4	5%	4%	9%	0,48
3	Habilitado de máquina recta	3,23	0,75	4 , 3 0	5%	4%	9%	3,23
4	Probar la maquina recta	1,02	0,89	1 ,	5%	4%	9%	1,25

				1 5				
5	Coser vista al tocuyo	1,10	0,89	1 , 2 4	5%	4%	9%	1,35
6	Fijar Bolsa parte delantera	1,21	0,87	1 , 3 9	5%	4%	9%	1,52
7	Sobrecoser la bolsa parte delantera	1,12	1,00	1 , 1 2	5%	4%	9%	1,22

8	Coser la parte del bolsillo parte inferior	1,11	0,83	1,33	5%	4%	9%	1,45
9	Coser parte superior de la pretina	1,37	0,81	1,69	5%	4%	9%	1,84
10	Trasladarse a la remalladora por talla	2,02	0,85	2,37	5%	4%	9%	2,59
11	Habilitado de la máquina remalladora	4,01	0,85		5%	4%	9%	5,14

				4 , 7 2				
12	Probar la maquina remalladora	1,02	0,82	1 , 2 5	5%	4%	9%	1,36
13	Remalle de Garretón	0,12	0,81	0 , 1 5	5%	4%	9%	0,16
14	Remalle de Gareta	0,09	0,78	0 ,	5%	4%	9%	0,12

				1 1				
15	Trasladarse a la Máquina recta	2,02	0,81	2 , 4 9	5%	4%	9%	2,71
16	Cambio de aguja por ruptura	1,33	0,90	1 , 4 7	5%	4%	9%	1,61
17	Coser Gareta al cierre al pantalón	0,30	0,90	0 , 3 3	5%	4%	9%	0,36

18	Sobrecoser Gareta	0,51	0,85	0,60	5%	4%	9%	0,65
19	Dibujar Gareta	0,46	0,99	0,47	5%	4%	9%	0,51
20	Coser Garretón y talla	1,14	0,89	1,28	5%	4%	9%	1,39
21	Unir delanteros	0,66	0,80		5%	4%	9%	0,90

				0 , 8 3				
22	Acabado de delantero	1,13	0,80	1 , 4 1	5%	4%	9%	1,54
23	Pinza parte posterior	0,86	0,80	1 , 0 7	5%	4%	9%	1,17
24	Basta de bolsillo posterior	0,50	0,85	0 ,	5%	4%	9%	0,64

				5				
				9				
				0				
				,				
				8				
				9				
25	Basta de bolsillo lateral	0,74	0,83		5%	4%	9%	0,97
				0				
				,				
				4				
				9				
26	Habilitado de tapa de bolsillo	0,42	0,85		5%	4%	9%	0,53
				0				
				,				
				4				
				9				
27	Esperar que habilite bolsillo	0,42	0,85		5%	4%	9%	0,53

28	Sobrecoser el bolsillo lateral	1,14	0,90	1,26	5%	4%	9%	1,38
29	Coser Tapas del Bolsillo al Pantalón	1,49	0,90	1,55	5%	4%	9%	1,80
30	Sobrecoser Tapas de bolsillo	0,58	0,80	0,72	5%	4%	9%	0,79
31	Coser Bolsillo lateral	1,14	0,85		5%	4%	9%	1,46

				1 , 3 4				
32	Coser pega pega parte inferior y superior del bolsillo	1,24	0,78	1 , 5 8	5%	4%	9%	1,73
33	Trasladarse a máquina cerradora	2,33	0,78	2 , 9 8	5%	4%	9%	3,25
34	Habilitar maquina Cerradora	3,13	0,85	3 ,	5%	4%	9%	4,01

				6 8				
35	Probar máquina cerradora	1,13	0,78	1 , 4 5	5%	4%	9%	1,58
36	Cerrado parte posterior	0,43	0,85	0 , 5 0	5%	4%	9%	0,55
37	Cerrado de pantalón parte lateral	1,21	0,84	1 , 4 4	5%	4%	9%	1,57

38	Cerrado entre piernas	1,05	0,84	1,25	5%	4%	9%	1,36
39	Esperar que esté cerrado el pantalón	2,13	0,76	2,89	5%	4%	9%	3,06
40	Traslado a la máquina multiaguja	3,03	0,79	3,84	5%	4%	9%	4,19
41	Habilitado de máquina multiaguja	4,02	0,81		5%	4%	9%	5,41

				4 , 9 7				
42	Probar máquina multiaguja	1,33	0,86	1 , 5 4	5%	4%	9%	1,68
43	Fijar pretina y tirilla de pantalón	2,39	0,85	2 , 8 1	5%	4%	9%	3,06
44	Trasladarse a la máquina recta	2,33	0,86	2 ,	5%	4%	9%	2,95

