

FACULTAD DE INGENIERÍA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TESIS

**IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA
PRODUCCIÓN DE PRENDAS, EN LA EMPRESA
MODIPSA, LIMA.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Bach. Perez Torres, William Ivan

<https://orcid.org/0000-0002-8902-7298>

Asesor:

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

<https://orcid.org/0000-0003-4573-3868>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

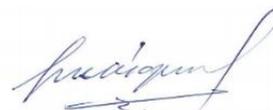
2022

**IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE
LA PRODUCCION DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA.**

APROBACIÓN DEL JURADO.

Asesor (a):

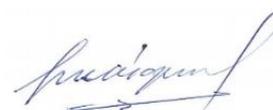
Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto



Firma

Presidente (a):

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto



Firma

Secretario (a):

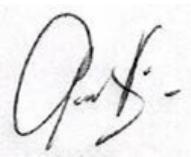
Mg. Armas Zavaleta José Manuel



Firma

Vocal (a):

Mg. Puyen Farías Nelson Alejandro



Firma

DEDICATORIAS.

Esta tesis está dedicada en especial a mis padres, ya que gracias a ellos puedo cumplir con el sueño cuando niño de ser un ingeniero y poder aportar ideas de constructivismo social y económico a mi país, a mis ciudades y a la industria.

Está dedicado también a todos aquellos amigos y compañeros que me animaron día a día a seguir adelante, a seguir en el camino, que, aunque fuera difícil, es un camino lleno de aprendizajes y experiencias muy buenas.

Está dedicada también a todos aquellos profesores que no se rindieron y me apoyaron en mi proceso de formación, en este proceso que concluye de la mejor forma y con la mejor de las enseñanzas que me llevaron año a cumplir el sueño.

AGRADECIMIENTOS.

Ante todo, a la casa de estudios por darme la oportunidad de iniciar una carrera profesional en esta modalidad, y por la calidad de enseñanza impartida por su plana docente, por su gran calidad de infraestructura y organización.

En agradecimiento también a mi asesor de tesis, por la retroalimentación, a fin de aplicar todas las enseñanzas adquiridas en los años de estudio y poder elaborar una tesis de calidad, de acuerdo a los grandes estándares de la universidad.

Por último, pero no menos importante, agradecer a todos aquellos compañeros y profesores que empezaron conmigo desde el primer año y me han acompañado año tras año, ciclo tras ciclo, en este bonito camino de formación universitaria, a todos ellos, un agradecimiento especial.

IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA.

IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF SOFTWARE IN THE CONTROL OF GARMENT PRODUCTION AT MODIPSA, LIMA.

William Ivan Perez Torres¹

Resumen

La presente tesis busca una solución a los desbalances económicos identificados en el área de acabados de la empresa MODIPSA, así como mejorar el control de producción con la finalidad de incrementar la productividad y por ende, la utilidad de la empresa, tiene como objetivo determinar el impacto de la implementación de un software en el control de la producción, la investigación es del tipo aplicada con un diseño experimental de nivel preexperimental, como población tiene a las 8 áreas de producción y como muestra al área de acabados con un muestreo utilizado del tipo no probabilístico, por conveniencia. Después de realizar el estudio, se tiene como resultados que la empresa tiene deficiencias muy claras en cuando al control de su producción con los métodos tradicionales, se identifica un incremento en los costos de 3.36% es decir, un incremento de 28,333 soles por cada orden de producción, mismo monto que se considera una pérdida de utilidad, después de la implementación del software no solo se logra recuperar ese porcentaje de utilidad, sino que se logra incrementar en un 5%, es decir 64,866.67 soles de utilidad adicional. El estudio concluye que la implementación de un software tiene un impacto muy positivo y es mucho más efectivo en el control de sistemas de producción robustos como los de la empresa, es por eso que se recomienda la implementación de esta herramienta en las demás áreas productivas de la empresa.

Palabras clave: *Control de producción, sistemas ERP, estudio de tiempos, rutas de producción, costos de producción, producción.*

¹ Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel-Chiclayo, Perú, email: ptorreswilliami@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8902-7298>

Abstract

This thesis seeks a solution to the economic imbalances identified in the finishing area of the company MODIPSA, as well as to improve production control in order to increase productivity and therefore, the company's profit, aims to determine the impact of the implementation of a software in production control, the research is applied with an experimental design of pre-experimental level, as population has the 8 production areas and as a sample the finishing area with a sampling used non-probabilistic type, by convenience. After conducting the study, the results show that the company has very clear deficiencies in the control of its production with traditional methods, an increase in costs of 3.36% is identified, that is, an increase of 28,333 soles for each production order, the same amount that is considered a loss of profit, after the implementation of the software not only manages to recover that percentage of profit, but it manages to increase by 5%, that is, 64,866.67 soles of additional profit. The study concludes that the implementation of software has a very positive impact and is much more effective in the control of robust production systems such as those of the company, which is why the implementation of this tool is recommended in the other productive areas of the company.

Keywords: *Production control, ERP systems, time study, production routes, production costs, production.*

ÍNDICE

Aprobación del Jurado	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	x
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática.	12
1.1.1. Ámbito Internacional.	12
1.1.2. Ámbito Nacional.	14
1.1.3. Ámbito Local.....	17
1.2. Antecedentes de estudio.....	19
1.2.1. Ámbito internacional.....	19
1.2.2. Ámbito Nacional.	22
1.2.3. Ámbito Regional.	24
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	26
1.3.1. Producción.....	26
1.3.1.1. Productividad.	26
1.3.1.2. Producción.	27
1.3.1.3. Control de la producción.....	28
1.3.1.4. Planificación de la Producción.	28
1.3.1.5. Capacidad de Producción.	28
1.3.1.6. Medición de tiempos.....	29
1.3.1.7. Distribución de planta.	29
1.3.1.8. Diagrama de Ishikawa	30
1.3.1.9. Diagrama DOP.....	30
1.3.1.10. Diagrama de Flujo.	31
1.3.1.11. Diagrama de recorridos.....	32
1.3.2. Implementación del software.	32
1.3.2.1. Sistema integrado.....	32
1.3.2.2. Implementación de sistema ERP.	32
1.4. Formulación del problema.....	33
1.5. Justificación e importancia del estudio.	33
1.6. Hipótesis.....	34
1.7. Objetivos.....	34
1.7.1. Objetivo general	34
1.7.2. Objetivos específicos	34
II. MATERIAL Y MÉTODO	36
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	36
2.1.1. Tipo Aplicado.....	36
2.1.2. Diseño Experimental.	36
2.1.2.1. Nivel preexperimental.	37
2.2. Población y muestra.....	38
2.2.1. Población.....	38

2.2.2. Muestra.....	38
2.3. Variables y operacionalización.	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad.	42
2.4.1. Validez y confiabilidad.....	43
2.5. Procedimientos de análisis de datos.	43
2.6. Criterios éticos.....	45
2.7. Criterios de rigor científico.	46
III. RESULTADOS	47
3.1. Diagnóstico de la empresa.....	47
3.1.1. Información general.	47
3.1.2. Descripción del proceso productivo o de servicio.	49
3.1.2.1. Descripción del proceso del área de acabados.....	52
3.1.3. Análisis de la problemática	54
3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos.	56
3.1.4. Situación actual del Impacto en el control de la producción	59
a) Tiempo estándar por fase	59
b) Productividad.....	61
c) Costos.....	63
3.2. Propuesta de investigación.....	65
3.2.1. Fundamentación de la implementación.....	65
3.2.1.1. Valoración de la propuesta.....	66
3.2.1.2. Evaluación e Interpretación de la propuesta.....	67
3.2.1.3. Decisión de la propuesta a implementar.....	67
3.2.2. Objetivo de la propuesta.	68
3.2.3. Desarrollo de la propuesta.....	68
3.2.3.1. Implementación e Integración del software.	68
3.2.3.2. Exportación y análisis de los datos.	72
3.2.3.3. Aplicación de estrategias para mejorar el control de la producción.....	79
3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta.....	83
a) Tiempo estándar por fase.	83
b) Productividad.....	85
c) Costos.....	89
3.2.5. Análisis beneficio costo de la propuesta.	91
3.3. Contrastación de la hipótesis.....	94
3.3.1. Formulación de hipótesis estadísticas.....	94
3.3.1.1. Formulación de las hipótesis estadísticas para tiempos estándar.	95
3.3.1.2. Formulación de las hipótesis estadísticas para productividad.	99
3.3.1.3. Formulación de las hipótesis estadísticas para costos.....	101
3.3.2. Verificación de distribución de los datos.	103
3.4. Discusión de resultados.....	104
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
4.1. Conclusiones.....	109
4.2. Recomendaciones.....	110
REFERENCIAS	112
ANEXOS.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desbalance económico 2do semestre 2019 - Acabados.....	18
Figura 2. Estructura gráfica de productividad	26
Figura 3. Elementos de un sistema productivo.....	27
Figura 4. Simbología (ASME).	31
Figura 5. Diseño experimental del nivel pre experimental.	37
Figura 6. Organigrama MODIPSA	48
Figura 7. Diagrama del proceso productivo MODIPSA	50
Figura 8. Diagrama de flujo del proceso productivo MODIPSA	51
Figura 9. Diagrama de causa-efecto de la problemática.....	53
Figura 10. Formato de estudio del método	55
Figura 11. Diagrama DOP orden de producción	57
Figura 12. Diagrama de recorrido de las OP	58
Figura 13. Porcentaje de eficiencia por módulos antes de la implementación	62
Figura 14. Interfaz final de los dispositivos instalados en los módulos.....	71
Figura 15. Estaciones de trabajo donde se ingresarán los datos por los usuarios finales.....	71
Figura 16. Capacidad producción de los módulos mostrado en el monitor	78
Figura 17. Porcentaje de eficiencia parcial del área.....	78
Figura 18. Nueva distribución de planta	80
Figura 19. Gráfico comparativo de los tiempos estándar.	84
Figura 20. Porcentaje de eficiencia por módulos después de la Implementación.....	86
Figura 21. Gráfico comparativo entre el porcentaje de eficiencia promedio.....	87
Figura 22. Gráfico comparativo los costos de producción	88
Figura 23. Prueba de hipótesis para tiempos estándar.....	97
Figura 24. Prueba de hipótesis para productividad	99
Figura 25. Prueba de hipótesis para costos	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de resumen 2do semestre 2019 – Área de acabados.....	18
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente.....	40
Tabla 3. Operacionalización de la variable independiente.....	41
Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
Tabla 5. Órdenes de producción y mediciones	54
Tabla 6. Cronología del recorrido de la OP	59
Tabla 7. Tiempos estándar según toma de tiempo de las OP N° 2185967, 2185986, 2185993.....	60
Tabla 8. Productividad por módulo antes de la implementación.....	61
Tabla 9. Porcentaje de eficiencia por módulos por día	62
Tabla 10. Desbalance económico por cada orden de producción	63
Tabla 11. Detalle de los costos en el área de acabados.....	64
Tabla 12. Costo por prenda en el área de acabados	64
Tabla 13. Matriz de evaluación de la propuesta de mejora	66
Tabla 14. Evaluación e interpretación de la propuesta	67
Tabla 15. Secuencias exportadas desde el software, detalle OP	72
Tabla 16. Capacidad de rotulado.....	74
Tabla 17. Capacidad, atraque de 4 bolsillos	74
Tabla 18. Capacidad, fijado de cuero 4 lados	75
Tabla 19. Capacidad, fijado de etiquetas verticales	75
Tabla 20. Capacidad, pegado de botón	75
Tabla 21. Capacidad, pegado de placa clásica.....	76
Tabla 22. Capacidad, perforación de ojal	76
Tabla 23. Capacidad, pegado de remache	76
Tabla 24. Capacidad, sacudido de prenda	77
Tabla 25. Capacidad, planchado de cintura con 4 ajustes	77
Tabla 26. Redistribución de operarios por módulos	81
Tabla 27. Temas de formación y duración	82
Tabla 28. Tiempos estándar por fase después de la implementación.....	84
Tabla 29. Productividad por módulo después de la implementación.....	85

Tabla 30. Porcentaje de eficiencia por módulo después de la implementación	86
Tabla 31. Costos del área de acabados después de la implementación..	88
Tabla 32. Costo por prenda en el área de acabados	89
Tabla 33. Utilidad esperada según el planeamiento de costos	89
Tabla 34. Utilidad percibida real antes de la propuesta	90
Tabla 35. Utilidad después de la implementación del software	91
Tabla 36. Retorno de inversión.....	92
Tabla 37. Prueba de supuesto de normalidad de los datos para la hipótesis tiempo	94
Tabla 38. Tabulación de la hipótesis para los tiempos estándar	94
Tabla 39. Tabulación de la hipótesis para productividad	98
Tabla 40. Tabulación de datos para la hipótesis de productividad	98
Tabla 41. Prueba de supuesto de normalidad de los datos para la hipótesis costos.....	100
Tabla 42. Tabulación de la hipótesis para costos	100

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

1.1.1. Ámbito Internacional.

La industria textil es una de las industrias de más rápido crecimiento y uno de los que más cambios ha tenido a nivel global, debido al cambio de las culturas, adaptación de nuevas tendencias en moda y las nuevas tecnologías que cada vez hacen que esta industria sea más automatizada. Aun con todos estos cambios tecnológicos, llevar un buen control de la producción en tiempo real sigue siendo un desafío para las grandes corporaciones del sector, debido a su complejo proceso productivo compuesto por múltiples operaciones.

Orús y Abigaíl (2021), en su artículo para el portal estadista.org, muestra el top de los 10 países con mayores índices económicos de exportaciones a nivel mundial en el año 2020, siendo china el país del mundo con mayor crecimiento en el año 2020 en exportaciones de ropa a nivel mundial, con una representación económica de \$154 mil millones de dólares, seguido por la unión europea con \$64 mil millones de dólares. Los autores también hacen hincapié en los problemas que China tiene como mayor productor y exportador de productos textiles que es, controlar su producción y por ende la productividad en sus empresas del sector textil, siendo el problema más resaltante, el alto porcentaje de generación de desperdicios por reprocesos y prendas extraviadas en el proceso productivo, esto demuestra que el control de la producción es un reto de los más grandes al que se enfrentan la empresa del sector en el país oriental.

Trademap.org (2021), web que recopila informaciones estadísticas de las exportaciones e importaciones y demás referentes al desarrollo internacional de las empresas, nos muestra los gráficos comparativos del comportamiento de las importaciones de prendas de vestir a nivel mundial. Muestra a Estados Unidos como el mayor importador de prendas de vestir a nivel mundial. Con un valor exacto en las importaciones en el año 2020 de 2,406,931,650.00 millones de dólares, esto representa 13.7% del total de las importaciones a nivel mundial. Sin embargo, el portal no muestra a ningún país sudamericano en el top de importaciones de prendas de vestir a Estados Unidos, esto nos muestra una dura realidad de nuestra

capacidad de producción a nivel global. Esto se debe, entre muchas a razones, a la falta de automatización industrial y la falta de adaptación a nuevas tecnologías como los software ERP que padece el continente Sudamericano.

Sectorial (2021), en su artículo publicado en diciembre del 2021, nos muestran datos que nos indican que el sector con un gran crecimiento y que ha sido parte del impulso de la economía pospandemia en el país vecino de Colombia, ha sido el sector confecciones-textil, logrando un impulso a la pequeña y mediana empresa, sin embargo, también el autor hace referencia que la producción textil no ha sido suficiente para una reactivación económica del sector y mucho menos de la economía global de Colombia, pues una vez más, la falta de control, la falta de tecnología como la adaptación de software ERP, y la poca mano de obra disponible han sido factores fundamentales para frenar el crecimiento del sector.

González (2021), en un artículo para la web textilesamericanos.com, Por otro lado, la automatización industrial en el sector textil ha tenido grandes impactos, desde los puntos de vista de la oportunidad de trabajo y el aprovechamiento eficaz de las nuevas tecnologías por parte de las empresas. Nos muestra las ventajas de la automatización industrial en el sector, ventajas que desde el punto de vista empresarial que están siendo aprovechadas de la mejor manera y es un sinónimo de crecimiento y obtención de utilidades. Sin embargo, la otra cara de la moneda que el autor no indica en el artículo es los puestos de trabajo que se pierden por causa de una automatización industrial mal aplicada, sobre todos en países como Venezuela, Argentina, Colombia y Perú, donde las tasas de desempleo son altas. No cabe duda que la automatización industrial es una gran solución y alternativa aprovechable para el sector, soluciones deben venir de la mano de soluciones estratégicas y de aprovechamiento de la mano de obra y generación de empleos sostenibles.

Salvatierra (2021), en un artículo para el diario El País, publicado en febrero 2021, nos muestra la otra cara de los resultados del sector, donde nos indica que la pandemia fue un punto de quiebre muy grande para el sector, pues debido al confinamiento obligatorio, un gran porcentaje de personas ha preferido gastar su

dinero en otras prioridades del día a día, puesto que, al estar confinadas, lo que menos se usa en la ropa. Al hecho también ayudó el cierre de los negocios de los sectores diferentes a la salud y que obligo a los empresarios a migrar a las plataformas digitales, teniendo una pequeña tasa de éxito, puesto que en Latinoamérica no es un continente muy cercano y no se ha adoptado aun a las nuevas tecnológas como la implementación de software de control y programación para una buena producción.

Otro tema muy importante que no se considera cuando se miden ratios estadísticas económicas y de crecimiento es el que nos muestra el portal, donde resaltan varios impactos negativos que produce la industria textil, en el portal se expresan impactos como el uso de agua, contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero y los residuos textiles no aprovechables que nos tienen una disposición final correcta y amigable con el medio ambiente. (Residuos Profesionales, 2021). El portal da a entender que una de las formas por la que se da este impacto, es por los reprocesos en la producción de prendas, así como el porcentaje de perdida alto por no tener un buen control de sus ratios de producción y generación de desperdicios.

1.1.2. Ámbito Nacional.

Trademap.org (2021) nos muestra el ranking de las empresas latinoamericanas con mayor porcentaje en exportaciones textiles, donde muestra en primer lugar a México con \$383,305,535, a Brasil con \$158,786,825.00, Chile \$55,317,055.00, Colombia \$43,488,662.00, Argentina \$42,355,637.00 y Perú \$36,064,092.00. Esto nos muestra que Perú, a pesar de estar por sobre otros países de la región como Ecuador, Paraguay y Uruguay, aún no forma parte del top 5 de los países con mayor índice de exportaciones de prendas de vestir.

Datos que nos ponen en alerta debido a que Perú es uno de los países que produce el algodón más fino del mundo, según el portal nacional Marca Perú. Esta ventaja debería colocar al Perú en uno de los mejores exportadores de productos textiles hechos a base de algodón, sin embargo, es una realidad que aún no se ha dado debido al déficit de tecnologías, implementación industrial, capacitación y al

alto porcentaje de pérdidas en la producción de prendas de vestir a base de algodón.

Comex (2020) Sociedad Economía de Comercio Exterior, en un artículo publicado el 24 de septiembre del 2020, muestran las exportaciones de prendas de vestir pospandemia en el Perú. Los resultados obtenidos para el 2020, según cifras extraídas de la Sunat, en el primer semestre 2020 se muestra un crecimiento de 75.8% en comparación con el semestre del 2019, un panorama similar se muestra en el segundo semestre del 2020 en comparación con el segundo semestre el 2019, con un crecimiento de 3.9% más.

Debido al incremento cada vez más grande de empresas textiles en el Perú, es un requisito que las empresas cada vez ofrezcan mejores productos y a un más bajo precio, es por esa razón que tener la capacidad de medir y controlar la producción a fin de poder cubrir las necesidades de los clientes, puede diferenciar la línea entre el éxito y el fracaso de una organización.

Laguna et al. (2020), en su artículo titulado “Análisis de las exportaciones, el sector Textil en el Perú” concluyen que el Perú es un país poco competitivo en el sector textil en comparación con países como Bangladesh e India.

Esto se debe a que el Perú el mayor porcentaje de empresas productores de productos textiles son las pymes, empresas de capacidades reducidas tanto en mano de obra como en la adaptación de nuevas tecnologías, y este último que no permite que haya una innovación resaltante en el sector, puesto que la propia limitación de estas empresas no les permite la inversión en implementación de software de control, en concreto, de tecnologías que tengan un resultado a mediano y largo plazo

Moreno y Rivera (2018), en su trabajo de investigación titulado “Impacto de las Importaciones de Prendas de Vestir de China en las Mypes del Emporio Comercial Gamarra”, llegan al resultado que las importaciones de prendas chinas genera un gran alto porcentaje de insatisfacción en las Pymes del emporio, pues la mayor oferta en prendas de lo que ellos llaman “de menor calidad” provoca en las pymes una disminución en las ventas.

Cabe resaltar, que las autoras no destacan las ventajas tecnológicas que china tiene sobre las pymes en gamarra, así como las limitaciones de las pymes en la implementación de nuevas tecnologías que ayuden a la competitividad en la producción de prendas de vestir de manera más eficiente y eficaz que sus competidores.

Cuadro (2021), en un artículo para la revista “La República”, en donde muestra la gran problemática que tiene el sector textil y es debido a las importaciones de prendas de origen chino, esto dice el autor, se ha convertido en un panorama asfixiante para los miles de Mypes del Perú. A esto se suma, indica el autor, la falta de acción por parte del gobierno en los controles de las importaciones de prendas de vestir.

Estos datos nos muestran la necesidad de las empresas peruanas por adaptar tecnologías y automatización industrial en sus procesos, partiendo desde una buena planificación, su control de su producción y su mercado objetivo.

Aspillaga (2021), presidente del gremio de indumentaria de la Cámara Nacional de Comercio de Lima, en una entrevista realizada por la reconocida periodista Maribel Huertas para la revista “La Cámara”, indica que en la coyuntura actual hay una escasez de insumos para que las empresas puedan atender la demanda textil, así mismo, hace referir a las importaciones de las prendas de Asia y la sub-valoración de los precios.

Partiendo desde ese indicio nos encontramos una vez más con la alta competencia que tienen los fabricantes peruanos frente a los asiáticos, en donde gracias a la adaptación de tecnologías, permiten producir prendas con mayor rapidez y en mayor cantidad, además, la mala planificación y el poco control de la producción por parte de las Mypes, hacen que los reprocesos y los desperdicios tengan porcentajes muy altos, los cuales no les permiten a las Mypes un crecimiento acelerado a corto y mediano plazo.

1.1.3. Ámbito Local.

A comparación de otras empresas de la industria, como Topitop S.A., Hialpesa S.A., Cotton Knit S.A., Textiles San Jacinto S.A., Textiles del Valle S.A., entre otras grandes empresas del sector, que usan sistemas informáticos como softwares ERP y automatización para todo su proceso productivo y esencialmente para el control de su producción en tiempo real. La empresa MODIPSA, hasta el segundo semestre del año 2019, tenía un sistema de control de producción manual, que, es decir, mediante conteo de tickets impresos pegados en las prendas por cada orden de producción, esto consiste en que varios trabajadores manuales controlen la producción de los operarios mediante conteo de estos tickets, en un determinado espacio de tiempo. Este sistema de control de producción ha venido funcionando desde hace muchos años, pero no es un sistema muy confiable, ya que no se tiene una medición clara de los indicadores reales de producción de los módulos, es decir, no se conoce cuanto está produciendo el módulo, no se conoce el estatus real de la orden de producción y tampoco en qué fase del recorrido está la orden de producción, puesto que los datos son ingresados a las tablas de datos al finalizar el día o muchas veces, al inicio del siguiente día.

La empresa MODIPSA es una de las empresas textilerías más grandes del Perú, con una producción mensual de 200,000 pantalones jean del modelo clásico en solo una de sus 2 sedes ubicadas en Lima. Su gerente general y representante legal Segundo Luis Díaz Díaz, es el responsable de dirigir más de 3500 trabajadores de sus tres plantas de producción, así mismo, con la ayuda de gerentes, directores jefes y supervisores, tiene un crecimiento económico de 13.5% anual, siendo una de las 5 empresas con mayor crecimiento en el mercado textil, antecedida por Textiles del Valle, San Jacinto, Topitop y Hialpesa.

Según los indicadores obtenidos del departamento de finanzas, para el segundo semestre del 2019, la empresa registra un retraso la entrega de sus órdenes de producción en el área de acabados, que no puede cumplir con el 100% de las cantidades de entrega, lo cual genera un desbalance que ascienden en muchos casos a los 200,000 soles mensuales.

Tabla 1

Cuadro de resumen 2do semestre 2019 – Área de acabados.

Resumen de entrega de OPs 2019		
Mes 2019	Cantidad Prendas	Desbalance
Diciembre	258,000.00	-S/ 364,000.00
Noviembre	212,000.00	-S/ 260,000.00
Octubre	200,000.00	-S/ 208,000.00
Setiembre	198,000.00	-S/ 208,000.00
Agosto	201,000.00	-S/ 312,000.00
Julio	200,850.00	-S/ 208,000.00

Nota. En la tabla se muestra el detalle de los desbalances económicos registrados por el área de costos y finanzas.

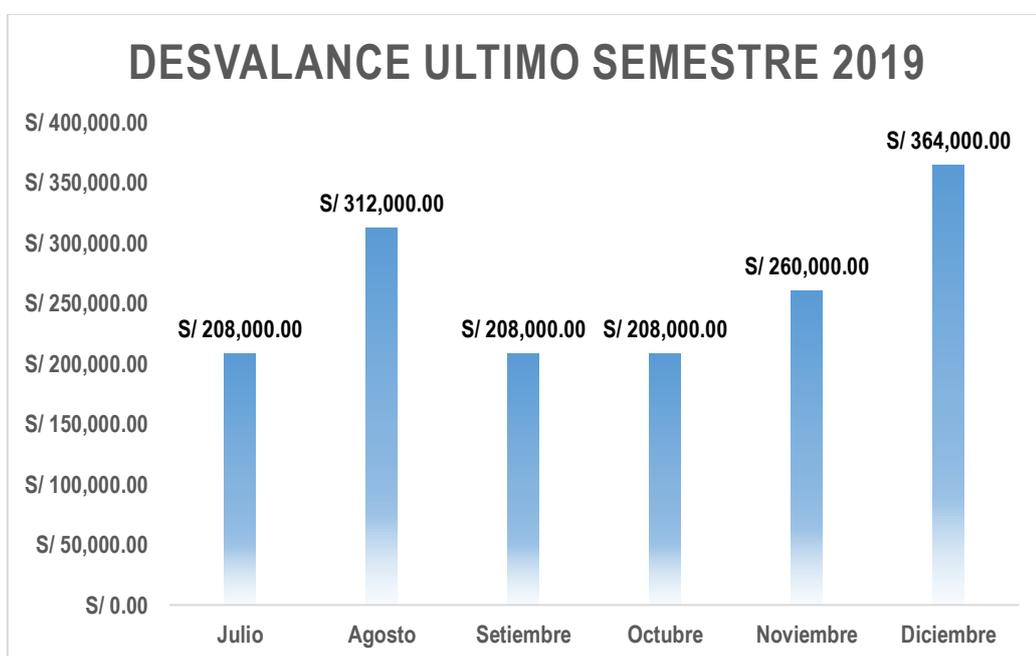


Figura 1. *Desbalance económico 2.º semestre 2019 – Área de Acabados*

Una vez propuesto y realizado la implementación de un software, que controle la producción en tiempo real, a partir del primer trimestre del año 2020, los métodos de control están pasando por un proceso de adaptación.

Debido a la coyuntura actual, el impacto que tuvo la pandemia por el covid-19, con las restricciones por el contagio, la empresa, al igual que muchas otras

empresas de todos los sectores, tuvo que poner en pausa su producción hasta el levantamiento de las restricciones del estado, hasta el cuarto trimestre del 2021, que es en donde se pudieron obtener los resultados de la implementación de este software y realizar el análisis en enero del 2022.

Medir la productividad en un área de producción es crucial para determinar los costos operativos y de ventas, poder medir la utilidad de la empresa y la rentabilidad de un área de producción. Si no se tiene estadísticas de producción claras, esto puede llevar a errores de planeamiento y una mala gestión en la toma de decisiones.

1.2. Antecedentes de estudio.

El tema del control de la producción y productividad ha sido estudiado por varios autores durante muchos años en tesis y proyectos de investigación, en los cuales se ha demostrado la importancia de un buen control de la producción y la utilización de las nuevas tecnologías y metodologías que ayuden a su efectividad.

Después de haber investigado en diferentes fuentes de información, se han encontrado diferentes proyectos, tesis y artículos que tienen referencia al tema de estudio.

1.2.1. Ámbito internacional.

En Manizales, Colombia, Castrillo et al. (2018), realizaron una investigación: “Desempeño de Técnicas Tradicionales de Programación de la Producción Frente a un Algoritmo Evolutivo”, su objetivo fue definir en qué configuración de programación de producción el rendimiento de las técnicas de programación de producción tradicionales puede ser tan buenas como un algoritmo evolutivo. Los autores toman como instrumento la matriz de OSSP (matrices de problemas simulados), analizaron 12,600 configuraciones OSSP y luego de los análisis los autores concluyen que las técnicas de programación de la producción con métodos tradicionales son hasta un 50% menos efectivas que la programación de producción con el algoritmo en estudio (makespan). Dados esos resultados, los autores recomiendan la utilización de métodos tradicionales para programar cantidades

mínimas de producción, por su parte, cuando los datos son más robustos es recomendable usar un algoritmo con sistemas ERP capaces de interpretar los datos y tener un control mucho más preciso. Puedo resumir de la investigación de los autores que las técnicas modernas de programación de la producción son más eficaces y ayudan en gran medida a la generación de resultados de valor frente a las técnicas de programación tradicionales, puesto que estas últimas generan muchas veces entorpecimiento en los procesos productivos de grandes volúmenes.

En Ecuador, Barcia et al. (2019), realizaron una investigación: “Modelo matemático para la optimización del plan maestro de producción para lácteos”, tuvieron como objetivo el desarrollo de un modelo matemático que sea ejecutado en un Sistema de Modelado Algebraico General (GAMS), para así cumplir con la demanda proyectada, mantener el inventario operacional, cumplir con las restricciones de volumen del producto. Los autores tomaron como metodología la descripción de los procesos productivos de la empresa para luego aplicarlos a un modelo matemático que optimice de forma más acertada el plan maestro de producción, luego de la implementación del sistema GAMS los autores concluyen que, algunos de los software de gestión ERP no son amigables con el usuario, es por esa razón que las organizaciones optan por desarrollar módulos independientes alojados en el ERP general. Esta solución ayuda a mejorar la programación de la producción, los inventarios y culmina indicando que los módulos ERP con modelos matemáticos ejecutado en GAMS pueden usarle en cualquier artículo o SKU. Así como los autores aplicaron la investigación en el sector lácteo, se puede aplicar las mismas técnicas en diferentes sectores económicos como el sector textil, partiendo desde la premisa que los sistemas de producción son similares entre sí, no importa el sector en el que sean aplicables, están técnicas.

