



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN
PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, EN LA
FÁBRICA TEXTIL LA CASA DEL DEPORTISTA PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ANDRÉS ISRAEL SILVA FLORES

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN
PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, EN
LA FÁBRICA TEXTIL LA CASA DEL DEPORTISTA PARA
LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: ANDRÉS ISRAEL SILVA FLORES

DIRECTOR: Ing. JESÚS ROMÁN BRITO CARVAJAL

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Andrés Israel Silva Flores

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, ANDRÉS ISRAEL SILVA FLORES, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 22 de diciembre del 2022



Andrés Israel Silva Flores

060392858-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, EN LA FÁBRICA DE TEXTIL LA CASA DEL DEPORTISTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**, realizado por el señor: **ANDRÉS ISRAEL SILVA FLORES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Sayuri Monserrath Bonilla Novillo PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-12-22
Ing. Jesús Román Brito Carvajal DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-12-22
Ing. Jaime Iván Acosta Velarde ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-12-22

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis a mi familia y muchos amigos. Un especial sentimiento de gratitud a mis amados padres, Inés Flores y Ramiro Silva que han sido una fuente constante de apoyo y alientos durante los desafíos de la vida, que me han enseñado el significado de trabajo duro y honesto para alcanzar mis metas. A mi hermano Santiago que nunca se ha separado de mi lado y es muy especial. También dedico esta disertación a mi familia especialmente a mi tía Merry S. que siempre apreciare de todo corazón tu generosidad y amabilidad.

Andrés

AGRADECIMIENTO

Me gustaría expresar mi gratitud a ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO a la escuela de ingeniería industria y a mis docentes que me apoyaron en mi formación profesional especialmente al Ing. Jesús Brito y Ing. Iván Acosta quienes me guiaron a lo largo de este proyecto. También me gustaría agradecer a mis amigos y familiares que me apoyaron. Deseo agradecer a la empresa La Casa del Deportista, por permitirme desarrollar el trabajo de grado en su distinguida fábrica, especialmente Ing. Marcela Borja, al apoyo del departamento administración y producción por facilitarme información y datos que necesitaba.

Andrés

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIII
RESUMEN.....	XV
SUMMARY.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	Antecedentes.....	2
1.2	Planteamiento del problema.....	3
1.2.1	<i>Justificación</i>	3
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	<i>Objetivo general</i>	3
1.3.2	<i>Objetivo específico</i>	4

CAPÍTULO II

2	REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	5
2.1	Antecedentes.....	5
2.2	Análisis de inventario ABC.....	6
2.2.1	<i>Clasificación ABC</i>	6
2.3	Planificación, programación y control de la producción.....	7
2.4	Pronóstico y predicción de la demanda.....	7
2.4.1	<i>Patrones de demanda</i>	7
2.5	Pronostico series de tiempo.....	8
2.5.1	<i>Regresión lineal</i>	8
2.5.2	<i>Método de Winters</i>	9
2.6	Comparación de modelos.....	10
2.6.1	<i>Desviación absoluta media (MAD)</i>	10
2.6.2	<i>Error porcentual absoluto medio (MAPE)</i>	11
2.7	Estudio del trabajo.....	11
2.8	Recopilación y registro de la información del método de trabajo.....	11

2.8.1	Diagrama de flujo proceso	11
2.8.2	<i>Diagrama de recorrido</i>	12
2.9	Plan agregado de producción	13
2.10	Planificación de requerimiento de materiales MRP	14
2.10.1	<i>Explosión MRP y lista de materiales</i>	14
2.10.2	<i>Plan maestro de producción</i>	15
2.10.3	<i>Registro de inventarios</i>	15
2.11	Control de inventarios.....	16
2.11.1	<i>Clasificación de inventarios</i>	16
2.12	Sistema de producción esbelta y justo a tiempo	16
2.13	Tarjetas Kanban.....	16
2.13.1	<i>Tipos de tarjetas Kanban</i>	17
2.14	Tablero Kanban.....	17
2.15	Integración e implementación del sistema	17

CAPÍTULO III

3	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1	Tipo de estudio.....	19
3.2	Tipo de investigación.....	19
3.2.1	<i>Investigación documental</i>	19
3.2.2	<i>Investigación descriptiva</i>	19
3.2.3	<i>Investigación de campo</i>	19
3.3	Metodología	19
3.3.1	<i>Método inductivo</i>	19
3.4	Técnicas de recolección de datos	20
3.4.1	<i>Entrevistas</i>	20
3.4.2	<i>Observación científica</i>	20
3.5	Información general de la empresa	20
3.6	Análisis ABC.....	22
3.6.1	<i>Análisis ABC: Uniformes vendidos por categoría</i>	22
3.6.2	<i>Análisis ABC: Uniformes vendidos por unidad educativa</i>	24
3.7	Análisis de patrón de demanda	25
3.8	Instalaciones y áreas de trabajo	27
3.9	Capacidad de planta.....	28
3.10	Registro de datos de confección de uniformes	29
3.10.1	<i>Diagrama analítico de la confección de camisetas deportivas</i>	30

3.10.2	<i>Diagrama analítico de la confección de camisetas tipo polo</i>	32
3.10.3	<i>Diagrama analítico de la confección de calentadores</i>	34
3.11	Explosión de materiales	38
3.11.1	<i>Camiseta deportiva</i>	38
3.11.2	<i>Camiseta tipo polo</i>	40
3.11.3	<i>Calentador</i>	41

CAPÍTULO IV

4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	46
4.1	Cálculo del pronóstico de la demanda	46
4.1.1	<i>Pronóstico camiseta deportiva</i>	46
4.1.2	<i>Pronóstico camiseta tipo polo</i>	49
4.1.3	<i>Pronóstico calentador</i>	52
4.1.4	<i>Síntesis de selección del modelo de pronóstico</i>	55
4.2	Propuesta de distribución de planta	55
4.3	Evaluación del diagrama analítico propuesto	56
4.3.1	<i>Camisetas deportivas</i>	56
4.3.2	<i>Camisetas Polo</i>	57
4.3.3	<i>Calentador</i>	57
4.3.4	<i>Síntesis de la optimización del proceso de confección</i>	58
4.4	Planificación de requerimiento de materiales	60
4.5	Control de la producción: tarjetas Kanban	60
4.5.1	<i>Tablero Kanban</i>	61
4.6	Análisis e impacto económico	63
4.7	Plan de requerimiento de materiales	65

	CONCLUSIONES	66
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	67
--	------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Diagrama de flujo de proceso	12
Tabla 2-2: Plan agregado de producción	13
Tabla 3-2: Planificación de requerimiento de materiales.....	15
Tabla 1-3: Productos confeccionados por la empresa La Casa del Deportista.....	21
Tabla 2-3: Unidades educativas	22
Tabla 3-3: Análisis ABC por categoría	22
Tabla 4-3: Resultados del análisis ABC por categoría	23
Tabla 5-3: Análisis ABC por unidad educativa	24
Tabla 6-3: Resultados del análisis ABC por unidad educativa	24
Tabla 7-3: Datos históricos de ventas.....	26
Tabla 8-3: Instalaciones y áreas de trabajo de la empresa	27
Tabla 9-3: Máquinas	27
Tabla 10-3: Información para el plan agregado de producción	29
Tabla 11-3: Tiempo de producción por productos y tallas	30
Tabla 12-3: Diagrama analítico de procesos: camiseta deportiva.....	30
Tabla 13-3: Diagrama analítico de procesos: camiseta tipo polo.....	32
Tabla 14-3: Diagrama analítico de procesos: calentador	34
Tabla 15-3: Requerimiento de materiales para las camisetas deportivas	39
Tabla 16-3: Materiales para la confección de camisetas deportivas	39
Tabla 17-3: Costos: confección de camisetas deportivas.....	39
Tabla 18-3: Requerimientos de materiales para confeccionar camisetas tipo polo, especificado por tallas.....	40
Tabla 19-3: Materiales para confeccionar camisetas tipo polo.....	41
Tabla 20-3: Costos - Confección de camiseta tipo polo	41
Tabla 21-3: Requerimientos para confeccionar chompas	42
Tabla 22-3: Materiales para confeccionar chompas	43
Tabla 23-3: Costos: Confección de chompas	43
Tabla 24-3: Requerimientos para confeccionar pantalones	44
Tabla 25-3: Materiales para confeccionar pantalones	45
Tabla 26-3: Costo: Confección de pantalones	45
Tabla 1-4: Pronostico: camisetas deportivas	46
Tabla 2-4: Síntesis de error para camisetas deportivas	47
Tabla 3-4: Parámetros para pronósticos de modelo de Winter para camisetas deportivas	49
Tabla 4-4: Pronostico: camisetas tipo polo.....	49

Tabla 5-4: Síntesis de error para camisetas tipo polo	50
Tabla 6-4: Parámetros para pronósticos de modelo de Winter para camisetas tipo polo	52
Tabla 7-4: Pronostico: calentadores	52
Tabla 8-4: Síntesis de error para calentadores	53
Tabla 9-4: Parámetros para pronósticos del modelo Winter para calentadores.....	55
Tabla 10-4: Proceso método actual vs método propuesto: Camiseta deportiva	56
Tabla 11-4: Procesos método actual vs método propuesto: Camiseta tipo polo	57
Tabla 12-4: Proceso método actual vs método propuesto: Calentadores	57
Tabla 13-4: Síntesis de la optimización de procesos de confección	58
Tabla 14-4: Procesos optimizados.....	58
Tabla 15-4: Segmentación de instituciones	60
Tabla 16-4: Resumen de capacidad de la planta de producción	63
Tabla 17-4: Resumen de producción.....	64
Tabla 18-4: Plan agregado de producción La Casa del Deportista	64
Tabla 19-4: Costos totales de producción.....	65

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Índice de producción industrial manufacturera.....	2
Ilustración 1-2:	Diagrama ABC.....	6
Ilustración 2-2:	Patrones de demanda.....	8
Ilustración 3-2:	Diagrama de recorrido.....	13
Ilustración 4-2:	Árbol de estructura del producto	15
Ilustración 5-2:	Usos de sistemas híbridos de producción	18
Ilustración 1-3:	Ubicación de la empresa La Casa Del Deportista.....	21
Ilustración 2-3:	Diagrama de Pareto de uniformes vendidos por categoría.....	23
Ilustración 3-3:	Diagrama de Pareto de uniformes vendidos por unidad educativa	25
Ilustración 4-3:	Históricos de ventas	26
Ilustración 5-3:	Capacidad de utilización de la empresa.....	28
Ilustración 6-3:	Capacidad de trabajo de la empresa.....	29
Ilustración 7-3:	Proceso de confección: Camiseta deportiva	31
Ilustración 8-3:	Proceso de confección: Camiseta tipo polo	33
Ilustración 9-3:	Proceso de confección: Chompa.....	36
Ilustración 10-3:	Proceso de confección: Pantalón	37
Ilustración 11-3:	Diagrama de árbol: camiseta deportiva	38
Ilustración 12-3:	Diagrama de árbol: Camiseta tipo polo	40
Ilustración 13-3:	Diagrama árbol: Chompa	42
Ilustración 14-3:	Diagrama de árbol: Pantalón	44
Ilustración 1-4:	Pronóstico mediante el método de regresión lineal: Camisetas deportivas	48
Ilustración 2-4:	Pronóstico mediante el método de Winter: Camisetas deportivas	48
Ilustración 3-4:	Pronóstico mediante regresión lineal: Camisetas tipo polo.....	51
Ilustración 4-4:	Pronóstico mediante método de Winter: Camisetas tipo polo	51
Ilustración 5-4:	Pronóstico mediante regresión lineal: Calentadores	54
Ilustración 6-4:	Pronóstico mediante método de Winter: Calentadores	54
Ilustración 7-4:	Camisetas deportivas optimización de tiempos de confección	59
Ilustración 8-4:	Camiseta tipo polo optimización de tiempos de confección	59
Ilustración 9-4:	Calentador optimización de tiempos de confección.....	59
Ilustración 10-4:	Diseño de tarjetas Kanban	61
Ilustración 11-4:	Diseño de tablero Kanban	62
Ilustración 12-4:	Implementación del tablero y tarjetas Kanban.....	62
Ilustración 13-4:	Resumen de capacidad de planta	63
Ilustración 14-4:	Costos totales de producción	65

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN

ANEXO B: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA FÁBRICA TEXTIL

ANEXO C: DISTRIBUCIÓN DEL LOCAL COMERCIAL

ANEXO D: DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO E: DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO F: DIAGRAMA DE RECORRIDO EN EL LOCAL COMERCIAL: CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO G: DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETA TIPO POLO

ANEXO H: DIAGRAMA DE RECORRIDO EN LA FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA TIPO POLO

ANEXO I: DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CAMISETA TIPO POLO

ANEXO J: DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CALENTADOR

ANEXO K: DIAGRAMA DE RECORRIDO EN LA FÁBRICA TEXTIL: CALENTADORES

ANEXO L: DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CALENTADORES

ANEXO M: PRONOSTICO CAMISETAS DEPORTIVAS TALLA #30 – TALLA #42

ANEXO N: PRONOSTICO CAMISETAS TIPO POLO TALLA #30 - TALLA #42

ANEXO O: PRONOSTICO CALENTADORES TALLA #30 – TALLA #42

ANEXO P: PROPUESTA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA: FÁBRICA TEXTIL

ANEXO Q: PROPUESTA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA: LOCAL COMERCIAL

ANEXO R: PROPUESTA DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETAS DEPORTIVAS

ANEXO S: PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO T: PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO U: PROPUESTA DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETA TIPO POLO

ANEXO V: PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA TIPO POLO

ANEXO W: PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL: CAMISETA TIPO POLO

ANEXO X: PROPUESTA DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CALENTADORES

ANEXO Y: PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CALENTADORES

ANEXO Z: PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL:
CALENTADOR

ANEXO AA: PRODUCCIÓN ACTUAL

ANEXO AB: PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN: CAMISETAS DEPORTIVAS,
CAMISETAS TIPO POLO, CALENTADORES

ANEXO AC: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES: CAMISETAS
DEPORTIVAS

ANEXO AD: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES: CAMISETAS TIPO POLO

ANEXO AE: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES: CHOMPA

ANEXO AG: PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES: PANTALÓN

RESUMEN

La empresa La Casa del Deportista se dedica a la venta de implementos y ropa deportiva, así como a la confección de una amplia gama de productos textiles en su fábrica. Durante los meses de julio, agosto y septiembre, la venta de uniformes representó el 73.6% de los ingresos anuales de la empresa en la región sierra. Sin embargo, la falta de planificación y control de la producción ha llevado a interrupciones en la línea de producción y retrasos en la entrega de productos, lo que ha causado insatisfacción en los clientes y pérdidas económicas para la empresa. Para abordar este problema, se planteó como objetivo general en el proyecto técnico de titulación la implementación de un sistema de planificación, programación y control de la producción. Se utilizaron diferentes tipos de investigación y técnicas de recolección de datos para llevar a cabo esta investigación, incluyendo análisis ABC de ventas, estudio de métodos y tiempos, modelos de pronóstico cuantitativo y tarjetas kanban. Tras la implementación del sistema de planificación, programación y control de la producción, se busca optimizar la producción y satisfacer la demanda de manera óptima. Se realizaron análisis y modelos para determinar los productos con mayor demanda y se establecieron métodos de control mediante la utilización de tarjetas kanban. Este sistema permitió mejorar los procesos de confección de los uniformes en 11%, 7% y 6% para los productos analizados y reducir los retrasos en la entrega de productos, lo que generó mayor satisfacción para los clientes y reducción de pérdidas económicas para la empresa de \$ 2 245. En conclusión, la implementación de un sistema de planificación, programación y control de la producción fue fundamental para resolver los problemas en la empresa La Casa del Deportista.

Palabras clave: <ANÁLISIS ABC>, <PRONOSTICO DE LA DEMANDA>, <PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN>, <PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN>, <PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES>

0665-DBRA-UPT-2023



SUMMARY

La Casa del Deportista sells sports equipment and clothing and manufactures a wide range of textile products in its factory. During the months of July, August, and September, uniform sales accounted for 73.6% of the company's annual revenue in the Andean region. However, a lack of production planning and control has resulted in production line disruptions and delays in product delivery, resulting in customer dissatisfaction and economic loss for the company. To address this issue, the implementation of a production planning, control, and monitoring system has been set as the general objective of the technical study project. Various types of research and data collection techniques were used to conduct this research, including ABC analysis of sales, method and time studies, quantitative forecasting models, and Kanban cards. After the implementation of the production planning, control, and management system, the goal is to optimize production and meet demand in the best possible way. Analyses and models were carried out to determine the products with the highest demand and control methods were established using Kanban cards. This system made it possible to improve the uniform manufacturing processes for the analyzed products by 11%, 7%, and 6% and reduce delays in product delivery, resulting in higher customer satisfaction and a reduction in economic losses for the company of \$2,245. In conclusion, the implementation of a production planning, programming, and control system was fundamental to solving the problems at La Casa del Deportista.

Keywords: <ABC ANALYSIS>, <NEEDS FORECAST>, <MASTER PRODUCTION PLAN>, <OVERALL PRODUCTION PLAN>, <MATERIAL REQUIREMENTS PLAN>.