				7 0				
45	Coser basta de pantalón	1,45	0,86	1 , 6 8	5%	4%	9%	1,84
46	Verificar las prendas	2,22	0,89	2 , 5 0	5%	4%	9%	2,72
TIEMPO ESTÁNDAR (TN)								82,99

Coser vista al tocuyo	x						1,35	
Fijar Bolsa parte delantera	x						1,52	
Sobrecoser la bolsa parte delantera	x						1,22	
Coser la parte del bolsillo parte inferior	x						1,45	
Coser parte superior de la pretina	x						1,84	
Trasladarse a la remalladora por talla		x					2,59	
Habilitado de la maquina remalladora	x						5,14	
Probar la maquina remalladora	x						1,36	
Remalle de garetón	x						0,16	
Remalle de Gareta	x						0,12	
Trasladarse a la maquina recta		x					2,71	
Cambio de aguja por ruptura	x						1,61	
Coser gareta al cierre al pantalón	x						0,36	
Sobrecoser Gareta	x						0,65	
Dibujar gareta	x						0,51	
Coser garetón y talla	x						1,39	
Unir delanteros	x						0,90	
Acabado de delantero	x						1,54	
Pinza parte posterior	x						1,17	
Basta de bolsillo posterior	x						0,64	
Basta de bolsillo lateral	x						0,97	
Habilitado de tapa de bolsillo	x						0,53	
Esperar que habilite bolsillo			x				0,53	

Sobrecoser el bolsillo lateral	x						1,38	
Coser tapas del bolsillo al pantalón	x						1,80	
Sobrecoser tapas de bolsillo	x						0,79	
Coser bolsillo lateral	x						1,46	
Coser pega-pega parte inferior y superior del bolsillo	x						1,73	
Trasladarse a máquina cerradora		x					3,25	
Habilitar máquina Cerradora	x						4,01	
Probar máquina cerradora	x						1,58	
Cerrado parte posterior	x						0,55	
Cerrado de pantalón parte lateral	x						1,57	
Cerrado entre piernas	x						1,36	
Esperar que esté cerrado el pantalón			x				3,06	
Traslado a la máquina multiaguja		x					4,19	
Habilitado de máquina multiaguja	x						5,41	
Probar máquina multiaguja	x						1,68	
Fijar pretina y tirilla de pantalón	x						3,06	
Trasladarse a la máquina recta	x						2,95	
Coser basta de pantalón	x						1,84	
Verificar las prendas	x						2,72	
					TOTAL		82,99	

Fuente: Los autores de la investigación

Tabla 42. Diagrama bimanual del proceso de pantalones.

DIAGRAMA BIMANUAL													
					Registro de Actividades								
Área	Confeción				Operación								
Proceso	Elaboración de pantalón Drill				Transporte								
Fecha	20/04/2020				Retraso								
Analista	Aranda Toledo Eva y Cordova Briones Ennid				Inspección								
Método	Actual		x		Almacenamiento								
	Mejorado												
Descripción de Mano Izquierda	Actividad				Actividad				Descripción de Mano Derecha	M.I.(min)	M.D.(min)		
	●	→	■	■	●	→	■	■					
Coger las Piezas del bolsillo	●				●				Coge las piezas del bolsillo	1	1		
ordenar las piezas	●				●				ordena piezas	1	1		
sostener las piezas				●				●	Sostener piezas	1			
Retirar las piezas de la maquina	●				●				Retirar las piezas de la maquina	1	1		
sostiene las piezas	●				●				Corta Hilos	1	0,3		
sostener el bolsillo	●				●				coser vista de Tocuyo	1	1,1		
Habilitar la maquina recta	●				●				Pone Hilos a la máquina		1		
Coger accesorios	●				●				Cambia de accesorio a la máquina	3	1		
Sostener el accesorio				●	●				Espera	1	0		
Sostiene la prenda				●	●				Coser el delantero	1	2		
Cambia el accesorio de maquina recta	●				●				Cambia de accesorio a la máquina	3	1		
Acomoda la prenda para coser los delanteros	●				●				Coser delanteros	1	2		
Habilitar la maquina remalladora	●				●				Habilitar la maquina remalladora	2	2		
Prueba la maquina remalladora	●				●				Prueba la maquina remalladora	1	1		
Espera				●	●				Espera	1	1		
Acomoda la careta en maquina remalladora	●				●				Espera	1	1		
sostiene la prenda mientras remalla				●	●				Habilita la maquina Cerradora	3	1		
coger Prenda de mesa	●				●				Prueba la maquina cerradora	1	1		
Habilita la maquina Cerradora	●				●				Recoger Prenda de la mesa	3	0,5		
Prueba la maquina cerradora	●				●				voltea Prenda	2	1		
voltea Prenda	●				●				Acomoda prenda en la máquina cerradora	1	1		
Acomoda prenda en la máquina cerradora	●				●				Espera	2			
sostiene prenda				●	●				Espera	1	1		
corta Hilos	●				●				Coger picotera	1	0,5		
Acomoda el Cierre	●				●				Coser el cierre	1	1		
Acomoda prenda en la máquina	●				●				Coser la prenda en la máquina	2	1		
Unir piezas de pretina con Maquina multiajuja.	●				●				Coser la pretina en la multiajuja	2	3		
	19	2	1	0	5	20	2	4	0	1	TOTAL	39	27,4

Tabla 43. Tiempo estándar con el modelo de ingeniería de métodos en la empresa P&R Asociados.