En Burgos, España, López (2017) en su tesis: “Implementación del ERP OdoO Open Source en Modelos de Negocios Teóricos”, tiene como objetivo implementar un sistema ERP OdoO en los modelos de negocio elegidos, además utilizar herramientas de software libre. La autora usa técnicas y herramientas como diagramas de Gantt, máquinas virtuales, software de modelamiento de procesos como BizAgi, Git entre otras herramientas informáticas. La autora concluye en su tesis que se logró alcanzar el objetivo de su estudio, logrando simular la

implementación de un sistema ERP. Así como la autora simuló procesos en un sistema de planificación y control, estos también pueden hacerse en sistemas ERP ya implementado con módulos de control independientes, puesto que estos son de aplicación general en todas las industrias y ayudan a los analistas a realizar tareas mucho más complejas, utilizando herramientas de ingeniería para realizar tareas que por lo general tendría que hacerlo un analista como el modelamiento de los procesos.

En Ecuador, Andrade et al. (2019), en su artículo: “Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado”, tuvo como objetivo, según sus autores, identificar incidentes de producción aplicando el estudio de tiempos. El artículo además tuvo como población a todas las áreas de producción de la empresa y como muestra a la línea de calzado ejecutivo. Se usó una metodología desarrollada por Won K. Ham y Sang C. Park en el 2014, como instrumentos se utilizaron formatos de toma de tiempo y cronómetros. Los autores concluyeron que una la metodología empleada tiene por característica principal el equilibrio de la línea de producción, además concluyeron que estudio es fácil de emplear en otras líneas de producción. La técnica de estudio de tiempos es una de las técnicas más usadas por los analistas para sincerar sus tiempos de producción y para que así la programación de su producción sea lo más acertada en cuando a tiempos de entrega como a costos de producción, estos datos pueden ser cargados posteriormente a bases de datos alojadas en un sistema de producción, permitiendo tener un análisis más completo y una capacidad de programación y control más precisa.

En Barranquilla, Colombia, Ruiz et al. (2018) en su artículo: “Mejora de procesos de producción a través de la gestión de riesgos y herramientas estadísticas”, tuvieron como objetivo mejorar los procesos con base en la gestión de riesgos, tomo como guía la norma ISO 31000, el ciclo PHVA y la “Matriz de Acciones” para el mejoramiento de los procesos. Los autores toman como población a una empresa del sector industrial de lácteos de la región Barranquilla. Después de la aplicación del ciclo PHVA y la implementación de un sistema de gestión de riesgos basados en la ISO 31000, los autores concluyen que la metodología aplicada es una opción novedosa en el sector, lo cual permite la

factibilidad de implementación de sistemas con enfoque de prevención de riesgos. La implementación de la Matriz de acciones, permitió a los autores a ver un diagnóstico al proceso y proponer acciones de mejora. Todas las técnicas de control y de programación en las grandes industrias al final buscan cumplir con el principal objetivo de aumentar la capacidad de producción, reducir las pérdidas y controlar los riesgos, es por eso que las diferentes técnicas son un mecanismo para este fin, dado que la automatización en las industrias es un hecho ya encaminado no solo en la implementación de sistemas de análisis más robustos, sino también con la implementación de maquinaria cada vez más tecnológica.

1.2.2. Ámbito Nacional.

Cossío y Castro (2019), en su tesis: “Análisis de un sistema ERP para la empresa Sima SA”, donde los autores tienen como objetivo explicar la arquitectura y la funcionalidad de un sistema ERP a través de un modelo de gestión, la aplicación del análisis se dio en todas las áreas de la empresa y fue de muestra finita, los autores realizaron una guía de entrevistas de respuesta mixta, una vez analizados los resultados los autores concluye que gracias al análisis realizado a la empresa con un sistema ERP, se identifican varios problemas que tiene diversas repercusiones en los diferentes departamentos de la empresa.

Perales (2020), en su tesis: “Implementación de un sistema ERP para mejorar el control de inventario de la Librería Bazar Diamante Azul en el distrito de El Tambo en el año 2020”, tuvieron como objetivo la implementación de un ERP para la empresa Diamante Azul, la autora considero los productos totales de inventario existentes en la librería y se aplicó a una muestra de 80 unidades, después de la implementación del software la autora concluye que la implementación de un sistema ERP (Odo) disminuye el sobre stock de sus productos, aumenta la exactitud de sus inventarios en un 37%, además incrementa un 20% de rotación de sus productos, la implementación de un sistema ERP puede mejorar significativamente cualquier área operativa en la que se implemente, y no solo un área, sino la gestión integral de todas áreas de la empresa.

Cabanillas y Romero (2019), en su tesis: "Impacto de la Implementación de un ERP en los procesos de Ventas, Almacén, Compras y Relación con los clientes de la Ferretería Santa Cruz, Cajamarca, en el año 2019". El objetivo de sus tesis fue Determinar el impacto de implementar un ERP en los procesos de ventas, almacén, compras y relación con los clientes de la ferretería "Santa Cruz". La tesis tuvo un diseño cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo. Como instrumentos, los autores usaron Checklist, Guía de preguntas y Cuestionarios, además, los autores concluyen que la implementación de un sistema ERP tuvo un impacto positivo en los procesos de aplicación, con porcentajes de mejoras considerables, en las ventas un 70% de mejora, 71% en el proceso de almacén, el proceso de un 67% y 70% en el proceso de atención al cliente.

Vera (2018), en su tesis: "Propuesta de un Sistema de Planificación y Control de la Producción para la Empresa Fabrication Technology Company SAC. Para Mejorar el Nivel de Servicio" tiene como objetivo mejorar el nivel de servicio de la empresa Fabrication Technology Company SAC. Como técnica, uso el estudio de tiempo y observación, las técnicas de estudio para conocer los tiempos estándar y la técnica de observación para delimitar el recorrido de la producción, los instrumentos que se usaron fueron cronómetros y formatos de observación. La autora concluye que después de la aplicación de un sistema de control de producción, la empresa mejoro su porcentaje de atención de servicio es un 21.43% lo cual permite atender a una demanda del 100%. También concluye que el costo beneficio incremento de 1 /2.39, es decir, por cada sol que se invierte, se genera 1.39 soles de utilidad.

Ascuña y Maldonado (2019) en su tesis: "Propuesta de Mejora en los Procesos Internos de la Pizzería ABC para su Crecimiento con Franquicias en el Mercado Internacional" tuvieron como objetivo diagnosticar la situación de la empresa y proponer una solución de mejora mediante un plan de implementación, los autores usaron cuestionarios como instrumentos para la recolección de los datos. Los autores concluyeron en la instalación de un sistema ERP un sistema eficiente en donde se tendrá la información de todas las tiendas simultáneamente, así mismo concluyeron que se debe estandarizar los procesos implementando manuales operativos, además indica que los sistemas ERP son herramientas muy

valiosas sobre todo en la gestión de cadenas de empresas, en donde cumplir con los objetivos en un plazo menor es crucial en su crecimiento, además, controlar sus procesos e inventarios es una parte vital del negocio.

1.2.3. Ámbito Regional.

Mau et al. (2019), en su artículo “Modelo de gestión de producción lean Manufacturing para incrementar la eficiencia del proceso productivo de una empresa MYPE del sector químico”, donde tienen como objetivo aumentar la eficiencia del proceso productivo de una empresa Pyme, aplican varias técnicas de ingeniería similares a las usadas en esta tesis como Análisis de Métodos de Trabajo, Implementación de 5S, Estudio de Trabajo y la Gestión por procesos. Teniendo como conclusión de la aplicación de estas técnicas en su artículo, los autores concluyen indicando los datos de mejora que se tuvo en su aplicación, uno de ellos que fue reducir el porcentaje de reprocesos de 29.78% a solo 11.31%, además de eso, el tiempo total también mostró una disminución de 0.97 h/cil. a 0.82 h/cil. Resultados que aumentan la eficiencia del proceso de un 66.62% a 81.75% es decir, un incremento de 15.13%. Además, señalan que las técnicas de ingeniería tradicionales son buenas en la medida que los procesos analizados no sean tan complejos, resaltan que la utilización de software de programación y control (ERP) es requerido para análisis en sistemas de producción a gran escala.

Cárdenas (2019), en su tesis titulada “Propuesta de Mejora para el Control y la Programación de la Producción en una Fábrica Metal Mecánica” tuvo por objetivo mejorar el proceso de programación de la producción. La tesis tuvo como población a todas las áreas de la empresa Famitec Mining S.A.C. la tesis no tiene muestra, puesto que se trata de una propuesta de mejora de aplicación general. Se aplicó técnicas de ingeniería como las 5S, SMED, Filosofías Lean y el ciclo PVHA. El autor concluye que luego de haber aplicado las técnicas de ingeniería en un 75% las órdenes entregadas con retardo, además el autor resalta que para la implementación de estas técnicas fue necesario la utilización de software, para el modelado y diseño de procesos.

Chozo y Escriba (2019), en su tesis “Propuesta de mejora en el proceso de costura de las PYME del sector exportador de confecciones de prendas de vestir de tejido de punto de algodón aplicando herramientas Lean basadas en celdas de manufactura flexible y sistema Pull”, tuvo como objetivos Identificar los desperdicios más relevantes por tipo, describir los procesos que generan mayor desperdicio. La tesis se basó en el sistema de Ingeniería Pull que está basado en herramientas Lean Manufacturing. Los autores concluyen que la implementación de las propuestas disminuye el tiempo de espera en 77%, esperara en inventario y estanterías en 90% y esperas en líneas de reducidos en 67%. Puesto que el sistema Pull es un sistema de producción en línea, los autores indican que la empresa en la que se aplicó el estudio cuenta con un sistema ERP que es esencial para el control de estas lianas de producción.

Llerena (2019), en su tesis: “La Mejora de la Productividad de una Empresa de Venta de Productos Artesanales de Pastelería de Calidad tras la Implementación de un Sistema ERP”, propone como objetivo describir la mejora de la productividad de la empresa después de la implementación de un sistema ERP. La tesis tuvo como población al sector de alimentos y bebidas a nivel nacional y regional, la muestra fue tomada a los 3 locales que la empresa tiene en lima. Se utilizó como instrumentos a encuestas, entrevistas y cuestionarios. La autora concluye haciendo hincapié en la importancia de la implementación de un Sistema ERP en las empresas, además hace mención que los software ERP deben ser configurados solo con los módulos adecuados según la necesidad de la empresa. Así mismo, los inventarios y merma tuvieron una mejora notable.

Torres (2018), en desarrollo una tesis titulada “Gestión de la Producción para Incrementar la Productividad de la Planta de Harina de Trigo en Corporación el Trigal S.A.C., Ate, 2018” en donde tuvo como objetivo principal determinar como la gestión de la producción incrementa la productividad en la empresa. Tuvo como población a todos los trabajadores de la empresa en estudio, y como muestra a 12 trabajadores de la planta de producción. Se usó como técnica la observación y como instrumento el formato de observación y recolección de datos. La autora concluye que los resultados realizados luego de la aplicación de la propuesta

muestra un incremento de la productividad de 15.6%. Además, la eficiencia tuvo un incremento de 8.8%.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. Producción

La presente investigación contiene teorías relacionadas con el caso de estudio, que es la producción y su control con la implementación de herramientas tecnológicas para la automatización de las plantas industriales. Para cumplir con la descripción de las actividades y términos a realizar, es importante usar las teorías conceptuales básicas como, la producción, productividad, sistemas de producción, modelos de sistema de producción, planificación de la producción, capacidad de producción, medición de tiempos, distribución de plantas, control de producción; así como también diagramas como DOP de Flujo, mapas de recorrido y Hombre-máquina.

1.3.1.1. Productividad.

Gomes y Brito (2020) define a la productividad como la medición entre la cantidad de bienes producción entre la cantidad de insumos utilizados, es decir, a mayor cantidad de bienes producidos y menor cantidad de insumos utilizados, mayor productividad.

$$Pt = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

Figura 2. Estructura grafica de productividad.

Fuente: Gómez y Brito (2020).

Partiendo desde el concepto de los autores, se puede resumir a la productividad como la relación de los productos y/o servicios producidos entre el tiempo y recursos utilizados para producir dicho bien o servicio. Cabe resaltar que a menor tiempo y menor cantidad de recursos utilizado y mayor cantidad de

productos y/o servicios producidos, se entenderá que la productividad tiende un índice de mejora o indicador positivo.

1.3.1.2. Producción.

Cuatrecasas (2013), define a la producción como al conjunto de actividades desarrolladas utilizando un conjunto de medios o recurso que son seleccionados, organizados y gestionados de manera conveniente para la obtención posterior de un valor de uno o varios productos mediante un proceso productivo.

Menciona también, que, dado que en la producción pueden obtenerse bienes o servicios, cuando se habla de producción y sus procesos no se trata de exclusivamente de llevar a cabo una producción técnica en la que se fabrica un bien físico. Ello constituirá evidentemente un caso genuino de producción, pero en absoluto el único tipo de producción posible. Cualquier actividad que proporcione un valor, susceptible de cubrir necesidades manifestadas por los posibles consumidores, se considera actividades de producir y, por ende, justifica la existencia misma de la empresa. La creación de bienes, ya sea por extracción a partir de los recursos naturales o por manufactura industrial y, la prestación de servicios de todo tipo, incluyendo actividades como el transporte, comercialización, espectáculos, etc., serán actividades de producción. (Cuatrecasas 2013).

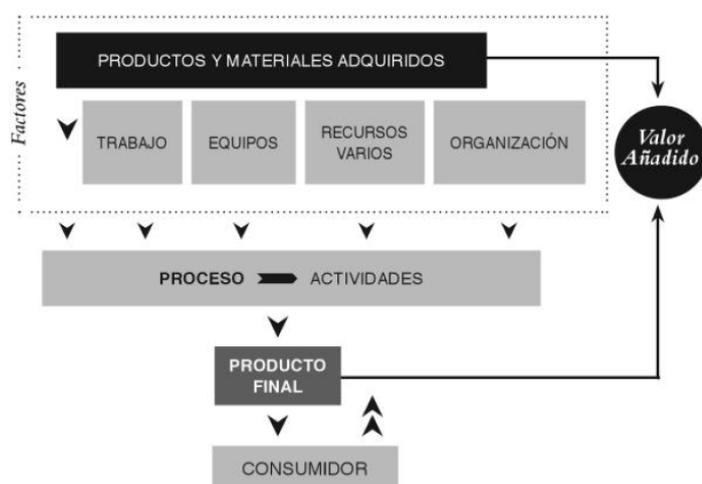


Figura 3. Elementos de un sistema productivo

Fuente: Cuatrecasas (2009).

1.3.1.3. Control de la producción.

Torres y Torres (2014) define al control de la producción el proceso de vigilar y regular los diferentes movimientos de los materiales mientras se realiza un ciclo de producción, así mismo la verificación de la cantidad de bienes producidos de acuerdo con la planeación inicial.

Sin embargo, el control de la producción no solo verifica la cantidad de bienes producidos, sino también, que la calidad de los bienes cumpla con los estándares establecidos, ya sea en políticas internas, como en normativa internacional.

Un buen control de la producción no solo garantiza la calidad de los bienes producidos, sino también minimiza los reprocesos y aumenta la eficiencia de los operarios y maquinaria.

1.3.1.4. Planificación de la Producción.

Cuatrecasas y González (2017) definen a la planificación de la producción como el paso previo a la ejecución y control de la producción y supone establecer y valorar las actuaciones necesarias para alcanzar los objetivos fijados. En relación con el sistema de operaciones, requiere anticipar las decisiones que se deben adoptar tratando de optimizar los recursos productivos necesarios.

Podemos resumir, que la planeación de la producción es anterior al proceso productivo como tal. Esta es una etapa de la producción en donde se definen requisitos y se proyectan resultados para ver la factibilidad de la producción, así mismo, la planeación de la producción ayuda al control y medición de los procesos productivos.

1.3.1.5. Capacidad de Producción.

Gómez y Brito (2020) como se citó en (Niebel 2009), donde se definen a la capacidad de producción como el máximo nivel de producción de un sistema productivo, dentro de una escala de tiempo establecida, es decir, la cantidad

máxima de bienes o servicios que se debería obtener en condiciones normales en cierto periodo de tiempo.

1.3.1.6. Medición de tiempos.

Tejada (2017), resume como una herramienta que se emplea para determinar los tiempos estándares que se necesitan para desarrollar una operación de cualquier proceso. Señalan también la vital importancia del estudio de tiempo y movimiento para evitar que los operarios realicen movimientos incensarios que alarguen el periodo de tiempo de la operación.

Señala además que el estudio de tiempos puede realizarse de 3 formas distintas, mediante estimaciones, datos, historias y lo que el autor más recomienda, la medición de tiempos directos, es decir, la medición de tiempos por un observador mientras la actividad se está realizando.

Se puede entonces definir al estudio como una herramienta valiosa para determinar el tiempo promedio que emplea la elaboración de un producto o servicio, esto claro está, cuando las operaciones son hechas por mano de obra, puesto que las operaciones automatizadas, no requieren esta técnica, pues ya están configuradas previamente.

1.3.1.7. Distribución de planta.

Cuatrecasas (2013) define a la distribución de planta como la disposición de los procesos y actividades en una planta de producción, la disposición o distribución de planta obedece a los modelos de producción, es decir, que la distribución de una planta es directamente proporcional al modelo del bien a fabricar.

La distribución de planta consiste en la adecuación de los puestos de trabajo, de manera que se pierda menos tiempo en los procesos y se empleó menos recurso al momento de las transiciones.

Niebel y Freivalds (2009), indican que existen dos tipos de distribución más usados, la distribución por procesos o distribución funcional, donde la planta debe distribuir según los puestos de trabajo, es decir, los puestos que tengan similitud en

sus operaciones, deberán estar agrupados, por otro lado, está la distribución por producto o distribución en línea recta., es decir, los puestos de trabajo deberán estar adecuados en una línea continua de operaciones, de manera que la transición entre puesto de trabajo sea más eficiente.

1.3.1.8. Diagrama de Ishikawa

También conocido por diagrama de causa y efecto o diagrama de pescado, es un diagrama que permite la identificación de las causas de un problema.

Cuatrecasas y Gonzáles (2017) resumen al diagrama de causa y efecto como una herramienta de la ingeniería que analiza de manera organizada y sistemática los problemas, las causas de estos problemas y las causas que originan esas causas, cuyo resultado es denominado como efecto o problema.

Es una herramienta de planeación y control de proyectos. La cual, su principal objetivo es indicar el tiempo de dedicación previsto para las actividades a lo largo de un periodo de tiempo establecido.

1.3.1.9. Diagrama DOP.

Diagrama de Procesos de la Operación (DOP), es una técnica de registro y análisis. Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. La gráfica describe la entrada de todos los componentes y subensambles al ensamble principal. De la misma manera que un plano muestra detalles de diseño como ajustes, tolerancias y especificaciones, el diagrama de la operación proporciona detalle de la manufactura o de negocios a simple vista (Niebel y Freyvals, 2009).

Este diagrama es representado por simbología, fácil de reconocer y de entender: un pequeño círculo representa una operación y un pequeño cuadrado representa una inspección. Una operación se lleva a cabo cuando una parte bajo estudio se transforma intencionalmente, o cuando se estudia o se planea antes de

que se realice cualquier trabajo productivo en dicha parte. Una inspección se realiza cuando la parte es examinada para determinar su cumplimiento con un estándar.

Simples	
Símbolo	Representa
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Desplazamiento o transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	Depósito provisional o espera. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente. Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.

Figura 4. *Simbología según la American Society of Mechanical Engineers.*

Fuente: American Society of Mechanical Engineers (ASME).

1.3.1.10. Diagrama de Flujo.

Cuatrecasas y Gonzales (2017), el diagrama de flujo es una herramienta de la ingeniería industrial que está representado por símbolos que están predefinidos y se usan para identificar o representar un flujo de operaciones, con sus debidas dependencias y relaciones. Además, señalan que el formato del diagrama no es un formato fijo, es decir, que el formato puede adecuarse según la necesidad, y pueden emplearse con simbología diferente según la necesidad.

Al igual que el diagrama de procesos de operación, el diagrama de flujo de procesos es representado también por simbología establecida por La American Society of Mechanical Engineers (ASME).

En otras palabras, podríamos decir que el diagrama de flujo es una representación pictográfica de la locación donde se desarrolla la operación, la planta. Muestra la distribución de cada actividad con su respectivo símbolo y número según el diagrama de flujo de procesos. Por lo general, la dirección del flujo de la operación se muestra con varios colores, para facilitar su identificación.

Las órdenes de producción son parte del sistema productivo y consisten en separar un pedido en lotes pequeños de producción. Un pedido puede contener varias características y la forma más fácil de trabajarlos es separándolos por OP, donde cada una de ellas tenga una característica.

1.3.1.11. Diagrama de recorridos.

El diagrama de recorrido es parte del cursograma analítico y permite observar en dos dimensiones la distribución real donde se ejecutan las operaciones que conforman el proceso productivo. Es una herramienta que permite ver los cambios posibles que sufre un proceso de producción con base en su programación de recorrido estándar, (Baca et al. 2014, p.181).

Es decir, un mapa o diagrama de recorridos nos permite identificar las falencias que un sistema de distribución pueda tener en cuanto a la producción de un producto, basándose en esos datos, podemos proponer cambios en la distribución de la planta según la necesidad real de las estaciones de trabajo.

1.3.2. Implementación del software.

1.3.2.1. Sistema integrado.

Oracle (2021), define a un ERP (Enterprise Resource Planning) por sus siglas en inglés, como una de las mejores herramientas que son utilizadas por más del 90% de las grandes empresas a nivel nacional, además indica que, según las estadísticas de sus ventas del 2020, más de tres cuartos de los líderes empresariales indican que los sistemas ERP actuales aún no cubren con las necesidades reales de sus organizaciones.

1.3.2.2. Implementación de sistema ERP.

Por otro lado, Fernández y Huerga (2014) definen a un sistema ERP como un software preparado y programado para gestionar de manera eficaz los diferentes procesos de una empresa. Destacan que gracias a un sistema ERP las empresas

pueden lograr tener procesos más eficaces, coherencia en los datos obtenidos y facilidad de acceso a la información por parte de los líderes de las empresas. Indican además que un sistema ERP puede y debe implementarse según la necesidad de las empresas, atendiendo a las áreas de trabajo gracias a diferentes módulos configurables, desde el departamento de atención al cliente hasta los procesos más delicados como procesos de producción y análisis de costos y presupuestos.

1.4. Formulación del problema.

¿Cuál es el impacto de la implementación de un software, en la mejora del control de la producción de prendas de vestir en la empresa MODIPSA, Lima 2019 – 2022?

1.5. Justificación e importancia del estudio.

Después de haber realizado un análisis documental de las estadísticas realizadas por los departamentos de costos y finanzas, se diagnosticó que la empresa, en el segundo semestre del 2019, tuvo un desbalance económico de S/. 1'560,000.00, lo cual representa una gran problemática en la programación y cálculo del precio de venta de las prendas. Esta realidad mantiene a la dirección preocupada, pues significa un decremento en las utilidades de la empresa.

1.5.1. Justificación económica.

Según el análisis, la empresa tiene un desbalance económico muy alto en el último semestre del año 2019, caso que se traslada a un incremento en los costos operativos y un erróneo cálculo del costo de venta de las prendas de vestir.

El resumen después de revisar los indicadores internos da una clara muestra que este índice de desbalance parte desde las pérdidas de tiempo en los procesos, las pérdidas de ruta de las órdenes de producción solo en el área de acabados. El

tener una claridad del origen de las causas que ocasionan este desbalance significa para la empresa ahorro de recursos que pueden emplearse en mejoras del área.

1.5.2. Justificación social.

Al tener estos grandes desbalances económicos, representa directamente en la disminución de las tarifas en las operaciones de las fases de producción y por ende afecta directamente a los operarios, no permitiéndolos así generar mayores ingresos económicos, acción que tiene como resultado en una mejor o peor calidad de vida de los trabajadores según sea el caso.

La investigación busca mejorar en gran medida el control de la producción de prendas de vestir de la empresa MODIPSA e intervenir positivamente en los desbalances económicos producidos en las órdenes de producción, así poder generar mejores utilidades a corto, mediano y largo plazo.

1.6. Hipótesis.

La implementación de un software, impacta positivamente en la mejora del control de la producción en el área de acabados e incrementará la utilidad de la empresa MODIPSA en un 6%, Lima 2019-2022

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Proponer la implementación de un software, para mejorar el impacto en el control de la producción de prendas de vestir del área de acabados, en la empresa MODIPSA, Lima 2019 -2022.

1.7.2. Objetivos específicos

- 1) Diagnosticar el proceso de producción de prendas de vestir de la empresa MODIPSA.

- 2) Determinar los tiempos por fases y recorridos de orden de producción por módulo.
- 3) Implementar y configurar el módulo del software ERP de control de producción y ponerlo en marcha.
- 4) Analizar los datos extraídos del software e implementar los cambios según el análisis.
- 5) Determinar el impacto de la implementación del software ERP en el control de la producción según los costos del área en los primeros 3 meses de funcionamiento.
- 6) Analizar el beneficio costo de la propuesta

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación.

El diseño de una investigación no es más que un plan, una estructura concebida de tal manera que pueda tener respuesta a las preguntas de la investigación (Ñaupas at al. 2018).

2.1.1. Tipo Aplicado.

Gallardo (2017) como se cita en Barrantes-Echevarría (2007, p. 57), indican que el enfoque de una investigación es una forma de ver o plantear una solución a un problema determinado, obviamente dentro de los lineamientos conceptuales establecidos.

La presente tesis es del tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo, puesto que se realizó procedimientos de recolección de datos que tuvieron como objetivo responder al problema planteado sobre el control de producción de la empresa MODIPSA.

2.1.2. Diseño Experimental.

Arias y Covinos (2021), como se citó en (Niño, 2011) resume que el diseño de una investigación no es más que el conjunto de estrategias, pasos y procedimientos que se tienen en consideración para encontrar la solución al problema planteado. Así mismo, indica que el diseño de una investigación no es más que el modelo que el investigador adopta para precisar las variables de estudio.

Hernández y Mendoza (2018), indican que el término experimento tiene dos acepciones básicas, primero, que es realizar una acción y luego observar los resultados, segundo, cuando se manipulan de forma deliberada una o más variables que sean independientes para luego obtener un resultado que tiene sobre las variables dependientes, es decir, conocer los efectos que tuvo la intervención.

Arias y Covinos (2021), indican que el diseño experimental es un procedo que cuyo principal objetivo es comprobar cuantitativamente la causalidad de una

variable sobre otra, es decir, comprobar el resultado que se obtendrá en una variable después de la manipulación de una variable, sobre otra variable.

El diseño de esta tesis es experimental, puesto que, según los autores, veremos el resultado obtenidos sobre la variable dependiente (control de la producción) después de intervenir en la variable independiente (implementación de un software de control), es decir, veremos el impacto que tuvo la implementación de un software de control, sobre el control de producción de prendas de vestir.

Para el desarrollo de esta tesis, se hizo una medición antes y un análisis de resultados después de haber implementado la herramienta, para luego proponer una mejora a plazo inmediato, con este análisis de resultados definirá el cumplimiento de los objetivos y la aproximación más cercana a la Hipótesis planteada.

2.1.2.1. Nivel preexperimental.

Ñaupas at al. (2018), definen al nivel pre experimental como los niveles que no reúnen los requisitos de experimentos puros y sin validez interna, se realizan un mínimo control. Así mismo, indican que existen tres casos de pre experimentos, con solo una medición, con pre-test y post-test de un solo grupo y comparación estática.

El nivel de la presente tesis es pre experimental del caso 2, es decir, se realizó un pre-test, un análisis documental, una medición de tiempo, reconocimiento de ruta de producción y después de la implementación del software, se realizó un análisis, es decir, un post-test, en donde se verificó el cumplimiento de los objetivos, conocer el impacto del software con tablas de producción, tiempos de demora, y demás datos propios del análisis.



Figura 5. *Diseño experimental del nivel pre experimental.*

Fuente: Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

2.2. Población y muestra.

2.2.1. Población.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) definen la población como un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

Para la presente investigación, la población es finita y está representada por las todas las 08 áreas de producción de la empresa MODIPSA, de su sede de Zárate, San Juan de Lurigancho y Mangamarca San Juan de Lurigancho, en el caso específico, en el área de acabados de la planta de San Juan de Lurigancho, Lima.

2.2.2. Muestra.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), define a la muestra como un subgrupo de la población o universo en estudio, se utiliza por economía de recursos y tiempo y permite delimitar la población, generalizar resultados y establecer parámetros.

El tipo de muestreo de la presente investigación es del tipo no probabilístico, por conveniencia, puesto que se seleccionó la muestra según las recomendaciones del área directiva de la empresa. Está conformada por una sola área, que es el área de acabados, esta área está conformado por 34 máquinas industriales automáticas cada una con operario calificado. Además, costa de 4 operarios habilitadores que a su vez realizan los trabajos manuales que no son controlados por el software.

2.3. Variables y operacionalización.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), define a la operacionalización de las variables como una fundamentación conceptual u una operacional de la variable. Esta operación tiene lugar cuando se construye un instrumento, el proceso más lógico y rápido para hacerlo es trasladar la variable a sus dimensiones o componentes, luego a sus indicadores y por último a los ítems, sus condiciones.

Por la naturaleza del estudio, se define dos variables, la variable dependiente, es decir sobre la que se tiende intervención, y la variable

independiente, es decir, el resultado a donde se quiere llegar con la aplicación de la investigación, a continuación, se grafican las variables según corresponde:

Variable independiente: Implementación de un software.

Variable dependiente: Impacto en el control de la producción.

Al ser variables complejas, no se pueden medir de manera directa, por lo que se tiene que realizar la operacionalización de conceptual a operativa, donde podamos medir y por ende intervenirla de manera directa, ya que la variable dependiente, “control de producción” no se puede medir, pero la variable dependiente “implementación del software” si es una variable que se puede medir y por ende manipular para conseguir el objetivo general. Se procede a operacionalizar la variable dependiente y se define su campo de acción. Como se muestra en la siguiente tabla de Operacionalización de variables.

Tabla 2*Operacionalización de la variable.*

Variable dependiente: Impacto en el control de la producción.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición.	Técnica e Instrumento
Impacto en el control de la producción	<i>Impacto en control de la producción:</i> Proceso de vigilar y regular los diferentes movimientos de los materiales mientras se realiza un ciclo de producción. Acción de verificar los cambios realizados, la manipulación de una técnica en el proceso productivo. (Torres y Torres 2014).	Tiempo estándar por fase de producción	Determinar el tiempo estándar de cada fase según modelo de prenda de vestir.	Tiempo estándar / Fases (operación)	Intervalos de tiempo	Estudio de tiempos / guía de estudio de tiempos
		Productividad	Determinar la productividad del área de Acabado	Unidades producidas / N° Trabajadores	Cuantitativa. - Unidades.	Observación / Guía de Observación
		Costo de producción	Determinar los costos de producción por prenda de vestir	Costo / prenda	Cuantitativa - Soles	

Tabla 3

Operacionalización de la variable.

Variable independiente: Implementación de un software

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Técnica e Instrumento
Implementación de un software	Brinda una mejora continua, mejor gestión y soluciones del proyecto, integra a todas las áreas y los procesos internos de una organización. Oracle (2021).	Usabilidad	Determinar qué tan fácil y amigable es el uso de un software.	Uso de tecnología Ejecución de Actividades Nivel de apreciación del software	Análisis de los instructivos (documentos test) / checklist
		Confiabilidad	Determinar qué tan confiables son los datos extraídos del software.	Confiabilidad y seguridad de la información.	Análisis de los instructivos (documentos test) / checklist
		Funcionamiento	Determinar si su funcionamiento es acorde con las operaciones de la empresa y sus procesos.	Cantidad de procesos Fiabilidad de los datos Intercomunicación	Análisis de los instructivos (documentos test) / checklist

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad.