Lic. Angela Cecibel Moreno Novillo

0602603938

INTRODUCCIÓN

La industria textil es uno de los sectores más importantes en la economía mundial y se ha convertido en un mercado altamente competitivo. En este sentido, las empresas textiles buscan constantemente formas de mejorar sus procesos productivos y reducir costos para satisfacer las demandas de los consumidores y mantenerse en el mercado. Para lograr esto, una de las herramientas más efectivas es la realización de un estudio de métodos y tiempos, el pronóstico de la demanda, la planificación de la producción y el requerimiento de materiales, lo que permite optimizar la elaboración y confección de prendas textiles. El un estudio de métodos y tiempos es fundamental para optimizar los procesos productivos en la industria textil. Este estudio permite analizar las diferentes tareas involucradas en la producción de prendas textiles y determinar el tiempo que se necesita para realizar cada una de ellas. De esta manera, se puede identificar los procesos más lentos o ineficientes y buscar alternativas para mejorarlos, lo que reduce los costos de producción y aumenta la eficiencia. Además, el estudio de métodos y tiempos también permite identificar la capacidad de producción de la empresa, lo que es esencial para planificar la producción y satisfacer la demanda del mercado. El pronóstico de la demanda es otro aspecto importante que se debe considerar en la industria textil. La demanda de prendas textiles es fluctuante y, por lo tanto, es necesario preverla para garantizar que la empresa tenga suficiente inventario para satisfacerla. Un estudio adecuado de pronóstico de la demanda permite a las empresas planificar sus procesos de producción, ajustar la cantidad de materiales necesarios y reducir el desperdicio de recursos, lo que a su vez reduce los costos de producción y aumenta la eficiencia. La planificación de la producción y el requerimiento de materiales son otros dos aspectos clave que se deben considerar en la industria textil. La planificación de la producción permite a las empresas determinar el número de prendas textiles que deben producir en un período determinado, lo que facilita la toma de decisiones y garantiza que se alcancen los objetivos de producción. Por su parte, el requerimiento de materiales permite a las empresas determinar la cantidad de materias primas y suministros necesarios para la producción, lo que facilita la gestión del inventario y garantiza que los materiales estén disponibles en el momento adecuado. Ambos aspectos son fundamentales para garantizar que los procesos de producción sean eficientes y rentables.

Por último, la realización de un estudio de métodos y tiempos, el pronóstico de la demanda, la planificación de la producción y el requerimiento de materiales son herramientas fundamentales para optimizar la producción de prendas textiles y reducir los costos de producción en la industria textil. Además, al implementar estas prácticas, las empresas pueden mejorar su eficiencia y productividad, lo que les permite ser más competitivas en un mercado cada vez más exigente.

CAPÍTULO I

1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La industria textil ecuatoriana es un sector muy diverso y elabora un sinnúmero de productos textiles generando trabajo directo al país, logrando ser el segundo sector manufacturero con mayor mano de obra empleada. La empresa textil y de confección es la tercera más importante y grande en el sector de la manufactura, contribuyendo con más del 7% del PIB manufacturero del país (AITE, 2019). Desde el año 2016 la confección de productos textiles ha venido cayendo, según el índice de producción industrial manufacturera (IPI-M), en año de 2016 el IPI-M llegó a 116,56 y durante los siguientes tres años tuvo fluctuaciones hasta caer el año 2019 a 87,81 puntos. (Primicias, 2019)

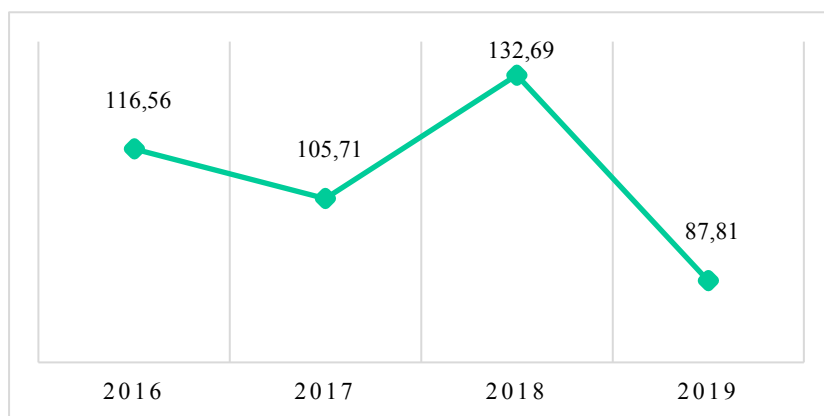


Ilustración 1-1: Índice de producción industrial manufacturera

Fuente: AITE

Realizado por: Silva Flores, Andrés Israel, 2022

La fabricación textil ecuatoriana presenta retos ante un mercado globalizado, en los últimos años las importaciones de textiles con precios bajos desde las potencias manufactureras como lo es China, Tailandia, India además de países de la región como Colombia o Perú han provocado una caída en la fabricación y venta de producto nacional en un 19,9% (AITE, 2019) en comparación entre el año 2018 al 2019 con consecuencias en la pérdida de empleo directo en un 9% que es alrededor de 12.000 puestos de trabajo (Primicias, 2019).

Marcando que las empresas ecuatorianas están en desventaja ante un mercado globalizado, parte de la industria ha optado por confección de uniformes para las instituciones locales saturando el mercado.

La Casa del Deportista es una empresa manufacturera que se dedica a la comercialización y confección de prendas deportivas, desde el inicio de sus actividades en 1965 además se dedica la confección de uniformes escolares para los diferentes planteles educativos de la ciudad de Riobamba, su trayectoria además su reconocimiento por la alta calidad de sus productos, es la base de su éxito y crecimiento, por el aumento de la competencia en el sector se ve obligada a bajar sus costos de fabricación, administrar sus recursos de una manera eficiente y eficaz para mantenerse en el mercado y ser más competitivo.

1.2 Planteamiento del problema

Al inicio de clases en la región sierra, en los meses de julio, agosto y septiembre la venta de uniformes aumenta y representa el 73.6% de los ingresos anuales para la empresa.

La fábrica comienza a confeccionar sus productos, sin considerar existencias en inventario, crecimientos o tendencias de venta, ocasionando que varios productos se agoten y otros se mantengan en inventario por largos periodos tiempos. Frecuente se interrumpe la línea de producción por confeccionar los productos que se han agotado, provocando un aumento en costos y tiempo de producción al tener que realizar una preparación en las máquinas. En varias ocasiones la producción de los uniformes se detiene por completo por falta de materiales, provocando retrasos en la entrega de los productos de 1 a 2 semanas causando insatisfacción a los clientes y pérdida económicas para la empresa.

1.2.1 Justificación

La implementación de un sistema de planificación, programación y control de la producción para la Casa del Deportista generará importantes beneficios al planificar la producción de manera técnica, proporcionando las cantidades necesarias a confeccionar para satisfacer a la demanda, optimizando la producción, además obteniendo niveles adecuados en inventario de materiales, aumentando la rentabilidad de la empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar un sistema de planificación, programación, y control de la producción, en la fábrica textil La Casa Del Deportista, para la optimización de la producción.

1.3.2 *Objetivo específico*

- Realizar un análisis ABC de las ventas, para la determinación de los productos con mayor demanda.
- Elaborar un modelo de pronóstico cuantitativo, para la planificación de la producción.
- Elaborar un plan maestro de producción, respaldado con un plan de requerimiento de materiales para la respectiva programación del proceso de manufactura.
- Establecer métodos de control mediante la utilización de las tarjetas Kanban.
- Evaluar el sistema de planificación, programación y control de la producción.

CAPÍTULO II

2 REVISIÓN DE LA LITERATURA O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Antecedentes

Investigaciones relacionadas directamente con el objetivo de estudio propuesto se muestran a continuación:

En el trabajo desarrollado con título: “Diseño de un sistema de planificación y control de la producción en la familia de productos de snack de quinua de una empresa de cereales” Demuestra la importancia de elegir un modelo óptimo para el pronóstico de la demanda para la planificación de la producción, sobre todo orientando la reducción de inventarios de productos terminados, mediante el cálculo de cantidad económica del pedido, stock el punto de reorden. (Ortiz Bassante, 2018)

En el trabajo de titulación: “Propuesta de un sistema de planificación para la línea de accesorios cerámicos de baño, mediante el método MRP II en la empresa Edesa S.A”. Señala la importancia el uso del método de MRP II para planificación de la producción, además de los recursos que posee la industria ajustando a la capacidad proceso en consecuencia logrando demostrar el aumento de servicio de 67% a 85%. (Tituana, 2017)

En el presente trabajo con título: “Diseño de un MRP para una empresa textil ubicada en la ciudad de Guayaquil”. Indica la utilización efectiva del análisis ACB de las unidades vendías para encontrar el producto con mayor demandan además con el propósito de enfocar los recursos que posee la empresa a la elaboración de los artículos mediante la planificación de la producción. (Alarcón Guamán, 2018)

En el trabajo desarrollado con título: “Sistema de producción Kanban en la empresa de calzado Producalza.” Inicialmente, el autor realizo un estudio de métodos y tiempos, desarrollando hojas de proceso, y estableciendo tiempos estándares de fabricación con el objetivo de establecer estaciones de trabajo definidas posteriormente implemento el uso de tarjetas Kanban para el control de la producción aumentando la eficiencia a 95% (Rosero Mantilla, & et al, 2017)

En el trabajo de titulación: “Propuesta de implementación de políticas de control de inventarios y planificación de los recursos para la producción en Tatoon Cía. Ltda.” Resalta la importancia de detallar y controlar la cantidad de materias primas e insumos que se requiere o se necesita para la elaboración de los artículos con la generación de un MRP I aumentando la eficiencia

producción debido a los paros o retraso por falta de materiales e insumos, en relación con lo anterior también se destaca el uso de dichas técnicas de rutas, de consumo y de costo de cada uno de los elementos que se requiere para la fabricación del producto. (Meneses Parra, 2009)

2.2 Análisis de inventario ABC

El análisis de inventario ABC es un método que se basa en segmentar los productos en tres clases, para atender a los productos que posean mayor valor económico para la empresa. (Krajewski, & et al, 2008, p. 469)

2.2.1 Clasificación ABC

La estrategia ABC segmenta los artículos en tres categorías según su valor:

Categoría **A** constituye el 20% de los productos, sin embargo, representa el 80% de los ingresos de la empresa. La categoría **B** constituye el 30% de los productos, sin embargo, representa el 15% de los ingresos de la empresa. Y por último la Categoría **C** constituye el 50% de los productos, sin embargo, representa el 5% de los ingresos de la empresa.

El propósito del análisis ABC es identificar los productos que pertenecen al grupo A, debido a que son los productos con mayor rotación de modo que la empresa debe destinar más recursos a estos productos en relación cualquier inconveniente como la escasez o ruptura del stock, representará pérdidas económicas importantes para la empresa (AR Racking, 2022).

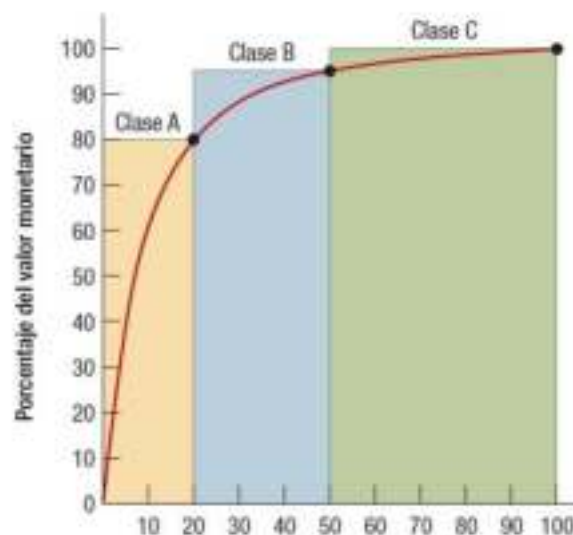


Ilustración 1-2: Diagrama ABC

Fuente: Krajewski, & et al , 2008, p. 469

2.3 Planificación, programación y control de la producción

La planificación, programación y control de la producción es una sucesión de tareas y acciones a efectuar relacionado a una serie de decisiones en cuanto, cuando y que se fábrica de acuerdo con los recursos y capacidades que tiene la empresa o industria manufacturera.

Las principales actividades que se deben realizar en la planificación, programación y control de la producción son:

- Pronostico o predicción de la demanda en tipo de producto, en que cantidad y cuando se produce.
- Planificación de la producción, con el propósito de emplear los recursos productivos disponibles de la empresa y satisfacer el pronóstico de la demanda.
- Gestión y control de stocks, con la generación de órdenes de producción, ordenes de compras y abastecimiento en los inventarios: de materias primas y productos terminados.
- Programación de la producción, que establece tareas definidas a las áreas de trabajo, con tiempos de inicio y de finalización de las actividades.
- Implementación y control de la producción, abastecimiento de recursos, materiales y comunicación de tareas e instrucciones a la planta. El control del cumplimiento y retroalimentación de las tareas anteriores para realizar acciones correctivas (Velasco Sánchez, & et al, 2013, p.19).

2.4 Pronóstico y predicción de la demanda

La predicción de demanda es la estimación de los pedidos de productos a causa de los consumidores, por consiguiente, es el volumen de ventas que la organización puede aguardar en un definido lapso (Velasco Sánchez,& et al, 2013, p. 31).

“La formulación de pronósticos o proyección es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas para el futuro.” (Chapman, 2006, p. 17)

2.4.1 Patrones de demanda

Las visualizaciones reiteradas de la demanda de un servicio o producto en el orden en que se realizan conforman un modelo en relación con el tiempo. Los 5 modelos principales ajustables al tiempo y a la demanda son:

- **Horizontal:** La oscilación de los datos en torno de una media constante de la demanda.
- **Tendencia:** El crecimiento o disminución de la demanda de forma sistemática de acuerdo con una serie de mediadas a través del tiempo.
- **Estacional:** Esta relacionado con modelos o patrones repetitivos de crecimiento o disminución de la demanda, obedeciendo periodos de tiempo, estación o temporada.
- **Repetitivo:** Se presenta en el transcurso de periodos de tiempo más lagos de incrementos o decrementos menos perceptibles de la demanda,
- **Aleatorio:** La alteración inesperada de la demanda a causa de diferentes factores como políticos, económicos, financieros o sociales. (Krajewski, & et al, 2008, pp. 523-524)

2.5 Pronostico series de tiempo

Los modelos de pronósticos de series de tiempo se encuentran entre las más importantes y utilizadas para realizar proyecciones de la demanda futura de productos, con base en datos históricos o con información de valores pasados. (Jacobs, & Chase, 2014, pp. 488-448).

2.5.1 Regresion lineal

Es una metodología estadística que intentar controlar una línea de tendencia a partir de un grupo de datos mediante correlación existente entre dos variables, uno de sus beneficios es que posibilita establecer ecuaciones (Chapman, 2006). Representación general de la ecuación de regresión lineal:

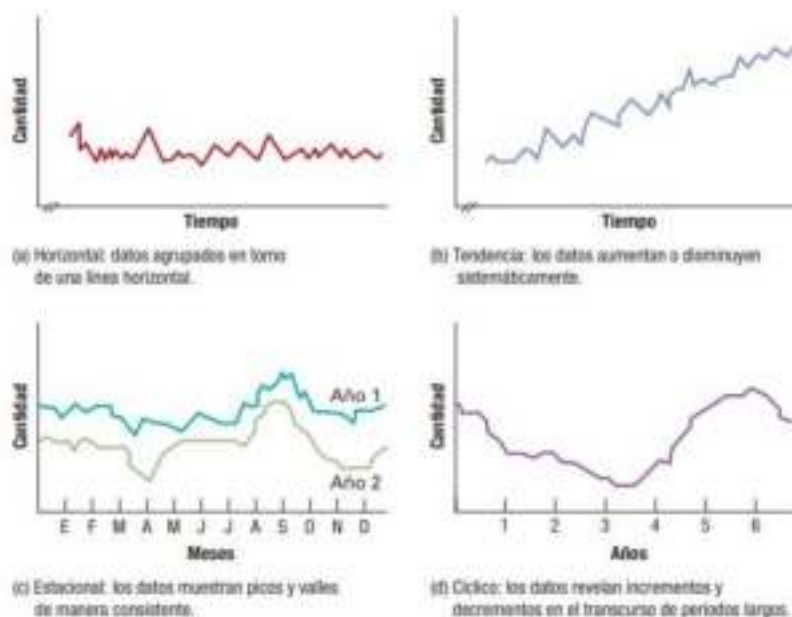


Ilustración 2-1: Patrones de demanda

Fuente: Krajewski, & et al, 2008, p.524

$$Y = a + bx \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Método de mínimos cuadrados para hallar a y b:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde:

\hat{Y} Valor de la variable dependiente calculada con la ecuación de regresión

a Secante Y

b Pendiente de la recta

x Valor x de cada punto de datos, numero de mes

y Valor y de cada punto de datos, venta real de cada mes

n Numero de punto de datos

\bar{x} Promedio de todas las x

\bar{y} Promedio de todas las y

Factor o índice estacional

El índice estacional es la proporción necesaria de corrección para ajustarse a una serie de tiempo de forma adecuada a la estacionalidad o a una época del año determinada. (Velasco Sánchez, & et al, 2013)

Coefficiente estacional:

$$t = \frac{y}{\hat{Y}} \quad \text{(Ecuación 4)}$$

$$\bar{t} = \frac{\sum y\hat{Y}}{\sum \hat{Y}^2} \quad \text{(Ecuación 5)}$$

Donde:

\hat{Y} Valor de la variable dependiente calculada con la ecuación de regresión

y Valor y de punto de datos, venta real de cada mes

t Coeficiente estacional

\bar{t} Coeficiente medio estacional

2.5.2 Método de Winters

El procedimiento de Winters usa los elementos de nivel, tendencia y estacional para producir pronósticos. El procedimiento de Winters además usa datos hasta la época de procedencia del pronóstico para crear los pronósticos. (Minitab)

Formula modelo aditivo:

$$L_t = \alpha (Y_t - S_{t-p}) + (1-\alpha)[L_{t-1} + T_{t-1}] \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$T_t = \gamma(L_t - L_{t-1}) + (1 - \gamma)T_{t-1} \quad (\text{Ecuación 7})$$

$$S_t = \delta(Y_t - L_t) + (1 - \delta)S_{t-p} \quad (\text{Ecuación 8})$$

$$\hat{Y}_t = L_{t-1} + T_{t-1} + x(S_{t-p}) \quad (\text{Ecuación 9})$$

Donde:

L_t	Nivel de tiempo
T_t	Tendencia en el tiempo
S_t	Componente estacional en el tiempo
α	Ponderación para el nivel, alfa
γ	Ponderación para la tendencia, gama
δ	Ponderación para estacionalidad, delta
p	Periodo
Y_t	Valor de datos
\hat{Y}_t	Valor ajustado, pronostico en un periodo adelantado.