Tiempo estándar con el modelo de ingeniería de métodos.									
EMPR ESA:	P&R ASOCIADOS S.R. L			ÁREA:	CONFECCIÓN				
MÉTO DO:	Propuesto			PROCESO:	COSTURA				
ELAB ORAD O POR:	Ennid Córdova y Aranda Toledo Eva			PRODUCT O:	PANTALON DRILL				
Ítem	Actividad	Tiem po pro medi o Obs erva do	Fact or de valo raci ón (FR)	Tie mp o Nor mal (TN)	Suple mento s		Total, de Suple ment os	Tiem po estánd ar (min)	Pro pue sta
					N P	F			
1	Recepción de Lotes por talla	2,33	0,75	3,10	5%	4%	9%	3,38	3,38
2	Distribuir las partes de la Prenda	0,39	0,87	0,44	5%	4%	9%	0,48	0,48
3	Habilitado de máquina recta	3,23	0,75	4,30	5%	4%	9%	4,69	0
4	Probar la maquina recta	1,02	0,89	1,1	5%	4%	9%	1,25	1,25

				5					
5	Coser vista al tocuyo	1,10	0,89	1,2 4	5 %	4 %	9%	1,35	1,35
6	Fijar Bolsa parte delantera	1,21	0,87	1,3 9	5 %	4 %	9%	1,52	1,52
7	Sobrecoser la bolsa parte delantera	1,12	1,00	1,1 2	5 %	4 %	9%	1,22	1,22
8	Coser la parte del bolsillo parte inferior	1,11	0,83	1,3 3	5 %	4 %	9%	1,45	1,45
9	Coser parte superior de la pretina	1,37	0,81	1,6 9	5 %	4 %	9%	1,84	1,84
10	Trasladarse a la remalladora por talla	2,02	0,85	2,3 7	5 %	4 %	9%	2,59	1,00
11	Habilitado de la maquina remalladora	4,01	0,85	4,7 2	5 %	4 %	9%	5,14	0
12	Probar la máquina remalladora	1,02	0,82	1,2 5	5 %	4 %	9%	1,36	1,36
13	Remalle de garetón	0,12	0,81	0,1 5	5 %	4 %	9%	0,16	0,16
14	Remalle de Garetá	0,09	0,78	0,1 1	5 %	4 %	9%	0,12	0,12
15	Trasladarse a la	2,02	0,81		5	4	9%	2,71	1,00

	Máquina recta			2,4 9	%	%			
16	Cambio de aguja por ruptura	1,33	0,90	1,4 7	5 %	4 %	9%	1,61	1,61
17	Coser Garetta al cierre al pantalón	0,30	0,90	0,3 3	5 %	4 %	9%	0,36	0,36
18	Sobrecoser Garetta	0,51	0,85	0,6 0	5 %	4 %	9%	0,65	0,65
19	Dibujar Garetta	0,46	0,99	0,4 7	5 %	4 %	9%	0,51	0,51
20	Coser garetón y talla	1,14	0,89	1,2 8	5 %	4 %	9%	1,39	1,39
21	Unir delanteros	0,66	0,80	0,8 3	5 %	4 %	9%	0,90	0,90
22	Acabado de delantero	1,13	0,80	1,4 1	5 %	4 %	9%	1,54	1,54
23	Pinza parte posterior	0,86	0,80	1,0 7	5 %	4 %	9%	1,17	1,17
24	Basta de bolsillo posterior	0,50	0,85	0,5 9	5 %	4 %	9%	0,64	0,64
25	Basta de bolsillo lateral	0,74	0,83	0,8 9	5 %	4 %	9%	0,97	0,97

26	Habilitado de tapa de bolsillo	0,42	0,85	0,49	5%	4%	9%	0,53	0,53
27	Esperar que habilite bolsillo	0,42	0,85	0,49	5%	4%	9%	0,53	0,53
28	Sobrecoser el bolsillo lateral	1,14	0,90	1,26	5%	4%	9%	1,38	1,38
29	Coser Tapas del Bolsillo al Pantalón	1,49	0,90	1,65	5%	4%	9%	1,80	1,80
30	Sobrecoser Tapas de bolsillo	0,58	0,80	0,72	5%	4%	9%	0,79	0,79
31	Coser Bolsillo lateral	1,14	0,85	1,34	5%	4%	9%	1,46	1,46
32	Coser pega pega parte inferior y superior del bolsillo	1,24	0,78	1,58	5%	4%	9%	1,73	1,73
33	Trasladarse a máquina cerradora	2,33	0,78	2,98	5%	4%	9%	3,25	1,00
34	Habilitar maquina Cerradora	3,13	0,85	3,68	5%	4%	9%	4,01	0
35	Probar máquina cerradora	1,13	0,78	1,45	5%	4%	9%	1,58	1,58
36	Cerrado parte posterior	0,43	0,85	0,55	5%	4%	9%	0,55	0,55