Para cada indicador se usó una técnica independiente.

Tabla 4

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

Técnica	Instrumento
Estudio Tiempos	Cronometro / Guía de medición
Observación directa	Guía de Observación
Análisis documentario	Guía de Análisis documental

Técnica de Estudio de tiempos. - Para encontrar el tiempo estándar por cada fase de trabajo, esto sirvió para estandarizar el tiempo por actividad del proceso productivo, y luego hacer la comparativa con los datos extraídos del software de control para posteriormente identificar la efectividad del software.

Cronometro. - Como instrumentos de medición para esta técnica, se usó un cronómetro calibrado. Así se obtuvo un tiempo estándar por actividad. Una vez hecho esto, usando el software Microsoft Visio, se graficó el proceso productivo en un diagrama de operación de procesos y se identificó las actividades que empleen más tiempo en su ejecución.

Guía de medición de tiempos. - Otro instrumento para conocer los tiempos es también la “guía de estudio de tiempos”, las cuales servirán como base, para las mediciones de los tiempos por operación.

Observación Directa. - Esta técnica fue empleada para conocer el recorrido de la orden de producción (OP), saber en qué módulo está y por ende en qué fase se encuentra, así se tiene conocimiento el estatus en tiempo real de la producción, así mismo se observó la intervención del personal manual.

Guía de Observación. - Diagramas de recorrido, diagramas de flujos de proceso, diagramas de flujo de plata y gráficas de control, esto usando como instrumentos hojas de y Ms Excel, Ms Visio, además, se emplea el Software BizAgi

para modelar los flujos de procesos. Se emplean formatos de registro de las observaciones.

Análisis documentario. - Se usó la técnica de análisis documentario para conocer los datos históricos de la empresa elaborados por las áreas de costos y finanzas.

Guía de análisis documental. – Como instrumento para el análisis documentario se usó la guía de análisis documental, al cual ha sido validada por juicio de expertos.

2.4.1. Validez y confiabilidad.

Por último, se validó la validez de los instrumentos de la siguiente manera:

Cronómetro. – El cronómetro fue enviado a calibrar a una empresa especialista y se garantizará confiabilidad gracias a los certificados de calibración expedida por la misma.

Guías de observación, Guía de análisis documental y toma de tiempos. – Estas guías fueron validados mediante método de juicio de expertos. Lo realizaron 3 ingenieros industriales titulados, colegiados, con maestría en gestión o a fines y especialistas en las áreas de estudio, así mismo, con experiencia en gestión y producción como empresarios independientes.

2.5. Procedimientos de análisis de datos.

Para analizar el impacto del software de control en el control de la producción de prendas de vestir, fue necesario realizar una medición antes de la implementación, esta medición ayudo a generar una base de estudio comparable después de la implementación del software.

Para la recolección de los datos se emplearon las técnicas y los instrumentos mencionados en el apartado 2.4 y se realizó de la siguiente manera, siguiendo los pasos:

Antes de la integración y puesta en marcha del Software.

- 1) Se realizó una clasificación de las órdenes de producción a analizar, previo a la implementación del software.
- 2) Se puso en marcha el estudio de tiempos por cada actividad que corresponde a la Orden de Producción, para eso se emplean cronómetros y formatos de medición.
- 3) Se puso en marcha la técnica de observación para conocer el recorrido de la orden de producción.
- 4) Se elaboró el diagrama de operación de procesos utilizando la herramienta Microsoft Visio.
- 5) Una vez culminado la observación, se elaboró el mapa de recorrido de la orden de producción entre módulos. Para este proceso, se emplean hojas de MS Excel, Ms Visio, BizAgi, AutoCAD y formatos de observación.
- 6) Se realizó la configuración de acceso y el panel de control de configuración general.
- 7) Se realizó un análisis documentario para identificar los costos de producción planeados y reales.

Después de la implementación.

El Software facilita la exportación de información para realizar los análisis correspondientes y poder cumplir los objetivos planteados, para ello los pasos fueron los siguientes:

- 1) Se seleccionaron 10 órdenes producción de 10,000 unidades cada uno, las órdenes de producción fueron de prendas con el mismo modelo y de las mismas cantidades, para tener un resultado fiable.
- 2) Con la exportación de los datos desde el software se pueden conocer los siguientes datos:

- a. Tiempos reales de producción por cada fase de la orden de producción según modelo elegido.
 - b. Capacidad de producción o porcentaje de eficiencia por cada módulo del área en estudio, área de acabos.
 - c. Identificación de la causa raíz del problema del desbalance económico en el área de acabado.
- 3) Se propondrá mejoras según análisis del software como redistribución de línea.
 - 4) Se analizará el impacto en los costos de producción después de la implementación del software.

2.6. Criterios éticos

Ley 28303 Art.4 “Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica”, indica que existes una serie de requisitos éticos que debe cumplir un investigador al realizar una investigación. Entre ellos, los que más destacan son: Contribución al bien común, libertad de investigación, el bien colectivo, el respeto al derecho de la propiedad intelectual, el reconocimiento del valor social, originalidad, entre otros.

Uno de los objetivos del estudio es definir la productividad por módulo y por ende la productividad promedio del área, esto ayudará a un mejor aprovechamiento de los tiempos. Y gracias al mejor aprovechamiento de los tiempos, los operarios podrán mejorar su productividad, lo cual representa un incremento de su remuneración que a su vez conlleva a un mejor estilo de vida.

El estudio tiene la estructura según normas vigentes y guías del centro de estudios “Universidad Señor de Sipán”, teniendo como guía principal la “Guía de Productos Acreditables”.

Los datos que se obtendrán en el presente estudio son utilizando técnicas de observación en campo y estudio de tiempos, la cual es garantía de una completa veracidad de información.

2.7. Criterios de rigor científico.

El objetivo de este artículo es ilustrar el estado de la cuestión del rigor en la investigación cualitativa, sus criterios principales, las diferencias en su interpretación y aplicación, la ética y el compromiso social del investigador. Para tal efecto, se analizan asuntos relacionados con el instrumento, el trabajo de campo, el análisis, la interpretación de los resultados y la integridad del investigador. Se tratan los conceptos de validez, confiabilidad, así como la guía de evaluación o trabajo metódico.

Las técnicas usadas para la obtención de información serán las de “Observación” y “estudio de tiempos”, las cuales garantizan la veracidad de la información, gracias a las siguientes características:

- Con el método de observación, se obtuvo la información de los recorridos de las órdenes de producción seleccionadas según la programación de producción y luego estos datos serán graficados en AutoCAD y Ms Visio.
- Para poder medir los tiempos de demora por cada fase del proceso, previa a la implementación del software de control de producción, se emplearon cronómetros digitales, los cuales garantizan su efectividad gracias al certificado de calibración expedida por una empresa especialista. Estos resultados fueron graficados con Ms Visio.

Credibilidad. - El análisis documental, las guías de observación y estudios de tiempo tienen sustento creíble, pues los resultados permitieron obtener información clara y comprobable en los anexos adjuntados.

Confirmabilidad. - Se validó que los registros de la información recolectada tengan origen verás y objetivo, además que los datos obtenidos tengan relación directa con el problema de estudio y con la muestra seleccionada para el estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa.

3.1.1. Información general.

Razón social : **MODAS DIVERSAS DEL PERU S.A.C**
Nombre comercial : **MODIPSA**
Tipo : **Sociedad Anónima Cerrada.**
RUC : **20423925028**
Dirección fiscal : **Av. Lurigancho N° 1349 Urb. Zarate, SJL, Lima**
Actividad principal : **Fabricación de prendas de vestir**
Numero de sedes : **02 Fabricas**
Fecha de inicio de sus actividades: **22 de marzo 1999**

Historia

A principios de los 80, con presencia en diversos lugares de venta y en plena expansión, el fundador de MODIPSA, Segundo Luis Díaz Díaz, se dio cuenta de que debía proteger el concepto MODIPSA como parte del crecimiento de la empresa peruana. Lo que empezó hace más de 30 años siendo un proyecto familiar, hoy constituye una empresa sólida de exitosa trayectoria produciendo y comercializando prendas de vestir, lo cual ha permitido consolidarnos como una de las empresas de manufactura textil que ocupa los primeros lugares en producción de calidad y venta a nivel nacional. MODIPSA es una empresa que siempre ha sabido innovar como herramienta fundamental de diferenciación, y como parte de ello, formó una unidad de negocio en textil en tejido de punto. En nuestra división textil contamos con una moderna planta completamente integrada, equipada con maquinaria de última generación y con personal altamente calificado, en la cual fabricamos todo tipo de telas en tejido de punto y plano. Nuestros procesos productivos se desarrollan buscando altos estándares de calidad, ofreciendo a nuestros clientes telas que satisfacen las necesidades del mercado, con tiempos de entrega cortos y a precios competitivos basados en una estrategia de mejora continua e innovación tecnológica.

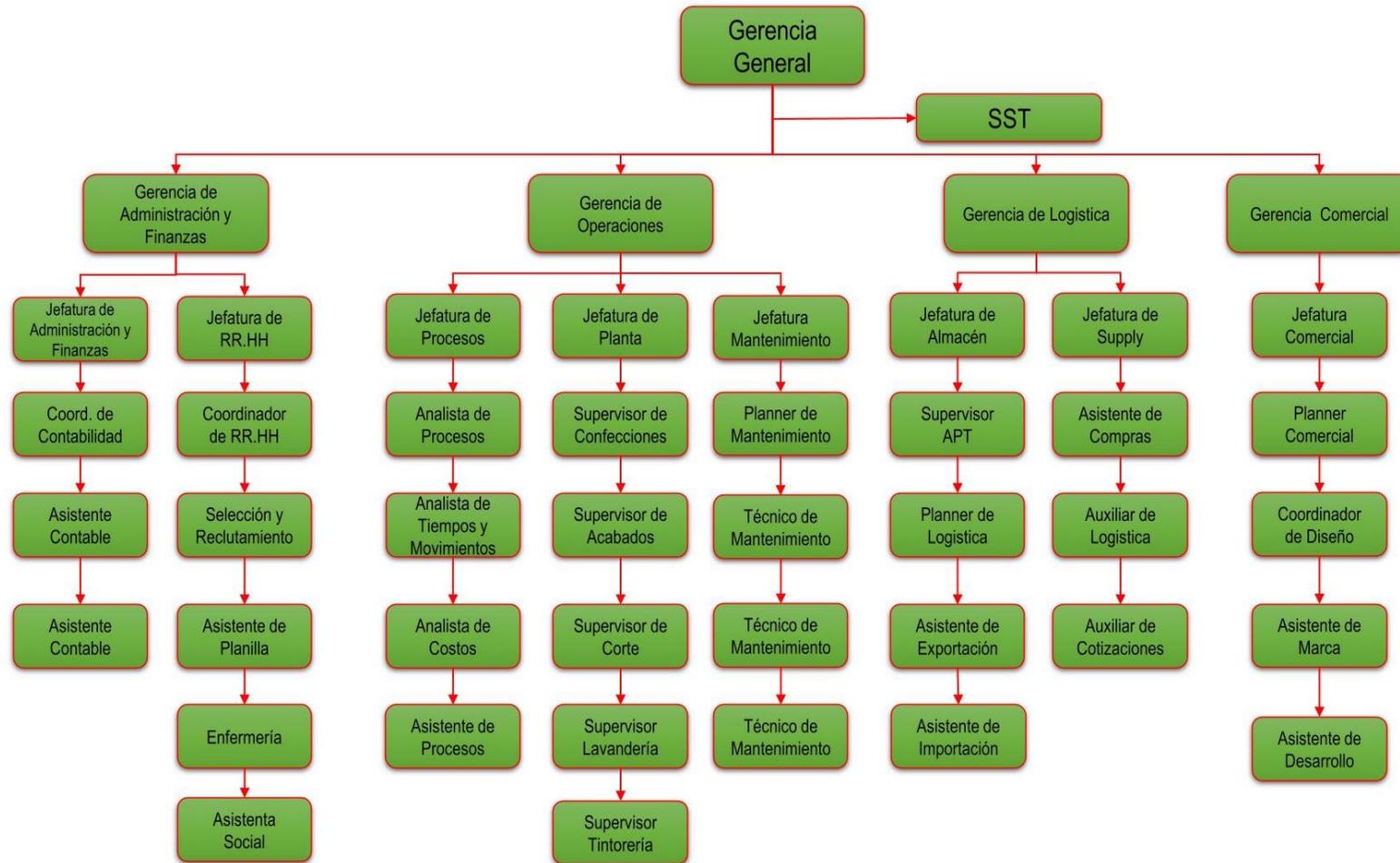


Figura 6. Organigrama de la empresa

Fuente: Modipsa (2022)

3.1.2. Descripción del proceso productivo o de servicio.

La compañía Modas Diversas del Perú S.A.C. MODIPSA, es una de las tantas empresas en el Perú dedicada a la confección y comercialización de prendas de vestir de tela plana, tanto para damas y caballeros, tales como pantalones jeans, casacas y shorts.

Hoy en día la empresa cuenta con dos sedes principales de fabricación, ubicadas una en la urbanización Campoy y la otra en la Urbanización Zárate, ambas pertenecientes al distrito de San Juan de Lurigancho, en el departamento de Lima. La sede donde se desarrolla la presente tesis, es en la sede de Zarate, en donde la empresa solo produce pantalones de tela plana.

El proceso general de producción de una prenda de vestir fabricada en esta planta da inicio desde la llegada de la tela al área de corte, hasta la completa fabricación y envió a los almacenes de productos terminados, para luego ser despachadas a las diferentes tiendas a nivel nacional.

Como información relevante, se desarrolla el diagrama de operación de procesos de fabricación de una prenda de manera general; sin embargo, el objeto de estudio de esta tesis es el área de acabados.

DIAGRAMA DE OPERACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVOS GENERAL

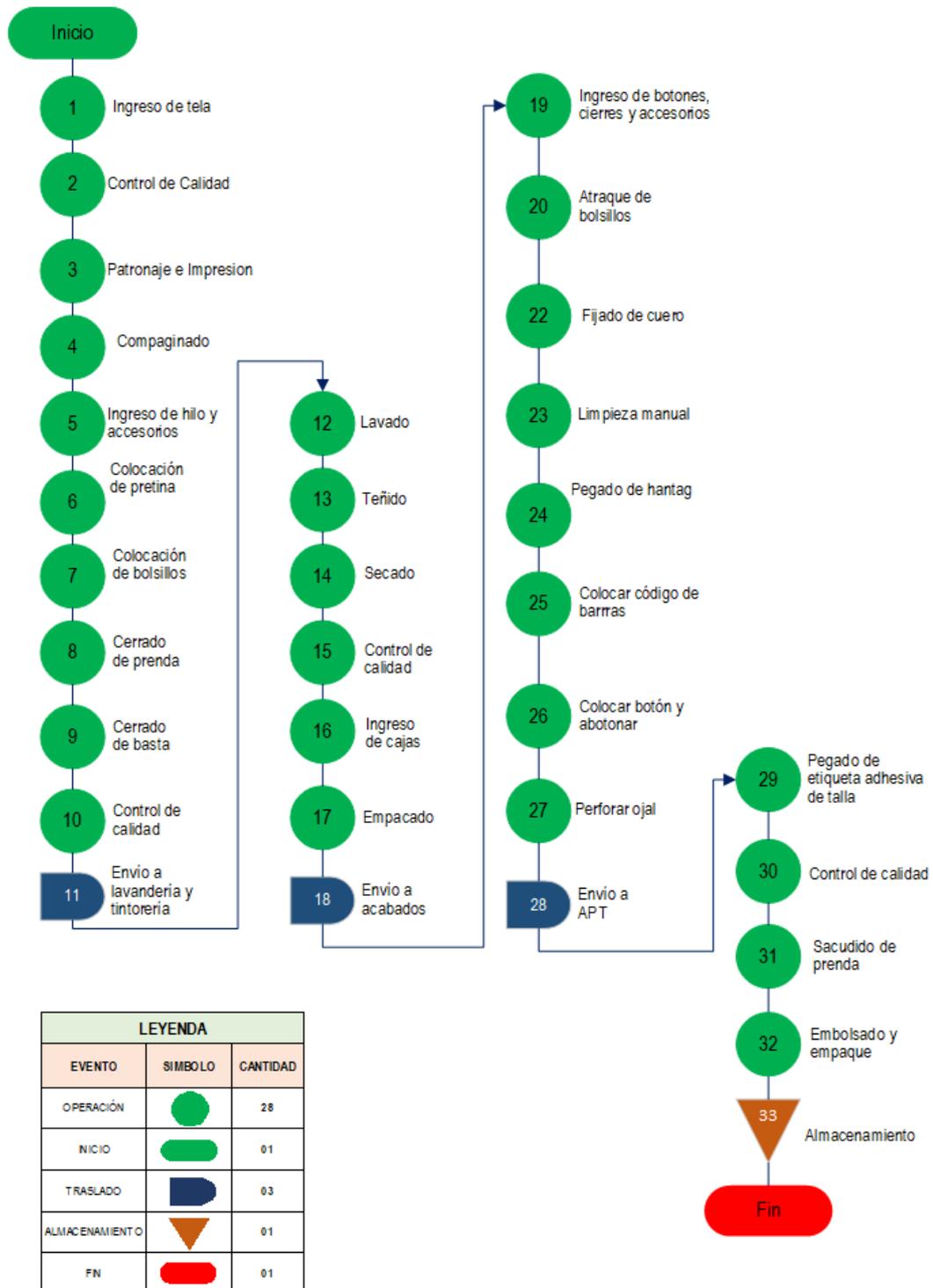


Figura 7. Diagrama del proceso productivo general de MODIPSA

Fuente: El autor (2022)

Así mismo, se describe el flujo de proceso general del proceso productivo en el siguiente diagrama de flujo.

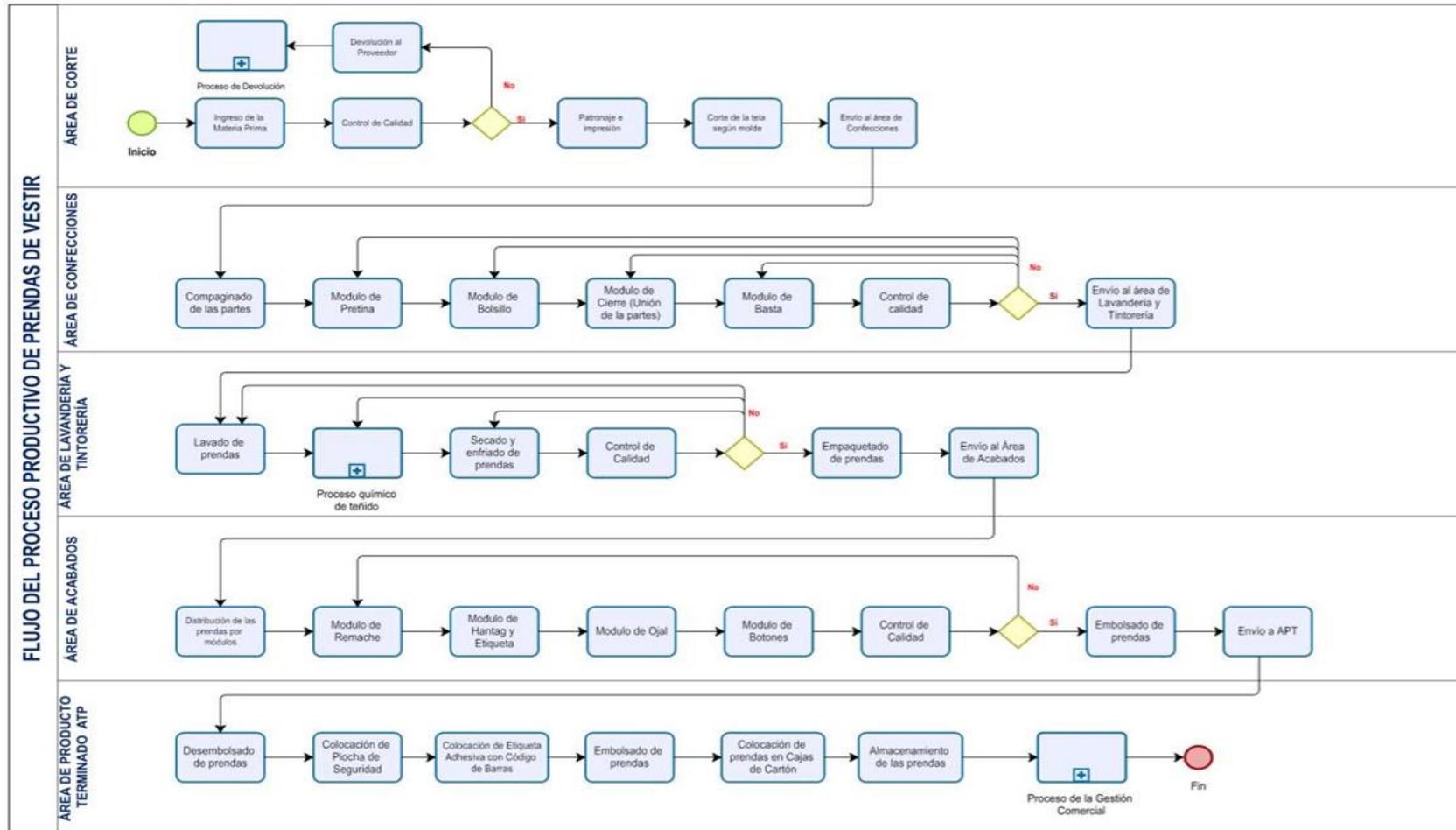


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso productivo general de MODIPSA.

Fuente: El autor (2022)

3.1.2.1. Descripción del proceso del área de acabados.

La presente tesis tiene como objetivo realizar una propuesta e implementación de un software para mejorar el control de la producción no de todo el proceso productivo de la empresa, sino de una sola área, el área de acabados.

La información mostrada en la presente tesis, tales como los diagramas, tablas, gráficos, etc., corresponde única y exclusivamente al área de acabados.

A continuación, se da inicio al desarrollo, conociendo el proceso productivo del área de acabados, en donde se detallan las operaciones tanto automatizadas como las operaciones manuales.

DIAGRAMA DE OPERACIÓN DE PROCESOS DEL AREA DE ACABADOS

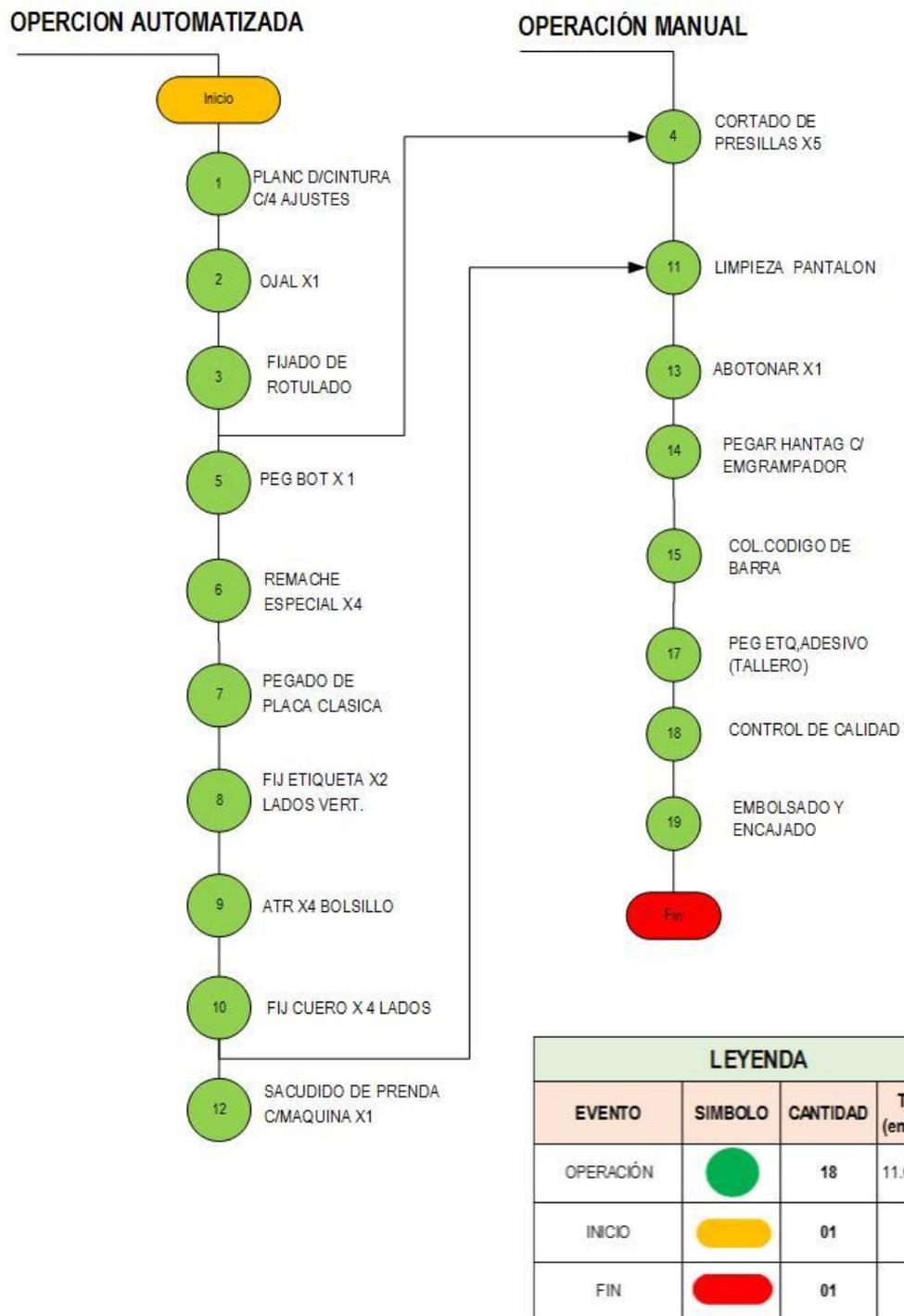


Figura 11. Diagrama de operación de procesos del área de acabados.

Fuente: El autor (2022).

3.1.3. Análisis de la problemática

De acuerdo a los indicadores obtenidos de los departamentos de costos y finanzas, para el segundo semestre del 2019, la empresa registra un retraso la entrega de sus órdenes de producción y no puede cumplir con el 100% de las cantidades de entrega, lo cual genera un desbalance que ascienden en muchos casos a los 200,000 soles por cada orden de producción.

Una vez propuesto y realizado la implementación de un Software, que controle la producción en tiempo real, a partir del cuarto trimestre del año 2019, los métodos de control están pasando por un proceso de adaptación.

Debido a la coyuntura actual, el impacto que tuvo la pandemia por el covid-19, con las restricciones por el contagio, la empresa, al igual que muchas otras empresas de todos los sectores, tuvo que poner en pausa su producción hasta el levantamiento de las restricciones del estado, hasta el cuarto trimestre del 2021, que es en donde se pudieron obtener los resultados de la implementación de este software.

Para tener un panorama más claro de la problemática existente, se planteó un análisis en el diagrama de causa y efecto o diagrama de Ishikawa, donde se muestran los factores principales que tienen como resultado el control deficiente de la producción en todas las fases del proceso productivo, se identificó que el factor método/proceso es el que genera más causas.

El diagrama planteado se expresa a continuación:



Figura 9. Diagrama de causa-efecto de la problemática del área de acabados.

Fuente: El autor (2022).

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos.

Medición de tiempos estándar antes de la implementación del software.

Para la medición de tiempo, se usaron 3 órdenes de producción aleatorias, de los acabados de un pantalón de modelo clásico para caballero, cada orden de producción 17 operaciones o fases y se realizarán un predio de 5 mediciones por cada operación o fases, en 34 máquinas y/operarios según lo amerite la operación seleccionada al azahar, es decir se harán un promedio de 8,670 mediciones en un periodo de 1 mes.

Para el cálculo del tiempo promedio normal se usará la siguiente fórmula:

$$T_e = \frac{\sum xi}{LC}$$

Donde:

T_e : Tiempo promedio.

$\sum xi$: Sumatoria de lecturas consistentes.

LC : Cantidad de lecturas consistentes.

Para las mediciones se utilizó un cronómetro Profesional Stop Watch calibrado y se usaron un formato interno de medición de tiempos.

Tabla 5

Órdenes de producción y mediciones

N° OP	Cant. Operaciones/Fases	Cant. Sujetos	Cant. Mediciones	Total, de mediciones/OP
2185967	17	34	5	2890
2185986	17	34	5	2890
2185993	17	34	5	2890
Total, general de mediciones				8670

Nota. Detalla de las mediciones realizadas en las tres órdenes de producción seleccionadas del área de acabados.

Realizar un estudio del método permitió comprobar la eficacia de las operaciones manuales en las operaciones que no son automatizadas, puesto que estas operaciones no son medidas por el software.

Mapa de Recorrido

Finalmente, con la técnica de observación, se interpretó y diagramó un mapa de recorrido del proceso de producción del área de acabados, según la programación de la producción y según información de los supervisores de área.

Este diagrama de recorrido inicial del área de acabados, ayudó identificar cuál es la ruta de las órdenes de producción según el modelo de prenda analizado.

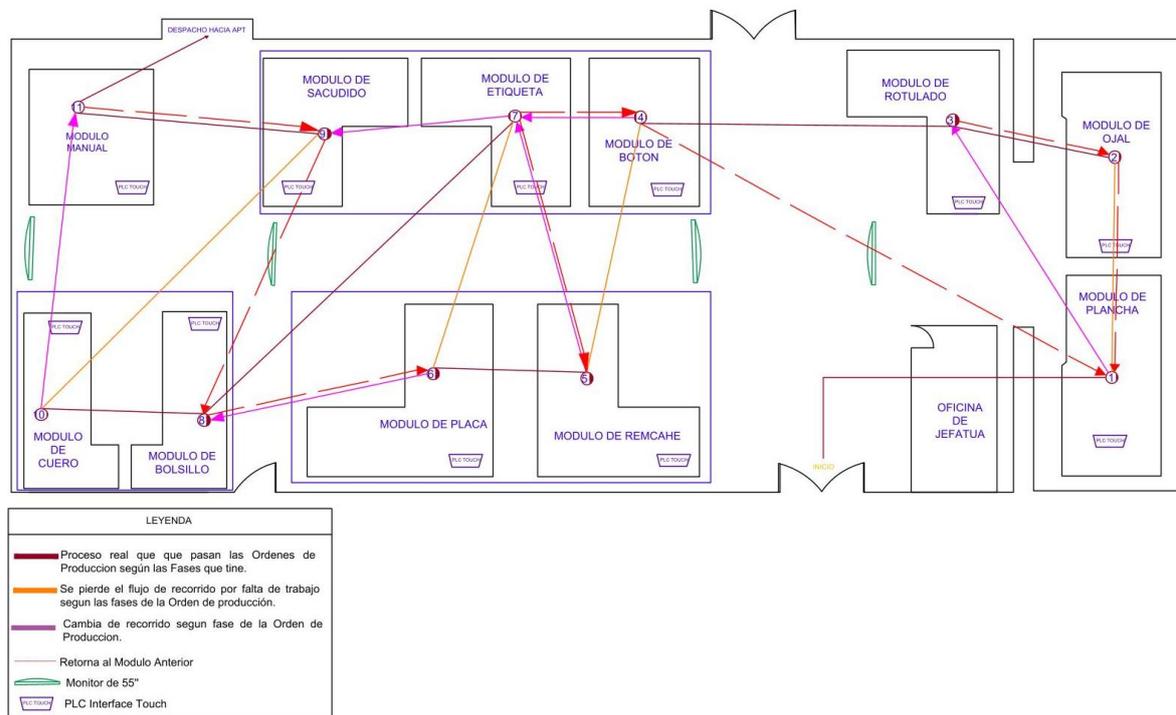


Figura 12. Diagrama de recorrido de las OP del área de acabados.