2.6 Comparación de modelos

Al disponer de una serie temporal y al realizar pronostico se tiene la posibilidad de utilizar diferentes modelos para ejecutar el ajuste, para facilitar la comparación de manera neutral.

2.6.1 Desviación absoluta media (MAD)

“Mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo. La MAD expresa exactitud en las mismas unidades que los datos, lo cual ayuda a conceptualizar la cantidad de error.” (Minitab)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n} \quad (\text{Ecuación 10})$$

Donde:

n	Número de observaciones
Y_t	Valor real en el tiempo t
\hat{Y}_t	Valor pronosticado

2.6.2 Error porcentual absoluto medio (MAPE)

El error porcentual absoluto medio (EPAM) mide la exactitud de los valores ajustados de las series de tiempo. EPAM expresa la exactitud como un porcentaje. (Minitab)

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right|}{n} \quad (\text{Ecuación 11})$$

Donde:

n	Número de observaciones
Y_t	Valor real en el tiempo t
\hat{Y}_t	Valor pronosticado

2.7 Estudio del trabajo

El análisis del trabajo es un estudio metódico de los procedimientos con el objetivo de mejorar y utilizar los recursos de una forma eficaz, incrementar el volumen de producción con la misma mano de obra, reducir el tiempo de producción, eliminara procesos y materiales innecesarios y establecer procesos óptimos para la fabricación. (López Peralta, y otros, 2014 pág. 51)






2.8 Recopilación y registro de la información del método de trabajo

El registro del trabajo actual se hace anotando el modo en el cual se laboró se detalla el procedimiento de trabajo y qué se pretende mejorar.

2.8.1 Diagrama de flujo proceso

Es un registro grafico que proporciona datos e información sobre los componentes y procedimientos necesarios para la fabricación de un producto o servicio. La Amercian Society Mechanical Engineering (ASME) propuso un grupo estándar de símbolos detallado a contención:

Tabla 1-2: Diagrama de flujo de proceso

Tipo de operación	Símbolo ASME	Descripción de uso
Operación		Tiene lugar cuando se modifica de manera intencionada cualquiera de las características, físicas, químicas o mecánicas o de un material, información u objeto, cuando se une a otro.
Transporte		Acontece cuando el material, información u objeto se desplaza de un lugar a otro, principalmente en estaciones o áreas de trabajo.
Inspección		Sucede cuando tiene lugar una evaluación, de manera intencionada de cualquiera de sus características.
Espera		Un retraso o demora necesario
Almacenaje		Ocurre cuando de manera intencional o no, cualquier material es resguardado en un área o recipiente, con el fin de someterlo a otra operación.

Fuente: (López Peralta, y otros, 2014 pág. 53)

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

2.8.2 *Diagrama de recorrido*

El diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución planta que señala la ubicación de las máquinas, áreas de trabajo, tiempos de almacenamiento, retrasos, transporte de materiales y de todas las operaciones que se realiza en la manufactura de los artículos o productos, de hecho, es un instrumento de análisis para eliminar costos ocultos que se presenta en procesos de fabricación generando flujos de trabajo eficiente. (Niegel, & et al, 2009)



Ilustración 3-2: Diagrama de recorrido

Fuente: López Peralta, & et al, 2014 pág. 72

2.9 Plan agregado de producción

El objetivo más importante de plan agregado es especificar la mejor combinación de la capacidad de producción, la disponibilidad de la mano de obra y el nivel de inventarios, para satisfacer demanda futura, sobre todo definir las cantidades necesarias de que producto y para cuando elabora.

Tabla 2-1: Plan agregado de producción

Plan agregado de producción					
Periodo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Pronóstico de la demanda					
Días Hábiles					
Costos					
Costos de producción unitario					
Costo mano de obra					
Capacidad					
Tiempo de proceso					
Stock de seguridad					

Fuente: Jacobs, y otros, 2014, p. 536

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tiempo de ciclo (TC)	$\frac{\text{Cantidad de unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} [\text{Unidad/horas}]$	(Ecuación 12)
Tiempo de proceso (TP)	$\frac{\text{Tiempo total}}{\text{Cantidad de unidades producidas}} [\text{Horas/Unidad}]$	(Ecuación 13)
Costo de producción unitario (CP)	$\frac{\text{Costo total de producción}}{\text{Cantidad de unidades producidas}} [\$/\text{Unidad}]$	(Ecuación 14)

2.10 Planificación de requerimiento de materiales MRP

Es un sistema de información para ayudar a las industrias en el proceso de administración del inventario al programar las ordenes de reabastecimiento de componentes y materias primas que se requiere para la fabricación de bienes. Posee tres importantes entradas de datos: Lista de materiales, registro de inventarios y el plan maestro de producción MPS. El MRP otorga a la empresa la oportunidad de prevenir los niveles de producción con el fin de planear mejor los cambios de turno y ajustar los niveles de la fuerza de trabajo ante la demanda cambiante.

2.10.1 Explosión MRP y lista de materiales

Registro de todos los materiales o componentes que integran un producto o artículo que se relaciona en cantidades de uso procedentes del producto terminado además en la secuencia en que se elaboran se debe agregar que también se lo conoce como árbol de producto ya que demuestra cómo se ensambla el producto. (Krajewski, & et al, 2008 pp. 629-631)

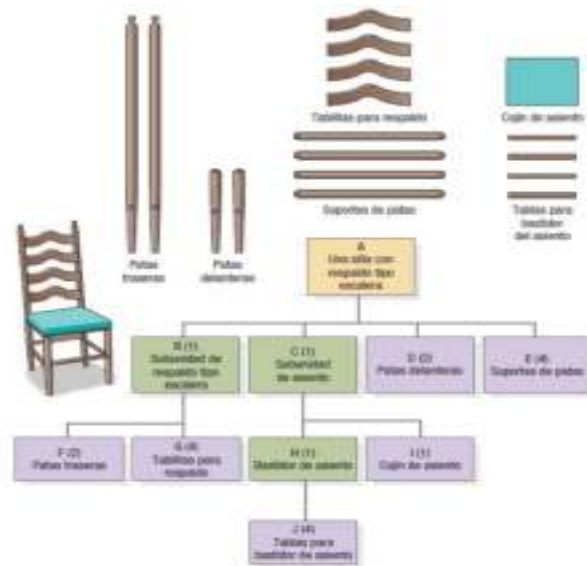


Ilustración 4-2: Árbol de estructura del producto

Fuente: Krajewski, & et al, 2008, p. 631

2.10.2 Plan maestro de producción

Es la segunda parte que se necesita para realizar el MRP en el cual se detalla cuantos elementos finales se producirá dentro de un periodo específico.

2.10.3 Registro de inventarios

Es el tercer recurso esencial donde se determina los componentes y materiales detallando las transacciones del inventario como: inventario disponible, lead time, recepciones programadas y stock de seguridad

Tabla 3-2: Planificación de requerimiento de materiales

Nivel	1 semana	Planificación de requerimientos materiales MRP							
	0								
Cantidad a elaborar	0	Semana 1				Semana 2			
Artículo o producto	Concepto	1	2	3	4	1	2	3	4
		A	Necesidades brutas						
Recepciones programadas									
Disponibles									
Necesidades netas									
Recepción de orden									
Lanzamiento de orden									

Fuente: Krajewski, & et al, 2008, p 623

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Necesidades brutas: Se trata de las cantidades un producto terminado provienen del MPS.

Recepciones programadas: Existe un pedido por llegar.

Inventario disponible: Es producto o material con el que contamos cada período de tiempo

Necesidades netas: Se obtienen cuando el inventario disponible no es suficiente. Esto supone la obligación de generar un pedido.

Recepción de órdenes de producción: Es la cantidad de materia prima que se recibe en un período por el lanzamiento de una orden.

Lanzamiento de una orden: Para tener la materia prima disponible en el momento deseado, antes es necesario haber emitido una orden de pedido períodos antes.

2.11 Control de inventarios

Métodos para controlar los inventarios de productos cuando se toma que la demanda seguirá un patrón conocido.

2.11.1 Clasificación de inventarios

- **Materias primas.** Son los recursos necesarios para la producción o procesamiento.
- **Componentes.** Pueden ser materias primas o subgrupos que se incluirán posteriormente en un producto final.
- **Trabajo en proceso.** Son los inventarios que se encuentran en la planta esperando ser procesados.
- **Artículos terminados.** Son artículos que han terminado su proceso de producción y esperan ser embarcados.

2.12 Sistema de producción esbelta y justo a tiempo

El procedimiento Just in Time (JIT), además nombrado sistema “Justo a Tiempo”, es una metodología originalmente diseñada para la organización de la producción cuyo propósito es tener cantidad adecuada de producto, en el instante y sitio correcto, además de remover cualquier desperdicio o factor que no aporte en los procesos. (Kanbanize, 2022)

2.13 Tarjetas Kanban

Una tarjeta Kanban es el factor clave de un tablero Kanban. Cada tarjeta representa una labor o una tarea que debe realizarse contiene información sobre el trabajo además de visualizar el proceso

o estado de la tarea en el tablero Kanban. Toda esta información sirve como un medio de comunicación entre los diferentes miembros del equipo ayudará a encaminar el trabajo de una mejor manera, reducción de tiempos en comunicación y actualización de información, además se podrá observar problemas o fallos en la producción de manera más rápida. (Kanbanize, 2022)

2.13.1 Tipos de tarjetas Kanban

Kanban ofrece dos tipos de comunicación. En ambos casos, indica el origen, el destino, el número de pieza y la cantidad necesaria. (Wilson, 2010 pág. 48)

- **Kanban de transporte:** Información sobre el traslado de piezas, componentes o subensambles en una lista detallada.
- **Kanban de producción:** Información sobre las ordenes de producción.

2.14 Tablero Kanban

El tablero Kanban es el instrumento para visualizar y mapear el flujo de trabajo y uno de los componentes claves del método Kanban y contiene tres elementos claves por hacer, en proceso y terminado. Para un mapeo más preciso del proceso producción se crear tantas subsecciones como necesite para visualizar el flujo de proceso con la máxima exactitud (Kanbanize, 2022).

2.15 Integración e implementación del sistema

La integración e implementación de dos filosofías de empuje y de tracción o sistemas híbridos tiene como objetivo obtener la ventaja de los dos sistemas como es el MRP y el sistema (JIT). Las ventajas del MRP son las siguientes: tener la capacidad de anticiparse la variación de la demanda, ya que la predicción de demanda forma parte esencial del sistema sin embargo el sistema con JIT no lo considera, planificación sobre los niveles de inventario de cuanto y cuanto se requiere para la fabricación de los productos. Las ventajas sistema JIT: Reduce los inventarios de productos en proceso, permite identificar rápidamente problemas de calidad, cuellos de botella y de fabricación.

Con respecto a la integración existe cuatro sistemas híbridos:

- **Sistema híbrido #1:** MRP con principios de producción esbelta. Se muestra en ambientes muy cambiantes donde presenta factores de demanda incierta se utiliza en habiente con alta volatilidad de la demanda y cambios repentinos de producto.

- **Sistema híbrido #2:** Kanban con planificación MRP. Este sistema usa la lógica MRP, de una manera que posibilita hacer con efectividad cambios planificados en el diseño, y da, simultáneamente trabajar con tarjetas Kanban, se utiliza cuando se tiene datos estables sobre la demanda
- **Sistema híbrido #3:** Uso de MRP para la capacidad y para artículos con tiempos de espera amplios. Este sistema se utiliza cuando diseño del producto es relativamente estable, sin embargo, presenta los patrones de demanda volátiles.

Sistema híbrido #4: Sistema pull con un control MRP de “picos”. Este sistema puede considerarse como un caso especial debido a que los patrones de demanda y el diseño del producto son estables. La programación de los picos de demanda se realiza mediante MRP en consecuencia a campañas de marketing o de publicidad. (Chapman, 2006 pp. 249-256)

		Frecuencia/magnitud de los cambios de diseño	
		Bajo	Alto
Volatilidad de la demanda	Bajo	Sistema híbrido #4	Sistema híbrido #2
	Alto	Sistema híbrido #3	Sistema híbrido #1

Ilustración 5-2: Usos de sistemas híbridos de producción

Fuente: Chapman, 2006 p. 255

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio

El presente trabajo es un proyecto de carácter técnico que se basa en un sistema de planificación, programación y control de la producción, para determinar los niveles óptimos de materiales y de uniformes además de obtener los procesos y costos de confección y para terminar establecer un sistema de control mediante tarjetas kanban.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 *Investigación documental*

La investigación es aplicada al obtener información de la empresa, que se han generado en años anteriores respecto a las ventas de uniformes además de los diferentes costos de los materiales que se necesita para su elaboración y confección.

3.2.2 *Investigación descriptiva*

Con respecto a la investigación se describe el comportamiento de la demanda en determinados periodos de tiempo, estableciendo modelos de pronóstico en la venta de uniformes que posteriormente se necesitara para planificar la producción.

3.2.3 *Investigación de campo*

La investigación de campo permite la recopilación de datos esenciales sobre los procesos de confección de los uniformes con el propósito analizar y evaluar el proceso para formular soluciones y mejorar los métodos de producción actuales.

3.3 Metodología

3.3.1 *Método inductivo*

El método inductivo se basa en obtener información del proceso de interés con el objetivo de establecer estándares, patrones y correlación en el proceso de fabricación de los diferentes

uniformes, finalmente establecer un método generalizado que intente describir la confección de prendas en procesos similares.

3.4 Técnicas de recolección de datos

3.4.1 Entrevistas

La entrevista consiste en la recopilación de manera directa por medio de preguntas dirigidas a los directores de cada área en ventas y de producción para identificar los problemas que se han presentado en cada de sus unidades además de conocer los procedimientos actuales de confección de los uniformes.

3.4.2 Observación científica

Técnica por la cual se observar y registrar con exactitud los diferentes tiempos de proceso de confección de uniformes sin involucrarse en el proceso que posteriormente se evaluará y analizará.

3.5 Información general de la empresa

La Casa del Deportista es una empresa dedicada a la comercialización de implemento y ropa deportiva, además cuenta con una fábrica para la confección y elaboración de una amplia gama de productos textiles. Está ubicada en la ciudad de Riobamba en la calle Guayaquil y Larrea y la fábrica textil está ubicada en la calle 10 de agosto y Larrea.

La Casa del Deportista confecciona una gran variedad de productos que se divide en diferentes familias de productos o categorías presentadas a continuación:



Ilustración 1-3: Ubicación de la empresa La Casa Del Deportista

Fuente: Google Maps, 2022

Tabla 1-3: Productos confeccionados por la empresa La Casa del Deportista

Categoría	
Blusas	Falda
Buso	Gorra
Calentador	Leva
Camisa	Lycra
Camiseta deportiva	Mandil
Camiseta tipo polo	Pantalón casimir
Chaleco	Pantaloneta
Chompa	Suéter
Total:	16

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Además, los productos se distinguen para cada unidad educativa y por tallas desde la talla #30 hasta talla #42.

Tabla 2-3: Unidades educativas

Unidades Educativas	
11 de noviembre	Miguel Ángel León
Amelia Gallegos	Nicanor
Chiriboga	Nuestra Señora de Fátima
Cisneros	Pensionado Americano
ESPOCH	Pensionado Olivo
Fe y alegría	Riobamba
Institucional	Salesianos
Isabel de Godín	San Felipe Neri
Juan de Velasco	San Vicente de Paul
La Salle	Santa Mariana de Jesús
Maldonado	UNACH
María Auxiliadora	
Total:	23

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

3.6 Análisis ABC

En primer lugar, se establece un punto de partida que contribuye a determinar los productos que representan la mayor cantidad de ventas por categoría y por institución educativas que más adelante se segmentará para proceder con la evaluación necesaria.

3.6.1 Análisis ABC: Uniformes vendidos por categoría

En el análisis ABC se identificaron 7 productos tipo A que ocupa el 80% de las ventas totales segmentadas por categoría las mismas que están especificadas en la siguiente tabla obteniendo que los productos con mayores ventas son las camisetas deportivas, calentadores y camisetas tipo polo y que el proceso de trabajo se analizaran con mayor detalle.

Tabla 3-1: Análisis ABC por categoría

Categoría	Unidades vendidas	Ventas acumuladas	Porcentaje acumulado
Camiseta deportiva	6624	6624	22.36%
Calentador	4892	11516	38.88%
Camiseta tipo polo	3290	14806	49.98%
Pantalóneta	2858	17664	59.63%
Suéter	2456	20120	67.92%
Gorra	1917	22037	74.39%
Chompa	1558	23595	79.65%
Blusa	1462	25057	84.59%

Camisa	1068	26125	88.19%
Pantalón casimir	974	27099	91.48%
Lycra	886	27985	94.47%
Mandil	587	28572	96.45%
Buso	326	28898	97.55%
Falda	305	29203	98.58%
Chaleco	278	29481	99.52%
Leva	142	29623	100.00%

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En lo que respecta a las unidades vendidas de las 16 familias de productos que posee la empresa: únicamente 7 productos forman parte del tipo A, 4 productos son asignados al tipo B y 5 al tipo C.