				0					
37	Cerrado de pantalón parte lateral	1,21	0,84	1,4 4	5 %	4 %	9%	1,57	1,57
38	Cerrado entre piernas	1,05	0,84	1,2 5	5 %	4 %	9%	1,36	1,36
39	Esperar que esté cerrado el pantalón	2,13	0,76	2,8 1	5 %	4 %	9%	3,06	3,06
40	Traslado a la máquina multiaguja	3,03	0,79	3,8 4	5 %	4 %	9%	4,19	1,00
41	Habilitado de máquina multiaguja	4,02	0,81	4,9 7	5 %	4 %	9%	5,41	0
42	Probar máquina multiaguja	1,33	0,86	1,5 4	5 %	4 %	9%	1,68	1,68
43	Fijar pretina y tirilla de pantalón	2,39	0,85	2,8 1	5 %	4 %	9%	3,06	3,06
44	Trasladarse a la máquina recta	2,33	0,86	2,7 0	5 %	4 %	9%	2,95	1,00
45	Coser basta de pantalón	1,45	0,86	1,6 8	5 %	4 %	9%	1,84	1,84
46	Verificar las prendas	2,22	0,89	2,5 0	5 %	4 %	9%	2,72	2,72
		64,3	0,84						54,5

		3		77, 48				82,99	1
--	--	---	--	-----------	--	--	--	--------------	---

Tabla 44. Técnica del interrogatorio: Habilitado de máquina recta.

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Habilitado de máquina recta			
¿Qué se hace?	Cada operario realiza el cambio de hilo de acuerdo a la producción que se va realizar	¿Qué otra cosa podría hacerse?	una persona podría encargarse del habilitado para que el operario inicie sus actividades
¿Por qué se hace?	Porque es parte del proceso de producción	¿Qué debería hacerse?	Lo propuesto en la pregunta anterior
¿Dónde se hace?	En la máquina recta	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque allí se realiza el proceso	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Al iniciar el proceso	¿Cuándo podría hacerse?	Antes del inicio de la jornada laboral
¿Por qué se hace entonces?	No se sabe	¿Cuándo debería hacerse?	Cada que se va cambiar de producto
¿Quién lo hace?	El operario de máquina recta	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier persona que tenga conocimientos en

			costura
¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella sabe realizar el proceso	¿Quién debería hacerlo?	La encargada de habilitado de prendas porque es una operación sencilla
¿Cómo se hace?	Se realiza por cada producto a elaborar	¿De qué otro modo podría hacerse?	se podría habilitar antes del inicio de actividades del operario. Nos ahorraríamos 4,69 min en la demora el operario en hacer esta operación
¿Por qué se hace de ese modo?	Así es como ellos trabajan	¿Cómo debería hacerse?	Como se menciona en la pregunta anterior

Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo

Tabla 45. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la remalladora por talla.

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Trasladarse remalladora por talla			
¿Qué se hace?	El operario se traslada a la remalladora para realizar la siguiente operación	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Remallar la galleta y el galletón de todas las tallas y reordenar las instalaciones de la planta.
¿Por qué se hace?	Porque es un proceso para el armado del delantero del pantalón	¿Qué debería hacerse?	Lo propuesto en la pregunta anterior
¿Dónde se hace?	En la maquina remalladora	¿En que otro lugar podría hacerse?	En la misma máquina que se realiza
¿Por qué se hace allí?	Porque en esta máquina se	¿Dónde debería hacerse?	En la misma

	realiza el proceso		máquina que se realiza
¿Cuándo se hace?	Después de coser la parte superior del delantero	¿Cuándo podría hacerse?	Se podría hacer al paralelo con el armado del delantero
¿Por qué se hace entonces?	No se sabe	¿Cuándo debería hacerse?	Una vez por cada lote
¿Quién lo hace?	El mismo operario que realizo el armado del delantero	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier persona que tenga conocimientos en costura
¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella tiene conocimientos en ese proceso	¿Quién debería hacerlo?	Es un proceso que lo debe realizar una persona con conocimientos en costura.

¿Cómo se hace?	La actividad se realiza por cada talla de pantalón.	¿De qué otro modo podría hacerse?	se podría hacer al paralelo con el armado del delantero, para poder disminuir 1,69 min que es el traslado por talla
¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así están acostumbrados a realizarlo	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona anteriormente
Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo.			