Fuente: El autor (2022).

El gráfico de recorrido del área de acabados muestra un recorrido inicial de las órdenes de producción por los módulos del área de acabados, permitiendo poder identificar en primera instancia la ruta de producción. Puesto que no hay una ruta establecida por el área de planeamiento, la ruta diagramada es una ruta identificada gracias al análisis documentario y las observaciones realizadas en el área de acabados.

Tabla 7

Cronología del recorrido de las OP.

Cronología del recorrido inicial	
1	Módulo de Plancha
2	Módulo de Ojal
3	Módulo de Rotulado
4	Módulo de Botón
5	Módulo de Remache
6	Módulo de Placa
7	Módulo de Etiqueta
8	Módulo de Bolsillo
9	Módulo de Cuero
10	Módulo de Sacudido
11	Módulo Manual

Nota. Recorrido que realiza una orden de producción por los módulos del área de acabados.

3.1.4. Situación actual del Impacto en el control de la producción

a) Tiempo estándar por fase

Una vez realizadas las 8,670 mediciones a las 3 órdenes de producción elegidas, se te obtiene como resultados los tiempos estándares por cada operación/fase de la prenda en el área de acabados, según orden de producción.

Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6

Tiempos estándar según toma de tiempo de las OP N° 2185967, 2185986, 2185993.

cód.:	Descripción de la operación	Maquina	Tiempo Estándar	Tiempo entre fases	Producción/ Hora
E035542	PLANC D/CINTURA C/4 AJUSTES	PLANCHADORA	0.32 min	0.04 min	185
E035648	OJAL X1	OJALADORA	0.32 min	0.05 min	186
E035718	FIJADO DE ROTULADO	RECTA	0.22 min	0.04 min	276
E035675	PEG BOT X 1	TROQUEL	0.21 min	0.02 min	289
E035696	REMACHE ESPECIAL X4	TROQUEL	0.21 min	0.03 min	280
E035685	PEGADO DE PLACA CLASICA	TROQUEL	0.21 min	0.04 min	283
E035671	FIJ ETIQUETA X2 LADOS VERT.	RECTA	0.19 min	0.02 min	320
E035662	ATR X4 BOLSILLO	ATRACADORA	0.19 min	0.01 min	314
E035669	FIJ CUERO X 4 LADOS	RECTA	0.25 min	0.02 min	245
E035702	LIM PANT. CLASICO	MANUAL	0.25 min	0.02 min	245
E037869	SACUDIDO DE PRENDA C/MAQUINA X1	SACUDIDO	0.19 min	0.02 min	311
E036256	ABOTONAR X1	MANUAL	0.08 min	0.02 min	791
E037409	PEGAR HANTAG C/EMGRAMPADOR	MANUAL	0.06 min	0.03 min	1078
E036255	INS.CODIGO DE BARRA	MANUAL	0.08 min	0.02 min	735
E036237	PEG ETQ, ADESIVO(TALLERO)	MANUAL	0.07 min	0.02 min	811
E036234	CONTROL DE CALIDAD	MANUAL	0.14 min	0.04 min	429
E036257	EMBOLSADO Y ENCAJADO	MANUAL	0.23 min	0.02 min	261
TIEMPO ESTÁNDAR POR PRENDA			3.99	Minutos	
Prendas terminadas por hora			15	Prenda Completa	

En las mediciones se pudo obtener un tiempo estándar de 3.99 minutos por cada prenda, lo que resulta en 15 prendas terminadas por hora, estos resultados corresponden a operaciones del área de acabados que son operaciones de tiempos cortos.

b) Productividad.

La productividad del área de acabados esta medida entre las unidades producidas, entre la cantidad de operarios, en un periodo de tiempo de 01 mes.

Para poder obtener la productividad, es necesario conocer la producción total del área, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7

Productividad antes de la implementación

PRODUCTIVIDAD ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	
Cantidad de operarios	34
Tiempo estándar / Prenda	3.99 minutos
Prendas / Mes	98,165.41

Conociendo la producción total del área de acabados por mes, se calcula la productividad del área, de acuerdo a la siguiente fórmula matemática.

$$Productividad = \frac{Unidades\ producidas\ al\ mes\ en\ el\ area\ de\ acabados}{Cantidad\ de\ operarios}$$

$$Productividad = \frac{98,165.41}{34}$$

$$Productividad = 2,887.22 \text{ Unidades por operario al mes.}$$

Los resultados indican que un operario produce 2,887.22 prendas al mes, estos resultados corresponden a la producción en acabados.

Las operaciones del área de acabados, son operaciones de tiempos cortos, que oscilan entre los 14 y 30 segundos por operación, debido a que, son operaciones de un solo golpe, es decir, solo se necesita un accionamiento de la máquina para realizar una operación. La suma del tiempo empleado en estas fases/operaciones, dan 3.99 minutos por cada prenda acaba, lo cual nos da una producción de 19 prendas acabadas por cada hora, esto multiplicado por los 34

operarios, en un trabajo de 8 horas al día y 6 días a la semana, nos da una producción mensual de 98,165.41 prendas acabadas en total, por mes.

Eficiencia por módulo de trabajo.

Al conocer la capacidad de producción de los módulos de trabajo, se puede también obtener el porcentaje de eficiencia de cada módulo, como se muestra a continuación.

Tabla 8

Porcentaje de eficiencia por módulos por día.

Módulo	Prod. /hora	Cant. horas	Producción por día	% eficiencia
Módulo Plancha	185	8	5,056	85%
Módulo Rotulado	276	8	3,360	51%
Módulo Botón	289	8	7,992	115%
Módulo Remache	280	8	6,864	102%
Módulo Placa	283	8	4,656	69%
Módulo Etiqueta	320	8	6,552	85%
Módulo Bolsillo	314	8	5,328	71%
Módulo Cuero	245	8	5,544	94%
Módulo Ojal	186	8	8,472	190%
Módulo Sacudido	311	8	7,584	102%
Módulo Manual	621	8	24,480	99%

Se identifica que existen módulos con exceso de eficiencia, es decir con exceso de carga laboral y otros módulos con falta de carga, por eso registran un bajo porcentaje de eficiencia.

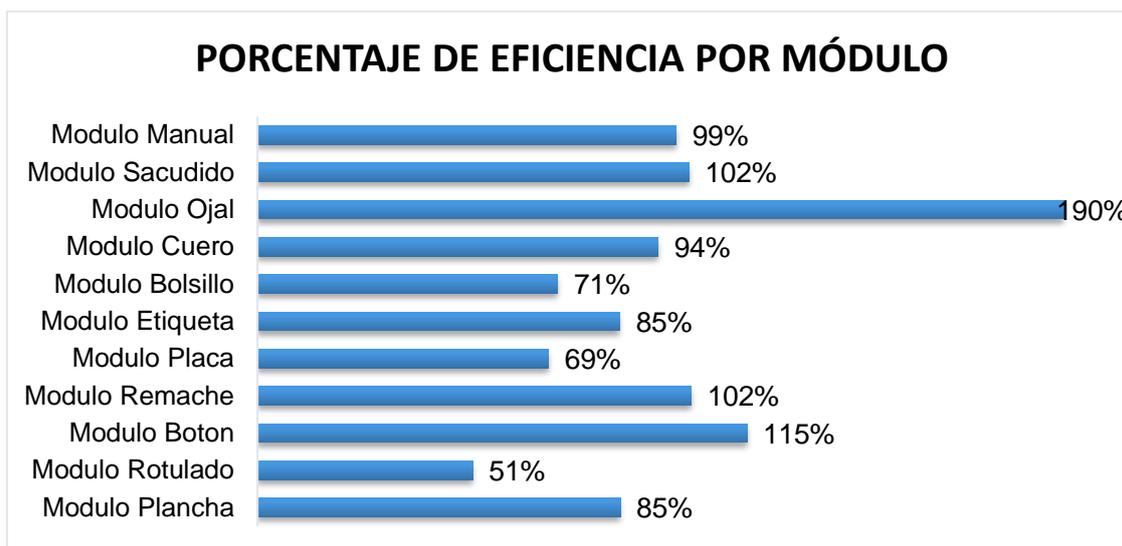


Figura 13. *Porcentaje de eficiencia por módulos del área de acabados, antes de la implementación.*

Fuente: El autor (2022).

c) Costos.

Según los últimos indicadores obtenidos del departamento de finanzas, para noviembre 2021 a enero 2022, la empresa registra un retraso la entrega de sus órdenes de producción en el área de acabados, que no puede cumplir con el 100% de las cantidades de entrega, lo cual genera un desbalance que ascienden en muchos casos a los 200,000 soles mensuales, es decir un promedio de 29,705 soles por cada orden de producción.

Tabla 9

Desbalance económico por cada orden de producción.

N° OP	Mes 2019	Cantidad Prendas	Desbalance
2195256	Octubre	18,953	S/ 27,528.41
2195257	Octubre	22,752	S/ 33,046.30
2195258	Octubre	20,157	S/ 29,277.17
2195259	Octubre	19,987	S/ 29,030.25
2195261	Octubre	19,356	S/ 28,113.75
2195262	Noviembre	21,989	S/ 31,938.07
2195668	Noviembre	20,095	S/ 29,187.12

2196110	Noviembre	20,032	S/ 29,095.61
2196111	Noviembre	20,028	S/ 29,089.80
2196114	Noviembre	19,982	S/ 29,022.99
2201101	Noviembre	19,579	S/ 28,437.65
2201105	Noviembre	21,357	S/ 31,020.12
2201107	Noviembre	21,296	S/ 30,931.52
2201110	Noviembre	19,652	S/ 28,543.68
2201115	Noviembre	21,836	S/ 31,715.85
2201117	Diciembre	20,125	S/ 29,230.69
2201120	Diciembre	20,825	S/ 30,247.41
2201123	Diciembre	19,786	S/ 28,738.31
2201125	Diciembre	21,356	S/ 31,018.67
2201129	Diciembre	19,895	S/ 28,896.63

Nota. Desbalances por OP en el área de acabados, antes de la mejora.

Con estos datos, se pudo identificar que por cada orden de trabajo hay un retraso de entrega de 5 días en promedio, y esto afecta directamente a los costos de producción, los cuales tienen un incremento considerable.

Tabla 10

Detalle de los costos en el área de acabados

COSTOS Por orden de producción	Oct. 19		Nov. 19		Dic. 19	
	Planeado	Real	Planeado	Real	Planeado	Real
Costo corte	S/ 97,400					
Costo confecciones	S/ 730,400					
Costo tintorería	S/ 97,800					
Costos acabados	S/ 233,200	S/ 260,600	S/ 233,200	S/ 260,600	S/ 233,200	S/ 263,400
Costo almacenamiento	S/ 109,400					
Costo ventas	S/ 503,000					
Totales	S/ 1,771,200	S/ 1,798,600	S/ 1,771,200	S/ 1,798,600	S/ 1,771,200	S/ 1,801,400

Nota. La tabla muestra el detalle general de los costos de producción.

El impacto de las pérdidas mensuales en los costos del área de acabados, tiene acción directa en el costo de producción por prenda, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11

Costo por prenda en el área de acabados.

COSTO POR PRENDA		
Unidades OP	20,000	Unidades
C. Prenda planeado	S/. 11.67	Soles
Promedio de perdida	S/. 28,333	Soles / OP
Impacto en el costo por prenda	S/. 1.303	Soles
Costo por prenda real	S/. 12.973	Soles/ prenda

La tabla 11, muestra el costo por prenda según la planeación de la producción, se puede observar que el costo planeado de 11.67 soles por prenda en realidad es de 12.973 soles por prenda, lo cual representa un impacto negativo a la percepción de utilidad de la empresa.

3.2. Propuesta de investigación.

3.2.1. Fundamentación de la implementación.

La propuesta nace de la necesidad de controlar la producción de algún modo, puesto que los desbalances económicos del área de acabados, son muy grandes con respecto al tamaño del área.

Para definir cuál era la mejor era la mejor propuesta de solución al problema, se siguieron se tuvieron en cuenta varias consideraciones, además en un cuadro de valoración, se asignó un valor a cada una de las propuestas presentadas.

Después de haber realizado el diagnóstico de la necesidad de un módulo adicional del software ERP que la empresa ya cuenta, se concluye que la implementación de un módulo ERP que permita el mejor control de su producción, sobre todo en el área de acabados, es esencial.

3.2.1.1. Valoración de la propuesta

A continuación, se realizó un cuadro de la valoración de las propuestas de mejora presentadas, y se le asignó un número según las características de la propuesta.

Para la valoración de las propuestas se consideran algunas variables como, que la solución propuesta no tenga un costo muy alto, que el tiempo de implementación no sea tan extenso, que sea fácil de usar y que sea fácil de replicar.

Tabla 12

Matriz de evaluación de la propuesta de mejora

Matriz de Valorización				
Variable	1	2	3	4
Costo	0-30,000	30,000 a 40,000	40,00 a 50,000	50,000 a mas
Tiempo	0 a 4 Semanas	4 a 8 Semanas	8 a 12 Semanas	12 a más Semanas
Usabilidad	No requiere conocimientos técnicos	Requiere conocimientos técnicos a nivel básico	Requiere conocimientos técnicos Intermedios	Requiere conocimientos técnicos a nivel Avanzado
Expansión	No requiere adicionales	Requiere algunos accesorios adicionales	Requiere de otros programas	Requiere de otros programas y mayor infraestructura

Evaluación e Interpretación de la Propuesta		
00-05	Acceptado	La propuesta cumple con todos los requisitos considerados en la matriz de valoración y puede ser implementada.
05-10	Con restricciones	La propuesta cumple parcialmente con los requisitos considerados en la matriz de valoración. Puede ser implementada, pero requeriría mayor tratamiento
10 a mas	No aceptado	La propuesta no cumple con los requisitos considerados en la tabla de valoración. No puede ser implementada.

Nota: La tabla muestra una matriz de evaluación de la propuesta de mejora

3.2.1.2. Evaluación e Interpretación de la propuesta.

Después de haber definidos las consideraciones a evaluar, de costo asequible, de tiempo reducido, de fácil usabilidad y de fácil extensión en otras áreas, se realiza la evaluación y la interpretación de los resultados según la tabla siguiente:

Tabla 13

Evaluación e interpretación de la propuesta

Propuesta	Variables				Valoración (C+T+U+E)	Interpretación
	Costo	Tiempo	Usabilidad	Expansión		
Aplicación de Metodología Lean Para incrementar la Productividad	1	2	2	2	7	Con Restricciones
Implementación de ERP SAP	3	2	3	3	11	No Aceptado
Implementación de ERP ODOO	2	2	3	2	9	Con Restricciones
Implementación de Módulo ERP ACTIVITY PULSE HMI	1	1	1	1	4	Aceptado
Reestructuración de planta, cambio de maquinas	3	2	1	1	7	Con Restricciones
Incremento del precio de venta para recuperar la utilidad	3	1	1	1	6	Con Restricciones

Nota: La tabla muestra el cuadro de valoración e interpretación de la propuesta.

3.2.1.3. Decisión de la propuesta a implementar.

Después de haber realizado el análisis completo de la mejor propuesta a implementar, se define que la mejor propuesta, tanto por tiempo, costo, usabilidad y replica, es la implementación del módulo ERP ACTIVITY PULSE HMI.

El software de control propuesto no solo generar reportes estadísticos claros, sino que sus datos obtenidos serán interpretados para que el departamento de

operaciones pueda ir implementando mejoras según como vaya evolucionando la interpretación de los resultados y según la necesidad de cada orden de producción.

Estas propuestas son iniciales, de aplicación inmediata y a corto/mediano plazo, puesto que se irán actualizando a medida que el software almacene más información y vaya ejecutando los cálculos necesarios que sean los más precisos posibles a fin de tener un proceso productivo eficiente y un control de la producción en tiempo real claro.

3.2.2. Objetivo de la propuesta.

El objetivo general de propuesta es tener un control de la producción más eficaz, con una ruta de proceso mejor definida para una producción más eficiente, conocer las capacidades de producción por cada módulo, las rutas reales del proceso productivo; además de tener claro el proceso productivo y gracias a eso, poder tener un control en tiempo real claro y preciso.

3.2.3. Desarrollo de la propuesta.

Teniendo bien definido el objetivo de la propuesta y el resultado que se espera obtener, se procesó a dar marcha a la implementación del software de control, que parte desde su configuración, hasta su puesta en marcha.

3.2.3.1. Implementación e Integración del software.

El módulo del software usado tiene como nombre interno ACTIVITY PULSE HMI, llamado así por la integración de los controladores PLC con el software ERP usado de la compañía, es un software con licencia de pago que trabaja conjunto con el software EXENTA, debido a que el software tiene un propósito mucho mayor al de control de producción, es completamente programable y adaptable a las interfaces de equipos PLC (Controlador Lógico Programable) de todo tipo y de cualquier marca, como Siemens, Schneider, SMC, Sola, entre otras marcas. Como se ha expresado antes, el software tiene como fin automatizar toda la planta mediante controles universales por estaciones y gracias a la IA (Inteligencia Artificial) esto será posible después de un tiempo de la carga de información.

Una vez realizada la implementación del hardware necesario para el funcionamiento del software, se procedió a realizar la programación y puesta en marcha del software.

Debido a que la empresa cuenta con equipos PLC de la marca Siemens, se muestra la configuración de la interface del PLC de marca Siemens.

Para efectos de esta tesis, se usó la configuración en PLC de las siguientes especificaciones técnicas:

Marca : **SIEMENS**
Modelo : **S7 – 300**
Software de PLC : **TIA Portal V11**
Software de soporte: **Wincc Adbanced**
Simulador de PLC : **PLC SIM**

Integración y creación de la interfaz del usuario.

Limitación. Por políticas de la empresa, no es posible mostrar la configuración de sus sistemas operativos ya funcionales, es decir, la programación y configuración matriz que ya está realizada y funcionando en la planta a la cual se ha ingresado toda la información de los procesos productivos, es justamente esa la razón por la que no se puede mostrar la configuración.

Sin embargo, provisto de las herramientas necesarias y para efectos de la veracidad del funcionamiento, se procede a crear una simulación idéntica de la interface ya configurada en la empresa.

Paso 1. Inicio del software TIA Portal.

Se inicia el software TIA Portal en el dispositivo HMI donde será la matriz de configuración de los dispositivos PLC y HMI que están en la planta.

Paso 2. Crear proyecto / Interfaz

Se define como proyecto a la creación de la interface que se mostrara en el PLC, por el tipo de operaciones y para que la usabilidad del software y los equipos

sean más fáciles, cada área de producción tiene una interface diferente, es por eso que se crean diferentes interfaces a los que llamamos proyectos.

Paso 3. Configuración inicial del interfaz / proyecto.

Una vez creado el proyecto, vamos a configurar el dispositivo, para esto, damos clic en “configurar un dispositivo”, esta configuración consiste básicamente en unir todos los dispositivos PLC al interfaz que se está creando.

La lista que se muestra, son todos los dispositivos PLC con los que cuenta la empresa, para efecto de la muestra, se elegirá el dispositivo con un interfaz profinet incluido, como el 314c-2pn/dp y luego le damos “Agregar”.

Paso 4. Poner dispositivos en red y otras configuraciones.

Una vez elegidos los dispositivos, se realiza la configuración de red y otras configuraciones internas realizadas por el personal de sistemas.

Al darle clic en “agregar” se abrirá la interfaz de configuración del dispositivo elegido, aquí tenemos que ingresar las direcciones IP tanto del servidor (donde se está haciendo la configuración) como del receptor (dispositivo ubicado en la planta).

Por configuración automática, las IP de red es la 1792.168.0.1, la cambiamos a 192.168.1.1, para que así pueda comunicarse con nuestro servidor de internet y mantenemos la máscara subred (en caso de que la máscara sea diferente, la cambiamos a la que se muestra en la imagen siguiente 255.255.255.0).

Paso 5. Enlazar dispositivo HMI con dispositivo PLC y creación de Interfaz.

Una vez configurado la red del dispositivo, se enlaza el control del PLC con la consola HMI. Para ello, regresamos hasta el punto 3 y seleccionamos el PLC, en este caso será el único que hemos puesto en red, y luego empezamos el enlace.

Enlazamos el PLC configurado y le damos clic al aspa de color verde.

Una vez realizada la configuración, vemos el enlace en los dos dispositivos. Si el enlace es de color verde, significa que hay una conexión correcta, si presenta otro color, significa que existe un error o más.

Se realizan las demás configuraciones del portal del HMI siguiendo el asistente de configuración.

Paso 6. Vista previa.

Una vez realizada la configuración, siguiendo los pasos del asistente de configuración de dispositivo, se tiene una vista previa del interfaz donde se podrá ir registrando la información.

Esta interfaz es una interfaz inicial, la cual varía según estación de trabajo y según proceso productivo gracias a la versatilidad de su configuración.

Para ingresar información, se presiona el cualquier campo funcional de la parte posterior. Se abrirá un panel donde se ingresarán los datos y luego se dará enter para guardar los datos y el software empiece hacer los cálculos.

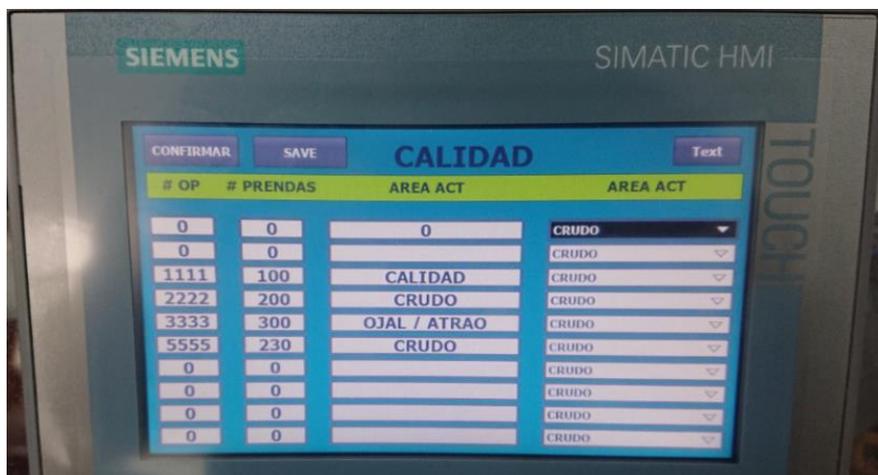


Figura 14. Interfaz final de los dispositivos instalados en los módulos de acabaos.

Fuente: Modipsa (2022).



Figura 15. Estaciones de trabajo donde se ingresarán los datos por los usuarios finales.

Fuente: Modipsa (2022)

3.2.3.2. Exportación y análisis de los datos.

Una vez de la puesta en marcha del software de control, fue necesario esperar 1 mes para poder extraer los datos y analizar los resultados. Para lo cual se consideraron, tiempos de producción por fases reales, recorrido común de las órdenes de producción por los módulos, capacidad de producción por módulos en fases, capacidad de producción por módulo en prendas armadas y porcentaje de eficiencia del módulo.

Se eligen 20 órdenes de producción del mismo modelo de prenda, con la finalidad de no tener conflictos en los resultados, se extraen los datos sin formato, se convierten a una tabla de Excel y se analizan según los indicadores propuestos.

Tabla 14

Secuencias exportadas desde el software, detalle OP.

N° OP	Modelo	Marca	Genero	Línea	Cantidad	Fecha	Hora
-------	--------	-------	--------	-------	----------	-------	------

2195256	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	18,953	17/01/22	10:58:25 am
2195257	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	22,752	17/01/22	10:58:25 am
2195258	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	20,157	17/01/22	10:58:25 am
2195259	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,987	17/01/22	10:58:25 am
2195261	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,356	17/01/22	10:58:25 am
2195262	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	21,989	17/01/22	10:58:25 am
2195668	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	20,095	17/01/22	10:58:25 am
2196110	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	20,032	17/01/22	10:58:25 am
2196111	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	20,028	17/01/22	10:58:25 am
2196114	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,982	17/01/22	10:58:25 am
2201101	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,579	17/01/22	10:58:25 am
2201105	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	21,357	17/01/22	10:58:25 am
2201107	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	21,296	17/01/22	10:58:25 am
2201110	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,652	17/01/22	10:58:25 am
2201115	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	21,836	17/01/22	10:58:25 am
2201117	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	20,125	17/01/22	10:58:25 am
2201120	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	20,825	17/01/22	10:58:25 am
2201123	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,786	17/01/22	10:58:25 am
2201125	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	21,356	17/01/22	10:58:25 am
2201129	Clásico	Pionier	Masculino	Pantalón	19,895	17/01/22	10:58:25 am

Nota: Datos extraídos del software.

La exportación de 20 órdenes de producción, las cuales tienen en promedio 20,000 prendas, en total suman 400,000 secuencias de producción extraídas y 7.2 millones de fases exportadas.

Capacidad de producción por fases.

Con la información obtenida del software de control y una vez sincerado los tiempos de normales por cada fase, se obtuvo las capacidades promedio de producción, esto es tomando en cuenta periodos de trabajo de 8.0, 9.5 y 10.5 horas al día.

A continuación, se detallan las capacidades o cantidades de producción estándar por cada fase, expresada en fases por horas de trabajo, es decir, cantidad de fases elaboradas en una hora de trabajo de 60 minutos.

Tabla 15*Capacidad rotulada.*

FASE: FIJADO DE ROTULADO									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant. Operario	Ca_Dispro	Eficiencia	Prod_Real
E035722	Fijado de Rotulado	0.35	172	8.00	1376	4	5504	100%	5504
E035722	Fijado de Rotulado	0.35	172	9.50	1634	4	6536	110%	7190
E035722	Fijado de Rotulado	0.35	172	10.50	1806	4	7224	120%	8669

Tabla 16*Capacidad, atraque de 4 bolsillos*

FASE: ATRAQUE DE 4 BOLSILLOS									
Cod_Ope	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant. Operario	Ca_Dispro	Eficiencia	Prod_Real
E035662	Atraque_4 bolsillos	0.25	240	8.0	1920.0	4	7680	100%	7680
E035662	Atraque_4 bolsillos	0.25	240	9.5	2280.0	4	9120	110%	10032
E035662	Atraque_4 bolsillos	0.25	240	10.5	2520.0	4	10080	120%	12096

Tabla 17*Capacidad, fijado de cuero 4 lados.*

FASE: FIJADO DE CUERO POR 4 LADOS									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant. Operario	Ca_Dispro	Eficiencia	Prod_Real
E035669	Fijado de cuero por 4 lados	0.21	286	8.00	2288	4	9152	100%	9152
E035669	Fijado de cuero por 4 lados	0.21	286	9.50	2717	4	10868	110%	11955

E035669	Fijado de cuero por 4 lados	0.21	286	10.50	3003	4	12012	120%	14415
----------------	-----------------------------	------	-----	-------	------	---	-------	------	-------

Tabla 18

Capacidad, fijado de etiquetas verticales.

FASE: FIJADO DE ETIQUETAS VERTICALES									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disp_Prod	Eficiencia	Prod_Real
E035671	Fijado etiqueta_2 lados verticales	0.21	286	8.00	2288	4	9152	100%	9152
E035671	Fijado etiqueta_2 lados verticales	0.21	286	9.50	2717	4	10868	110%	11955
E035671	Fijado etiqueta_2 lados verticales	0.21	286	10.50	3003	4	12012	120%	14415

Tabla 19

Capacidad, pegado de botón.

FASE: PEGADO DE BOTON									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disp_Prod	Eficiencia	Prod_Real
E035675	Pegado boton_1	0.12	500	8.00	4000	4	16000	100%	16000
E035675	Pegado boton_1	0.12	500	9.50	4750	4	19000	110%	20900
E035675	Pegado boton_1	0.12	500	10.50	5250	4	21000	120%	25200

Tabla 20

Capacidad, pegado de placa clásica.

FASE: PEGADO DE PLACA CLASICA									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disp_Prod	Eficiencia	Prod_Real

E035685	Pegado de placa clásica	0.22	273	8.00	2184	4	8736	100%	8736
E035685	Pegado de placa clásica	0.22	273	9.50	2594	4	10374	110%	11412
E035685	Pegado de placa clásica	0.22	273	10.50	2867	4	11466	120%	13760

Tabla 21

Capacidad, perforación de ojal.

FASE: PERFORACION DE OJAL									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disp_Prod	Eficiencia	Prod_Real
E035648	Perforación de Ojal_1	0.14	429	8.00	3432	4	13728	100%	13728
E035648	Perforación de Ojal_1	0.14	429	9.50	4076	4	16302	110%	17933
E035648	Perforación de Ojal_1	0.14	429	10.50	4505	4	18018	120%	21622

Tabla 22

Capacidad, pegado de remache.

FASE: PEGADO DE REMACHE ESPECIAL									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disp_Prod	Eficiencia	Prod_Real
E035696	Remache especial_4	0.17	353	8.00	2824	4	11296	100%	11296
E035696	Remache especial_4	0.17	353	9.50	3354	4	13414	110%	14756
E035696	Remache especial_4	0.17	353	10.50	3707	4	14826	120%	17792

Tabla 23

Capacidad, sacudido de prenda.

FASE: SACUDIDO DE PRENDA									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disp_Prod	Eficiencia	Prod_Real
E037869	Sacudido de Prenda	0.23	261	8.00	2088	4	8352	100%	8352
E037869	Sacudido de Prenda	0.23	261	9.50	2480	4	9918	110%	10910

E037869	Sacudido de Prenda	0.23	261	10.50	2741	4	10962	120%	13155
----------------	--------------------	------	-----	-------	------	---	-------	------	-------

Tabla 24

Capacidad, planchado de cintura con 4 ajustes.

FASE: PLANCHADO DE CINTURA CON 4 AJUSTES									
Cod_Op	Descripción	T_Standar	Prod/hr	Horas	Prod_Bruta/día	Cant._Operario	Ca_Disponible	Eficiencia	Prod_Real
E035542	Planchado de cintura con 4 ajustes	0.3	200	8.00	1600	4	6400	100%	6400
E035542	Planchado de cintura con 4 ajustes	0.3	200	9.50	1900	4	7600	110%	8360
E035542	Planchado de cintura con 4 ajustes	0.3	200	10.50	2100	4	8400	120%	10080

Nota. Las tablas muestran las capacidades de producción por fase.