Tabla 4-3: Resultados del análisis ABC por categoría

Participaciones estimadas	Categoría	Cantidad	Participación
0%-80%	A	7	43.75%
81%-95%	B	4	25.00%
95%-100%	C	5	31.25%

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

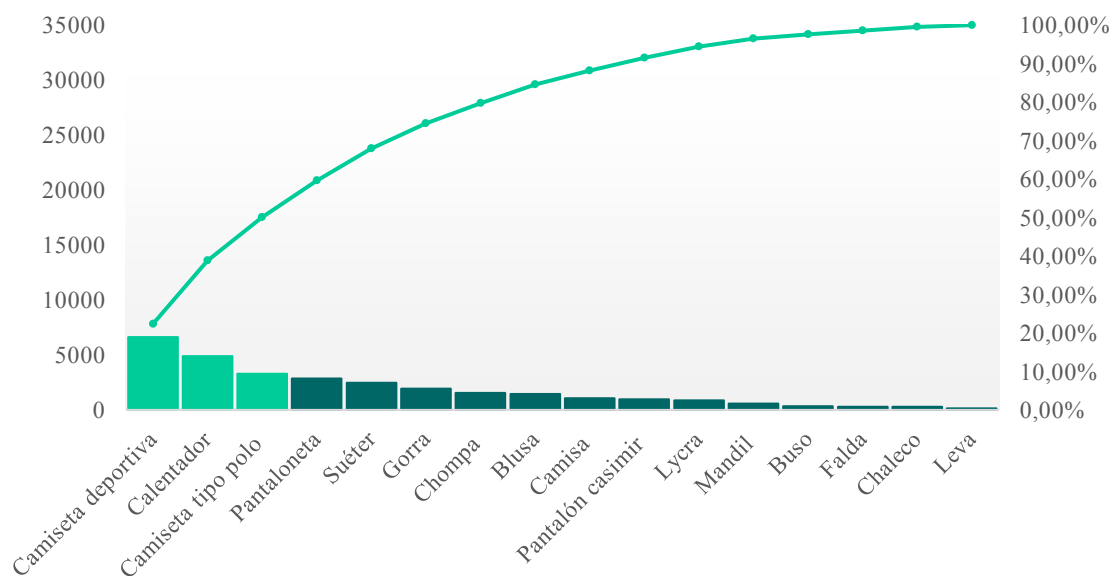


Ilustración 2-3: Diagrama de Pareto de uniformes vendidos por categoría

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

3.6.2 Análisis ABC: Uniformes vendidos por unidad educativa

Se identificaron 8 unidades educativas tipo A que ocupa el 80% de las ventas totales segmentadas por institución educativa las mismas que están especificadas en la siguiente tabla.

Tabla 5-3: Análisis ABC por unidad educativa

Unidad educativa	Unidades vendidas	Ventas acumuladas	Porcentaje acumulado
San Felipe Neri	9672	9672	32.65%
Institucional	3337	13009	43.92%
La Salle	2382	15391	51.96%
María Auxiliadora	2157	17548	59.24%
Salesianos	1720	19268	65.04%
Pensionado Olivo	1533	20801	70.22%
Santa Mariana de Jesús	1453	22254	75.12%
San Vicente de Paul	1251	23505	79.35%
ESPOCH	899	24404	82.38%
Nuestra Señora de Fátima	783	25187	85.03%
Chiriboga	727	25914	87.48%
Cisneros	662	26576	89.71%
Pensionado Americano	563	27139	91.61%
Riobamba	447	27586	93.12%
Isabel de Godín	424	28010	94.55%
Juan de Velasco	352	28362	95.74%
Nicanor	349	28711	96.92%
11 de noviembre	330	29041	98.04%
Miguel Ángel León	166	29207	98.60%
Maldonado	157	29364	99.13%
Fe y alegría	135	29499	99.58%
Amelia Gallegos	88	29587	99.88%
UNACH	36	29623	100.00%
Total, general	29623		

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

De acuerdo con la venta de uniformes segmentado por unidad educativa de un total de 23, que la fábrica confecciona, 8 forman parte del tipo A, 7 son asignados al tipo B y 8 al tipo C

Tabla 6-3: Resultados del análisis ABC por unidad educativa

Participaciones estimadas	Categoría	Cantidad	Participación
0%-80%	A	8	34.78%
81%-95%	B	7	30.43%
95%-100%	C	8	34.78%

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

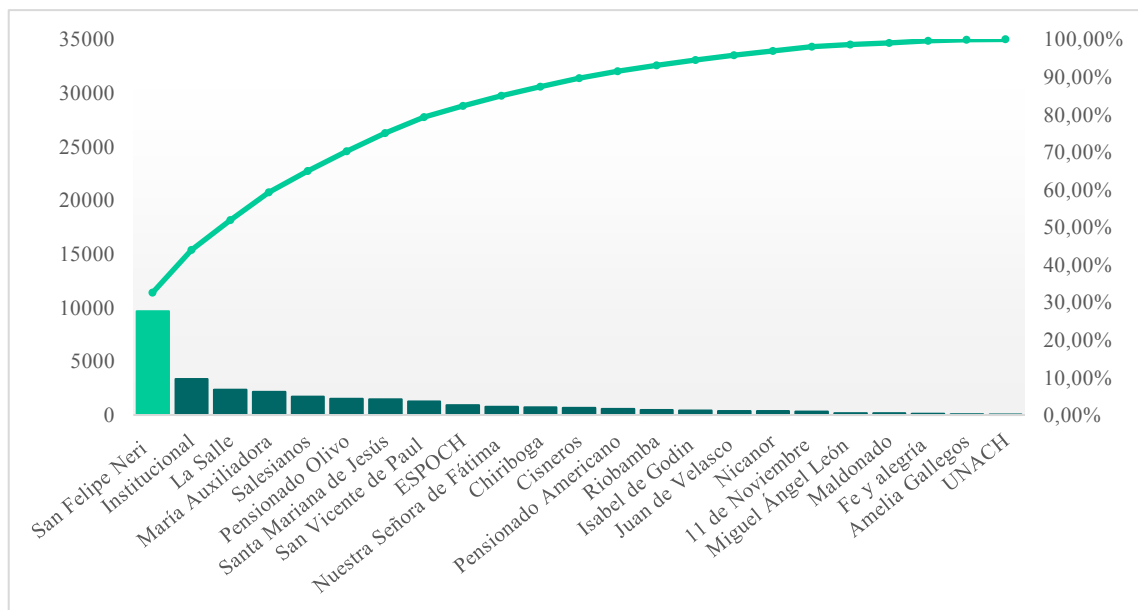


Ilustración 3-1: Diagrama de Pareto de uniformes vendidos por unidad educativa

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración se puede observar que la unidad educativa San Felipe Neri representa el 32.65 % de las ventas totales de uniformes y que posee una diferencia significativa a las otras instituciones. El alcance de este trabajo técnico será la planificación de la confección camisetas deportivas, camisetas tipo polo y calentadores de la unidad educativa San Felipe Neri que representa la mayor cantidad de ventas por categorías y por instituciones educativas.

3.7 Análisis de patrón de demanda

Para un desarrollo adecuado de la predicción de la demanda, se ha considerado un periodo de ventas significativo desde enero 2018 hasta diciembre del 2019. Para el desarrollo del pronóstico se ha optado por los productos con mayor demanda que son camisetas deportivas, camisetas tipo polo y calentadores. A continuación, se muestran datos históricos de la venta general de uniformes.

Tabla 7-3: Datos históricos de ventas

Año	Periodo	Camiseta deportiva	Camiseta tipo polo	Calentadores
2018	Enero	76	29	97
	Febrero	66	14	46
	Marzo	133	10	73
	Abril	306	14	137
	Mayo	35	7	26
	Junio	16	5	13
	Julio	97	56	71
	Agosto	1754	1068	1282
	Septiembre	794	415	636
	Octubre	129	39	166
	Noviembre	134	27	62
	Diciembre	48	14	54
2019	Enero	76	35	61
	Febrero	63	12	43
	Marzo	136	24	85
	Abril	78	33	60
	Mayo	25	13	32
	Junio	21	9	11
	Julio	57	0	38
	Agosto	1733	1188	1372
	Septiembre	650	250	388
	Octubre	79	14	35
	Noviembre	56	0	45
	Diciembre	62	14	59

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

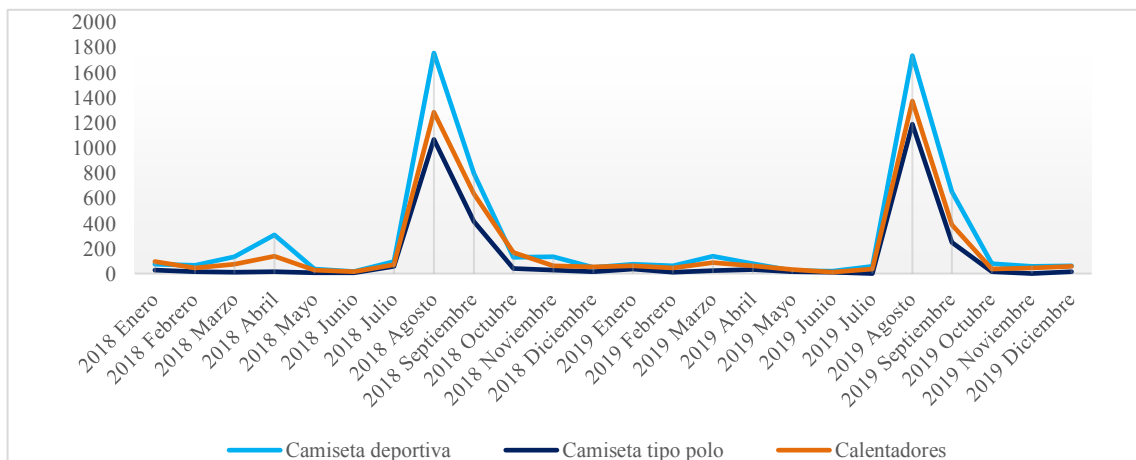


Ilustración 4-3: Históricos de ventas

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la anterior ilustración se presenta un patrón de estacionalidad en los meses de agosto y septiembre con un significativo crecimiento en las ventas de uniformes escolares.

3.8 Instalaciones y áreas de trabajo

La empresa cuenta con dos instalaciones la fábrica y el local comercial, a continuación, se detalla donde está ubicada cada área con su respectiva descripción. En el ANEXO B y C se detalla las medidas y distribución de la planta.

Tabla 8-3: Instalaciones y áreas de trabajo de la empresa

Ubicación	Área de trabajo	Descripción
Fábrica textil	Bodega 1	Se guarda telas
Fábrica textil	Bodega 2	Se guarda telas y maquinas que no influyen en el proceso de producción
Fábrica textil	Almacén 1	Se almacena calentadores y telas
Fábrica textil	Almacén 2	Se almacena camisetas polo, camisas, entre otras
Fábrica textil	Área de corte	Contiene la mesa de corte
Fábrica textil	Área de confección 1	Contiene la mayoría de las maquinas de confección
Fábrica textil	Área de confección 2	Contiene las maquina ojaladora
Fábrica textil	Área de confección 3	Contiene las maquina botonadora
Fábrica textil	Área de planchado y empaquetado	Contiene máquinas de planchado
Local comercial	Bodega 3	Se guarda cierres
Local comercial	Almacén 3	Se almacena camisetas polo, camisas entre otras
Local comercial	Almacén 4	Se almacena calentadores, suertes, chompas
Local comercial	Almacén 5	Se almacena suéteres

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 9-3: Máquinas

Ubicación	Sector	Cantidad	Descripción
Fábrica textil	Área de confección 1	12	Maquinas rectas
		6	Maquina overlock
		3	Maquina recubridora
		1	Maquina recubridora de cuello
		1	Maquina elasticadora
Fábrica textil	Área de confección 2	1	Maquina overlock
		1	Maquina ojaladora
Fábrica textil	Área de confección 3	1	Maquina botonadora
Fábrica textil	Área de corte	1	Mesa de corte
		2	Cortadora circular
		2	Cortadora vertical
Fábrica textil	Área de planchado y empaquetado	1	Pancha de vapor
		1	Pancha industrial
Local comercial	Área comercial	1	Bordadora de 1 cabeza
		1	Bordadora de 2 cabezales
		1	Etiquetadora de precios

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Aquí se detectó que existe bodegas duplicadas con el mismo producto provocando contratiempos al buscar artículos en las dos ubicaciones, además existe bodegas de materiales que son necesarios para la confección y que está ubicada en el local comercia provocando demoras y traslados que se puede evitar al mover la ubicación de estos materiales.

3.9 Capacidad de planta

La empresa posee una gran cantidad de maquinaria para la confección de prendas a gran escala, con una capacidad instalada para un total de 25 puestos de trabajo, cuenta con una plantilla permanente de 4 trabajadores durante el año y aumentado su plantilla de trabajo en 4 colaboradores para atender el aumento de demanda en los meses de julio agosto y septiembre utilizando 20% de la capacidad instalada.

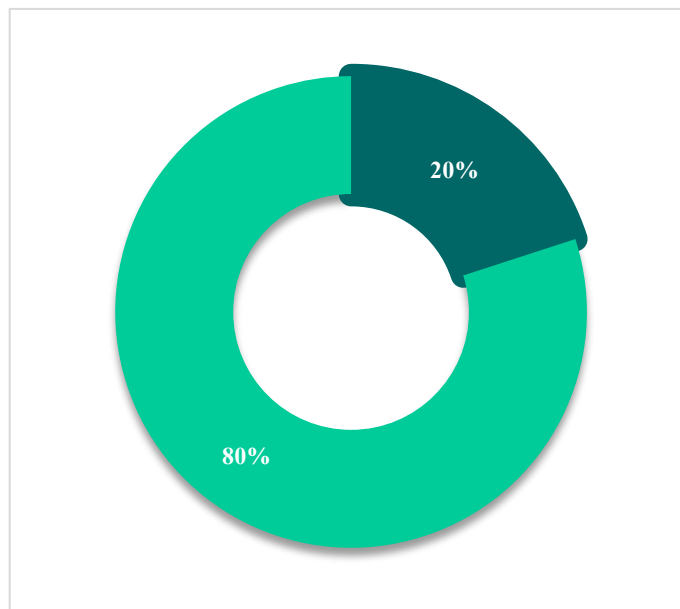


Ilustración 5-3: Capacidad de utilización de la empresa

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 10-3: Información para el plan agregado de producción

Información								
Mes	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Días laborales	23	22	24	22	22	23	22	158
Mano de obra	4	8	8	8	4	4	4	40
Capacidad teórica	736	1408	1536	1408	704	736	704	7232
Capacidad real	662	1267	1382	1267	634	662	634	6509
Eficiencia	90%							
Costos de mano de obra								
Días laborales	Lunes a viernes							
Horas por jornada de trabajo	8 horas							
Costo de por hora de trabajo	\$1.77							
Costos por hora extras	\$2.25							

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

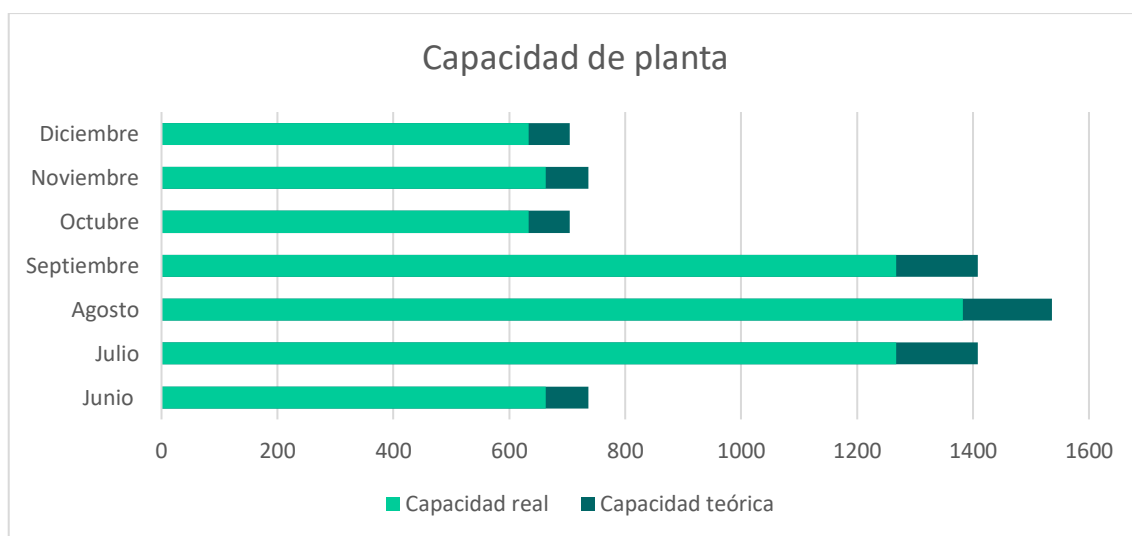


Ilustración 6-3: Capacidad de trabajo de la empresa

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración se observa la capacidad real vs la capacidad teórica obteniendo una eficacia del 90% de producción.

3.10 Registro de datos de confección de uniformes

El registro de tiempos se realizó en ambientes normales de trabajo empezando desde la selección de los materiales hasta que el producto es almacenado y esté disponible para su comercialización enfocándose en los productos más representativos que son: camisetas deportivas, camisetas tipo polo y calentadores.

Tabla 11-3: Tiempo de producción por productos y tallas

Categoría	Talla	Tiempo de Producción (horas)	Categoría	Talla	Tiempo de Producción (horas)	Categoría	Talla	Tiempo de Producción (horas)
Camiseta deportiva	#30	0.119	Camiseta polo	#30	0.139	Calentador	#30	0.490
	#32	0.125		#32	0.145		#32	0.505
	#34	0.133		#34	0.154		#34	0.528
	#36	0.141		#36	0.164		#36	0.547
	#38	0.149		#38	0.180		#38	0.573
	#40	0.156		#40	0.187		#40	0.597
	#42	0.165		#42	0.203		#42	0.614

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

A continuación, se detallará los diagramas de analítico de las diferentes categorías estudiadas.

3.10.1 Diagrama analítico de la confección de camisetas deportivas

Se muestra el diagrama analítico para la confección de camisetas deportivas de la talla #38 los diagramas de las demás tallas estas detallas en el ANEXO D.