Tabla 46. Técnica del interrogatorio: Habilitado de máquina remalladora.

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Habilitado de máquina remalladora			
¿Qué se hace?	Cada operario realiza el cambio de hilo de acuerdo a la producción que se va realizar	¿Qué otra cosa podría hacerse?	una persona se podría encargar del habilitado para que el

			operario inicie sus actividades
¿Por qué se hace?	Porque es parte del proceso de producción	¿Qué debería hacerse?	Lo propuesto en la anterior pregunta
¿Dónde se hace?	En la maquina remalladora	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque allí se realiza el proceso	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Cuando se necesita remallar la garetta y el garetón	¿Cuándo podría hacerse?	se podría hacer al inicio de la jornada laboral
¿Por qué se hace entonces?	Porque es necesario en el proceso productivo	¿Cuándo debería hacerse?	Cuando el proceso necesite de esta maquina
¿Quién lo hace?	No se sabe	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier persona que tenga conocimientos en costura

¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella lo hace siempre	¿Quién debería hacerlo?	La encargada de habilitado de prendas porque es una operación sencilla
¿Cómo se hace?	Debe realizar el cambio de hilos y accesorios de acuerdo al proceso	¿De qué otro modo podría hacerse?	se podría reducir 5,14 min si otra persona realiza esta operación y se facilitaría el trabajo del operario.
¿Por qué se hace de ese modo?	Así les enseñaron	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona en la pregunta anterior.

Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo.

Tabla 47. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la máquina recta a unir los delanteros

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Trasladarse a la maquina recta a unir los delanteros			
¿Qué se hace?	El operario se traslada a la maquina recta a realizar la siguiente operación	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Reordenar el área para disminuir el traslado
¿Por qué se hace?	Porque se tiene que unir la garetta y pega cierre al delantero	¿Qué debería hacerse?	Lo mismo de la respuesta anterior
¿Dónde se hace?	En la maquina recta	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	no lo se	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Después de remallar la garetta y garetón trasladarse a la maquina recta para la siguiente operación.	¿Cuándo podría hacerse?	Después de remallar garetta y garetón
¿Por qué se hace entonces?	no lo se	¿Cuándo debería hacerse?	
¿Quién lo hace?	El operario de maquina	¿Qué otra persona podría hacerlo?	La auxiliar de corte y

	recta		confección
¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella tiene conocimiento de esta operación	¿Quién debería hacerlo?	una persona con conocimientos en costura recta
¿Cómo se hace?	se une las partes con el delantero	¿De qué otro modo podría hacerse?	se podría reordenar de acuerdo a la necesidad del proceso productivo
¿Por qué se hace de ese modo?	Así le enseñaron	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona en la anterior pregunta
Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo			

Tabla 48. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la máquina recta a unir los delanteros

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Trasladarse a la máquina cerradora			
¿Qué se hace?	El operario después que arma el delantero y posterior se traslada a la maquina cerradora	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Reordenar el área para disminuir el traslado
¿Por qué se hace?	Porque es un proceso que se	¿Qué debería hacerse?	Lo mismo de la

	realiza para terminar el pantalón		pregunta anterior
¿Dónde se hace?	En la maquina cerradora	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque allí se realiza el proceso	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Después de armar el delantero y posterior del pantalón	¿Cuándo podría hacerse?	se podría hacer después de terminar los delanteros y posteriores
¿Por qué se hace entonces?	No lo se	¿Cuándo debería hacerse?	Se debería hacer después de terminar la unión de delantero y posterior
¿Quién lo hace?	El auxiliar de corte y confección	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquiera que tenga conocimientos en cerrado de pendas

¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella tiene el conocimiento para realizar esa operación.	¿Quién debería hacerlo?	La auxiliar de corte y confección
¿Cómo se hace?	se cierran las partes del pantalón	¿De qué otro modo podría hacerse?	Cambiar de lugar a la máquina para reducir tiempo
¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así se acostumbraron hacerlo.	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona en la pregunta anterior
Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo			

Tabla 49. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la máquina cerradora

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Trasladarse a la máquina cerradora			
¿Qué se hace?	El operario después que arma el delantero y posterior se traslada a la maquina cerradora	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Reordenar el área para disminuir el traslado

¿Por qué se hace?	Porque es un proceso que se realiza para terminar el pantalón.	¿Qué debería hacerse?	Lo mismo de la pregunta anterior
¿Dónde se hace?	En la maquina cerradora	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque allí se realiza el proceso	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Después de armar el delantero y posterior del pantalón.	¿Cuándo podría hacerse?	se podría hacer después de terminar los delanteros y posteriores
¿Por qué se hace entonces?	No lo se	¿Cuándo debería hacerse?	Se debería hacer después de terminar la unión de delantero y posterior
¿Quién lo hace?	El auxiliar de corte y confección	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquiera que tenga conocimientos en cerrado de pendas

¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella tiene el conocimiento para realizar esa operación	¿Quién debería hacerlo?	La auxiliar de corte y confección
¿Cómo se hace?	se cierran las partes del pantalón	¿De qué otro modo podría hacerse?	Cambiar de lugar a la máquina para reducir tiempo
¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así se acostumbraron hacerlo así	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona en la pregunta anterior
Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo			

Tabla 50. Técnica del interrogatorio: Habilitado de máquina cerradora.