Conocer las capacidades de producción por cada fase en 3 diferentes turnos, de 8, 9 y 10.5 horas al día, permiten verificar que la producción es constante aun si se trabajan en turnos cortos o turnos extendidos, con esto se puede definir que no hay cambios en la continuidad de la producción, aun cuando los horarios puedan ser cambiantes.

Gracias a la instalación de los monitores en el área, se pueden observar en tiempo real las metas de producción y la capacidad de producción de cada módulo, aquí se muestran todas las operaciones que pasan en el día de todas las máquinas y operarios. Los datos referenciales se muestran como en la siguiente imagen.



Figura 16. Capacidad producción de los módulos mostrado en el monitor

Fuente: Modipsa (2022).

Del mismo modo, se puede visualizar también el porcentaje de eficiencia del área, teniendo así un panorama muy claro de la realidad en tiempo real de la producción en el área de acabados y sus módulos de trabajo.



Figura 17. Porcentaje de eficiencia parcial del área.

Fuente: El autor (2022).

Existen 5 pantallas de 55 pulgadas ubicados en el área, en las cuales los operadores pueden observar el porcentaje de eficiencia en tiempo real, así se mantienen motivados en incrementar su producción si es que notan que están bajos en el día, puesto que, a mayor porcentaje de producción, mayor ganancia.

3.2.3.3. Aplicación de estrategias para mejorar el control de la producción.

Después de haber presentado el informe, y haber sido revisado por parte de la gerencia de la empresa, así como por la jefatura del área de acabados, se dispone a poner en marcha los cambios necesarios según el análisis del software. Estos cambios son principal e inicialmente dos, la redistribución de las máquinas en los diferentes módulos, la redistribución del personal según la necesidad de cada módulo de trabajo, así como un plan de formación y entrenamiento a todo el personal del área, desde las jefaturas y supervisión, hasta los trabajadores que realizan las operaciones manuales.

a) Redistribución de planta.

Debido a que, el hallazgo principal en el análisis de los resultados es la ruta de producción, es decir, la ruta de producción real es distinta a la ruta identificada en el proceso de diagnóstico con la guía de observación, esto conlleva a que exista mucho reproceso en las operaciones, además que existen pérdidas de cadena de producción, porque los módulos de trabajo, no están distribuidos según la necesidad de la orden de producción, por lo que se procede a realizar una redistribución de planta, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

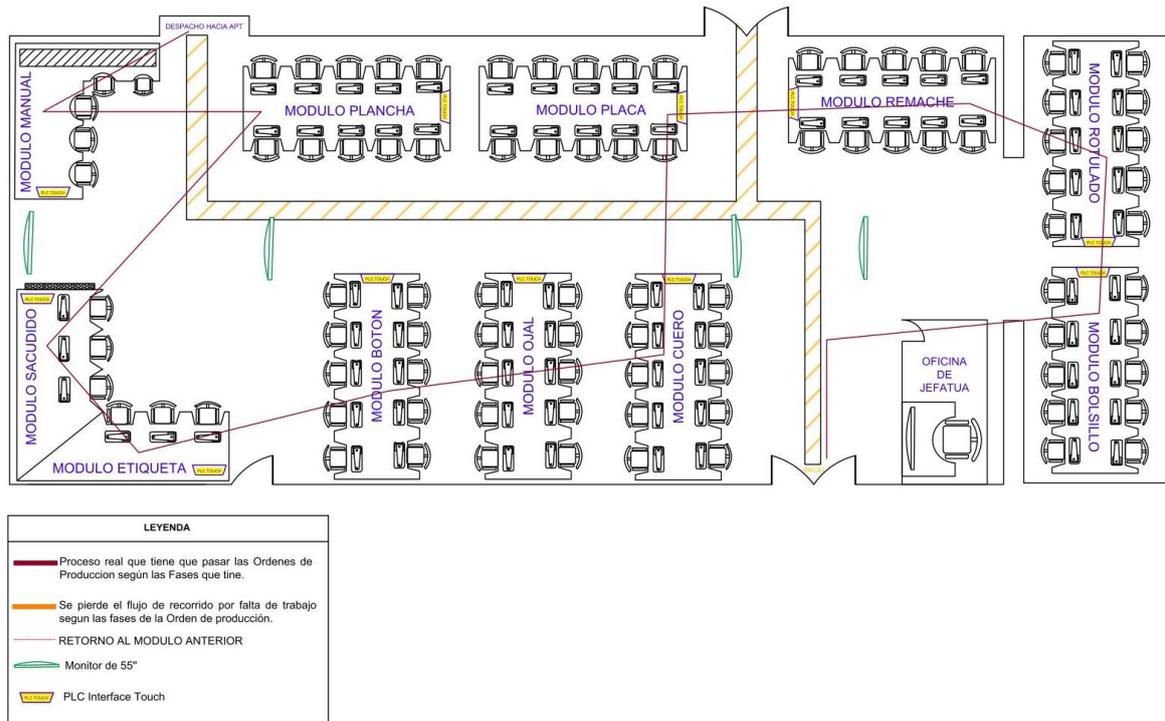


Figura 18. Nueva distribución de planta del área de acabados.

Fuente: El autor (2022).

La figura muestra gráficamente la nueva distribución de área de acabados, así como la ruta de producción por cada módulo de trabajo, esto es tomando en cuenta las tablas de porcentajes de producción obtenidas en el análisis realizado, esta nueva distribución de planta permitirá mejorar los tiempos estándares de producción, así como disminuir los tiempos perdidos en la ruta de producción de cada OP.

b) Redistribución de operarios

Además de los problemas de la mala distribución de la planta, existen, como se vio en el análisis, un problema en las capacidades de producción de los módulos de trabajo, esto se debe a que los operarios están mal distribuidos, existen en algunos módulos, más operarios de lo necesario y en otros menos operarios de lo que realmente se necesita según la complejidad de la operación.

Es por eso que se realizó una redistribución de los operarios por cada módulo, puesto que se identificó que los porcentajes de producción eran en unos módulos sobreestimados y en otros módulos muy bajos, alcanzando a las justas el 50% de su capacidad. La redistribución de los operarios se realizó de la manera como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25

Redistribución de operarios por módulos.

Módulo	Cantidad de Operarios promedio
Módulo Plancha	3
Módulo Rotulado	7
Módulo Botón	1
Módulo Remache	2
Módulo Placa	2
Módulo Etiqueta	3
Módulo Bolsillo	3
Módulo Cuero	2.5
Módulo Ojal	1
Módulo Sacudido	7
Módulo Manual	4.5

Nota. la tabla muestra la nueva distribución de los operarios en los módulos de trabajo.

Las fracciones que se muestran en la tabla anterior, representan a la cantidad de horas trabajadas de los operarios en los módulos, por ejemplo, para el módulo de cuero, significa que necesita tener a 2 operarios fijos y 1 operario que solo trabaje medio día, es decir 4 horas, el resto del tiempo puede apoyar en otro módulo que lo necesite.

c) Plan de formación y entrenamiento.

Al realizar el estudio de la problemática de la empresa, se verificó también que una gran parte del personal desconoce de los procedimientos productivos de la empresa, los estándares de calidad, las normativas tomadas en cuenta al realizar el control de calidad, el uso de las máquinas nuevas que la empresa está obteniendo, de los materiales empleados en la fabricación de los avíos usados en los acabados, entre otros.

Se considera fundamental que el personal conozca de la empresa y de sus procesos, además que debe estar entrenado en las labores a realizar, independientemente si el operario cuenta con experiencia previa o no.

Para ello, se propuso un plan de formación y entrenamiento, el cual debió ser aplicado con efecto inmediato. Y se plantearon los siguientes temas.

Tabla 26

Temas de formación y duración.

N°	ACTIVIDAD	Duración	DIRIGIDO A		
			Administrativos	Operarios	Manuales
1	Descripción general de los procesos productivos MODIPSA	02 horas	X	X	X
2	ISO 9001 La calidad en la industria textil	04 horas	X	X	X
3	Tecnología de la maquinaria textil	06 horas	X	X	X
4	Proceso general de fabricación de prendas de vestir	06 horas	X	X	X
5	Diseño y patronaje industrial	08 horas	X	X	X
6	Corte y confección de prendas de vestir	06 horas	X	X	X
7	Adaptación a las tecnologías en el sector industrial	02 horas	X	X	X
8	Como mejorar la productividad en las operaciones de confección y acabados	02 horas	X	X	X
9	Los sistemas ERP y su aplicación en la industria textil	02 horas	X	X	X
10	Practica - Uso de máquina recta	04 horas		X	X

11	Practica - Uso de máquina troqueladora	04 horas	X	X
12	Practica - Uso de máquina de ojal	04 horas	X	X
13	Practica - Uso de máquina remachadora	04 horas	X	X
14	Practica - Uso de máquina planchadora	04 horas	X	X

Nota. El plan completo de formación y entrenamiento y la calendarización de las actividades se encuentran en el anexo 9 de esta tesis.

El programa de formación y entrenamiento permitirá a todo el personal conocer no solo de los procesos productivos de la empresa, sino también mejorará sus técnicas de trabajo, garantizando así una mayor productividad e incremento de ingresos.

3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta.

V.D. Impacto en el control de la producción

Con los datos analizados, se prepara un informe inicial donde se describen los resultados encontrados en el análisis, donde se identifican los principales problemas que se encuentran en el área que ocasionan estos desbalances económicos por incremento de los costos, además, se describen los cambios que se realizarán para mejorar el control de la producción.

a) Tiempo estándar por fase.

Después de haber realizado la implementación, así como aplicado los cambios sugeridos en el diagnóstico de la información extraída del software, se tienen los tiempos estándares actuales.

Este tiempo estándar por cada fase de la prenda, es extraído directamente del software, por lo que no es necesario aplicar otro estudio de tiempos manual. Los tiempos estándares actuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 27*Tiempos estándar por fase después de la implementación*

cód.:	Descripción de la operación	Maquina	Tiempo Estándar	Tiempo entre fases	Producción/ Hora
E035545	PLANCHADO DE CINTURA CON 4 AJUSTES	PLANCHADORA	0.28 min	0.02 min	214
E035722	FIJADO DE ROTULADO	RECTA	0.33 min	0.02 min	182
E035678	PEGADO BOTON_1	TROQUEL	0.10 min	0.02 min	600
E035698	REMACHE ESPECIAL_4	TROQUEL	0.15 min	0.02 min	400
E035692	PEGADO DE PLACA CLÁSICA	TROQUEL	0.20 min	0.02 min	300
E035682	FIJADO ETIQUETA_2 LADOS VERTICALES	RECTA	0.19 min	0.02 min	316
E035662	ATRAQUE_4 BOLSILLOS	ATRACADORA	0.23 min	0.02 min	261
E035669	FIJADO DE CUERO POR 4 LADOS	RECTA	0.19 min	0.02 min	316
E035704	LIMPIEZA DE PANTALÓN	MANUAL	0.20 min	0.02 min	300
E037411	PEGAR HANTAG DE CARTÓN	MANUAL	0.02 min	0.02 min	3000
E036255	COLOCADO DE CÓDIGO DE BARRAS	MANUAL	0.03 min	0.02 min	2000
E036256	ABOTONAR	MANUAL	0.04 min	0.02 min	1500
E035648	PERFORACIÓN DE OJAL_1	OJALERA	0.12 min	0.02 min	500
E036237	PEGADO DE ETIQUETA ADHESIVA DE TALLA	MANUAL	0.03 min	0.02 min	2000
E036234	CONTROL DE CALIDAD TOTAL	MANUAL	0.11 min	0.02 min	545
E037869	SACUDIDO DE PRENDA	SACUDIDORA	0.12 min	0.02 min	500
E036257	EMBOLSADO Y ENCAJADO	MANUAL	0.17 min	0.02 min	353
					13287
				Tiempo Estándar por Prenda	2.85
				Prendas por Hora	21

Nota. El tiempo estándar por prenda es de 2.85 minutos, a diferencia de los 3.99 antes de la implementación.

Como se vio en el diagnóstico, el tiempo estándar para producir una prenda era de 3.99 minutos, lo que nos daba una producción de 15 prendas por hora, pero después de la implementación del software, podemos observar un gran cambio, ahora el tiempo es de 2.85 minutos por cada prenda, es decir 21 prendas por hora producidas.



Figura 19. Gráfico comparativo entre el tiempo estándar.

Fuente: El autor (2022).

La figura 19 muestra el comparativo del tiempo estándar antes de la implementación y el tiempo después de la implementación, se tuvo una reducción promedio de 29% en el tiempo estándar.

b) Productividad.

Después de la implementación del software y aplicado los cambios según el análisis de los datos extraídos, se observa que la productividad tiene un incremento, con referencia a la productividad antes de la implementación.

La productividad del área de acabados esta medida entre las unidades producidas, entre la cantidad de operarios, en un periodo de tiempo de 01 mes.

De la misma manera, para poder obtener la productividad, es necesario conocer la producción total actual del área, según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 28

Productividad mensual después de la implementación.

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN	
Cantidad de operarios	34
Tiempo estándar / Prenda	2.85 minutos
Prendas / Mes	137,431.58

Conociendo la producción total del área de acabados por mes, se calcula la productividad del área, de acuerdo a la siguiente fórmula matemática.

$$Productividad = \frac{Unidades\ producidas\ al\ mes\ en\ el\ area\ de\ acabados}{Cantidad\ de\ operarios}$$

$$Productividad = \frac{137,431.58}{34}$$

$$Productividad = 4,042.11 \text{ Unidades por operario al mes.}$$

Los resultados indican que un operario en la actualidad produce 4,042.11 prendas al mes, estos resultados corresponden a la producción en acabados.

Las operaciones del área de acabados, son operaciones de tiempos cortos, que oscilan entre los 14 y 30 segundos por operación, debido a que, son operaciones de un solo golpe, es decir, solo se necesita un accionamiento de la máquina para realizar una operación. La suma del tiempo empleado en estas fases/operaciones, después de la implementación del software, es de 2.85 minutos por cada prenda acaba, lo cual nos da una producción de 21 prendas acabadas por cada hora, esto multiplicado por los 34 operarios, en un trabajo de 8 horas al día y 6 días a la semana, nos da una producción mensual de 137,431.58 prendas acabadas en total, por mes.

Estos resultados muestran que la producción incrementó en 1,154.89 prendas por operario al mes adicionales, lo que representa un aumento de la productividad en un 29%.

Eficiencia por módulo de trabajo.

Al haber mayor producción por cada módulo, la eficacia de cada módulo también incrementa, en concreto, se balancea los porcentajes de eficacia, debido a una mejor distribución de planta y una mejor distribución de operarios.

Tabla 29

Porcentaje de eficiencia por módulo después de la implementación.

Módulo	Cant. Operarios promedio	Producción por día	%eficiencia
Módulo Plancha	3	5,657	96%
Módulo Rotulado	7	6,009	91%
Módulo Botón	1	5,040	73%
Módulo Remache	2	6,912	103%
Módulo Placa	2	4,944	73%
Módulo Etiqueta	3	6,746	88%
Módulo Bolsillo	3	6,199	82%
Módulo Cuero	2.5	5,622	96%
Módulo Ojal	1	4,000	90%
Módulo Sacudido	7	7,000	94%
Módulo Manual	4.5	26,316	106%

Además, en la tabla 29, se puede observar que el porcentaje de eficiencia de cada módulo es más homogénea después de la implementación del software. Esto se debe a que existe una mejor distribución de carga laboral por los cambios realizados.

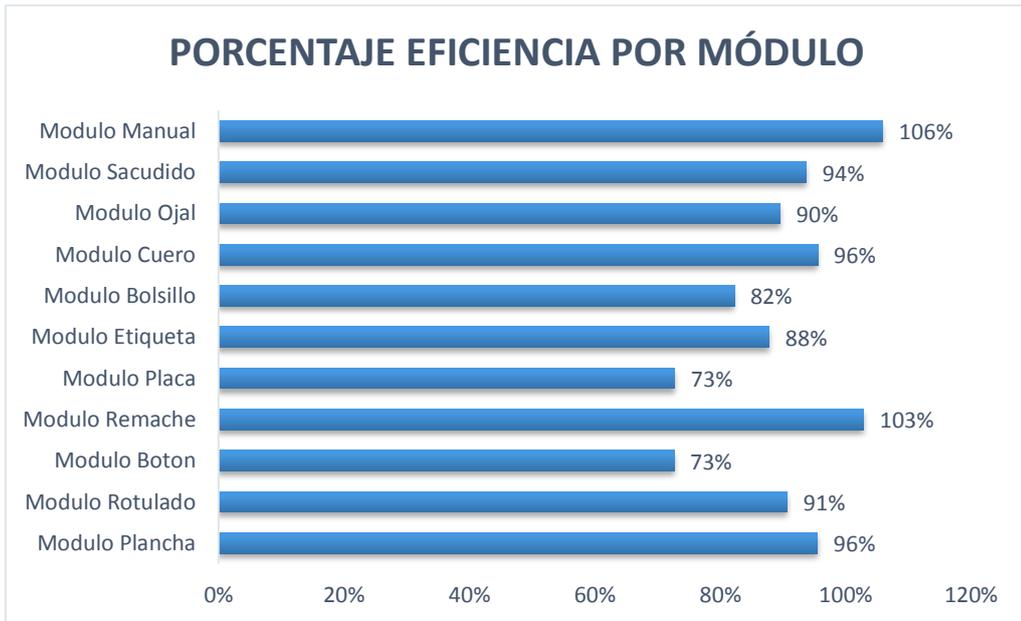


Figura 20. *Porcentaje de eficiencia por módulos después de la implementación.*

Fuente: El autor (2022).

El promedio de eficiencia por módulo tuvo un incremento considerable. Antes de la implementación, se tenía un promedio de 82% de eficiencia, esto se debía que existían muchos reprocesos y la distribución de la planta. Después de la implementación, el porcentaje de producción se eleva al 90% en promedio.

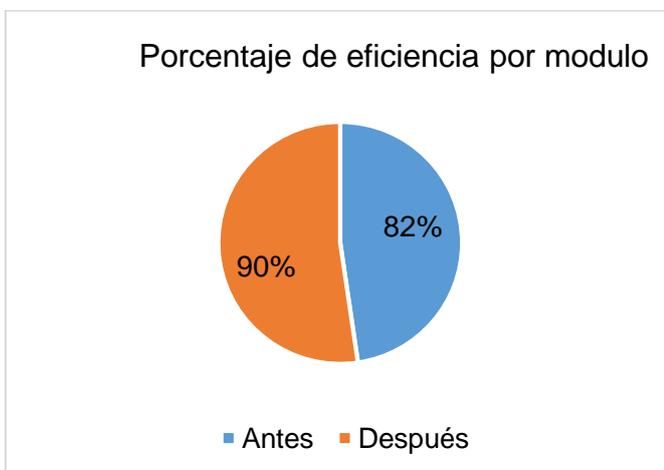


Figura 21. *Gráfico comparativo entre el porcentaje de eficiencia promedio.*

Fuente: El autor (2022).

La figura 21 muestra la diferencia del porcentaje de eficiencia antes y después de la implementación. Se puede observar que hay un incremento de un 8% el porcentaje promedio de eficiencia.

c) Costos.

La implementación del software tuvo un resultado muy favorable en los costos de producción de área de acabados, logrando una reducción considerable, según la siguiente tabla.

Tabla 30

Costos del área de acabos después de la implementación.

COSTOS Por orden de producción	Dic-21		Ene-22		Feb-22	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Costo corte	S/ 97,400					
Costo confecciones	S/ 730,400	S/ 730,400	S/ 730,400	S/ 730,400	S/ 730,400	S/ 730,400
Costo tintorería	S/ 97,800					
Costos acabados	S/ 233,200	S/ 140,000	S/ 231,474	S/ 138,964	S/ 232,430	S/ 139,538
Costo almacenamiento	S/ 109,400	S/ 109,400	S/ 109,400	S/ 109,400	S/ 109,400	S/ 109,400
Costo ventas	S/ 503,000	S/ 503,000	S/ 503,000	S/ 503,000	S/ 503,000	S/ 503,000
Totales	S/ 1,771,200	S/ 1,678,000	S/ 1,769,474	S/ 1,676,964	S/ 1,770,430	S/ 1,677,538

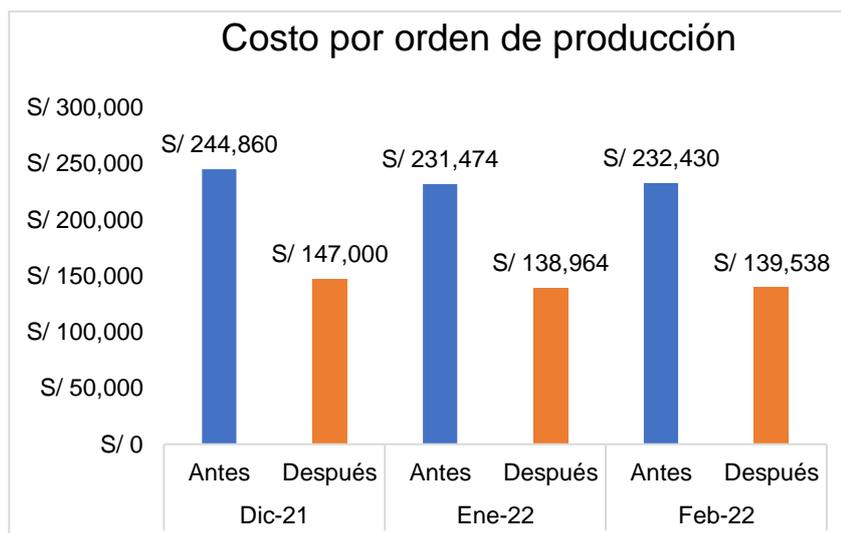


Figura 22. Gráfico comparativo los costos de producción.

Fuente: El autor (2022).

La figura 22 muestra el comparativo del costo antes de la implementación y después de la implementación del software. Los datos muestran una reducción en promedio de 40% en los costos de producción del área de acabados.

Esta reducción en los costos en el área de acabados, impacta directamente en el costo por prenda, donde al igual que, en los costos generales, la reducción de los costos de acabados por prenda, es también considerable, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 31

Costo por prenda en el área de acabados.

COSTO POR PRENDA		
Unidades OP	20,000	Unidades
C. Prenda planeado	S/. 11.67	Soles
Promedio de utilidad	S/. 64,534.26	Soles / OP
Impacto en el costo por prenda	S/. 3.244	Soles
Costo por prenda real	S/. 8.425	Soles/ prenda

Nota. En la tabla se muestra la el costo por prenda después de la implementación del software

En la tabla 31, se puede observar que el costo de producción por prenda, disminuyó de 11.67 soles por prenda a 8.425 soles por prenda, lo que representa una reducción en el costo por prenda del 28%.

3.2.5. Análisis beneficio costo de la propuesta.

Los desbalances económicos en los costos de producción tienen un impacto directo en las utilidades de la empresa y en el precio de ventas, puesto que, al registrarse incrementos de los costos de producción, las utilidades previstas no son obtenidas.

Se puede ver la diferencia del impacto en la inutilidad por cada orden de producción. Puesto que en el análisis del problema de la empresa se identificó que la empresa estaba perdiendo un 2.36% de utilidad por cada orden de producción, es decir, un monto de 28,333 soles por cada orden de producción de 20,000 unidades.

Tabla 32

Utilidad esperada según el planeamiento de costos.

UTILIDAD SEGÚN PLENEAMIENTO		
P. Venta Unitario	S/ 150	Antes de utilidad
Unidades / OP	S/ 20,000	Antes de utilidad
P. Venta OP	S/ 2,998,000	Antes de utilidad
Costos	S/ 1,771,200	59.08%
Utilidad	S/ 1,226,800	40.92%

Nota. En la tabla se muestra el monto y porcentaje de la utilidad a percibir planeada por el departamento de costos.

Tabla 33

Utilidad percibida real antes de la propuesta.

UTILIDAD ANTES DE LA PROPUESTA		
P. Venta Unitario	S/ 150	Antes de utilidad

Unidades / OP	S/ 20,000	Antes de utilidad		
P. Venta OP	S/ 2,998,000	Antes de utilidad		
Costos	S/ 1,799,533	60.02%	0.95%	S/ 28,333
Utilidad	S/ 1,198,467	39.98%	0.95%	-S/ 28,333
Perdida por OP	-S/ 28,333	-2.36%		
Perdida mensual	-S/ 283,333			

Nota. En la tabla se muestra la utilidad real que la empresa estaba percibiendo por cada orden de trabajado según análisis.

Los datos de la tabla 33, indican que la empresa estaba dejando de percibir un 2.36% de la utilidad programada, es decir 28,333 soles por cada orden de trabajo, esto tenía un impacto muy negativo en el precio de venta, pues para cubrir esa pérdida debería subir de 149.99 soles a 151.32 soles por cada prenda.

Ahora bien, después de la implementación del software de control, la empresa tiene un impacto positivo en la utilidad de la empresa, al reducir los tiempos por fases, mejorar la capacidad de producción de cada módulo, la utilidad no solo recupero el porcentaje de perdida, sino que tuvo un incremento, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 34

Utilidad después de la implementación del software.

UTILIDAD DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DEL SOFTWARE		
P. Venta Unitario	S/ 149.90	Antes de utilidad
Unidades / OP	S/ 20,000.00	Antes de utilidad
P. Venta OP	S/ 2,998,000.00	Antes de utilidad
Costos	S/ 1,678,000.00	55.97%
Utilidad	S/ 1,320,000.00	44.03%
Perdida antes de la propuesta	S/ 28,333.33	
Utilidad después de la propuesta	S/ 93,200.00	
Utilidad real después de la propuesta	S/ 64,866.67	5%
Impacto P. Venta	-S/ 7.00	S/ 142.90

Nota. En la tabla se muestra que la utilidad actual.

En la tabla 34, se puede ver que, después de la implementación del software, no solo se logró recuperar el 2.36% ósea, los 28.333.33 soles de perdida que registraba en el análisis de la propuesta, sino que, la utilidad tuvo un incremento en un 5% mensual, es decir 64,886.67 soles más de utilidad mensual.

Se puede resumir que mensualmente el área de acabados representa de representar una perdida, un monto de 283.333 soles, a tener un incremento de 64,886.67 soles, esto es, después de haber cubierto la perdida inicial, tomando en cuenta que al mes se producen 10 órdenes de producción de 20,000 prendas cada orden.

Estos porcentajes de utilidad podrían afectar de manera positiva en los precios de venta, puesto que la empresa podría evaluar reducir el precio de venta de 149.90 soles a 142.90 soles por cada prenda, es decir un 5% menos por cada prenda, puesto que el porcentaje de utilidad generado lo permite, sin embargo, esta decisión no se ha tomado aún y se desconoce si se está evaluando para luego considerarla.

Cabe resaltar que los cálculos hechos en las tablas anteriores, son cálculos brutos antes de impuestos, por lo que los montos de utilidad aún se reducirán más a medida que se declare los impuestos mensuales de IGV y Renta.

a) Retorno de inversión (ROI).

Con respecto al retorno de la inversión se realizó un cálculo matemático simple que nos puede dar un resultado preciso en cuanto al tiempo de retorno de inversión, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 35

Retorno de inversión

Inversión	Utilidad generada	ROI
S/ 28,709.92	S/ 64,866.67	126%

Nota. La tabla muestra el retorno de inversión de la propuesta.

Después de analizar los datos y calcular el retorno de inversión (ROI) de la propuesta, se puede decir entonces que en el primero mes hemos podido recuperar la inversión y no solo eso, sino que, en el primer mes, por cada 1 sol invertido, se obtuvo 1.26 soles de ganancia. Ahora bien, la inversión es una sola y el costo de mantenimiento de los dispositivos y del sistema no supera los 5,000 soles mensuales, por lo que la implementación del software representa una inversión muy beneficiosa para la empresa.

3.3. Contratación de la hipótesis.

Para contrastar la hipótesis propuesta se utiliza la técnica estadística de T de Student para medias de dos muestras emparejadas, debido a que el análisis es de una medición antes de la implementación del software y una medición o contrastación de resultados después de la implementación del software.

Como instrumento de recolección de datos, se usa una guía de recolección de datos en donde se registraron los datos extraídos del software para luego proceder hacer el análisis estadístico en una hoja de cálculo Excel.

Antes de realizar la contratación de las variables, se procedió a verificar el comportamiento de los datos a ser analizados en las variables estadísticas, para obtener estos resultados, se usaron las técnicas de Kolmorov-Smirnov para las hipótesis con muestra de datos grandes y la técnica de Chápiro Wilk para las hipótesis con datos pequeños usando el software SPSS para realizar el análisis de comprobación del comportamiento de los datos.

3.3.1. Formulación de hipótesis estadísticas.

Como los resultados son cuantitativos y la variable dependiente costa de tres dimensiones, se procede a realizar la contrastación de las tres dimensiones, formulando hipótesis estadísticas por cada dimensión.

Las fórmulas estadísticas para la aplicación de la técnica es la siguiente:

Alfa = 0.05 (5% de porcentaje de error).

$$H_0: \mu d \leq 0$$

$$H_1: \mu d > 0$$

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde

t: Estadístico t calculado.

\bar{d} : Promedio de las diferencias

S_d : Desviación estándar de las diferencias

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_1 - \bar{d})^2}{n-1}}$$

La cual significa una distribución t con $n-1$ grados de libertad.

3.3.1.1. Formulación de las hipótesis estadísticas para tiempos estándar.

Verificación del comportamiento de los datos.

Antes de realizar la contrastación de las hipótesis estadísticas, hay que confirmar el supuesto de normalidad, es decir, se verifica si los datos se comportan de manera normal mediante la técnica de Kolmorov-Smirnov para las hipótesis con muestra de datos grandes.

Tabla 36

Prueba de supuesto de normalidad de los datos para la hipótesis tiempo.

Pruebas de normalidad			
Variables	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo estándar antes del software	.280	100	.000
Tiempo estándar después del software	.202	100	.000

Nota: Según la técnica de Kolmogórov-Smirnov se verifica el comportamiento normal de los datos.

Contrastación de la hipótesis.