Tabla 12-3: Diagrama analítico de procesos: camiseta deportiva

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ◂	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	22		
Fecha:		Distancia	539.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:47:20		

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	◂	■	▼	
Buscar la tela		0:02:10					▼	Tela punto pique, bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:26	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Trasportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 cuellos 24 recubrimientos

Trasportar	12.00 m	0:01:10	→		Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:52:48	●		Diagrama de confección
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39	→		
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●	■	Cortar hilos sobrantes
Trasportar a las bordadoras	164.00 m	0:06:20	→		
Bordar sello institucional		0:08:17	●		Borradora de 2 cabezas
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:06:25	→		Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:35	●		
Doblar etiquetar y empacar		0:02:27	●		
Trasportar	176.00 m	0:05:28	→		Almacén 2
Almacenar		0:00:25		▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.149	Comentarios:			
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	6.708				

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para la confección de 12 camisetas deportivas talla #38, desde que se busca la tela hasta que esta almacena lista para ser comercializada el tiempo total es de 1:47:20 obteniendo el tiempo de procesos por cada camiseta confeccionada es de 8 minutos y 56 segundos.

En la siguiente ilustración se muestra el proceso de confección de la camiseta deportiva.

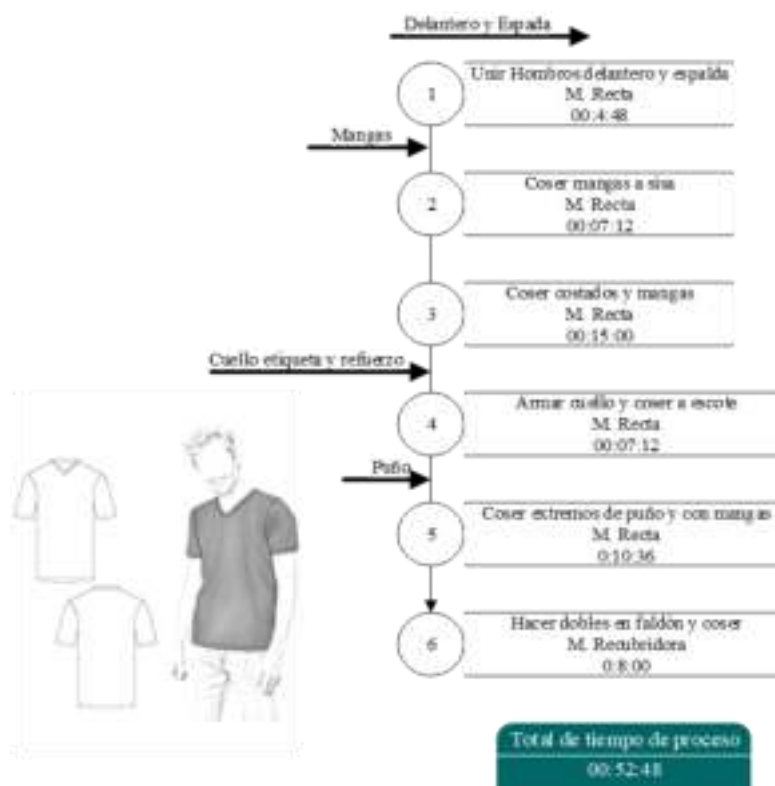


Ilustración 7-3: Proceso de confección: Camiseta deportiva

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

El tiempo de ensamble de 12 camiseta deportivas es de 52 minutos con 48 segundos y en promedio la confección por unidad es de 4 minutos y 24 segundos.

En el ANEXO E Y F se muestra el diagrama de recorrido y se detectó que existe grandes distancias recorridas que se puede evitar con una nueva distribución de planta optimizando la confección.

3.10.2 Diagrama analítico de la confección de camisetas tipo polo

Aquí se presenta el diagrama analítico para la confección de camisetas tipo polo de la talla #38 los diagramas de las todas las tallas estas detallas en el ANEXO G.

Tabla 13-3: Diagrama analítico de procesos: camiseta tipo polo

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Trasporte →	9		
		Espera ◀	0		
Elaborado por:		Incepción ■	1		
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	3		
Revisado por:		Total	26		
Ing. Jesús Brito		Distancia	543.00 m		
Fecha:		Tiempo	2:09:42		
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:00					▼	Tela punto pique, bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:35	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Trasportar	3.00 m	0:00:10		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:13	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Trasportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:06:43	●					Diagrama de procesos
Trasportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de confección 2
Realizar ojales y cortar		0:03:35	●					
Trasportar	3.00 m	0:00:07		→				Área de confección 3
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Trasportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:01		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:05:14		→				Con sus respectivas etiquetas

Planchar camisetas		0:05:35	●				
Doblar etiquetar y empacar		0:01:47	●				
Transportar	174.00 m	0:05:37		→			Almacén 3
Almacenar		0:00:30				▼	Almacén 3
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.180	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	5.551						

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para la confección de 12 camisetas tipo polo talla #38, desde que se busca la tela hasta que esta almacena lista para ser comercializada el tiempo total es de **2:09:42** obteniendo el tiempo de procesos por cada camiseta confeccionada es de 10 minutos y 8 segundos. En la siguiente ilustración se muestra el proceso de confección de la camiseta deportiva

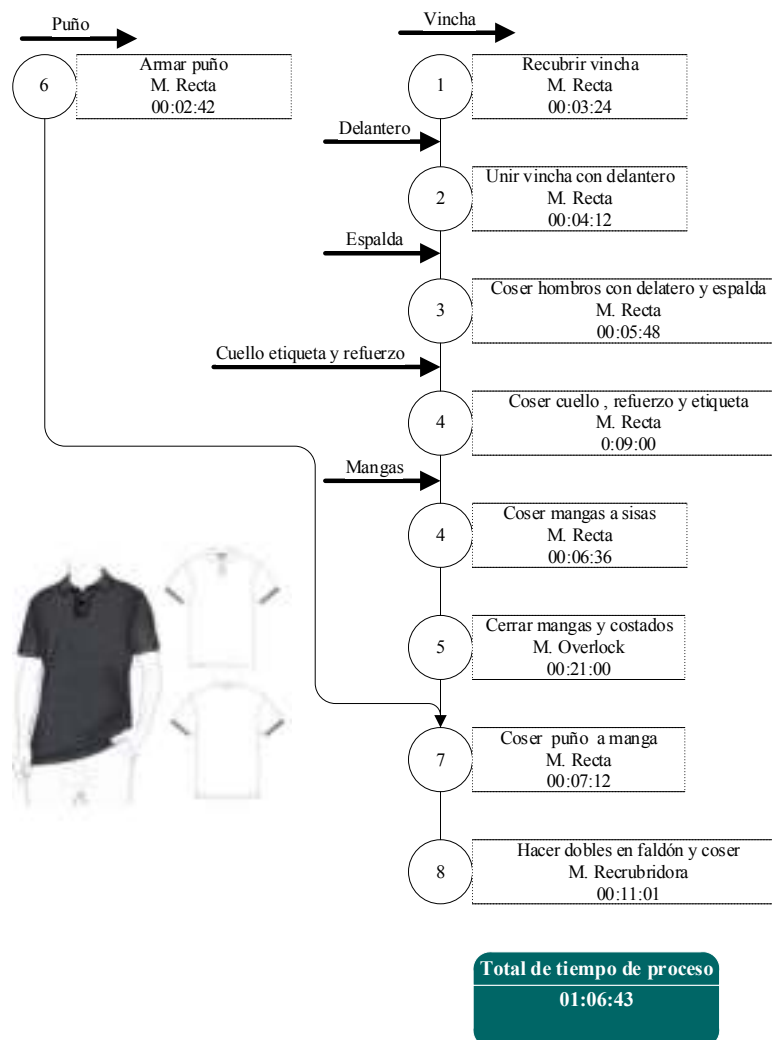


Ilustración 8-3: Proceso de confección: Camiseta tipo polo

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

La confección de 12 camiseta tipo polo es de 1 hora, 6 minutos con 43 segundos y en promedio la confección por unidad es de 5 minutos y 33 segundos.

El diagrama de recorrido para la camiseta tipo polo se muestra en el ANEXO H e I y donde se detectó que la ubicación de la borradora es un factor que aumenta el tiempo y distancia recorridas en la fabricación del producto.

3.10.3 Diagrama analítico de la confección de calentadores

A continuación, se observa el procedimiento de confección de calentadores talla #38 y en el ANEXO J se muestra el proceso de confección de las demás tallas.

Tabla 14-3: Diagrama analítico de procesos: calentador

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
		Espera ◐	1		
Elaborado por:		Incepción ■	1		
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	3		
Revisado por:		Total	32		
Ing. Jesús Brito		Distancia	548.00 m		
Fecha:		Tiempo	6:52:52		
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	◐	■	▼	
Buscar la tela		0:02:38					▼	Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:08		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:20	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:32	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:25	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:08	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:00	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:10:14	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:24	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:05:14	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:44			◐			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:14					▼	Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:05		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:42:10	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:58:22	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:44		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:48	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:57	●			■		Cortar hilos sobrantes

Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:11		→				
Bordar sello institucional		0:12:45	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:11	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:29	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:11					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:19	●					12 Etiquetas de precio
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:46		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:11:12	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:14:04	●					
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:49		→				
Guardar calentadores		0:02:22					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.614	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	1.630							

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para la confección de 12 calentadores de talla #38, desde que se busca la tela hasta que están almacenados listos para ser comercializados el tiempo total es de 6:52:52 obteniendo el tiempo de procesos por cada calentador confeccionado es de 36 minutos y 50 segundos.

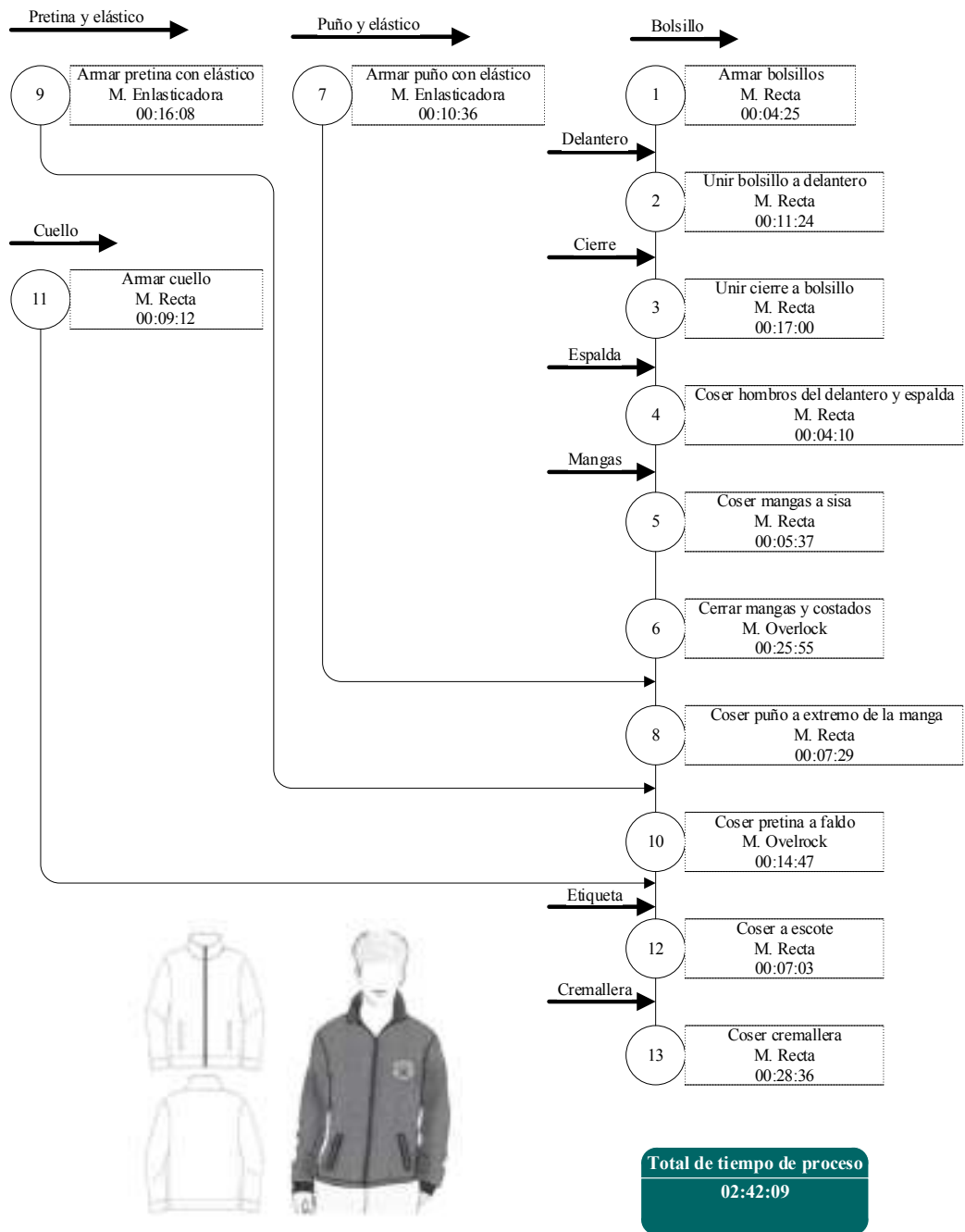


Ilustración 9-3: Proceso de confección: Chompa

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

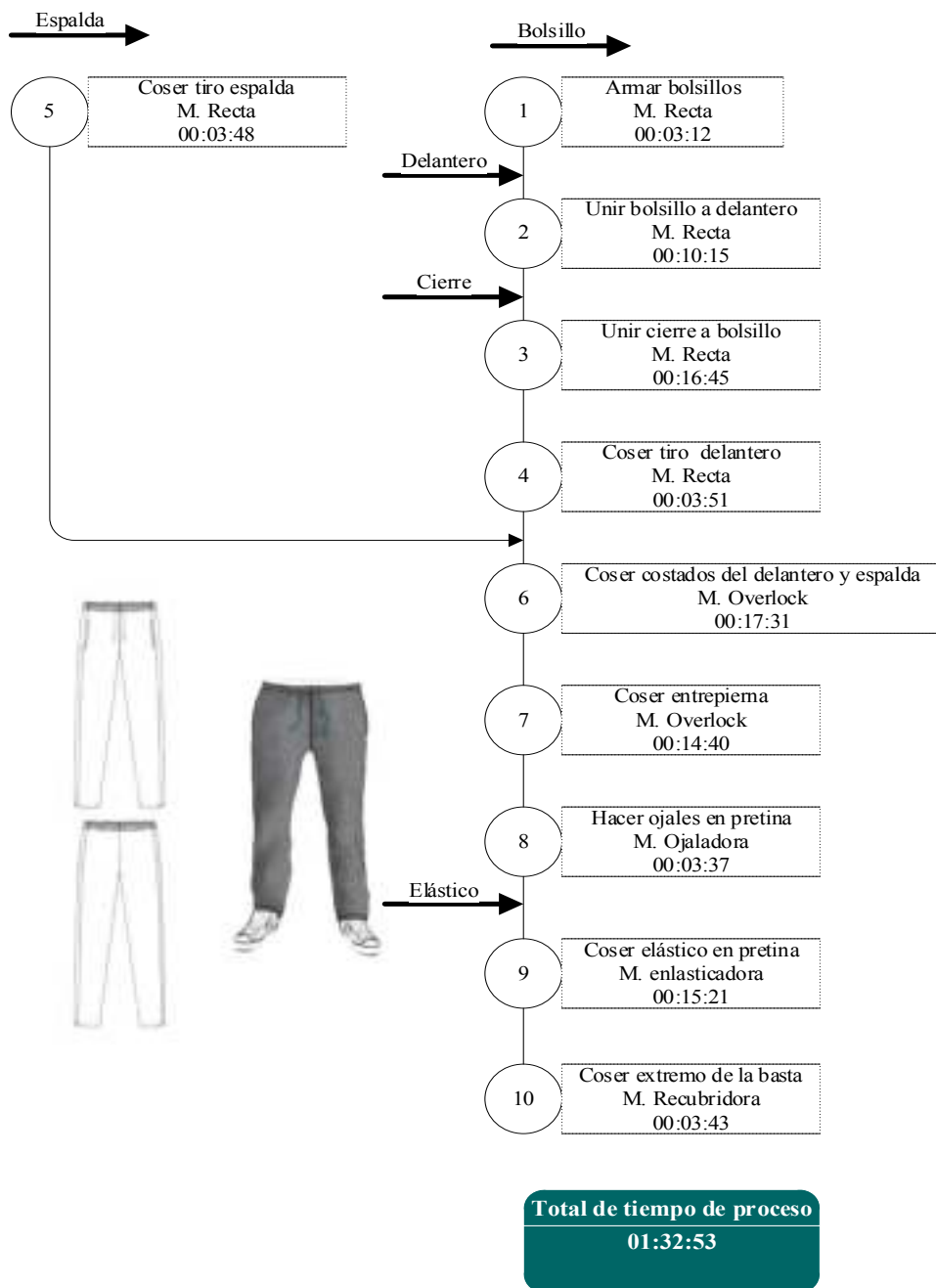


Ilustración 10-3: Proceso de confección: Pantalón

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

El diagrama de recorrido para los calentadores se muestra en el **ANEXO K Y ANEXO L**, al analizar el proceso de confección se identificó que la ubicación de varias áreas es un factor que aumenta tiempos y distancias al proceso de confección.

3.11 Explosión de materiales

3.11.1 Camiseta deportiva

El siguiente diagrama se observa todas las partes que son necesarias para la confección de camisetas deportivas.