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Habilitado de máquina cerradora			
¿Qué se hace?	Cada operario realiza el cambio de hilo y accesorios de acuerdo a la producción que se	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Que una persona se encargue del habilitado para que el operario continúe con sus

	va realizar		actividades
¿Por qué se hace?	porque es necesario para continuar con el proceso productivo	¿Qué debería hacerse?	se debería habilitar las máquinas que se van a emplear en el proceso productivo
¿Dónde se hace?	En la maquina cerradora	¿En que otro lugar podría hacerse?	en el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque en esa máquina se realiza el proceso	¿Dónde debería hacerse?	en el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Después de trasladarse a la maquina cerradora	¿Cuándo podría hacerse?	se podría hacer antes de terminar el proceso anterior
¿Por qué se hace entonces?	no lo se	¿Cuándo debería hacerse?	Cuando sea necesario para el proceso productivo
¿Quién lo hace?	El operario que tiene conocimientos en este	¿Qué otra persona podría hacerlo?	cualquier operario con conocimiento costura

	proceso		
¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ese operario lo realiza con más rapidez	¿Quién debería hacerlo?	La encargada de habilitado de las prendas
¿Cómo se hace?	se cambia hilos y las bobinas del color que se va realizar el lote de producción	¿De qué otro modo podría hacerse?	Que los operarios entren 5 min antes para que habiliten sus maquinas
¿Por qué se hace de ese modo?	porque ella siempre hace este proceso	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona en la pregunta anterior
Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo			

Tabla 51. Técnica del interrogatorio: Trasladarse a la maquina multiaguja

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Trasladarse a la máquina multiaguja			
¿Qué se hace?	El operario se traslada a la máquina multiaguja	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Reordenar el área para disminuir el traslado

¿Por qué se hace?	Porque tiene que realizar el pegado de pretina y presillas	¿Qué debería hacerse?	Lo mismo de a pregunta anterior
¿Dónde se hace?	En la máquina multiaguja	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque en esa máquina se realiza el proceso	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Cuando se va realizar el pegado de pretina y presillas	¿Cuándo podría hacerse?	Antes que operario termine el proceso anterior
¿Por qué se hace entonces?	No lo se	¿Cuándo debería hacerse?	cuando sea necesario para realizar el otro proceso.
¿Quién lo hace?	El operario que realiza ese proceso	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier operario que tenga conocimientos en costura

¿Por qué lo hace esa persona?	Porque él operario tiene los conocimientos del proceso	¿Quién debería hacerlo?	La auxiliar de corte y confección
¿Cómo se hace?	El operario se traslada a la máquina multiaguja para realizar el proceso de pegar pretina y presillas a la prenda	¿De qué otro modo podría hacerse?	Se podría trasladar antes que el operario termine el proceso anterior.
¿Por qué se hace de ese modo?	Porque están acostumbrados a realizarla.	¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona la pregunta anterior
Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo			

Tabla 52. Técnica del interrogatorio. Habilidad de máquina multiaguja.

Preguntas preliminares	Respuesta	Preguntas de fondo	Respuesta
Habilidad de maquina multiaguja			
¿Qué se hace?	Cambiar hilo y accesorios de la maquina multiaguja.	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Que una persona se

			encargue del habilitado para que el operario inicie sus actividades
¿Por qué se hace?	Porque es necesario para realizar el pegado de pretina y presillas	¿Qué debería hacerse?	Debería habilitar la maquina antes que el operario termine el proceso anterior para no perder tiempo
¿Dónde se hace?	En la maquina multiaguja	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el mismo lugar
¿Por qué se hace allí?	Porque en esa máquina se realiza el proceso.	¿Dónde debería hacerse?	En el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	Cada que sea necesario terminar una prenda.	¿Cuándo podría hacerse?	se podría hacer antes

			que el operario termine el proceso anterior
¿Por qué se hace entonces?	No lo se	¿Cuándo debería hacerse?	Cuando sea necesario realizar el proceso.
¿Quién lo hace?	El operario con conocimientos en este proceso	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquiera operario que tenga conocimientos en costura
¿Por qué lo hace esa persona?	Porque ella es la encargada de realizarlo	¿Quién debería hacerlo?	La encargada de habilitar las prendas
¿Cómo se hace?	se cambia los hilos y bobinas de la máquina y se coloca el color de lote a realizar	¿De qué otro modo podría hacerse?	Se podría capacitar a la encargada del habilitado de

			prendas para que realice este proceso
¿Por qué se hace de ese modo?		¿Cómo debería hacerse?	cómo se menciona en la pregunta anterior

Fuente: Libro de introducción al estudio del trabajo.