Tabla 37

Tabulación de la hipótesis para los tiempos estándar

Tomas de tiempo	Antes del software	Después del Software	Diferencia
1	3.99	2.89	1.1
2	3.89	2.92	1.0
3	4.01	3.00	1.0
4	3.98	2.87	1.1
5	3.99	2.97	1.0
6	3.95	2.88	1.1
7	3.97	2.86	1.1
8	3.89	2.79	1.1
9	3.92	2.90	1.0
10	3.80	2.91	0.9
11	3.75	2.90	0.9
12	3.95	2.86	1.1
13	3.98	3.00	1.0
14	3.99	2.86	1.1
15	3.97	2.89	1.1
16	4.00	2.97	1.0
17	4.01	2.89	1.1
18	4.02	2.89	1.1
19	3.96	2.90	1.1
20	3.97	2.86	1.1
21	3.75	2.88	0.9
22	3.95	2.86	1.1
23	3.98	2.79	1.2
24	3.99	2.90	1.1
25	3.97	2.91	1.1
26	4.00	2.90	1.1
27	3.75	2.86	0.9
28	3.95	3.00	1.0
29	3.98	2.86	1.1
30	3.99	2.89	1.1

31	3.97	2.97	1.0
32	4.00	2.89	1.1
33	4.01	2.89	1.1
34	4.02	2.90	1.1
35	3.99	2.86	1.1
36	3.89	2.88	1.0
37	4.01	2.86	1.2
38	3.98	2.79	1.2
39	3.99	2.90	1.1
40	3.95	2.91	1.0
41	3.97	2.79	1.2
42	3.89	2.90	1.0
43	3.92	2.91	1.0
44	3.80	2.90	0.9
45	3.75	2.86	0.9
46	3.95	3.00	1.0
47	3.97	2.86	1.1
48	4.00	2.89	1.1
49	4.01	2.97	1.0
50	4.02	2.89	1.1
51	3.99	2.89	1.1
52	3.89	2.90	1.0
53	4.01	2.86	1.2
54	3.98	2.88	1.1
55	3.98	2.86	1.1
56	3.99	2.79	1.2
57	3.97	2.90	1.1
58	4.00	2.91	1.1
59	3.75	2.79	1.0
60	3.95	2.90	1.1
61	3.98	2.91	1.1
62	3.99	2.90	1.1
63	3.97	2.86	1.1
64	4.00	2.89	1.1
65	4.01	2.90	1.1
66	4.02	2.86	1.2
67	3.99	2.88	1.1
68	4.02	2.86	1.2
69	3.99	2.79	1.2
70	3.89	2.90	1.0
71	4.01	2.91	1.1
72	3.98	2.79	1.2
73	3.98	2.89	1.1
74	3.99	2.90	1.1
75	3.97	2.86	1.1
76	4.00	2.88	1.1
77	3.75	2.86	0.9
78	3.95	2.79	1.2
79	3.97	2.89	1.1
80	4.00	2.89	1.1
81	3.75	2.90	0.9
82	3.95	2.86	1.1
83	3.98	2.88	1.1

84	3.99	2.86	1.1
85	3.97	2.79	1.2
86	3.99	2.90	1.1
87	4.01	2.91	1.1
88	4.02	2.79	1.2
89	3.99	2.90	1.1
90	4.02	2.91	1.1
91	3.99	2.88	1.1
92	3.89	2.86	1.0
93	4.01	2.79	1.2
94	3.99	2.89	1.1
95	3.97	2.89	1.1
96	4.00	2.90	1.1
97	3.75	2.86	0.9
98	3.95	2.88	1.1
99	3.98	2.86	1.1
100	3.99	2.79	1.2

H1: La implementación del software disminuye el tiempo estándar de fabricación por prenda de vestir.

H0: La implementación del software no disminuye el tiempo estándar de fabricación por prenda de vestir.

Contrastación de aceptación o negación de hipótesis nula.

Análisis estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{1.0750}{0.084533/100}$$

$$t = 127.169599$$

Valor critico

$$gl = (n-1) = \mathbf{99}$$

$$a = \mathbf{0.05}$$

$$t(1-\alpha), (n-1) = 1.660391$$

$$P. \text{ Valor} = \mathbf{0.00000}$$

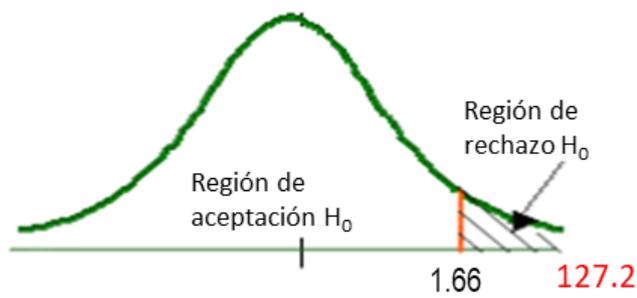


Figura 23. Prueba de hipótesis para tiempos estándar.

Fuente: Elaboración propia.

Puesto que el p=valor es 0.00000, es decir menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1 , con la afirmación de que la implementación del software disminuye los tiempos estándar de fabricación por prenda.

3.3.1.2. Formulación de las hipótesis estadísticas para productividad.

Verificación del comportamiento de los datos.

Antes de realizar la contrastación de las hipótesis estadísticas, hay que confirmar el supuesto de normalidad, es decir, se verifica si los datos se comportan de manera normal mediante la técnica de Chápiro Wilk para las hipótesis con datos pequeños usando el software SPSS

Tabla 38

Tabulación de la hipótesis para productividad.

Pruebas de normalidad			
Variables	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes del software	3887.22	12	1154.89

Productividad Después del Software	4041.54	12	1153.91
------------------------------------	---------	----	---------

Nota: Según la técnica de Shapiro-Wilk se verifica el comportamiento normal de los datos.

Contrastación de la hipótesis.

Tabla 39

Tabulación de datos para la hipótesis de productividad

Mes	Productividad Antes del software	Productividad Después del Software	Diferencia
Mes 1	2,887.22	4,042.11	1154.89
Mes 2	2,887.22	4,041.25	1154.03
Mes 3	2,887.22	4,044.11	1156.89
Mes 4	2,887.22	4,038.11	1150.89
Mes 5	2,887.22	4,039.68	1152.46
Mes 6	2,887.22	4,043.11	1155.89
Mes 7	2,887.22	4,044.11	1156.89
Mes 8	2,887.22	4,040.18	1152.96
Mes 9	2,887.22	4,041.36	1154.14
Mes 10	2,887.22	4,041.11	1153.89
Mes 11	2,887.22	4,042.25	1155.03
Mes 12	2,887.22	4,041.13	1153.91

H1: La implementación del software aumenta la productividad del área de acabados.

H0: La implementación del software no aumenta la productividad del área de acabados.

Contrastación de aceptación o negación de hipótesis nula.

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{1154.3224}{1.467379/12}$$

$$t = 2725.0569$$

Valor crítico

$$gl = (n-1) = 11$$

$\alpha = 0.05$

$$t(1-\alpha), (n-1) = 1.795885$$

P. Valor = **0.00000**

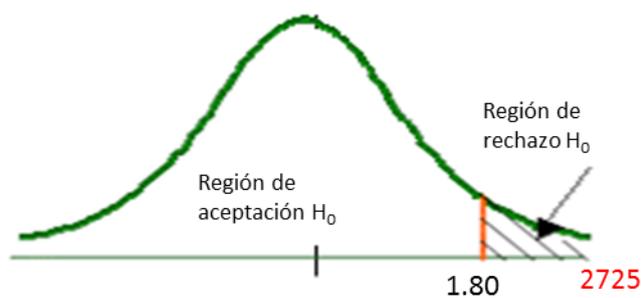


Figura 24. Prueba de hipótesis para productividad.

Fuente: Elaboración propia.

Puesto que el p=valor es 0.00000, es decir menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1 , con la afirmación de que la implementación del software aumenta la productividad en el área de acabados.

3.3.1.3. Formulación de las hipótesis estadísticas para costos.

Verificación del comportamiento de los datos.

Antes de realizar la contrastación de las hipótesis estadísticas, hay que confirmar el supuesto de normalidad, es decir, se verifica si los datos se comportan de manera normal mediante la técnica de Chápiro Wilk para las hipótesis con datos pequeños usando el software SPSS.

Tabla 40

Prueba de supuesto de normalidad de los datos para la hipótesis costos.

Pruebas de normalidad			
Variables	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
C.Antes_En_Miles	.882	10	.137
C.Despues_En_Miles	.882	10	.137

Nota: Según la técnica de Shapiro-Wilk se verifica el comportamiento normal de los datos.

Contrastación de la hipótesis.

Tabla 41

Tabulación de la hipótesis para costos.

Numero de Orden de producción	Antes del software expresado en cientos de miles	Después del software expresado en cientos de miles	Diferencia expresada en miles
2195658	S/ 244.80	S/ 146.88	S/ 97.92
2195256	S/ 231.45	S/ 138.87	S/ 92.58
2196125	S/ 234.40	S/ 140.64	S/ 93.76
2195257	S/ 234.20	S/ 140.52	S/ 93.68
2195662	S/ 229.90	S/ 137.94	S/ 91.96
2195235	S/ 236.90	S/ 142.14	S/ 94.76
2195274	S/ 233.90	S/ 140.34	S/ 93.56
2195124	S/ 234.10	S/ 140.46	S/ 93.64
2195420	S/ 234.90	S/ 140.94	S/ 93.96
2195613	S/ 241.60	S/ 144.96	S/ 96.64

H1: La implementación del software disminuye los costos de producción en el área de acabados.

H0: La implementación del software no disminuye los costos de producción en el área de acabados.

Contrastación de aceptación o negación de hipótesis nula.

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{94.2}{1.794/10}$$

$$t = 1.66$$

Valor critico

$$gl = (n-1) = 9$$

$\alpha = 0.05$

$$t(1-\alpha), (n-1) = 1.83311$$

P. Valor = **0.00000**

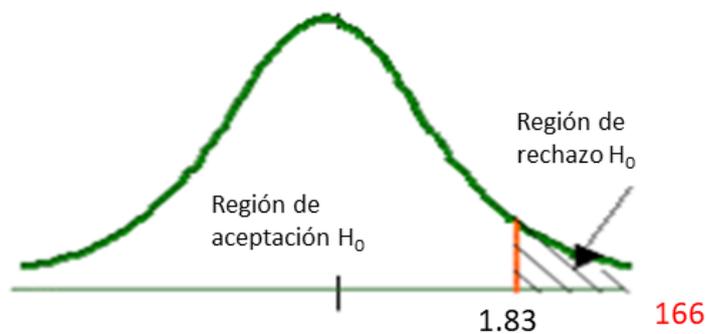


Figura 25. Prueba de hipótesis para costos.

Fuente: Elaboración propia.

Puesto que el p=valor es 0.00000, es decir menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1 , con la afirmación de que la implementación del software disminuye los costos de producción por prenda en el área de acabados.

3.3.2. Verificación de distribución de los datos.

Antes de realizar la contratación de las variables, se procedió a verificar el comportamiento de los datos a ser analizados en las variables estadísticas, para obtener estos resultados, se usaron las técnicas de Kolmorov-Smirnov para las

hipótesis con muestra de datos grandes y la técnica de Chápiro Wilk para las hipótesis con datos pequeños usando el software SPSS para realiza el análisis de comprobación del comportamiento de los datos.

3.4. Discusión de resultados.

Tener un panorama claro sobre la importancia de una investigación, es parte fundamental del estudio, conocer si nuestros objetivos han sido cumplidos a cabalidad o si es que los procesos adoptados en el desarrollo de nuestra investigación se acercan a nuestra hipótesis planteada, nos permite concluir si nuestra investigación es o no una investigación bien planteada y si beneficia a la empresa en estudio. Los resultados de la investigación nos dan un alcance claro, preciso con respecto a estas interrogantes y nos permiten acercarnos a ya sea mediante una coincidencia o una discrepancia a las conclusiones de diferentes autores, las cuales sus estudios guardan relación con nuestra investigación.

El estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar por cada fase nos muestra un resultado que a primera instancia es confiable para tener como base los tiempos estándares, tenemos como resultado de las mediciones un tiempo estándar por prenda de 3.49 minutos, lo que nos da una producción de 17 prendas por hora por cada operario. A primera vista, estos datos podrían ser considerados como datos confiables, puesto que la cantidad de mediciones realizadas es alta. Sin embargo, en el análisis del estudio de tiempos estándares realizado después de la implementación del software, con los datos obtenidos podemos ver que hay una diferencia de tiempos estándar por fase de producción, esto nos muestra que el estudio de tiempos es una herramienta de la ingeniería, además es una de las herramientas más usadas en las empresas de producción y manufactura, puesto que es una herramienta fácil de aplicar y muy útil para mediciones de operaciones con pocas secuencias, puesto que en gran cantidad de secuencias, el tiempo estándar por cada fase de producción varía de acuerdo a múltiples factores que suceden en el proceso productivo. Este enunciando se relaciona solo en parte con lo indicado por los autores Andrade et al. (2019), en su artículo de estudio de tiempos, donde los autores concluyen que el estudio de tiempos es una técnica fácil

de emplear en cualquier línea de producción, además los autores también concluyen que esta técnica lo que permite es el equilibrio de las líneas de producción, puesto que, al conocer los tiempos estándar de cada fase de producción, es muy fácil determinar una buena distribución de planta y una reingeniería de procesos. Dichas conclusiones son muy claras y precisas y concuerdan con el concepto de la técnica de estudio de tiempos expresada por Tejada (2017), en donde indica que la técnica de estudios de tiempos es una de las herramientas más valiosas y que permite determinar el tiempo que una operación empleada para ser completada, además, nos indica que el estudio de tiempo es vital para evitar que los trabajadores realicen reproceso y movimientos innecesarios que tenga un impacto negativo en el proceso de producción alargando los tiempos de fabricación y por ende retrasando los tiempos de entrega. También nos dice que el estudio de tiempos será más o menos efectiva según la técnica utilizada, ya sea de datos históricos, estimaciones o de una medición directa por parte de un observador, según la técnica usada al momento de aplicar la herramienta, el resultado puede ser más o menos asertivo. La discusión de la utilidad de esta herramienta en la determinación de un estudio de tiempos sin duda es extensa, puesto que dependerá mucho de la técnica que se utilice y las proporciones de las fases de producción de un sistema productivo, puesto que en mi opinión la herramienta es una de las herramientas más usadas y más fáciles de aplicar en cualquier sistema de producción de cualquier tipo de bien producido, sin embargo, las herramientas pierde exactitud cuando se intenta medir sistemas de producción complejos de múltiples fases, puesto que al ser grandes lianas de producción ocurren múltiples circunstancias que no puede ser vistas ni medidas en el proceso de toma de tiempos, además, la productividad de un operario no se mantiene en el mismo porcentaje durante las horas de trabajo.

Cuando se trata de utilizar una herramienta tradicional en la medición o control de sistemas de producción muy complejo, nos damos cuenta de que siempre tendremos falencias en la exactitud de los resultados, esto pasa en el caso de la investigación en discusión, podemos ver que las herramientas y técnicas usadas para determinar el proceso productivo de la empresa no son lo suficientemente asertivas en cuanto a los resultados, puesto que al identificar la

ruta de producción, inicialmente se tuvo una ruta de producción ideal, sin embargo, al realizar el análisis de los datos recolectados y extraídos del software, vemos que existen múltiples diferencias e inexactitudes en los datos obtenidos de manera tradicional, es por eso que se puede afirmar que las técnicas tradicionales de ingeniería no siempre cumplen con la exactitud en resultados que se necesita para determinar una buena toma de decisiones, para tales casos es recomendable usar sistemas ERP gestionables que procesen los datos de manera más eficiente, en menor tiempo y con un porcentaje de exactitud mucho mayor. Coincidió entonces con los autores Castrillo et al. (2018), los cuales realizaron una investigación en donde analizaron y compararon el desempeño de las técnicas tradicionales de programación y control de la producción frente a un algoritmo evolutivo, es decir, un sistema ERP capaz de aprender y procesar los datos de manera más veloz y precisa. Los autores concluyeron que la programación y control de la producción con métodos tradicionales es hasta en 50% menos efectiva que la programación realizada mediante software con algoritmos capaces de aprender. Sin embargo, los autores no descartan ni menguan la utilidad de los métodos tradicionales, sino que, recomiendan que los métodos tradicionales sean usados en programación y control de sistemas de producción pequeño y para sistemas de producción más robustos, se usen sistemas de producción por ERP con algoritmos evolutivos. Los conceptos y afirmaciones sobre la planificación y control de producción, tienen relación directa con lo expresado por Torres y Torres (2014), en donde nos dice que el control de la producción no es más que una constante vigilancia y regulación de los materiales mientras se realiza un ciclo de producción, así mismo, se expresa que un buen control y una buena programación de la producción, no solo garantiza la calidad y la cantidad de los bienes producidos, sino también minimiza y aumenta la eficiencia de las máquinas y operarios y por ende minimiza los reprocesos y pérdidas de tiempo. Dado las afirmaciones de los resultados obtenidos en esta investigación y la comparación con las conclusiones y teorías de los autores, podemos, por tanto, afirmar que, los métodos tradicionales de programación y control de la producción, son métodos de mucha utilidad cuando queremos programar y controlar cantidad de producción menor y con ciclos de producción cortos, por el contrario, cuando se plantea programar y controlar sistemas de producción complejos, es recomendable

y hasta en medida exigible que se empleen sistemas de gestión con algoritmos capaces de aprender y realizar análisis y procedimientos de manera más efectiva. Es por ello, que esta investigación, se implementó y empleo un módulo del sistema ERP capaz de controlar de manera más efectiva la producción del área de acabados, puesto que las fases del sistema de producción son múltiples y las cantidades producidas son muy robustas, la implementación del software fue decisión más efectiva y eficaz para obtener los resultados más claros y precisos y poder determinar las causales del problema identificados.

En la presente investigación podemos ver como resultado un impacto positivo la implementación de un software en el control de la producción, con un 13% de asertividad en el tiempo entre fases, entonces, podemos asegurar que el control mediante sistemas inteligentes es una de las mejores herramientas que todas las empresas de producción deberían adoptar. Podemos por ende asegurar que la coincidencia con Cabanillas y Romero (2019), tiene mucha concordancia con las conclusiones obtenidas en su investigación, en donde los autores concluyen que la implementación de un software ERP tiene un impacto positivo en el mejoramiento de los procesos de cualquier área productiva en una organización, ya sea mejorando los procesos de control, de planificación o de las ventas, con porcentajes positivos en sus procesos. Estas afirmaciones son coherentes con lo indicado por Fernández y Huerga (2014), en donde los autores resumen la utilidad positiva de un sistema ERP en las diferentes áreas de las empresas, además que estos pueden ser adaptados según las necesidades de una organización, desde las áreas más simples de manejar, hasta los procesos más complejos de un sistema de producción, gracias al acercamiento a la eficacia en sus procesos, la facilidad del acceso a la información y la coherencia de las grandes bases de datos que faciliten la toma de decisiones de una manera más asertiva por parte de los líderes de una organización. Las afirmaciones y conceptos sobre la importancia de la utilización de un software ERP según los atores es beneficiosa en gran medida, puesto que permite tener una organización de los datos y la correcta interpretación en los mismos, es así que la importancia y la necesidad de la implementación de un software de control en el área de acabados de la empresa fue de vital importancia para determinar las falencias en el control de la producción de forma

tradicional versus el control de la producción mediante sistemas informáticos como es la implementación de un sistema de control, esta solución es la más asertiva para los procesos de producción textiles, pues permite obtener muchos beneficios en cuanto a la gestión de los procesos productivos, sin embargo, saber elegir un sistema de gestión ERP es una tarea no menos difícil, puesto que se tiene que evaluar las necesidades reales de una empresa y luego determinar las características de un software que sea adecuado, puesto que muchas veces un sistema de gestión ERP simple podría ser mucho más beneficios que un sistema robusto según las verdaderas necesidades de los procesos en una organización.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Una vez obtenido los datos reales y conociendo el impacto que se ha obtenido en la implementación del software de control de la producción de prendas de vestir en la empresa MODIPSA, se concluye lo siguiente:

1. Sé diagnóstico el proceso productivo de prendas de vestir de la empresa y se diagramo los procesos utilizando software de gestión de procesos como Ms visión y BizAgi, así mismo se elaboró diagramas de operación de procesos del proceso de acabados de prendas. En el diagnóstico se identificó que no existen tiempos estándar, no existen rutas claras de producción, existen muchas perdidas de prendas, no se conoce los porcentajes de producción de los módulos ni sus capacidades de producción y también se pudo identificar que existe personal que no está bien entrenado ni motivado.
2. Se realizó un estudio de tiempos para determinar los tiempos estándar de cada fase del proceso de acabados de prendas, en donde se pudo conocer que el tiempo estándar inicial por cada prenda es de 3.99 minutos, teniendo una producción de 15 prendas por cada hora de trabajo, así mismo, se identificó la ruta de producción inicial de las órdenes de producción por cada módulo del área de acabados.
3. Se realizó la implementación del software de control en el área de acabados, con la información obtenida en la fase de medición, se pudo cargar al software de los datos iniciales para luego hacer una comparativa de los datos obtenidos mediante el control tradicional y el control mediante el software.
4. Se procedió a realizar un análisis de los datos extraídos del software, donde pudo definir la capacidad de producción de cada fase, el porcentaje de producción por cada módulo, la ruta real de la producción. Además, se determinó los costos de producción, los porcentajes de pérdidas que superan los 280,000 soles mensuales, lo que representa un 2.36% de

perdida en la utilidad de la empresa y afecta directamente al precio de venta de las órdenes de producción.

5. Después de la implementación del software se tiene como resultado el impacto positivo en el tiempo estándar de 3.99 minutos a 2.85 minutos, es decir una reducción del 29%, una reducción de los costos en el área de acabados de 40%, todo esto lleva a un impacto en la utilidad es positiva, teniendo un incremento del 5% en la utilidad mensual de la empresa, lo que representa un incremento de 64,866.67 soles.
6. Por último, el retorno de inversión es de 126%, es decir, por cada 1 sol invertidos, se recuperan 1.26 soles, los cuales fueron recuperados en el primero mes de funcionamiento del software.

4.2. Recomendaciones

Tan igual como tener ideas claras sobre las conclusiones de los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación, se describe una lista de recomendaciones con respecto a la investigación realizada:

1. Al jefe del área de planeamiento, se recomienda actualizar los tiempos reales de producción en la planeación y programación de la producción, así mismo sincerar los tiempos de entrega de las órdenes de producción a los clientes. Esto ayudará a que se tengan tiempos claros al momento de planear y programar la producción y tener tiempos claros de entrega sin retrasos, evitando así quejas y malas relaciones comerciales.
2. Al jefe de costos y presupuestos, se recomienda realizar un análisis más claro y preciso sobre los costos de producción y tomar en cuenta las diferencias de costos identificados en esta investigación, así mismo se recomienda tener un porcentaje de holgura en los costos de producción, esto a fin de evitar pérdidas de utilidad por el incremento de los costos de producción.

3. A la jefatura de recursos humanos, se recomienda poner en marcha programas de capacitaciones propuesto en esta investigación lo más antes posible, esto permitirá que los trabajadores conozcan mejor los procesos de la empresa, se familiaricen con las nuevas tecnologías y por ende incrementen su productividad siendo estos beneficioso para la empresa, así como también para ellos mismos.
4. A la jefatura de acabados, se recomienda realizar cambios de ingeniería en planta según los datos que se vayan obteniendo, esto es a fin de poder mejorar aún más las rutas de producción y flujos de trabajo para que los procesos sean más efectivos y la producción más fluida.
5. Finalmente, al gerente general de la empresa, se recomienda la implementación del software de control en otras áreas de producción, puesto que es una herramienta eficaz y precisa en el control de la producción y de costo bajo en su implementación, aprovechando los recursos de la empresa.

REFERENCIAS

- Andrade, A., Del Rio, C., & Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Otavalo - Ecuador: Universidad de Otavalo.
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y Metodología de la Investigación. Arequipa: ENFOQUES CONSULTING EIRL.
- Arroyo Bernal, D. M., & Falen Pinta, K. P. (2017). Sistema de Planificación y Control de la Producción para Mejorar la Productividad en la Empresa Fabricaciones Leoncito SAC, Chiclayo 2017. Repositorio Universidad Señor de Sipán, Chiclayo.
- Ascuña Arenas, M. S., & Maldonado Pacheco, O. A. (2019). Propuesta de Mejora en los Procesos Internos de la Pizzería ABC para su Crecimiento con Franquicias en el Mercado Internacional. Repositorio Universidad Católica San Pablo, Arequipa.
- Aspillaga, L. A. (23 de agosto de 2021). Revista de la Cámara de Comercio de Lima. Recuperado de La Cámara: <https://lacamara.pe/luis-aspillaga-hay-escasez-de-insumos-para-atender-la-demanda-textil/>
- Baca U., G., Cruz V., M., Cristóbal V., I. A., Baca C., G., Gutierrez M., J. C., Pacheco E., A. A., . . . Obregón S., M. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial (Vol. 2da Edición). México: Grupo Editorial Patria.
- Barcia, K. F., Cordova, W. A., & Gonzales, V. H. (2019). Modelo matemático para la optimización del plan maestro de producción para lácteos. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Cabanillas Cotrina, J. P., & Romero Rojas, M. M. (2019). Impacto de la implementación de un ERP en los procesos de ventas, almacén, compras y relación con los clientes de la ferretería "Santa Cruz", En ciudad de Cajamarca, en el año 2019". Repositorio Universidad Privada del Norte, Cajamarca.

- Cárdenas Vasquez, S. M. (2019). Propuesta de Mejora para el Control y la Programación de la Producción en una Fábrica Metal Mecánica. Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Castrillón, O. D., Saracho, W., & Ruiz, S. (2018). Desempeño de Técnicas Tradicionales de Programación de la Producción Frente a un Algoritmo Evolutivo. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Chozo Gonzales, M. I., & Escriba Gutierrez, M. G. (2019). Propuesta de mejora en el proceso de costura de las PYME del sector exportador de confecciones de prendas de vestir de tejido de punto de algodón aplicando herramientas Lean basadas en celdas de manufactura flexible y sistema Pull. Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Congreso de la Republica. (octubre de 2005). Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica N°28303. Ley N°28303. Lima, Perú.
- Cossio Vasquez, S. E., & Castro Vasquez, T. E. (2019). Análisis de un Sistema ERP para la empresa Sima S.A, Chimbote. Repositorio Institucional. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.
- Cuadros, F. (24 de febrero de 2021). Diario La República. Recuperado de Diario La República: <https://larepublica.pe/economia/2021/02/24/industria-textil-peruana-asfixiada-por-importaciones/>
- Cuatrecasas, L. (2013). Diseño Avanzado de Proceso y Plantas de Producción Flexible (Segunda ed., Vol. 2). Barcelona, España: Profit Editorial.
- Cuatrecasas, L. (2017). Ingeniería de Procesos y de la Planta - Ingeniería Lean. Barcelona: Profit Editorial I. S.L.
- Estatista Org, Orús, Abigail. (28 de octubre de 2021). Estadista. recuperado de Estadista: <https://es.statista.com/estadisticas/634739/valor-de-los-15-principales-exportadores-textiles-a-nivel-mundial-en--por-pais.>
- Fernández Otero, M., & Huerga Navarro, M. (2014). Sistemas de Gestión Integrada para las Empresas (ERP). Madrid: Repositorio de la Universidad Alcalá.

- Gallardo Echenique, E. E. (2017). Metodología de la Investigación. Huancayo: Universidad Continental.
- Gómez Gómez, I., & Brito Aguilar, J.I (2020) Administración de las Operaciones, Primera edición. Guayaquil, Ecuador: Universidad Internacional de Guayaquil Ecuador.
- González, V. L. (abril de 2021). Textiles Panamericanos. Recuperado de Textiles Panamericanos: <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2021/04/automatizacion-en-la-industria-de-la-moda/>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. México: Adams Impresiones SA de CV.
- La Pierre Quispe, L. A., & Palomino Astuhumán, E. M. (2019). Propuesta de mejora en el proceso productivo de una Empresa metal mecánica que produce tapas corona para botellas de vidrio. Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Laguna Inocente, R., Orosco Ávalos, Á., Piedra Abrahamson, K., & Olarte Melchos, G. (2020). Análisis de las Exportaciones del Sector Textil Peruano. Análisis de las Exportaciones del Sector Textil Peruano. Revista Análisis y Económico Financiero, Lima.
- Llerena García, J. A. (2019). La Mejora de la Productividad de una Empresa de Venta de Productos Artesanales de Pastelería de Calidad tras la Implementación de un Sistema ERP. Repositorio Universidad Privada del Norte, Lima.
- López Martos, R. M. (s.f.). Implementación del ERP Odoos Open Source en Modelos de Negocios Teóricos. Repositorio Universidad de Burgos, Burgos, España.
- Mau, M., Ramos, R., Llontop, J., & Raymundo, C. (2019). Modelo de gestión de producción lean Manufacturing para incrementar la eficiencia del proceso productivo de una empresa MYPE del sector químico. 2019: LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology.

- Moreno Martínez, C., & Rivera Legua, G. (2018). Impacto de las Importaciones de Prendas de Vestir de China en las Mypes del Emporio Comercial Gamarra. Repositorio Universidad Usil, Lima.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño de Trabajo (Vol. Duodécima Edición). Ciudad de México.
- Ñaupas Paitán, H., Valdivia Dueñas, M. R., Palacio Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2018). Metodología de la Investigación, Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de Tesis (Vol. 5ta Edición). Bogotá Colombia, México: Ediciones de la U.
- Oracle. (2021). Guía completa de ERP Moderno (Tercera ed., Vol. 1). América Latina: Oracle.
- Residuos Profesional. (05 de mayo de 2021). El Impacto del Sector Textil y Sus Residuos en el Medio Ambiente. Recuperado de Residuos Profesional: <https://www.residuosprofesional.com/impacto-sector-textil-sus-residuos/>
- Rodríguez Rodríguez, R. R., & Troncos Rangel, M. F. (2019). Planeación y control de la producción para mejorar la productividad en la empresa Inversiones Generales de Mar S.A.C, Chimbote, 2019, Repositorio Universidad Cesar Vallejo, Chimbote.
- Salvatierra, J. (28 de febrero de 2021). Crisis en la industria textil: un 2021 con la moda de hace un año. El País.
- Sectorial. (03 de diciembre de 2021). Sectorial, Análisis, Monito y Evaluación de Sectores. Recuperado de <https://www.sectorial.co/informativa-textil-y-confecciones/item/474322-exportaciones-de-textiles,-confecciones-y-moda-ya-superan-las-cifras-prepandemia>
- Tejada Diaz, N. L., Gisbert Soler, V., & Pérez Molina, A. I. (2017). Metodología de Estudio de Tiempo y Movimiento; Introducción al GSD. 3C Empresa.
- Torres Amasifuén, K. d. (2018). Gestión de la Producción para Incrementar la Productividad de la Planta de Harina de Trigo en Corporación el Trigal S.A.C, Ate, 2018. Repositorio Universidad Cesar Vallejo, Lima.

- Torres Hernández, Z., & Torres Martínez, H. (2014). Planeación y Control una Visión Integral de la Administración (1era Edición ed.). México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
- Tous Zamora, D., Guzmán Parra, V., Cordero Tous, M., & Sánchez Teba, E. M. (2019). Sistemas de Producción - Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor. ESIC Editorial.
- Trademap. (2021). Trademap. Recuperado de Trademap: https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c15%7c%7c%7cTOTAL%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c3%7c1%7c1%7c1.
- Vera Cubas, S. G. (2018). Propuesta de un Sistema de Planificación y Control de la Producción para la Empresa Fabrication Technology Compani SAC. Para Mejorar el Nivel de Servicio. Repositorio Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación del proyecto de investigación



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO RESOLUCIÓN N° 0266-2022/FIAU-USS

Pimentel, 09 de mayo de 2022

VISTOS:

El Acta de reunión N° 0002-2022 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL remitida mediante oficio N° 0035-2022/FIAU-II-USS de fecha 05 de mayo de 2022, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21° señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y tesis son *aprobados por el Comité de Investigación* y derivados a la facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El *periodo de vigencia de los mismos será de dos años*, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24° señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado; *es individual o en pares para obtener un título profesional*. Asimismo, en su artículo 25° señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

Que, según documentos de vistos el Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL acuerda aprobar el(los) tema(s) de Tesis, así como aprobar la designación de asesor y/o jurados a cargo de los estudiantes o egresados que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: APROBAR, el tema de las Tesis perteneciente a la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, a cargo de los egresados del Programa de estudios de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** según se detalla en el anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°: APROBAR, la designación de Asesor especialista y/o Jurado evaluador en el extremo del tema de la tesis quedando tal como se detalla en el anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°: DEJAR SIN EFECTO, toda Resolución emitida por la Facultad que se oponga a la presente Resolución.