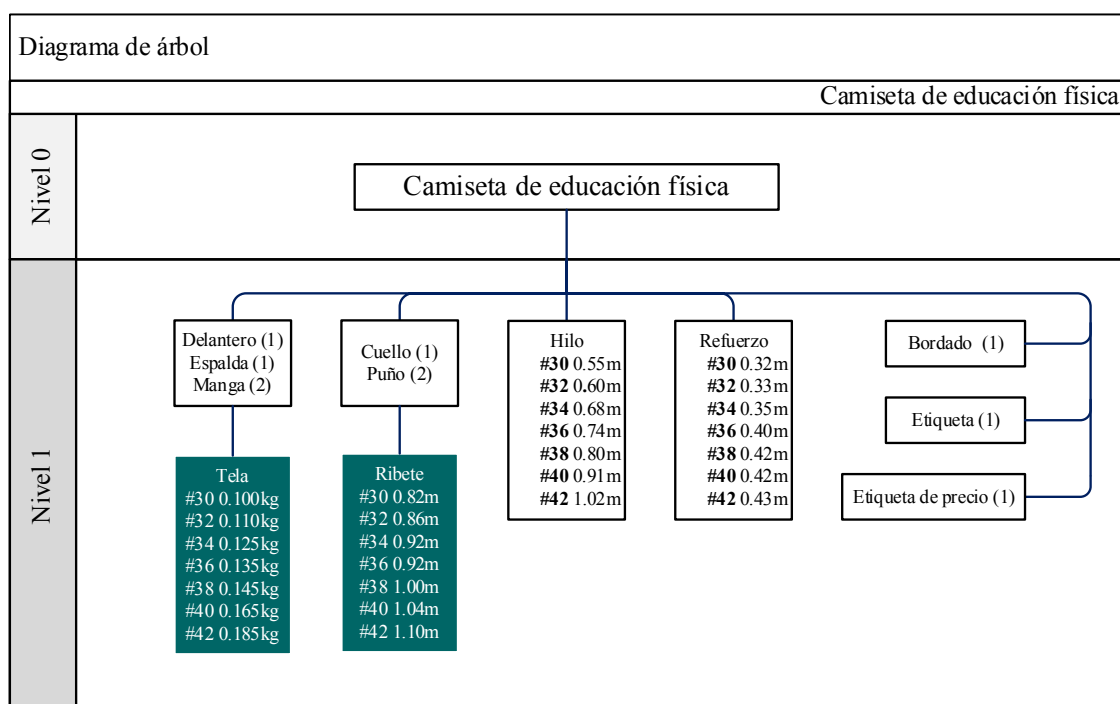


Ilustración 11-3: Diagrama de árbol: camiseta deportiva

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 15-3 se muestra la cantidad de materiales que es necesario para la confección de las camisetas deportivas por cada una de las tallas.

Tabla 15-3: Requerimiento de materiales para las camisetas deportivas

Materia;	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	0.100	0.110	0.125	0.135	0.145	0.165	0.185
Ribete	Metros	0.820	0.860	0.920	0.920	1.020	1.040	1.100
Etiqueta Talla	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Etiqueta Pecio	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Hilo	Metros	55.000	60.000	68.000	74.000	80.000	91.000	102.000
Refuerzo	Metros	0.320	0.330	0.350	0.400	0.420	0.420	0.430
Bordado	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la **tabla 16-3** se muestra la cantidad y el costo por cada uno de los materiales que son necesarios -para la confección de camisetas deportivas.

Tabla 16-3: Materiales para la confección de camisetas deportivas

Material	Unidad	Cantidad	Costo	Precio Unitario
Tela	Kilogramo	23.80	\$ 230.20	\$ 9.67
Ribete	Metros	100.00	\$ 15.00	\$ 0.15
Etiqueta Talla	Unidad	1000.00	\$ 50.00	\$ 0.05
Etiqueta Pecio	Unidad	1000.00	\$ 10.00	\$ 0.01
Hilo	Metros	5000.00	\$ 2.50	\$ 0.00
Refuerzo	Metros	100.00	\$ 5.00	\$ 0.05
Bordado	Unidad	1.00	\$ 0.85	\$ 0.85

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la **tabla 17-3:** se muestra el costo unitario de los materiales necesarios para la confección camisetas deportivas y el costo total para cada una de las tallas.

Tabla 17-3: Costos: confección de camisetas deportivas

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
<i>Tela</i>	<i>Kilogramo</i>	\$ 0.97	\$ 1.06	\$ 1.21	\$ 1.31	\$ 1.40	\$ 1.60	\$ 1.79
<i>Ribete</i>	<i>Metros</i>	\$ 0.12	\$ 0.13	\$ 0.14	\$ 0.14	\$ 0.15	\$ 0.16	\$ 0.17
<i>Etiqueta Talla</i>	<i>Unidad</i>	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05
<i>Etiqueta Pecio</i>	<i>Unidad</i>	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01
<i>Hilo</i>	<i>Metros</i>	\$ 0.03	\$ 0.03	\$ 0.03	\$ 0.04	\$ 0.04	\$ 0.05	\$ 0.05
<i>Refuerzo</i>	<i>Metros</i>	\$ 0.02	\$ 0.02	\$ 0.02	\$ 0.02	\$ 0.02	\$ 0.02	\$ 0.02
<i>Bordado</i>	<i>Unidad</i>	\$ 0.85	\$ 0.85	\$ 0.85	\$ 0.85	\$ 0.85	\$ 0.85	\$ 0.85
Total, precio unitario		\$ 2.04	\$ 2.15	\$ 2.31	\$ 2.41	\$ 2.53	\$ 2.73	\$ 2.94

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

3.11.2 Camiseta tipo polo

El siguiente diagrama se observa todas las partes que son necesarias para la confección de camisetas tipo polo.

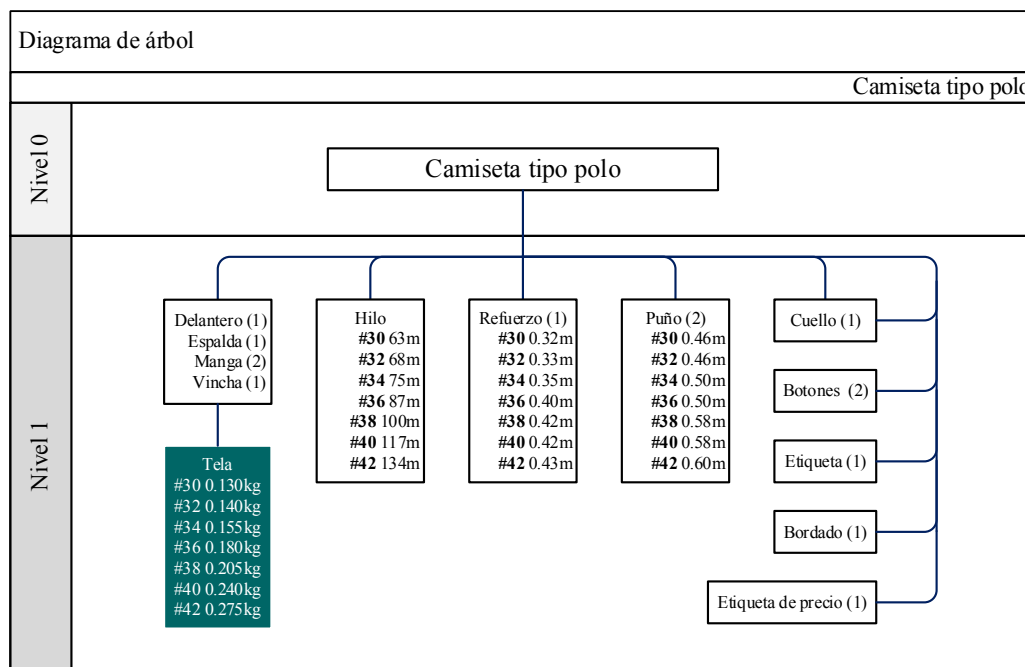


Ilustración 12-3: Diagrama de árbol: Camiseta tipo polo

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 18-3 se muestra la cantidad de materiales que es necesario para la confección de las camisetas tipo polo por cada una de las tallas.

Tabla 18-3: Requerimientos de materiales para confeccionar camisetas tipo polo, especificado por tallas

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	0.130	0.140	0.155	0.180	0.205	0.240	0.275
Cuello	Metros	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Botones	Unidad	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Etiqueta Talla	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Etiqueta Precio	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Hilo	Metros	63.000	68.000	75.000	87.000	100.000	117.000	134.000
Refuerzo	Metros	0.320	0.330	0.350	0.400	0.420	0.420	0.430
Bordado	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Puño	Metros	0.460	0.460	0.500	0.500	0.580	0.580	0.600

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 19-3 se muestra la cantidad y el costo por cada uno de los materiales que son necesarios para la confección de camisetas tipo polo.

Tabla 19-3: Materiales para confeccionar camisetas tipo polo

Material	Unidad	Cantidad	Costo	Precio Unitario
Tela	Kilogramo	21.00	\$ 225.00	\$ 10.71
Cuello	Unidad	100.00	\$ 70.00	\$ 0.70
Botones	Unidad	1000.00	\$ 50.00	\$ 0.05
Etiqueta Talla	Unidad	1000.00	\$ 100.00	\$ 0.10
Etiqueta Pecio	Unidad	1000.00	\$ 10.00	\$ 0.01
Hilo	Metros	5000.00	\$ 2.50	\$ 0.00
Refuerzo	Metros	100.00	\$ 12.00	\$ 0.12
Bordado	Unidad	1095.00	\$ 820.00	\$ 0.75
Puño	Metros	100.00	\$ 35.00	\$ 0.35

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 20-3 se muestra el costo unitario de los materiales necesarios para la confección camisetas tipo polo y el costo total para cada una de las tallas.

Tabla 20-3: Costos - Confección de camiseta tipo polo

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	\$ 1.39	\$ 1.50	\$ 1.66	\$ 1.93	\$ 2.20	\$ 2.57	\$ 2.95
Cuello	Metros	\$ 0.70	\$ 0.70	\$ 0.70	\$ 0.70	\$ 0.70	\$ 0.70	\$ 0.70
Botones	Unidad	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10
Etiqueta Talla	Unidad	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10
Etiqueta Pecio	Unidad	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01	\$ 0.01
Hilo	Metros	\$ 0.03	\$ 0.03	\$ 0.04	\$ 0.04	\$ 0.05	\$ 0.06	\$ 0.07
Refuerzo	Metros	\$ 0.04	\$ 0.04	\$ 0.04	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05	\$ 0.05
Bordado	Unidad	\$ 0.75	\$ 0.75	\$ 0.75	\$ 0.75	\$ 0.75	\$ 0.75	\$ 0.75
Puño	Metros	\$ 0.16	\$ 0.16	\$ 0.18	\$ 0.18	\$ 0.20	\$ 0.20	\$ 0.21
Total, precio unitario		\$ 3.28	\$ 3.39	\$ 3.57	\$ 3.85	\$ 4.16	\$ 4.54	\$ 4.93

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

3.11.3 Calentador

3.11.3.1 Chompa

El siguiente diagrama se observa todas las partes que son necesarias para la confección de chompas.

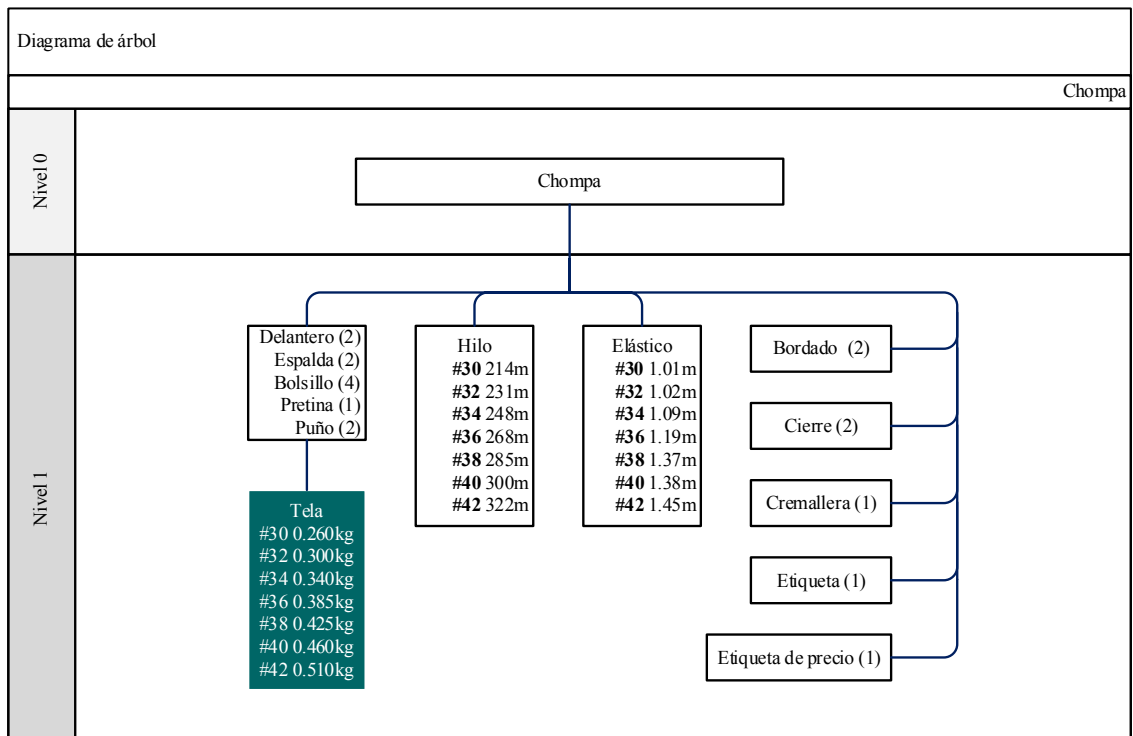


Ilustración 13-3: Diagrama árbol: Chompa

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 21-3 se muestra la cantidad de materiales que es necesario para la confección de las chompas por cada una de las tallas.

Tabla 21-3: Requerimientos para confeccionar chompas

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	0.26	0.30	0.34	0.39	0.43	0.46	0.51
Cierre	Unidad	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Cremallera	Unidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Elástico puño	Metros	0.36	0.36	0.40	0.40	0.48	0.48	0.50
Elástico pretina	Metros	0.65	0.66	0.69	0.79	0.89	0.90	0.95
Bordado espalda	Unidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Bordado delantero	Unidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hilo	Metros	214.00	231.00	248.00	268.00	285.00	300.00	322.00
Etiqueta talla	Unidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Etiqueta precio	Unidad	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 22-3 se muestra la cantidad y el costo por cada uno de los materiales que son necesarios para la confección de chompas.

Tabla 22-3: Materiales para confeccionar chompas

Material	Unidad	Cantidad	Costo	Precio Unitario
Tela	Kilogramo	21.00	\$300.00	\$14.29
Cierre	Unidad	50.00	\$12.75	\$0.26
Cremallera	Unidad	25.00	\$13.65	\$0.55
elástico puño	Metros	100.00	\$12.00	\$0.12
elástico pretina	Metros	100.00	\$12.00	\$0.12
Bordado espalda	Unidad	1.00	\$1.50	\$1.50
Bordado delantero	Unidad	1.00	\$0.75	\$0.75
Hilo	Metros	5000.00	\$2.50	\$0.00
Etiqueta talla	Unidad	1000.00	\$50.00	\$0.05
Etiqueta precio	Unidad	1000.00	\$10.00	\$0.01

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 23-3 se muestra el costo unitario de los materiales necesarios para la confección de chompas y el costo total para cada una de las tallas.

Tabla 23-3: Costos: Confección de chompas

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	\$3.71	\$4.29	\$4.86	\$5.50	\$6.07	\$6.57	\$7.29
Cierre	Unidad	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51
Cremallera	Unidad	\$0.55	\$0.55	\$0.55	\$0.55	\$0.55	\$0.55	\$0.55
Elástico puño	Metros	\$0.04	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.06	\$0.06	\$0.06
Elástico pretina	Metros	\$0.08	\$0.08	\$0.08	\$0.09	\$0.11	\$0.11	\$0.11
Bordado espalda	Unidad	\$1.50	\$1.50	\$1.50	\$1.50	\$1.50	\$1.50	\$1.50
Bordado delantero	Unidad	\$0.75	\$0.75	\$0.75	\$0.75	\$0.75	\$0.75	\$0.75
Hilo	Metros	\$0.11	\$0.12	\$0.12	\$0.13	\$0.14	\$0.15	\$0.16
Etiqueta talla	Unidad	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05
Etiqueta precio	Unidad	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01
Total, precio unitario		\$7.31	\$7.89	\$8.48	\$9.14	\$9.74	\$10.25	\$10.99

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

3.11.3.2 Pantalón

El siguiente diagrama se observa todas las partes que son necesarias para la confección de pantalones.

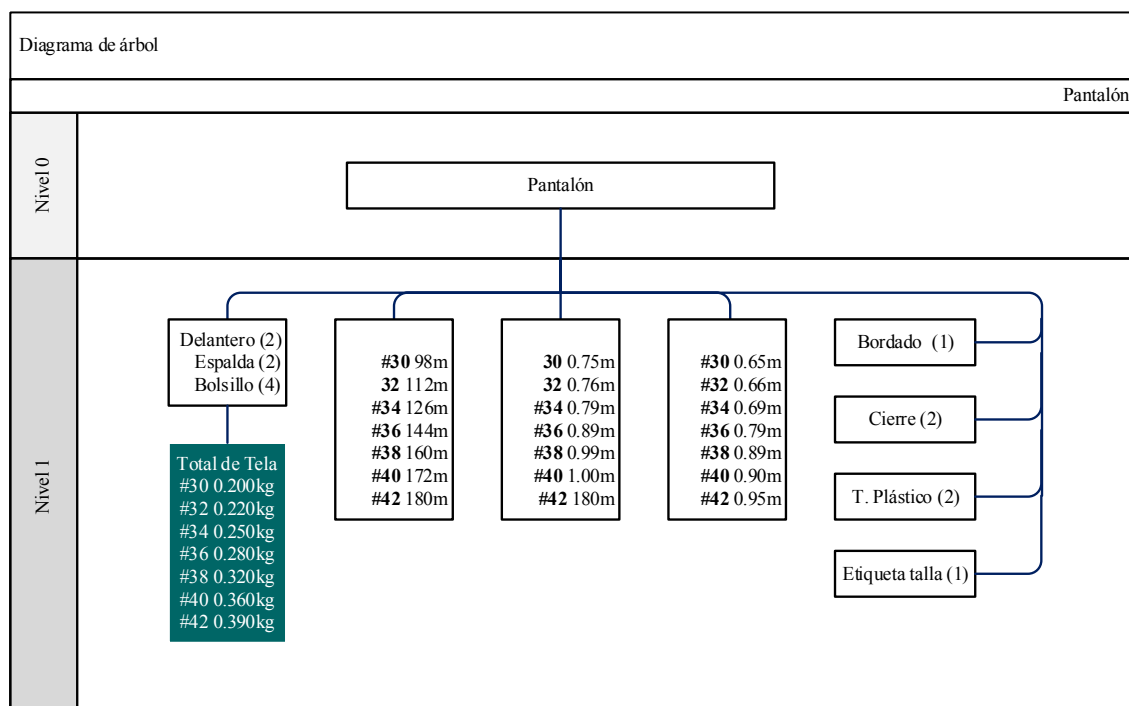


Ilustración 14-3: Diagrama de árbol: Pantalón

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 24-3 se muestra la cantidad de materiales que es necesario para la confección de los pantalones por cada una de las tallas.