Nombre de trabajador	Haber Bruto	Descuentos	Aportaciones	Total Mes
Anita Pérez	930	120,9	83,7	1013,7
Responsable producción	1200	156	108	1308
Ingeniero de planta	1500	195	135	1635

Gasto MO mes	1013,7	1308	1635
Gasto MO diario	39,0	50,3	62,9
Gasto MO Hora	4,87	6,29	7,86
Gasto Mano Obra Min	0,081	0,105	0,131

Tabla 53. Planilla de trabajadores del área de confección de la empresa P&R Asociados.

Tabla 54. Costos fijos del área de confecciones de la empresa P&R Asociados.

Energía	1500
Luz	400
Alquiler	2000
Depreciación	120

Tabla 55. Costos de reactivación de actividades Covid-19.

	Um	Precio	Costo para 5 operarios
Mascarilla	Caja x 50 unid	125	162,5
Protector Facial	1	5	25
Plan de Vigilancia SSOMA	1	700	173,6
Contrato de enfermera	1	1500	372
Jabón liquido	1	15	5
Alcohol	1	26	10

	2371	748,1
--	------	-------

Fuente: Empresa P&R Asociados S.R.L.

Tabla 56. Costos de materia Prima e insumos.

Ítems	UM	Cantidad	Precio
Tela	Metros	1	9
Hilo	Metros	800	1,2

	Metros	Costo Total
Consumo de Tela	524,2185	4717,9665
Consumo de Hilo	87758,20935	131,6

Fuente: Empresa P&R Asociados S.R.L.

Tabla 57. Proyección de producción según comisión económica para América latina para este año 2020 será de -5,2% del PBI

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
192	405	0	0	0	0	403,245	403,2407	403,2363	403,232	403,2277	403,2233	3.016,41

FIGURAS.

Figura 11. Diagrama de Ishikawa.

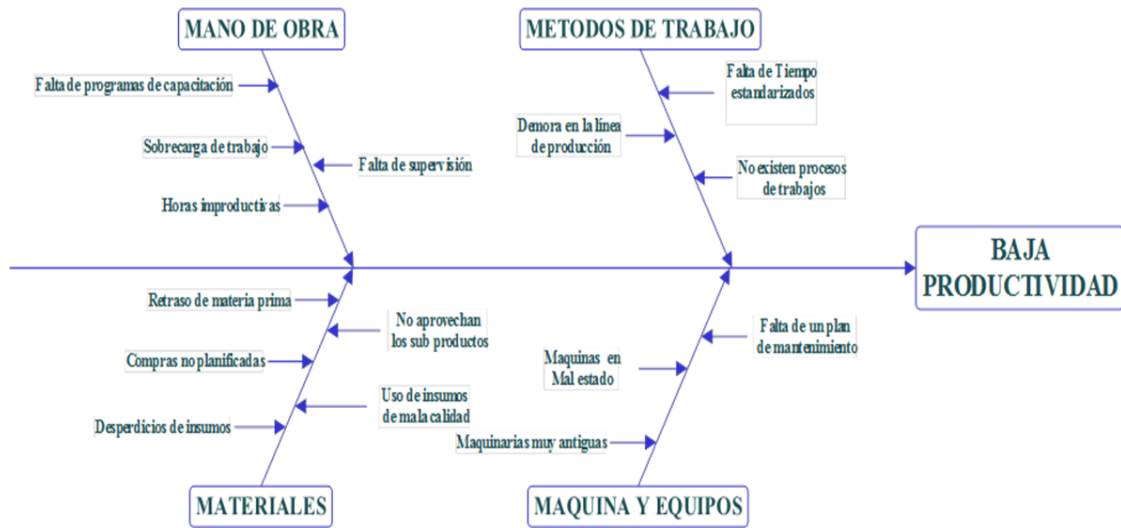
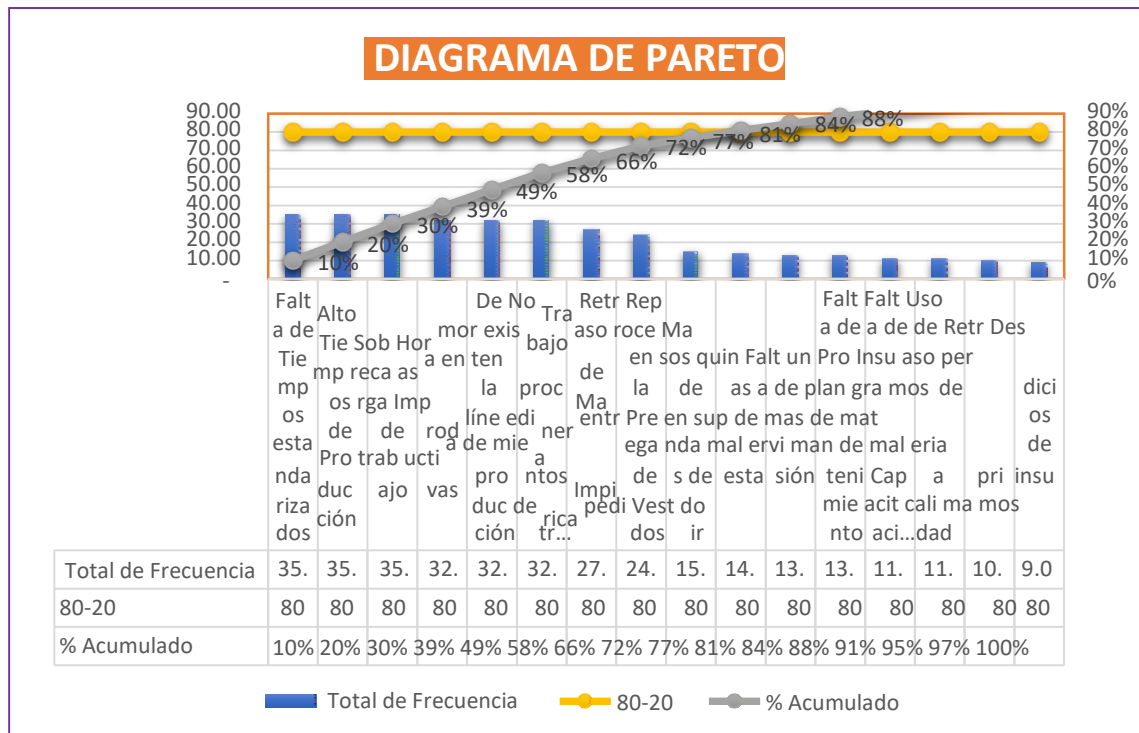