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO
RESOLUCIÓN N° 0266-2022/FIAU-USS**

Pimentel, 09 de mayo de 2022

ANEXO

APROBACIÓN DE TÍTULO DE TESIS

AUTOR	TEMA DE TESIS	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
LOSSIO ESPINOZA JUAN ANTONIO	PLAN DE MEJORA APLICANDO METODOLOGÍA SMED PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS IMPRENTAS FLEXOGRÁFICAS DE LA EMPRESA ICYP S.A.C.	INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE
PEREZ TORRES WILLIAM IVAN	IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA.	INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE
SECLÉN MARTINEZ CARLOS VALENTIN	PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL ALMACÉN DE UNA CLÍNICA DE HEMODIÁLISIS, CHICLAYO	INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

APROBACIÓN DE ASESOR

AUTOR	TEMA DE TESIS	ASESOR
LOSSIO ESPINOZA JUAN ANTONIO	PLAN DE MEJORA APLICANDO METODOLOGÍA SMED PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS IMPRENTAS FLEXOGRÁFICAS DE LA EMPRESA ICYP S.A.C.	MG. PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO
PEREZ TORRES WILLIAM IVAN	IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA.	DR. VÁSQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO
SECLÉN MARTINEZ CARLOS VALENTIN	PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL ALMACÉN DE UNA CLÍNICA DE HEMODIÁLISIS, CHICLAYO	MG. LARREA COLCHADO LUIS ROBERTO.

APROBACIÓN DE JURADO

AUTOR	TEMA DE TESIS	JURADO
LOSSIO ESPINOZA JUAN ANTONIO	PLAN DE MEJORA APLICANDO METODOLOGÍA SMED PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS IMPRENTAS FLEXOGRÁFICAS DE LA EMPRESA ICYP S.A.C.	PRESIDENTE: DR. VÁSQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO. SECRETARIO: MSC. PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO. VOCAL: MG. CHAVARRY HUAMÁN EVA MARÍA.
PEREZ TORRES WILLIAM IVAN	IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA.	PRESIDENTE: DR. VÁSQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO. SECRETARIO: MG. ARMAS ZAVALETA JOSÉ MANUEL VOCAL: MG. MG. PUYEN FARIAS NELSON ALEJANDRO
SECLÉN MARTINEZ CARLOS VALENTIN	PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL ALMACÉN DE UNA CLÍNICA DE HEMODIÁLISIS, CHICLAYO	PRESIDENTE: DR. VÁSQUEZ CORONADO MANUEL HUMBERTO. SECRETARIO: MSC. PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO. VOCAL: MG. CHAVARRY HUAMÁN EVA MARÍA.



 Mg. Victor Alexei Tovar Novales
 Decano (a) / Facultad de Ingeniería,
 Arquitectura y Urbanismo
 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC.



 Mg. Carlos William Atalaya Urrutia
 Secretario Académico / Facultad de
 Ingeniería, arquitectura y urbanismo
 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

Cc: Interesado, Archivo

Anexo 2. Carta de aceptación de la institución para la recolección de dato



AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Lima, 16 de agosto del 2019

Quien suscribe:

Sr. DIAZ DIAZ, SEGUNDO LUIS

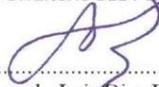
Representante Legal – MODAS DIVERSAS DEL PERÚ S.A.C

Autorizo: Permiso para recojo de información pertinente en función de la tesis, denominada: “IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA”.

Por el presente, el que suscribe, señor Segundo Luis Diaz Diaz, representante legal de la empresa: **MODAS DIVERSAS DEL PERÚ S.A.C - MODIPSA**, autorizo al alumno: **Pérez Torres William Iván**, identificado con **DNI N° 47918333**, estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial**, y autor de la tesis denominada: **IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA**, al uso de dicha información que conforman los expedientes estadísticos de las áreas en aplicación, cuadros estadísticos de las áreas de aplicación, hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis de pregrado, a excepción de algún tipo de información confidencial de la empresa, como códigos de programación, recetas de laboratorio, contratos y acuerdos comerciales, el estudiante enunciado líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

MODAS DIVERSAS DEL PERU S.A.C


.....
Segundo Luis Diaz Diaz
Gerente General

Av. Lurigancho 1349, San Juan de Lurigancho
www.modipsa.com.pe Teléfono: +514595152



Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos y validación.

Anexo 3^a. Instrumento- Estudio de tiempos

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CÓDIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
		FECHA: 13/01/2022							
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina : N/A - TRABAJO MANUAL					
Cód. Operación :	E036234	Operación :	CONTROL DE CALIDAD	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF :					
Orden Producción :	2185993	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	DESATADO DE PAQUETES	1.18	1.89	1.57	1.67	1.59	1.580	F 1.000	
								FV 95%	
								TN 1.501	
2	INSPECCION VISUAL	3.85	3.52	3.65	3.58	3.98	3.716	F 1	
								FV 95%	
								TN 3.530	
3	ACOMODADO + DOBLADO	2.98	2.87	2.48	2.75	2.67	2.750	F 1	
								FV 95%	
								TN 2.613	
4								F 1	
								FV 95%	
								TN	
5								F 1	
								FV 95%	
								TN	
TN-Total	7.644 Seg	T.S		8.41 Seg	O.P/HORA	428			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CÓDIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
		FECHA: 13/01/2022							
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina : N/A - TRABAJO MANUAL					
Cód. Operación :	E036237	Operación :	PEGADO DE ETIQUETA ADESIVO (TALLERO)	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF :					
Orden Producción :	2185993	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	PEGADO DE ETIQUETA ADESIVO (TALLERO)	2.10	2.12	1.58	1.21	1.24	1.650	F 1.000	
								FV 95%	
								TN 1.568	
2	ACOMODAR	2.98	2.87	2.75	2.45	2.68	2.746	F 1	
								FV 95%	
								TN 2.609	
3								F 1	
								FV 95%	
								TN	
4								F 1	
								FV 95%	
								TN	
5								F 1	
								FV 95%	
								TN	
TN-Total	4.176 Seg	T.S		4.59 Seg	O.P/HORA	784			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CÓDIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
			FECHA: 13/01/2022						
Datos del Estudio									
Área : :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina : N/A - TRABAJO MANUAL					
Cód. Operación :	E036255	Operación :	COLOCACION DE CODIGO DE BARRA	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185993	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	COLOCACION DE CODIGO	1.32	1.21	1.41	1.16	1.28	1.276	F	1.000
								FV	95%
								TN	1.212
2	ACOMODAR	3.12	3.11	2.98	2.86	2.82	2.978	F	1
								FV	95%
								TN	2.829
3								F	1
								FV	95%
								TN	
4								F	1
								FV	95%
								TN	
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total	4,041 Seg	T.S		4.45 Seg	O.P/HORA	810			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CÓDIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
			FECHA: 13/01/2022						
Datos del Estudio									
Área : :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina : N/A - TRABAJO MANUAL					
Cód. Operación :	E037409	Operación :	PEGAR HANTAG C/EMGRAMPADOR	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185993	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	PEGAR HANTAG C/EMGRAMPADOR	1.21	1.52	1.32	1.42	1.74	1.442	F	1.000
								FV	95%
								TN	1.370
2	ACOMODAR	3.10	3.20	3.51	3.21	3.45	3.294	F	1
								FV	95%
								TN	3.129
3								F	1
								FV	95%
								TN	
4								F	1
								FV	95%
								TN	
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total	4.499 Seg	T.S		4.95 Seg	O.P/HORA	727			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
		FECHA: 13/01/2022							
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina : N/A - TRABAJO MANUAL					
Cód. Operación :	E036256	Operación :	ABOTONAR X1	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185993	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	ABOTONAR	0.89	0.87	0.79	1.10	0.98	0.926	F 1.000	
								FV 95%	
								TN 0.880	
2	ACOMODAR	2.13	2.45	2.16	2.23	2.41	2.276	F 1	
								FV 95%	
								TN 2.162	
3								F 1	
								FV 95%	
								TN 1	
4								F 1	
								FV 95%	
								TN 1	
5								F 1	
								FV 95%	
								TN 1	
TN-Total		3.042 Seg		T.S		3.35 Seg		O.PI/HORA	
% Suplemento		10%						1076	
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:			
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez			

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
		FECHA: 13/01/2022							
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina : MAQUINA DE SACUDIDO					
Cód. Operación :	E037869	Operación :	SACUDIDO DE PRENDA C/MAQUINA X1	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185986	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	SACUDIDO DE PANTALON	1.28	1.65	1.85	1.98	1.87	1.726	F 1.000	
								FV 95%	
								TN 1.640	
2	ACOMODAR	2.15	2.74	2.86	2.95	2.51	2.642	F 1	
								FV 95%	
								TN 2.510	
3								F 1	
								FV 95%	
								TN 1	
4								F 1	
								FV 95%	
								TN 1	
5								F 1	
								FV 95%	
								TN 1	
TN-Total		4.150 Seg		T.S		4.57 Seg		O.PI/HORA	
% Suplemento		10%						789	
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:			
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez			

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CODIGO: FOR-ING-0086							
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021							
FECHA: 13/01/2022										
Datos del Estudio										
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	N/A - TRABAJO MANUAL					
Cód. Operación :	E035702	Operación :	LIM PANT DAMA CLASICO	HI :						
Cód. Operario :		Operario :		HF:						
Orden Producción :	2185986	Tela :	Jean Clásico							
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES		
1	LIMPIEZA DE PANTALON	8.45	8.41	9.10	8.23	8.31	8.500	F	1.000	
								FV	95%	
								TN	8.075	
2	ACOMODAR	2.18	2.89	2.65	2.64	2.45	2.562	F	1	
								FV	95%	
								TN	2.434	
3								F	1	
								FV	95%	
								TN		
4								F	1	
								FV	95%	
								TN		
5								F	1	
								FV	95%	
								TN		
TN-Total		10.509 Seg					T.S	11.56 Seg	O.P/HORA	311
% Suplemento		10%								
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086							
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:							
FECHA:										
Datos del Estudio										
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	RECTA					
Cód. Operación :	E035669	Operación :	FUJ CUERO X 4 LADOS	HI :						
Cód. Operario :		Operario :		HF:						
Orden Producción :	2185986	Tela :	Jean Clásico							
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES		
1	HABILITAR MAQUINA RECTA	3.15	3.12	2.98	3.10	3.42	3.154	F	1.000	
								FV	95%	
								TN	2.996	
2	COGER + ACOMODAR	3.10	2.98	2.95	2.75	2.45	2.846	F	1	
								FV	95%	
								TN	2.704	
3	FIJADO DE CUERO	6.12	6.58	6.75	6.27	6.98	6.540	F	1	
								FV	95%	
								TN	6.213	
4	COGER + ACOMODAR	1.25	1.45	1.78	1.61	1.72	1.562	F	1	
								FV	95%	
								TN	1.484	
5								F	1	
								FV	95%	
								TN		
TN-Total		13.397 Seg					T.S	14.74 Seg	O.P/HORA	244
% Suplemento		10%								
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:						
FECHA:									
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	ATRACADORA				
Cód. Operación :	E035662	Operación :	ATR X4 BOLSILLO	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF :					
Orden Producción :	2185986	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	HABILITAR MAQUINA DE ATRAQUE	1.25	1.86	1.52	1.48	1.58	1.538	F	1.000
								FV	95%
								TN	1.461
2	COGER + ACOMODAR	3.15	3.56	3.87	3.95	3.48	3.602	F	1
								FV	95%
								TN	3.422
3	ATRACAR BOLSILLO	4.51	4.12	4.56	4.78	4.65	4.524	F	1
								FV	95%
								TN	4.298
4	COGER + ACOMODAR	1.28	1.38	1.26	1.45	1.14	1.302	F	1
								FV	95%
								TN	1.237
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total	10.418 Seg	T.S		11.46 Seg	O.P/HORA	314			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez.				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:						
FECHA:									
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	RECTA				
Cód. Operación :	E035671	Operación :	FUJ ETIQUETA X2 LADOS VERT.	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF :					
Orden Producción :	2185986	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	HABILITAR MAQUINA DE TROQUEL	1.98	2.10	2.15	1.99	1.85	2.014	F	1.000
								FV	95%
								TN	1.913
2	COGER + ACOMODAR	3.52	3.57	3.24	3.21	3.18	3.344	F	1
								FV	95%
								TN	3.177
3	TROQUELADO	4.09	4.10	3.99	3.98	3.85	4.002	F	1
								FV	95%
								TN	3.802
4	COGER + ACOMODAR	1.32	1.25	1.45	1.10	1.85	1.394	F	1
								FV	95%
								TN	1.324
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total	10.216 Seg	T.S		11.24 Seg	O.P/HORA	320			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez.				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086							
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:							
FECHA:										
Datos del Estudio										
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	TROQUEL					
Cód. Operación :	E035685	Operación :	PEGADO DE PLACA CLASICA	HI :						
Cód. Operario :		Operario :		HF:						
Orden Producción :	2185986	Tela :	Jean Clásico							
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES		
1	HABILITAR MAQUINA DE TROQUEL	2.80	2.95	2.75	2.23	2.45	2.636	F	1.000	
								FV	95%	
								TN	2.504	
2	COGER + ACOMODAR	3.42	3.52	3.57	3.49	3.57	3.514	F	1	
								FV	95%	
								TN	3.338	
3	TROQUELADO	4.12	4.80	4.65	4.98	4.85	4.680	F	1	
								FV	95%	
								TN	4.446	
4	COGER + ACOMODAR	1.24	1.56	1.10	1.05	1.80	1.350	F	1	
								FV	95%	
								TN	1.283	
5								F	1	
								FV	95%	
								TN		
TN-Total		11.571 Seg					T.S	12.73 Seg	O.P/HORA	283
% Suplemento		10%								
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086							
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:							
FECHA:										
Datos del Estudio										
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	TROQUEL					
Cód. Operación :	E035696	Operación :	REMACHE ESPECIAL X4	HI :						
Cód. Operario :		Operario :		HF:						
Orden Producción :	2185697	Tela :	Jean Clásico							
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES		
1.00	HABILITAR MAQUINA DE TROQUEL	3.40	3.31	3.15	3.65	3.31	3.364	F	1.000	
								FV	95%	
								TN	3.196	
2.00	COGER + ACOMODAR	3.56	3.48	3.56	3.85	3.45	3.580	F	1	
								FV	95%	
								TN	3.401	
3.00	TROQUELADO	4.10	3.95	3.95	4.12	4.15	4.054	F	1	
								FV	95%	
								TN	3.851	
4.00	COGER + ACOMODAR	1.20	1.60	1.40	1.20	1.14	1.307	F	1	
								FV	95%	
								TN	1.242	
5.00								F	1	
								FV	95%	
								TN		
TN-Total		11.69					T.S	12.86	O.P/HORA	280
% Suplemento		0.10								
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA		SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA ESTUDIO DE TIEMPOS		CODIGO: FOR-ING-0086 VERSION: FECHA:					
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	TROQUEL				
Cód. Operación :	E035675	Operación :	PEG BOT X 1	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF :					
Orden Producción :	2185697	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	HABILITAR MAQUINA DE TROQUEL	3.56	3.25	3.18	3.47	3.21	3.334	F	1.000
								FV	95%
								TN	3.167
2	COGER + ACOMODAR	3.25	3.14	3.16	3.02	3.70	3.254	F	1
								FV	95%
								TN	3.091
3	TROQUELADO	4.12	1.10	4.50	4.85	4.62	3.838	F	1
								FV	95%
								TN	3.646
4	COGER + ACOMODAR	1.10	2.00	1.53	1.36	1.42	1.482	F	1
								FV	95%
								TN	1.408
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total	11.313 Seg	T.S		12.44 Seg	O.P/HORA	289			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA		SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA ESTUDIO DE TIEMPOS		CODIGO: FOR-ING-0086 VERSION: FECHA:					
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	N/A - TRABAJO MANUAL				
Cód. Operación :	E035674	Operación :	CORTADO DE PRESILLAS X5	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF :					
Orden Producción :	2185697	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	COGER + CORTAR	2.25	2.52	2.36	2.86	2.56	2.510	F	1.000
								FV	95%
								TN	2.385
2	ACOMODAR	1.38	1.98	1.87	1.56	1.32	1.622	F	1
								FV	95%
								TN	1.541
3								F	1
								FV	95%
								TN	
4								F	1
								FV	95%
								TN	
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total	3.925 Seg	T.S		4.32 Seg	O.P/HORA	834			
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:						
FECHA:									
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	RECTA				
Cód. Operación :	E035718	Operación :	FIJADO DE ROTULADO	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185697	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	HABILITAR MAQUINA RECTA	1.59	1.56	1.98	1.85	1.50	1.696	F	1.000
								FV	95%
								TN	1.611
2	COGER + REVOLVER + TENDER	4.56	4.58	5.46	5.95	5.12	5.134	F	1
								FV	95%
								TN	4.877
3	FIJAR ROTULADO	3.86	3.58	3.25	3.42	3.12	3.446	F	1
								FV	95%
								TN	3.274
4	COGER + ACOMODAR	2.10	2.50	2.60	1.90	1.86	2.192	F	1
								FV	95%
								TN	2.082
TN-Total	11.845 Seg		T.S		13.03 Seg		O.P/HORA		276
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:			
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez			

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:						
FECHA:									
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	OJALERA				
Cód. Operación :	E035648	Operación :	OJAL X1	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185697	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	HABILITAR MAQUINA OJALERA	4.59	4.89	3.58	4.10	4.15	4.26	F	1.000
								FV	95%
								TN	4.049
2	ACOMODAR	5.56	5.58	5.45	5.47	5.35	5.48	F	1
								FV	95%
								TN	5.208
3	ACCIONAR MAQUINA PLANCHADORA	1.30	1.25	1.36	1.37	1.42	1.34	F	1
								FV	95%
								TN	1.273
4	COGER + DOBLAR + ACOMODAR	6.25		5.89	5.29	5.78	5.89	F	1
		6.25						FV	95%
								TN	5.597
5	CONTAR	1.45	1.42		1.69	1.74	1.56	F	1
				1.50				FV	95%
								TN	1.462
TN-Total	17.61 Seg		T.S		19.37 Seg		O.P/HORA		186
% Suplemento	10%								
OBSERVACIONES:			EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:			
			DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez			

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS DE GESTION CORPORATIVA		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VERSION:						
FECHA:									
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	PLANCHADORA				
Cód. Operación :	E035542	Operación :	PLANC D/CINTURA C/4 AJUSTES	HI :					
Cód. Operario :	568796	Operario :	Huamán Justiniani, Alexander.	HF:					
Orden Producción :	2185697	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	HABILITAR MAQUINA PLANCHADORA	5.23		4.59			5.07	F	1.000
			5.19		5.25			FV	95%
								TN	4.812
2	COGER + REVOLVER + TENDER	5.12		5.15		5.58	5.13	F	1
			4.56		5.22			FV	95%
								TN	4.870
3	ACCIONAR MAQUINA PLANCHADORA	1.25		1.18		1.52	1.30	F	1
			1.23		1.32			FV	95%
								TN	1.234
4	COGER + ACOMODAR	6.40					6.31	F	1
			6.46		5.49			FV	95%
				6.90				TN	5.997
TN-Total		16.91 Seg		T.S		19.45 Seg	O.P/HORA		185
% Suplemento		15%							
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C. DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION		CODIGO: FOR-ING-0086						
	ESTUDIO DE TIEMPOS		VIGENCIA: 2021						
FECHA: 13/01/2022									
Datos del Estudio									
Área :	ACABADOS	Ubicación :	Ninguno	Máquina :	NIA - TRABAJO MANUAL				
Cód. Operación :	E036257	Operación :	EMBOLSADO Y ENCAJADO	HI :					
Cód. Operario :		Operario :		HF:					
Orden Producción :	2185993	Tela :	Jean Clásico						
N°	ACCION	MEDICIONES EN SEGUNDOS					TIEMPO PROMEDIO	CONSIDERACIONES	
1	DESATADO DE PAQUETES	1.12	1.58	1.56	1.98	1.54	1.556	F	1.000
								FV	95%
								TN	1.478
2	APERTURA DE BOLSA + EMOLSADO	2.98	2.78	3.54	3.41	3.56	3.254	F	1
								FV	95%
								TN	3.091
3	APERTURA DE CAJAS	2.56	2.78	2.65	2.78	2.68	2.690	F	1
								FV	95%
								TN	2.556
4	COLOCACION DE PRENDAS + CERRADO	5.25	5.86	5.78	5.68	5.97	5.708	F	1
								FV	95%
								TN	5.423
5								F	1
								FV	95%
								TN	
TN-Total		12.548 Seg		T.S		13.80 Seg	O.P/HORA		261
% Suplemento		10%							
OBSERVACIONES:		EL PRESENTE ESTUDIO:			REALIZADO POR:				
		DETERMINO NUEVO TS <input checked="" type="checkbox"/> X CONFIRMA TS <input type="checkbox"/> FUE ANULADO <input type="checkbox"/>			Pérez Torres William Ivan APROBADO POR INGENIERIA: Ing. Luis A. Aldana Rodriguez				

Anexo 3b. Instrumento- Estudio de tiempos

Validación del instrumento.



Laboratorio de Calibración

TEST & CONTROL

Laboratorio de Calibración

Jr. Condesa de Lemos N° 117 - San Miguel - Lima informes@testcontrol.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DECROMETRO N° A91K7117

Cliete: William Ivan Perez Torres **RUC:** 10479183339
Dirección: Urb. Portada del Sol Mz. H2 Lote 14, La Molina, Lima.

INSTRUMENTO CALIBRADO

Marca: STOP WATCH **Modelo:** XL-014 **Tipo:** Digital **Código:** n/t **N° Serie:** n/t

IDENTIFICACION DE LA CALIBRACION

Fecha de ingreso: 17/05/2019 **Fecha de calibración:** 20/05/2019 **Lugar:** LAB-2
Dirección de la calibración: Jr. Condesa de Lemos 117, San Miguel, Lima.

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente: 20±1 °C **Humedad relativa del aire:** 57±17 %ur
Incidencia de medición de las condiciones ambientales: Temperatura: 0,04 °C Humedad: 2% ur

METODO DE CALIBRACION

Metodos: Procedimiento Interno CCA-2007. Rev 2.

Descripción del método: La medición de punto (calibración) fue realizada de acuerdo al procedimiento líneas arriba escrito, los valores encontrados están descritos en la tabla de puntos de escala y valoración.

EQUIPOS AUXILIARES

Termohigrometro MC256FT76 Validez hasta 31/12/2020

PATRONES UTILIZADOS

Frecuencimetro ALT20-SM287 Validez hasta 12/03/2020

VALORES ENCONTRADOS

Faja de indicación: 0,00 s a 7200,00 s

Valor de la división: 0,01 s

Valores encontrados						
VI	VRef	Error	Incertidumbre expandida	Unidad de Medición	K	Veff
596.42	596.144	0,015	0,020	S	2,00	∞
1201.15	1201.120	0,022	0,020	S	2,00	∞
1700.95	1700.295	0,052	0,020	S	2,00	∞
3499.97	3499.198	0,079	0,020	S	2,00	∞
7099.95	7099.595	0,126	0,020	S	2,00	∞

VI: Valor indicado por el Instrumento

VRef: Valor de referencia

ALBERTO SUREZ ALVARADO
Ejecutante

JOEL BARRERA TRIGOZO
Signatario Autorizado

Anexo 3c. Instrumento- Análisis documental

Anexo 3c Validación de Instrumentos.

JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: **Hiro Gustavo Takeuchi Saavedra**

Centro laboral: **Instituto Peruano del Deporte - IPD**

Título profesional: **Ingeniero Industrial Colegiado y Habilitado**

Grado: **Magister Oficial** Mención: **Dirección de Operaciones Productivas VIII**

Institución donde lo obtuvo: **CENTRUM PUCP**

Otros estudio: **Maestría con Mención en Proyectos IE Business School - Madrid**

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)					x
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					x
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					x
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					x
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					x
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					x
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					x
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					x
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					x
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					x
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					x
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					x
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					x
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					x
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					x
Puntaje parcial	73				
Puntaje total	100%				

Nota: Índice de validación del juicio de experto = [puntaje obtenido / 75] x 100=100%

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias. En coherencia con el nivel de validación alcanzado, Si aceptable la aplicación de la guía de estudio de tiempos.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Hiro Gustavo Takeuchi Saavedra** con DNI. N°: **45730479** certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista William Ivan Pérez Torres, en la investigación denominada: "Impacto de la Implementación del Software de Control de la Producción de Prendas, en la empresa MODIPSA, Lima"

HIRO GUSTAVO
TAKEUCHI SAAVEDRA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N°: 255157

JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: **Cesar Luciano Espinoza Teniente.**

Centro laboral: **Universidad Nacional de Ingeniería**

Título profesional: **Ingeniero Industrial Colegiado y Habilitado**

Grado: **Magister Oficial** Mención: **Ing. Industrial con Mención en Gerencia de la Calidad y Productividad**

Institución donde lo obtuvo: **Universidad Nacional del Callao.**

Otros estudio: **Egresado en Física Espacial y del Medio Ambiente**

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)				x	
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)				x	
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					x
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					x
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					x
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					x
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					x
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					x
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					x
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					x
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					x
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					x
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					x
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					x
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					x
Puntaje parcial	75				
Puntaje total	87%				

Nota: Índice de validación del juicio de experto = [puntaje obtenido / 75] x 100=87%

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias. En coherencia con el nivel de validación alcanzado, Si aceptable la aplicación de la guía de estudio de tiempos.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Cesar Luciano Espinoza Teniente** con DNI. N°: **41704205** certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista William Ivan Pérez Torres, en la investigación denominada: "Impacto de la Implementación del Software de Control de la Producción de Prendas, en la empresa MODIPSA, Lima"

CESAR LUCIANO
ESPINOZA TENIENTE
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N°: 224161

JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: **Luis Alberto Ayma Valencia**

Centro laboral: **Gerente General en A&V Inorgese SAC**

Título profesional: **Ingeniero Industrial Colegiado y Habilitado**

Grado: **Magister Oficial** Mención: **Ingeniería de Organización y Gestión Industrial**

Institución donde lo obtuvo: **Universidad Politécnica de Madrid, España.**

Otros estudio: **Magister en Sistemas de Gestión Integrados, Universidad San Pablo, España**

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1).

Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)				x	
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)					x
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					x
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					x
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					x
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					x
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					x
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					x
9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					x
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					x
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					x
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					x
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					x
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					x
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					x
Puntaje parcial	71				
Puntaje total / Porcentaje	95%				

Nota: Índice de validación del juicio de experto = [puntaje obtenido / 75] x 100=95%

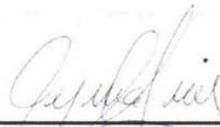
4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias. En coherencia con el nivel de validación alcanzado, Si aceptable la aplicación de la guía de estudio de tiempos.

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Luis Alberto Ayma Valencia** con DNI. N°: **41039679** certifico que realicé el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista William Ivan Pérez Torres, en la investigación denominada: "Impacto de la Implementación del Software de Control de la Producción de Prendas, en la empresa MODIPSA, Lima"



Luis Alberto Ayma Valencia
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 175004

**FORMATO Nº T1-VRI-USS AUTORIZACIÓN DEL AUTOR (ES)
(LICENCIA DE USO)**

Pimentel, 29 de enero del 2022

Señores
Vicerrectorado de Investigación
Universidad Señor de Sipán
Presente. -

El suscrito:

William Iván Pérez Torres, con DNI N° 47918333, en mí calidad de autor exclusivo de la investigación titulada: "IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA". Presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar el título de Ingeniero Industrial, de la Facultad de Arquitectura, Ingeniería y Urbanismo, Programa Académico de INGENIERÍA, por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) al Vicerrectorado de investigación de la Universidad Señor de Sipán para que, en desarrollo de la presente licencia de uso total, pueda ejercer sobre mi (nuestro) trabajo y muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad representado en este trabajo de grado, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado a través del Repositorio Institucional en el portal web del Repositorio Institucional – <http://repositorio.uss.edu.pe>, así como de las redes de información del país y del exterior.
- Se permite la consulta, reproducción parcial, total o cambio de formato con fines de conservación, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a su autor.

De conformidad con la ley sobre el derecho de autor decreto legislativo Nº 822. En efecto, la Universidad Señor de Sipán está en la obligación de respetar los derechos de autor, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

APellidos y Nombres	Número de Documento de Identidad	Firma
PÉREZ TORRES WILLIAM IVÁN	47918333	

Anexo 5. Acta de originalidad

ACTA DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Heredia Llatas Flor Delicia, docente del Taller de Actualización de tesis de la Universidad Señor de Sipán, revisora de la investigación aprobada mediante Resolución N° 0994-FACEM-USS-2021 del (los) estudiantes PÉREZ TORRES WILLIAM IVÁN, titulada IMPACTO DE LA IMPLEMENTACION DEL SOFTWARE EN EL CONTROL DE LA PRODUCCION DE PRENDAS, EN LA EMPRESA MODIPSA, LIMA.

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 10 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante software de similitud TURNITING.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre nivel de similitud de productos acreditables en la Universidad Señor de Sipán S.A.C aprobada mediante Resolución de Directorio N. 9221-2019/PD-USS

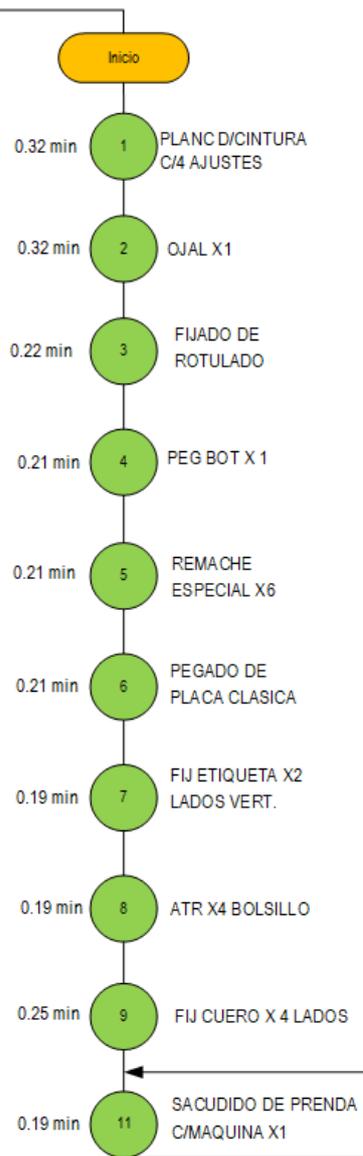
Pimentel, 29 de enero del 2022.