Tabla 24-3: Requerimientos para confeccionar pantalones

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	0.200	0.220	0.250	0.280	0.320	0.360	0.390
Cierre	Unidad	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Elástico	Metros	0.650	0.660	0.690	0.790	0.890	0.900	0.950
Cordón	Metros	0.750	0.760	0.790	0.890	0.990	1.000	1.050
Terminal de plástico	Unidad	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Hilo	Metros	98.000	112.000	126.000	144.000	160.000	172.000	180.000
Etiqueta talla	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Bordado	Unidad	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 25-3 se muestra la cantidad y el costo por cada uno de los materiales que son necesarios para la confección de pantalones.

Tabla 25-3: Materiales para confeccionar pantalones

Material	Unidad	Cantidad	Costo	Precio Unitario
Tela	Kilogramo	21.00	\$300.00	\$14.29
Cierre	Unidad	50.00	\$12.75	\$0.26
Elástico	Metros	100.00	\$12.00	\$0.12
Cordón	Metros	100.00	\$7.00	\$0.07
Terminal de plástico	Unidad	1000.00	\$12.00	\$0.01
Hilo	Metros	5000.00	\$2.50	\$0.00
Etiqueta talla	Unidad	1000.00	\$50.00	\$0.05
Bordado	Unidad	1.00	\$0.50	\$0.50

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la tabla 26-3 se muestra el costo unitario de los materiales necesarios para la confección pantalones, así como el costo total para cada una de las tallas, además se muestra el costo unitario al arma el calentador que constituye de chompa y pantalón.

Tabla 26-3: Costo: Confección de pantalones

Material	Unidad	Talla						
		#30	#32	#34	#36	#38	#40	#42
Tela	Kilogramo	\$2.86	\$3.14	\$3.57	\$4.00	\$4.57	\$5.14	\$5.57
Cierre	Unidad	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51	\$0.51
Elástico	Metros	\$0.08	\$0.08	\$0.08	\$0.09	\$0.11	\$0.11	\$0.11
Cordón	Metros	\$0.05	\$0.05	\$0.06	\$0.06	\$0.07	\$0.07	\$0.07
Terminal de plástico	Unidad	\$0.02	\$0.02	\$0.02	\$0.02	\$0.02	\$0.02	\$0.02
Hilo	Metros	\$0.05	\$0.06	\$0.06	\$0.07	\$0.08	\$0.09	\$0.09
Etiqueta talla	Unidad	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05
Bordado	Unidad	\$0.50	\$0.50	\$0.50	\$0.50	\$0.50	\$0.50	\$0.50
Total, precio unitario		\$4.12	\$4.42	\$4.86	\$5.31	\$5.91	\$6.49	\$6.93
Total, precio calentador		\$ 11.43	\$ 12.30	\$ 13.33	\$ 14.46	\$ 15.66	\$ 16.74	\$ 17.92

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo se ha desarrollado de la siguiente manera, en primer lugar, se identificó el problema de la empresa que no posee un sistema de planificación de la producción, retrasando procesos de confección ocasionando pérdidas económicas desarrollado en el primer capítulo, posteriormente se detallaron las fórmulas y métodos utilizados para desarrollar el proyecto técnico. En el presente capítulo se analizará el método adecuado para obtener los pronósticos de la demanda a partir de los datos de ventas de años anteriores que posteriormente se utilizará para desarrollar la planificación oportuna, realizar mejoras en el procesos de confección además establecer estrategias para la producción mediante el plan maestro de producción y obtener los materiales necesarios para la confección, mediante el plan de requerimiento de materiales también de establecer métodos de control y finalmente evaluar el sistema costos y benéficos.

4.1 Cálculo del pronóstico de la demanda

Después de tabular los datos se realizó una comparación entre el método de regresión lineal ajustada a la estacionalidad y el método de Winter, para tomar una decisión acerca de cuál de los métodos se ajusta más a la demanda real en ventas de los uniformes.

4.1.1 *Pronóstico camiseta deportiva*

Para este primer pronóstico de las camisetas deportivas se realizó un análisis general que se incluye a todas las unidades educativas y todas las tallas para facilitar el estudio una vez analizado el método más adecuado se realizará proyecciones para el instituto más representativo y por cada una de sus tallas.

Tabla 1-4: Pronostico: camisetas deportivas

Resultados de pronóstico								
Producto:			Camiseta deportiva					
Año	Mes	Ventas	Regresión Lineal			Método Winter		
			Pronóstico	MAD	MAPE	Pronóstico	MAD	MAPE
2018	Enero	76	69	7	10%			
	Febrero	66	58	8	12%			
	Marzo	133	122	11	8%			
	Abril	306	165	141	46%			
	Mayo	35	27	8	23%			
	Junio	16	17	1	6%			
	Julio	97	69	28	29%			
	Agosto	1,754	1,591	163	9%			

	Septiembre	794	655	139	18%			
	Octubre	129	93	36	28%			
	Noviembre	134	84	50	37%			
	Diciembre	48	51	3	6%			
2019	Enero	76	82	6	8%	80	4	5%
	Febrero	63	69	6	10%	71	9	14%
	Marzo	136	145	9	7%	134	2	2%
	Abril	78	196	118	152%	308	235	302%
	Mayo	25	32	7	27%	-140	86	342%
	Junio	21	20	1	4%	-120	72	342%
	Julio	57	81	24	42%	45	0	1%
	Agosto	1,733	1,871	138	8%	1741	20	1%
	Septiembre	650	769	119	18%	809	111	17%
	Octubre	79	109	30	38%	53	33	42%
	Noviembre	56	99	43	76%	48	4	6%
	Diciembre	62	59	3	4%	-52	94	152%
Pronóstico	Enero		96			19		
	Febrero		81			73		
	Marzo		168			88		
	Abril		227			186		
	Mayo		37			289		
	Junio		23			211		
	Julio		93			209		
	Agosto		2,151			263		
	Septiembre		882			1939		
	Octubre		125			942		
	Noviembre		113			383		
	Diciembre		68			407		

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 2-4: Síntesis de error para camisetas deportivas

Regresión lineal ajustado a la estacionalidad		Holt Winter	
Desviación absoluta media	Error porcentual absoluto medio	Desviación absoluta media	Error porcentual absoluto medio
$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$	$MAPE = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{y_t}$	$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$	$MAPE = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{y_t}$
$MAD = 45.76$	$MAPE = 26.14\%$	$MAD = 55.86$	$MAPE = 51.09\%$

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022



Ilustración 1-4: Pronóstico mediante el método de regresión lineal: Camisetas deportivas

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración 1-4 se observar que la venta de camisetas deportivas presenta una tendencia creciente y en el pronóstico tiene alto ajuste comparado a las ventas reales.

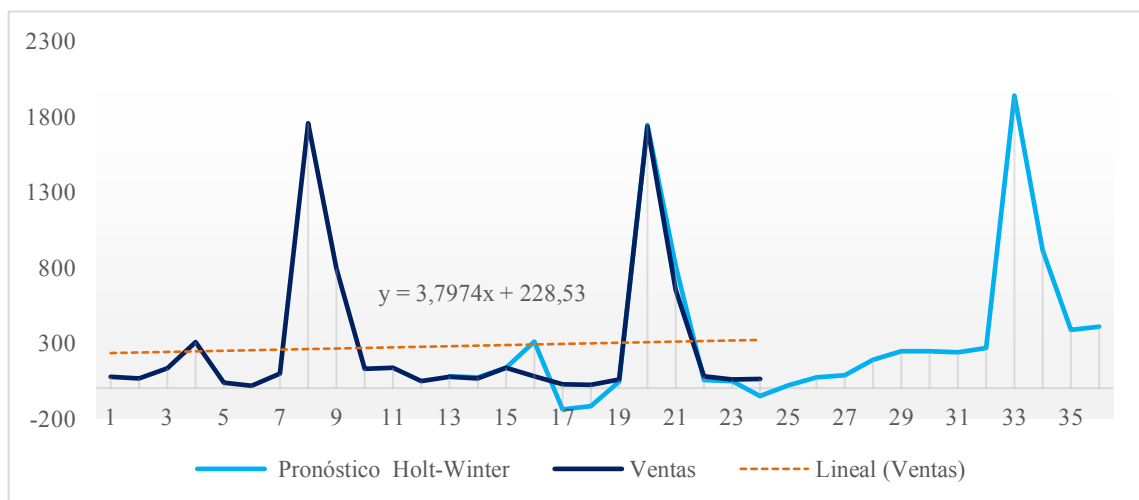


Ilustración 2-4: Pronóstico mediante el método de Winter: Camisetas deportivas

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración 2-4 se comprueba que modelo de Winter no cuenta con un ajuste muy preciso para establecer pronósticos para la venta de camisetas deportivas.

Tabla 3-4: Parámetros para pronósticos de modelo de Winter para camisetas deportivas

Descripción	Ponderación
Alfa	0,39
Beta	1,00
Gama	0,94

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para este modelo, se procedió a establecer los parámetros por medio de Solver minimizando el error porcentual absoluto medio (MAPE) obteniendo para alfa un valor 0,39 que representa el nivel, para beta un valor de 1,00 que representa la tendencia además se verificó que cada año se la empresa vende más camisetas deportivas y para gama un valor de 0,94 que muestra la estacionalidad comprobando que la fábrica debe prepararse para los picos de demanda con anticipación.

En las anteriores ilustraciones se confirmó que el pronóstico realizado con el método de regresión lineal ajustado a la estacionalidad es el indicado ya que posee mayor ajuste obteniendo un exceso de producción promedio de 46 unidades con un MAPE de 26.16% a comparación 56 unidades y con un MAPE de 51.09% por el método Winter, para la confección camisetas deportivas.

4.1.2 *Pronóstico camiseta tipo polo*

Para el pronóstico de las camisetas tipo polo se realizó un análisis general que se incluye a todas las unidades educativas y todas las tallas para facilitar el estudio una vez analizado el método más adecuado se realizará proyecciones para el instituto más representativo y por cada una de sus tallas.

Tabla 4-1: Pronostico: camisetas tipo polo

Resultados de pronóstico								
Producto:			Camiseta tipo polo					
Año	Mes	Ventas	Regresión Lineal			Método Winter		
			Pronóstico	MAD	MAPE	Pronóstico	MAD	MAPE
2018	Enero	29	26	3	12%			
	Febrero	14	10	4	27%			
	Marzo	10	15	5	46%			
	Abril	14	20	6	45%			
	Mayo	7	9	2	22%			
	Junio	5	6	1	20%			
	Julio	56	19	37	65%			
	Agosto	1068	942	126	12%			
	Septiembre	415	267	148	36%			
	Octubre	39	21	18	47%			
	Noviembre	27	10	17	64%			

	Diciembre	14	12	2	15%			
2019	Enero	35	37	2	7%	33	2	7%
	Febrero	12	15	3	22%	23	11	92%
	Marzo	24	21	3	13%	15	9	37%
	Abril	33	29	4	14%	27	6	19%
	Mayo	13	12	1	8%	28	15	116%
	Junio	9	8	1	8%	20	11	126%
	Julio	0	27	27	0%	64	64	0%
	Agosto	1188	1281	93	8%	1027	161	14%
	Septiembre	250	360	110	44%	472	222	89%
	Octubre	14	28	14	98%	-42	56	401%
	Noviembre	0	13	13	0%	-50	50	0%
		Diciembre	14	16	2	12%	-48	62
Pronóstico	Enero		49				-10	
	Febrero		19				17	
	Marzo		27				5	
	Abril		37				22	
	Mayo		15				34	
	Junio		11				26	
	Julio		34				36	
	Agosto		1619				68	
	Septiembre		453				1213	
	Octubre		35				361	
	Noviembre		16				147	
		Diciembre		19				142

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 5-4: Síntesis de error para camisetas tipo polo

Regresión lineal ajustado a la estacionalidad		Holt Winter	
Desviación absoluta media	Error porcentual absoluto medio	Desviación absoluta media	Error porcentual absoluto medio
$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$	$MAPE = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{y_t}$	$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$	$MAPE = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{y_t}$
$MAD = 26.69$	$MAPE = 26.82\%$	$MAD = 55.91$	$MAPE = 64.23\%$

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022



Ilustración 3-4: Pronóstico mediante regresión lineal: Camisetas tipo polo

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración 3-4 se comprueba que la comercialización de camisetas tipo polo presenta incremento significativo para el año proyectado con un alto ajuste comparado con las ventas efectuadas en años anteriores.

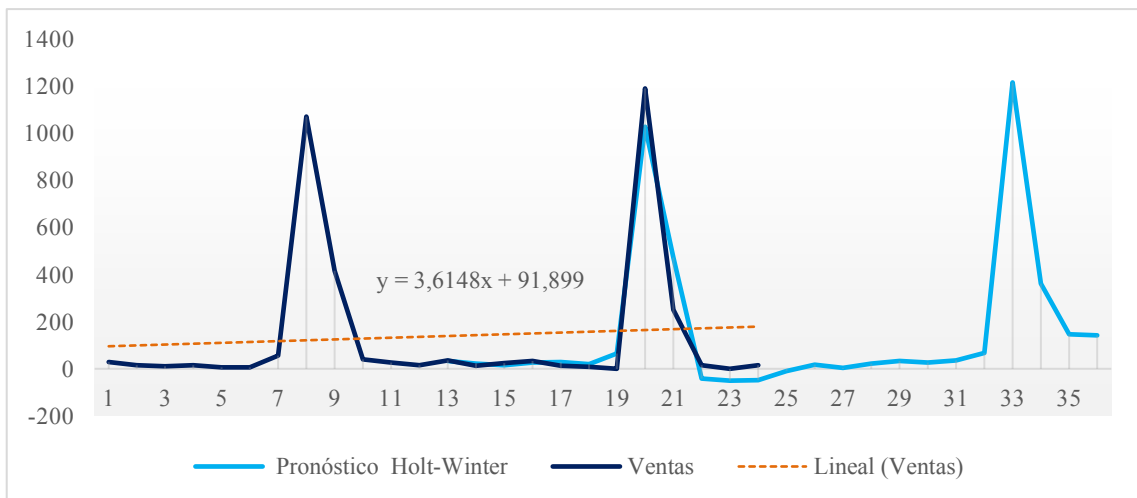


Ilustración 4-1: Pronóstico mediante método de Winter: Camisetas tipo polo

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración 4-4 se comprueba que modelo de Winter no cuenta con un ajuste muy preciso para establecer pronósticos para la venta de camisetas tipo polo.

Tabla 6-4: Parámetros para pronósticos de modelo de Winter para camisetas tipo polo

Descripción	Ponderación
Alfa	0,45
Beta	0.62
Gama	0.88

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para este método, se procedió a establecer los parámetros por medio de Solver minimizando el error porcentual absoluto medio (MAPE) obteniendo para alfa 0,45 que representa el nivel, para beta con un valor de 0.63 que representa la tendencia y para gama 0,88 que muestra estacionalidad verificando que la confección debe ser anticipada para atender la demanda estacional en la comercialización de camisetas tipo polo.

En las anteriores ilustraciones se confirmó que el pronóstico realizado con el método de regresión lineal ajustado a la estacionalidad es el indicado ya que posee mayor ajuste obteniendo un exceso de producción promedio de 27 unidades con un MAPE de 26.82% a compasión 56 unidades y con un MAPE de 64.23% por el método Winter, para la confección camisetas tipo polo.

4.1.3 *Pronóstico calentador*

Para el pronóstico de las Calentadores se realizó un análisis general que se incluye todas las unidades educativas y todas las tallas para facilitar el estudio una vez analizado el método más adecuado se realizará proyecciones para el instituto más representativo y por cada una de sus tallas.