Figura 12. Diagrama de Pareto.



$$\text{Número de observaciones} = \left(\frac{40 * \sqrt{\text{tamaño muestra inicial} * \text{sumatoria (observaciones)}^2} - (\text{sumatoria obs})^2}{\text{sumatoria de las observaciones}} \right)^2$$

Figura 13. Fórmula de tamaño muestra.

Fuente: Libro Introducción a la ingeniería Industrial.

$$\text{Tiempo básico} = \text{Tiempo observado} * \frac{\text{Calificación}}{\text{Ritmo estándar}}$$

Figura 14. Fórmula de tiempo básico.

Fuente: Libro Introducción a la ingeniería Industrial.

HABILIDAD			ESFUERZO			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.15	A1	Habilísimo	+0.13	A1	Excesivo	+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo	+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente	+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Medias	0.00	D	Media
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno	-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno	-0.07	F	Malas	-0.04	F	Mala
0.00	D	Medio	0.00	D	Medio						
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular						
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular						
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo						
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo						

SE HAN HABILITADO EQUIVALENTES ALGEBRAICOS PARA CADA UNO DE LOS GRADOS O NIVELES DE LOS FACTORES

Figura 15. Sistema de Valoración WESTINGHOUSE.

Fuente: Libro Introducción al estudio del trabajo de la OIT

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4		45
B. Suplemento por postura anormal			2		100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16		0	Trabajo muy monótono	4	4
8		10	J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

- FOTOS DE LA ELABORACIÓN DE UN PANTALÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIONES.

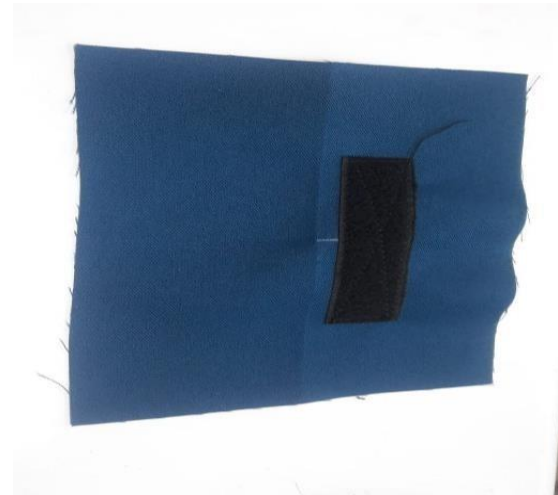
Armado de delantero



Pegado de vista al delantero



coser pega-pega a la tapa del bolsillo



pegado de pega al bolsillo



Pegado de bolsillo y tapa al pantalón



pegado de Bolsillos posteriores



Pantalón terminado



- En las siguientes imágenes podemos observar la maquinaria que se utiliza en la empresa P&R Asociados S.R.L., para la elaboración de sus prendas que ofrece al mercado.