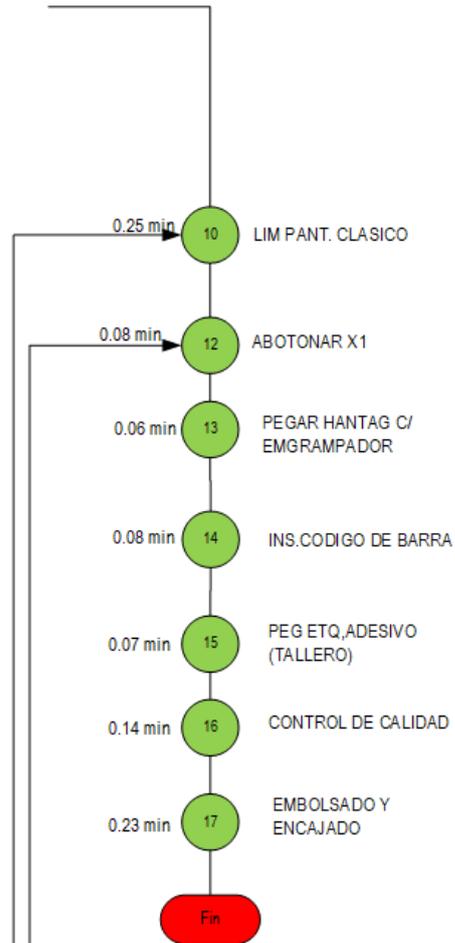
Mg. Heredia Llatas Flor Delicia
DNI N. 941365424

Anexo 6. Diagrama DOP del acabado de prendas

OPERACION AUTOMATIZADA



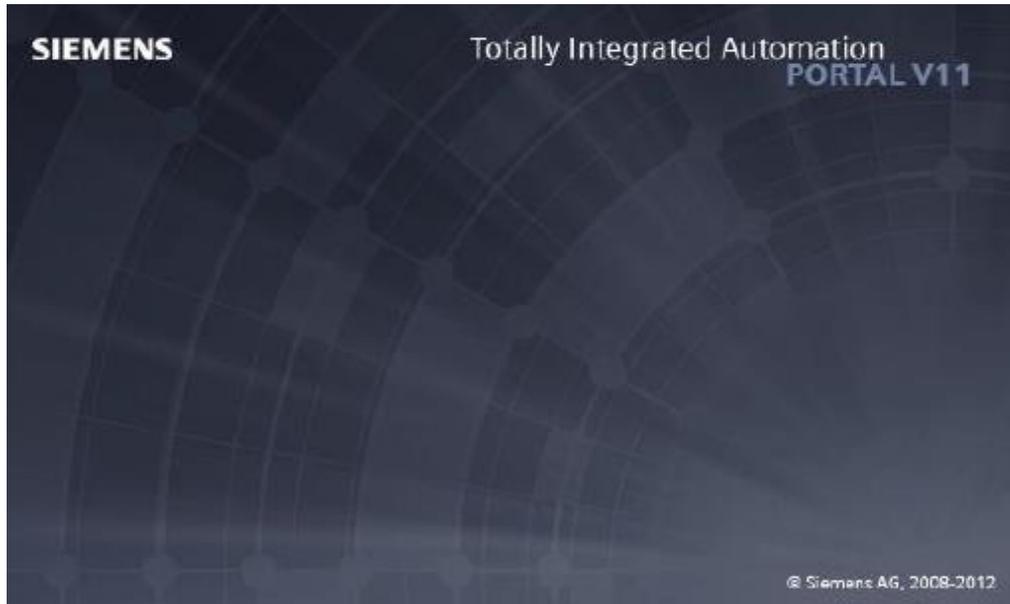
OPERACIÓN MANUAL



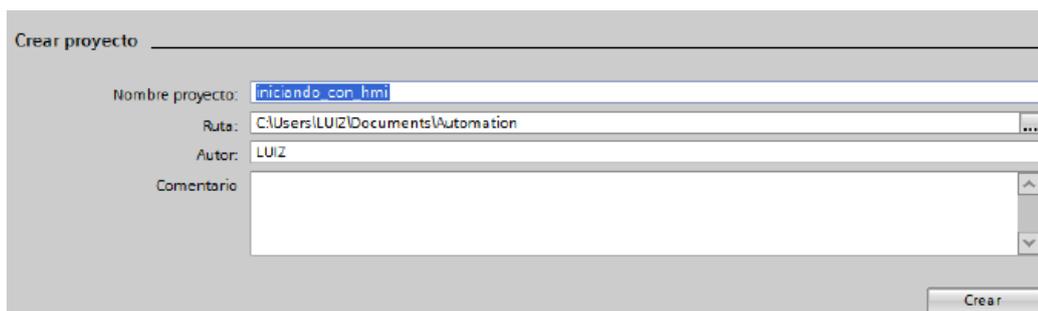
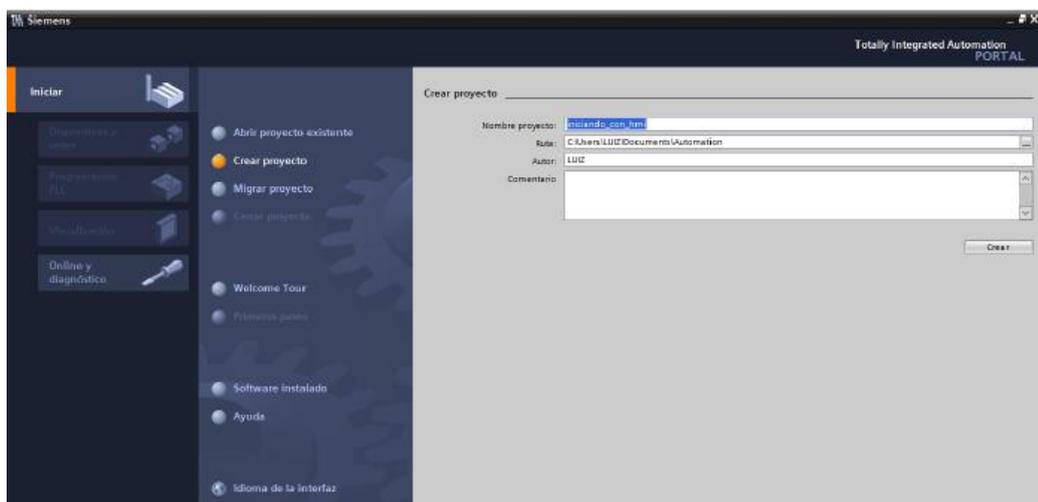
LEYENDA			
EVENTO	SIMBOLO	CANTIDAD	Tiempos (en Minutos)
OPERACIÓN		18	3.22 Minutos
INICIO		01	0
FIN		01	0

Anexo 7. Proceso grafico de instalación y configuración del software.

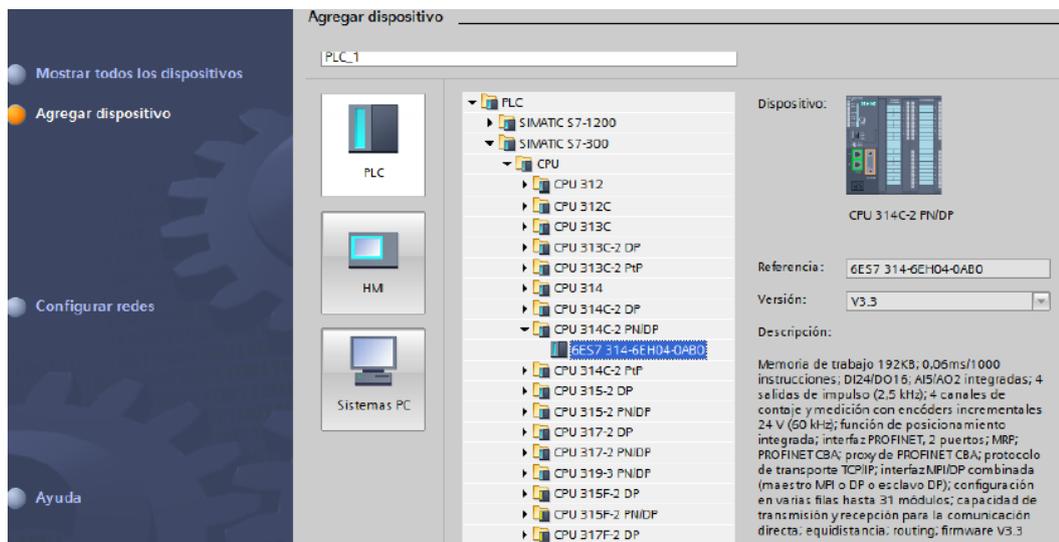
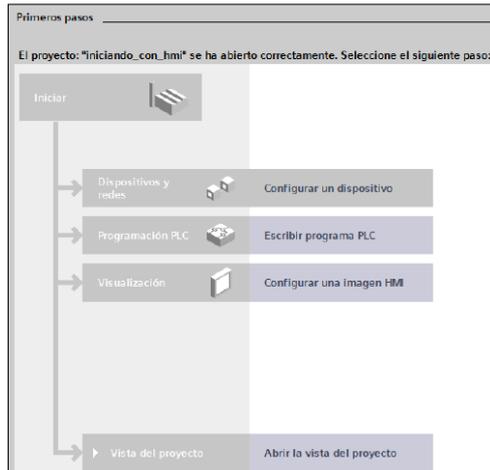
Paso 1. Inicio del software TIA Portal.



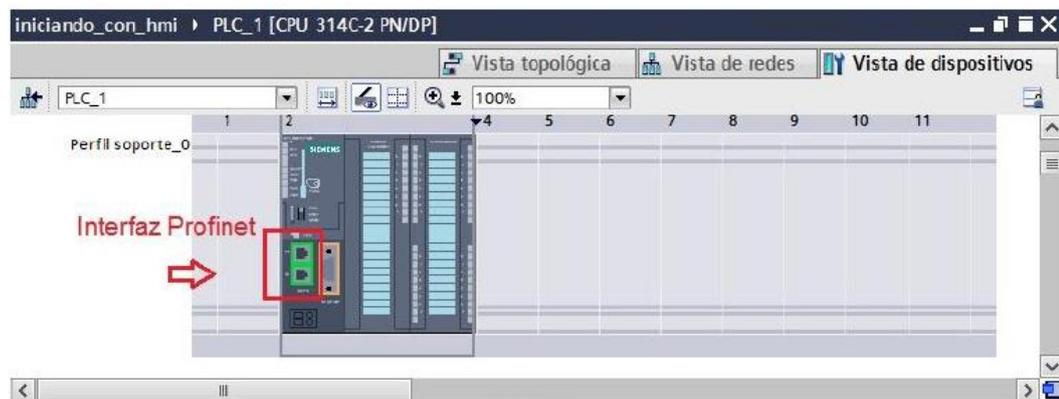
Paso 2. Crear proyecto / Interfaz

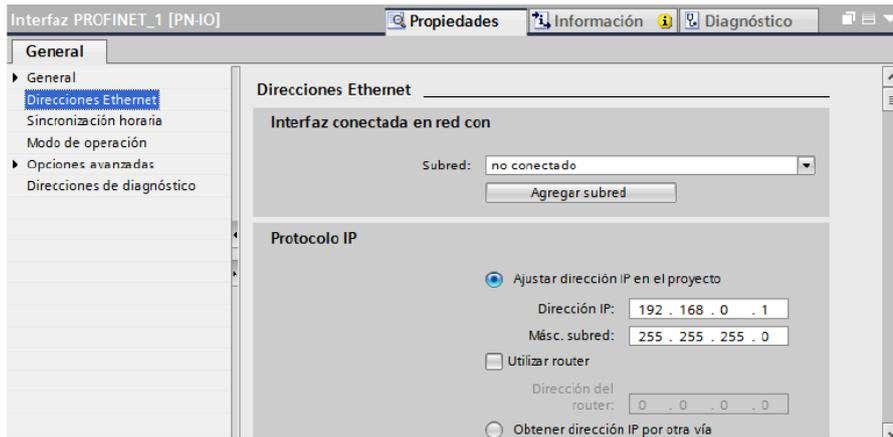


Paso 3. Configuración inicial del interfaz / proyecto.

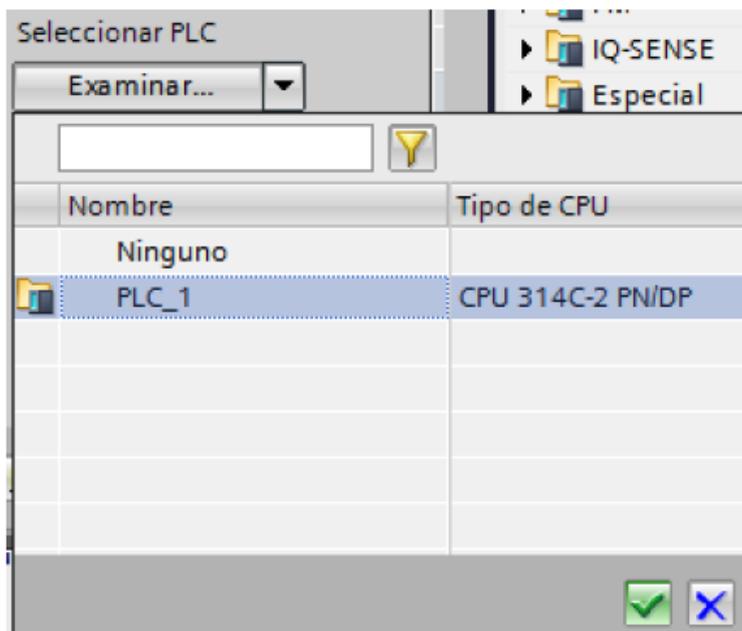
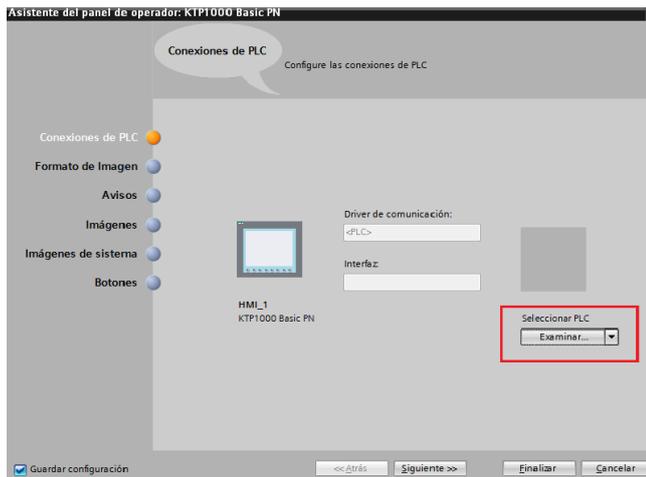


Paso 4. Poner dispositivos en red y otras configuraciones.

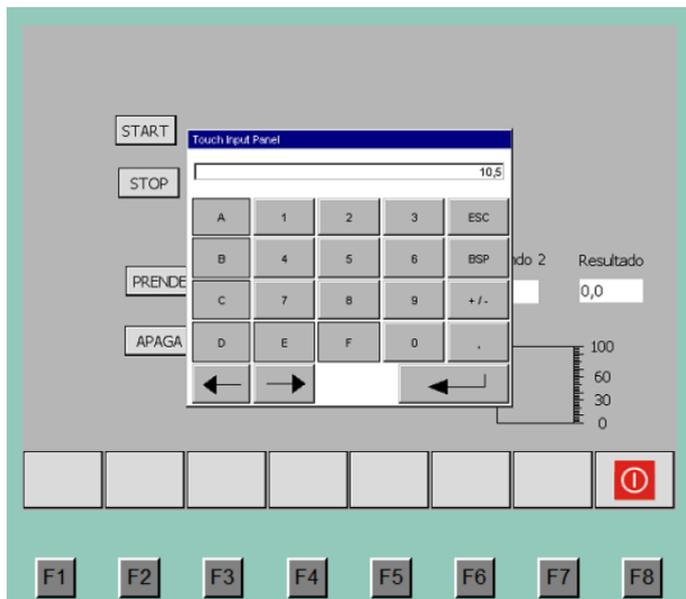
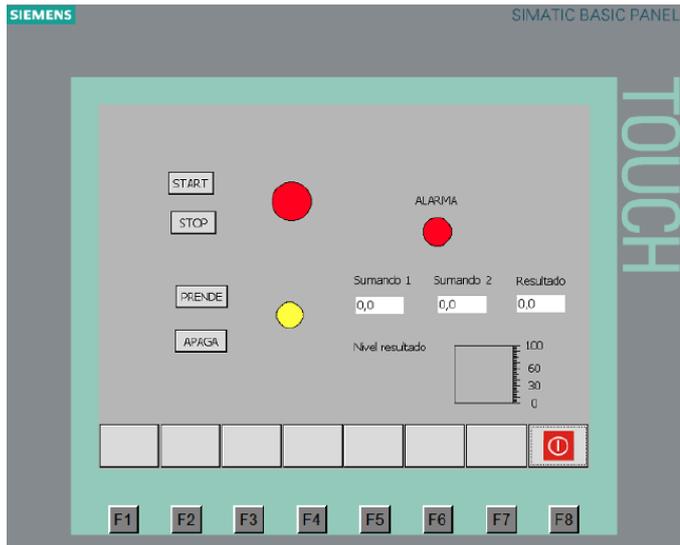




Paso 5. Enlazar dispositivo HMI con dispositivo PLC y creación de Interfaz.



Paso 6. Vista previa



Anexo 8. Validación de la propuesta.

APRECIACIÓN GENERAL DE A PROPUESTA / MODELO / PLAN

Luego de realizada la revisión del documento intitulado REINGENIERIA DE PLANTA, DISTRIBUSION DE PLANTA Y PLAN DE CAPACITACIÓN, presentado por el Br. PÉREZ TORRES WILLIAM IVÁN se otorga la siguiente calificación.

CALIFICACION DE LA PROPUESTA / MODELO / PLAN.

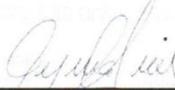
Inadecuada.	Medianamente adecuada.	Adecuada.
		X

Marcar con un aspa

Nombre del Experto:
Luis Alberto Ayma Valencia.

DNI: 41039679

FIRMA. _____


Luis Alberto Ayma Valencia
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 175004

APRECIACIÓN GENERAL DE A PROPUESTA / MODELO / PLAN

Luego de realizada la revisión del documento intitulado REINGENIERIA DE PLANTA, DISTRIBUSION DE PLANTA Y PLAN DE CAPACITACIÓN, presentado por el Br. PÉREZ TORRES WILLIAM IVÁN se otorga la siguiente calificación.

CALIFICACION DE LA PROPUESTA / MODELO / PLAN.

Inadecuada.	Medianamente adecuada.	Adecuada.
		X

Marcar con un aspa

Nombre del Experto:
Hiro Gustavo Takeuchi Saavedra.

DNI: 45730479

FIRMA


HIRO GUSTAVO
TAKEUCHI SAAVEDRA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N°: 255157

APRECIACIÓN GENERAL DE A PROPUESTA / MODELO / PLAN

Luego de realizada la revisión del documento intitulado REINGENIERIA DE PLANTA, DISTRIBUSION DE PLANTA Y PLAN DE CAPACITACIÓN, presentado por el Br. PÉREZ TORRES WILLIAM IVÁN se otorga la siguiente calificación.

CALIFICACION DE LA PROPUESTA / MODELO / PLAN.

Inadecuada.	Medianamente adecuada.	Adecuada.
		X

Marcar con un aspa

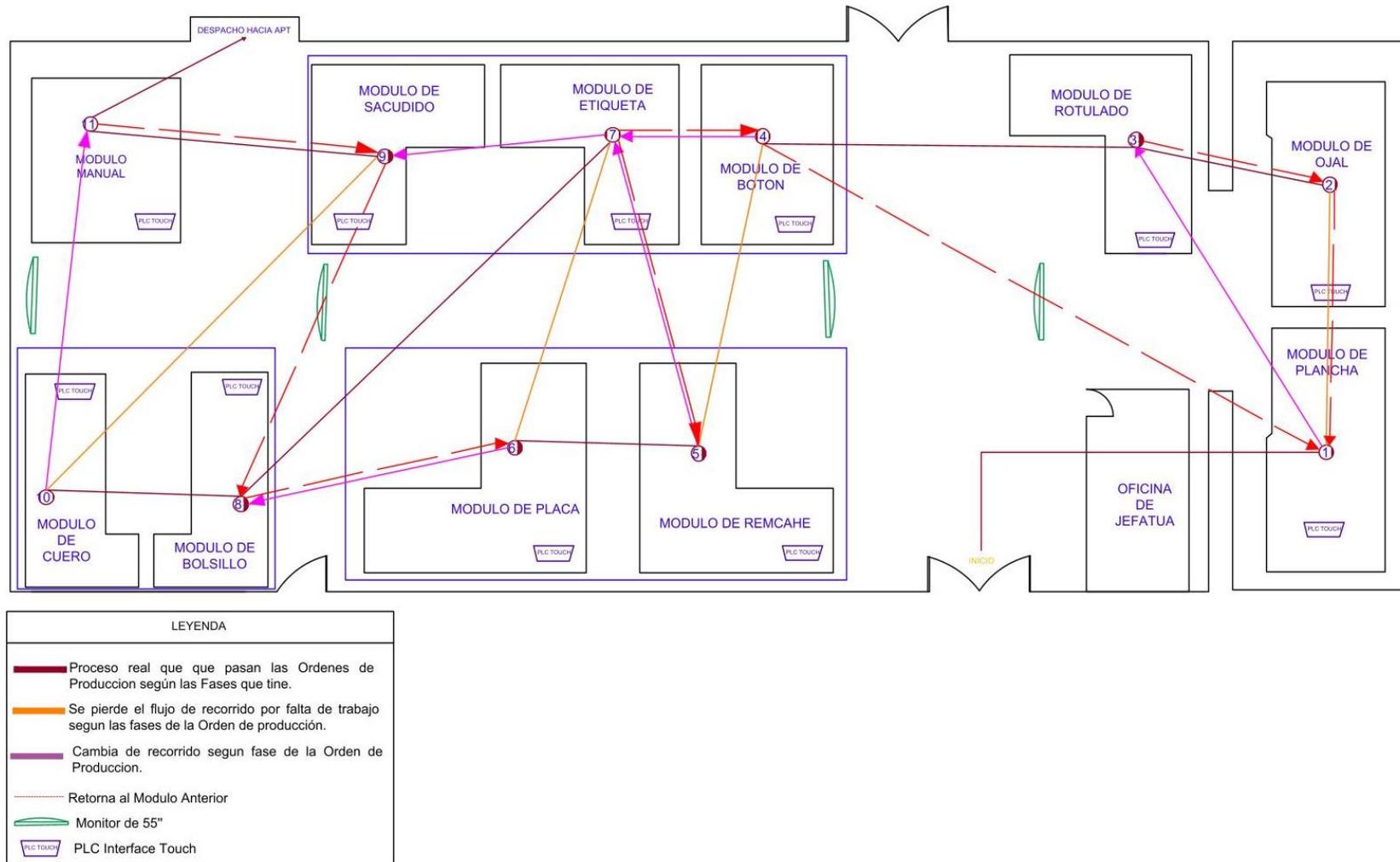
Nombre del Experto:
Cesar Luciano Espinoza Teniente
DNI: 41704205

FIRMA

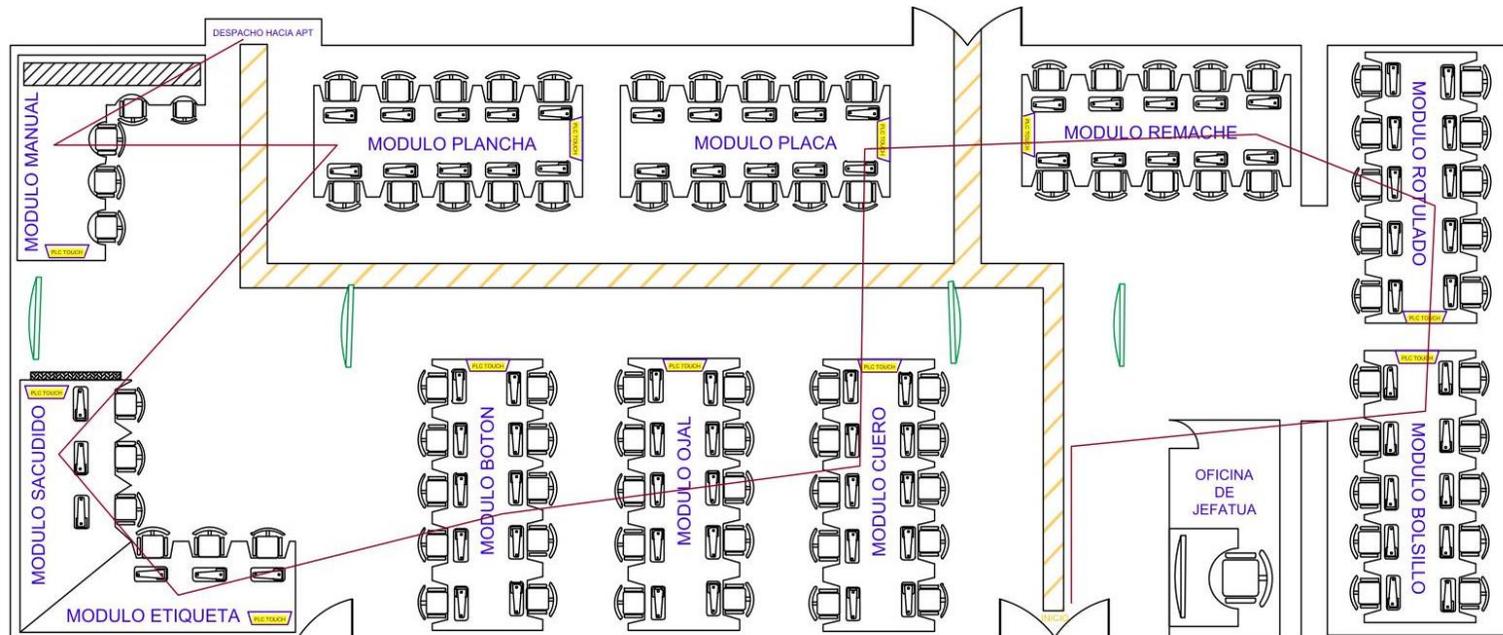


CESAR LUCIANO
ESPINOZA TENIENTE
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP Nº: 224161

Anexo 9. Mapas de recorridos.



Anexo 10. Nueva distribución de planta.



LEYENDA	
	Proceso real que tiene que pasar las Ordenes de Produccion según las Fases que tiene.
	Se pierde el flujo de recorrido por falta de trabajo según las fases de la Orden de producción.
	RETORNO AL MODULO ANTERIOR
	Monitor de 55"
	PLC Interface Touch

Anexo 11. Plan de formación y entrenamiento.

 MODIPSA Modas Diversas del Perú S.A.C.	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	SST-PR-001
	PLAN DE FORMACION Y ENTRENAMIENTO	VERSION: 01
		VIGENCIA: 2022

PERIODO : 2022
SEDE : PLANTA ZARATE - SAN JUAN DE LURIGANCHO

N°	ACTIVIDAD	Duración	DIRIGIDO A			ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
			Administrativos	Operarios	Manuales	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2	QUIN 1	QUIN 2
			1	Descripción General de Los Procesos Productivos MODIPSA	02 Horas	X	X	X	E																				
2	ISO 9001 La Calidad en la Industria Textil	04 Horas	X	X	X		P																						
3	Tecnología de la Maquinaria Textil	06 Horas	X	X	X			P																					
4	Proceso General de Fabricación de Prendas de Vestir	06 Horas	X	X	X				P																				
5	Diseño y Patronaje Industrial	08 Horas	X	X	X					P																			
6	Corte y Confección de Prendas de Vestir	06 Horas	X	X	X						P																		
7	Adaptación a las Tecnologías en el Sector Industrial	02 Horas	X	X	X																								
8	Como Mejorar la Productividad en las Operaciones de Confección	02 Horas	X	X	X																								
9	Los Sistemas ERP y su aplicación en la Industria Textil	02 Horas	X	X	X																								
10	Practica - Uso de Maquina Recta	04 Horas		X	X	E																							
11	Practica - Uso de Maquina Troqueladora	04 Horas		X	X		P																						
12	Practica - Uso de Maquina de Ojal	04 Horas		X	X			P																					
13	Practica - Uso de Maquina Remachadora	04 Horas		X	X				P																				
14	Practica - Uso de Maquina Planchadora	04 Horas		X	X					P																			

PROGRAMADO	P
EJECUTADO	E
NO EJECUTADO	N

ELABORADO POR:
WILLIAM VAN PEREZ TORRES

APROBADO POR:
GERENCIA GENERAL - MODIPSA

SEGUIMIENTO - NIVEL DE CUMPLIMIENTO

MES	P	E	% C
ENERO	4	2	50.0
FEBRERO	4	0	0.0
MARZO	4	0	0.0
ABRIL	4	0	0.0
MAYO	0	0	#jDIV/0!
JUNIO	0	0	#jDIV/0!
JULIO	0	0	#jDIV/0!
AGOSTO	0	0	#jDIV/0!
SEPTIEMBRE	0	0	#jDIV/0!
OCTUBRE	0	0	#jDIV/0!
NOVIEMBRE	0	0	#jDIV/0!
DICIEMBRE	0	0	#jDIV/0!
TOTAL	16	2	12.50

TEMA	P	E	%C
Descripción General de Los Procesos Productivos MODIPSA	1	1	100.0
ISO 9001 La Calidad en la Industria Textil	1	0	0.0
Tecnología de la Maquinaria Textil	1	0	0.0
Proceso General de Fabricación de Prendas de Vestir	1	0	0.0
Diseño y Patronaje Industrial	1	0	0.0
Corte y Confección de Prendas de Vestir	1	0	0.0
Adaptación a las Tecnologías en el Sector Industrial	1	0	0.0
Como Mejorar la Productividad en las Operaciones de Confección	1	0	0.0
Los Sistemas ERP y su aplicación en la Industria Textil	1	0	0.0
Practica - Uso de Maquina Recta	1	1	100.0
Practica - Uso de Maquina Troqueladora	1	0	0.0
Practica - Uso de Maquina de Ojal	1	0	0.0
Practica - Uso de Maquina Remachadora	1	0	0.0
Practica - Uso de Maquina Planchadora	1	0	0.0
TOTAL	14	2	14.29

Anexo 12. Matriz de consistencia

FORMULACION DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	MARCO TEORICO	METODOS
¿Qué impacto tendrá la implementación del software de control, en el mejoramiento del control de la producción de prendas de vestir en la empresa MODIPSA, Lima 2019 – 2022?	La implementación de un software de control, permitirá mejorar en un 15% el control (porcentaje aproximado) de producción de prendas de vestir en la empresa MODIPSA, Lima 2019-2022.	Objetivo General	Independiente: Implementación del software.	<ul style="list-style-type: none"> - Datos Técnicos. - Implementación. - Configuración. - Puesta en Marcha. - Extracción de datos. - Análisis de los datos 	<p>Tipo: Aplicado Enfoque: Cuantitativo. Diseño: Experimento Nivel: Preexperimental</p> <p>Población: 8 Áreas productivas de la empresa MODIPSA Sede Zarate</p> <p>Muestra: Área de Acabados de la empresa MODIPSA</p> <p>Técnicas: - Estudio de Tiempos - Observación - Análisis Documentario</p> <p>Instrumentos: - Guía de estudio de tiempos - Guía de Observación - Guía de Análisis Documentario</p>
		Objetivos específicos			