Tabla 7-4: Pronostico: calentadores

Resultados de pronóstico								
Producto:			Calentador					
			Regresión Lineal			Método Winter		
Año	Mes	Ventas	Pronóstico	MAD	MAPE	Pronóstico	MAD	MAPE
2018	Enero	97	69	28	28%			
	Febrero	46	40	6	13%			
	Marzo	73	72	1	2%			
	Abril	137	86	51	37%			
	Mayo	26	26	0	2%			
	Junio	13	11	2	17%			
	Julio	71	48	23	32%			

	Agosto	1282	1209	73	6%			
	Septiembre	636	457	179	28%			
	Octubre	166	87	79	48%			
	Noviembre	62	48	14	22%			
	Diciembre	54	52	2	4%			
2019	Enero	61	84	23	37%	100	39	64%
	Febrero	43	48	5	12%	27	16	38%
	Marzo	85	86	1	1%	55	30	36%
	Abril	60	103	43	71%	134	74	123%
	Mayo	32	32	0	1%	-19	51	160%
	Junio	11	13	2	17%	-18	29	260%
	Julio	38	57	19	51%	57	19	50%
	Agosto	1372	1433	61	4%	1263	109	8%
	Septiembre	388	540	152	39%	689	301	77%
	Octubre	35	102	67	192%	61	26	75%
	Noviembre	45	57	12	26%	-120	165	367%
	Diciembre	59	61	2	3%	-91	150	254%
Pronóstico	Enero		98			-10		
	Febrero		56			39		
	Marzo		100			58		
	Abril		120			127		
	Mayo		37			153		
	Junio		15			160		
	Julio		66			164		
	Agosto		1657			222		
	Septiembre		623			1552		
	Octubre		118			661		
	Noviembre		65			410		
	Diciembre		70			468		

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 8-4: Síntesis de error para calentadores

Regresión lineal ajustado a la estacionalidad		Holt Winter	
Desviación absoluta media	Error porcentual absoluto medio	Desviación absoluta media	Error porcentual absoluto medio
$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$	$MAPE = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{y_t}$	$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n y_t - \hat{y}_t }{n}$	$MAPE = \frac{\sum y_t - \hat{y}_t }{y_t}$
$MAD = 35.27$	$MAPE = 28.96\%$	$MAD = 84.07$	$MAPE = 63.01\%$

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

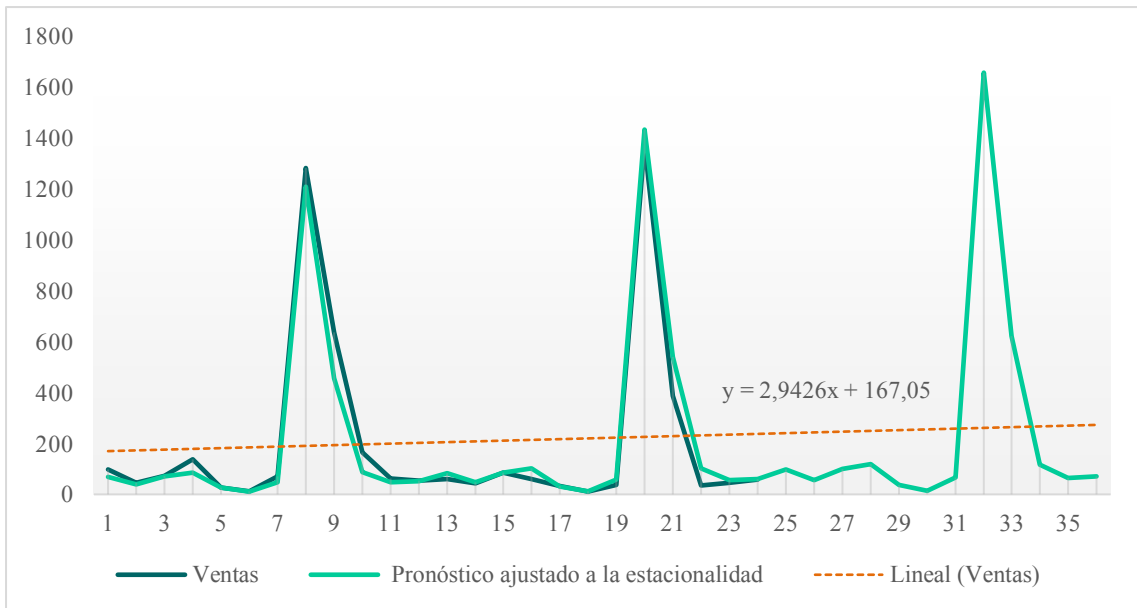


Ilustración 5-4: Pronóstico mediante regresión lineal: Calentadores

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la ilustración 5-4 se comprueba que la comercialización de calentadores presenta incremento significativo para el año proyectado con un alto ajuste comparado con las ventas efectuadas en años anteriores.

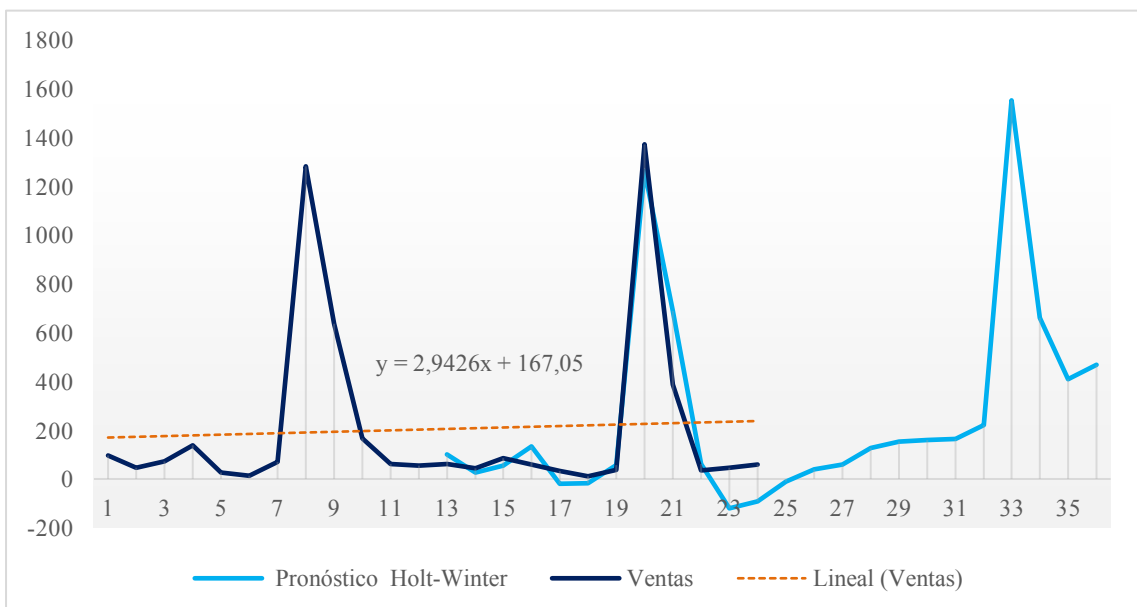


Ilustración 6-4: Pronóstico mediante método de Winter: Calentadores

En la ilustración 6-4 se comprueba que modelo de Winter no cuenta con un ajuste muy preciso para establecer pronósticos para la comercialización de calentadores.

Tabla 9-4: Parámetros para pronósticos del modelo Winter para calentadores

Descripción	Ponderación
Alfa	0,31
Beta	1,00
Gama	0,88

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para este método, se procedió a establecer los parámetros por medio de Solver minimizando el error porcentual absoluto medio (MAPE) obteniendo para alfa 0,32 que representa el nivel, para beta con un valor de 1.00 que representa la tendencia y para gama 0,88 que muestra estacionalidad confirmando que la confección debe ser anticipada para atender la demanda estacional en la comercialización de calentadores.

En las anteriores ilustraciones se confirmó que el pronóstico realizado con el método de regresión lineal ajustado a la estacionalidad es el indicado ya que posee mayor ajuste obteniendo un exceso de producción promedio de 35 unidades con un MAPE de 28.96% a comparación 84 unidades y con un MAPE de 63.01% por el método Winter, para la confección camisetas tipo polo.

4.1.4 *Síntesis de selección del modelo de pronóstico*

Por lo siguiente se procedió a establecer el pronóstico de las ventas para el año 2022 con el método de regresión lineal ajustado a la estacionalidad para las categorías analizadas, además por cada una de las tallas confeccionas enfocándose en la institución educativa con mayores ventas que es el San Felipe Neri en el **ANEXO M** se detalla el pronóstico para las camisetas deportivas, el **ANEXO N** se detalla el pronóstico para las camisetas tipo polo y para los pronósticos para los calentadores se detalla en el **ANEXO O**.

4.2 **Propuesta de distribución de planta**

En la distribución actual de la empresa se pudo observar que existen almacenes duplicados con el mismo producto, una bodega de materias prima en la parte exterior de la fábrica textil y una parte de la confección se desarrolla en el local comercial en efecto causando el aumento del tiempo, desplazamientos innecesarios en el proceso de producción. El resultado de la evaluación permitió conocer los puntos críticos que presentan deficiencias en el proceso de confección buscando una

propuesta para mejorar los procesos, procedimientos y una adecuada distribución de la planta con el objetivo de mejorar el desempeño laboral incrementar la productividad y la rentabilidad de la empresa los diagramas de distribución propuestos de planta textil se encuentran en el **ANEXO P** y para el local comercial en el **ANEXO Q**.

4.3 Evaluación del diagrama analítico propuesto

Al definir una nueva distribución de planta se produjo cambios en el proceso de confección al reducir operaciones y traslados de material en consecuencia una reducción de las distancias recorridas, de tiempos de producción y en efecto disminuyendo costos y aumentando la rentabilidad para la empresa.

4.3.1 Camisetas deportivas

Aquí se presenta un fragmento del diagrama analítico propuesto para la camiseta deportiva de la talla #38, así como los diagramas analíticos propuestos completos de las demás tallas están detallados en el **ANEXO R** y el diagrama de recorrido se encuentra en el **Anexo S y Anexo T** para las camisetas deportivas.

Tabla 10-4: Proceso método actual vs método propuesto: Camiseta deportiva

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	11	11	0
Trasporte →	7	6	1
Espera ▸	0	0	0
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	3	3	0
Total	22	21	1
Distancia	541,00 m	203,00 m	338,00 m
Tiempo	1:47:27	1:35:16	0:12:11

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En el proceso de confección de camisetas deportivas se puede observar que se redujo en una actividad de transporte economizando 338,00 m de recorrido y con un ahorro de 12 minutos con 11 segundos en el procedimiento total.

4.3.2 Camisetas Polo

Se presenta una fracción del diagrama analítico propuesto para la camiseta tipo polo de la talla #38, además los diagramas analíticos propuestos completos de las demás tallas están presentados en el ANEXO U y el diagrama de recorrido se encuentra en el ANEXO V y ANEXO W para las camisetas tipo polo.

Tabla 11-4: Procesos método actual vs método propuesto: Camiseta tipo polo

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	13	13	0
Trasporte →	9	8	1
Espera ▸	0	0	0
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	3	3	0
Total	26	25	1
Distancia	548.73 m	216.00 m	332.73 m
Tiempo	2:09:42	2:00:31	0:09:11

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En el proceso de confección de las camisetas tipo se puede observar que se redujo en una actividad de transporte economizando 332.73 m de recorrido y con un ahorro de 9 minutos con 11 segundos en el procedimiento total.

4.3.3 Calentador

Se muestra una fracción del diagrama analítico propuesto para el calentador de la talla #38, y los diagramas analíticos propuestos completos de las demás tallas están presentados en el ANEXO X y el diagrama de recorrido se encuentra en el ANEXO Y y ANEXO Z para los calentadores.

Tabla 12-4: Proceso método actual vs método propuesto: Calentadores

Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	19	19	0
Trasporte →	7	7	0
Espera ▸	1	0	1
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	4	4	0
Total	32	31	1
Distancia	548,00 m	214,00 m	334,00 m
Tiempo	6:52:52	6:34:42	0:18:10

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En el proceso de confección de los calentadores se puede observar que se redujo en una actividad de transporte economizando 334.00 m de recorrido y con un ahorro de 18 minutos con 10 segundos en el procedimiento total.

4.3.4 Síntesis de la optimización del proceso de confección

A continuación, se sintetiza el tiempo requerido para confeccionar los diferentes productos comparando el método de actual y el método propuesto con lo que se comprobó la disminución o reducción del tiempo de confección.

Tabla 13-4: Síntesis de la optimización de procesos de confección

Tiempo de procesos (Horas/Unidad)		Método actual					
Producto	Talla #30	Talla #32	Talla #34	Talla #36	Talla #38	Talla #40	Talla #42
Camiseta deportiva	0,119	0,126	0,133	0,141	0,15	0,157	0,166
Camiseta polo	0,139	0,145	0,154	0,164	0,18	0,187	0,203
Calentador	0,490	0,505	0,528	0,547	0,573	0,597	0,614
Tiempo de procesos (Horas/Unidad)		Método Propuesto					
Producto	Talla #30	Talla #32	Talla #34	Talla #36	Talla #38	Talla #40	Talla #42
Camiseta deportiva	0,108	0,115	0,122	0,126	0,132	0,142	0,148
Camiseta polo	0,129	0,134	0,143	0,153	0,169	0,177	0,193
Calentador	0,461	0,476	0,502	0,52	0,544	0,572	0,569

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En esta tabla se puede valorar el porcentaje reducción en el tiempo de confección de la camiseta deportiva, polo y calentadores.

Tabla 14-4: Procesos optimizados

Producto	Método	Tiempo promedio de confección	Reducción en el tiempo de confección
Camiseta deportiva	Propuesto	0,128	↓ 11,09%
	Actual	0,142	
Camiseta polo	Propuesto	0,157	↓ 06,74%
	Actual	0,167	
Calentador	Propuesto	0,521	↓ 05,76%
	Actual	0,551	

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Camiseta deportiva

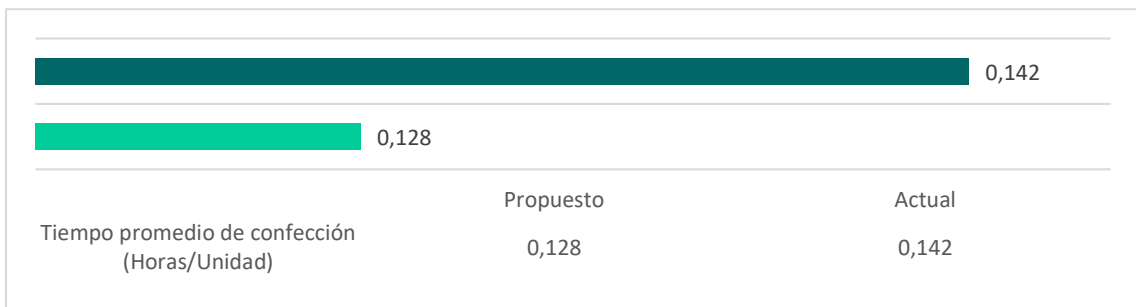


Ilustración 7-4: Optimización de tiempos de confección: Camisetas deportivas

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En general, se evidenció que el tiempo de confección de la camiseta deportiva disminuyó en promedio un 11,09%, al trabajar con el método propuesto y con la nueva distribución de planta.

Camiseta Polo

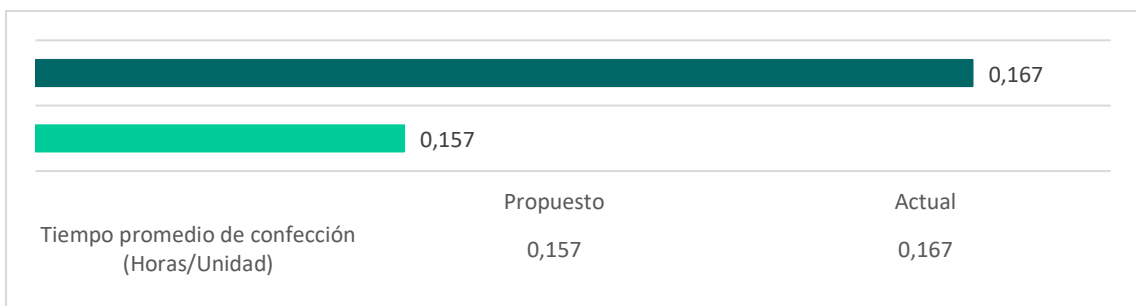


Ilustración 8-4: Optimización de tiempos de confección: Camiseta tipo polo

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Al trabajar con el método propuesto y con la nueva distribución de planta se verificó, que al confeccionar camisetas polo el tiempo disminuyó en promedio 6,74%.

Calentadores

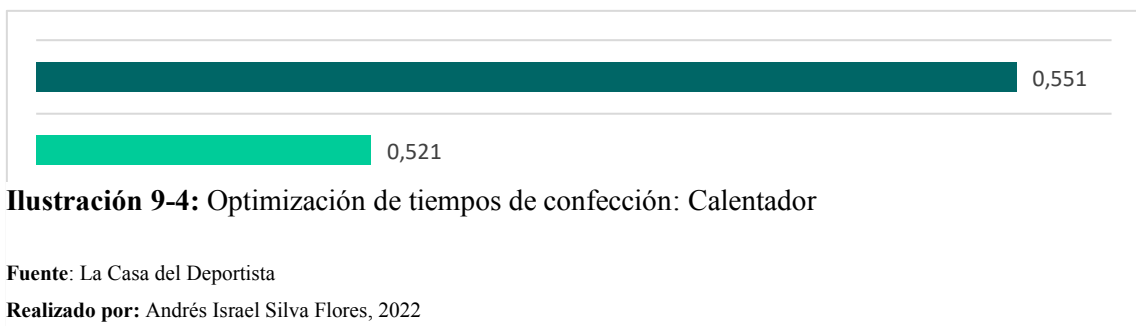


Ilustración 9-4: Optimización de tiempos de confección: Calentador

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En general, se evidenció que el tiempo de confección del calentador disminuyó en promedio 5,76%, al trabajar con el método propuesto y con la nueva distribución de planta.

4.4 Planificación de requerimiento de materiales

Una vez realizado el plan maestro de producción que se encuentra detallado en el anexo A el cual nos especifica la cantidad de uniformes a confeccionar, se elaboró el plan de requerimiento de materiales tomando en cuenta la cantidad necesaria para fabricar cada una de las tallas y por cada categoría analizada, además se consideró las cantidades de materias primas e insumos que se tiene en inventario. Se considero que la producción debe hacer un mes para prepararse para la demanda estacional de venta de uniformes. En el capítulo anterior se detalló todos los materiales requeridos para la confección de los uniformes.

4.5 Control de la producción: tarjetas Kanban

Las tarjetas Kanban es una herramienta diseñada para reducir el inventario de productos terminados dentro de la empresa y ofrece una alineación de producción basada en ordenes de trabajo. La implementación presenta una orientación hacia la producción basado en órdenes de trabajo, en todos los procesos de confección.

Elaborar tarjetas Kanban para transmitir la información de la cantidad a confeccionar de por cada una de las tallas y categorías que se producen.

Implementar tarjetas Kanban con identificación de colores considerando la clasificación ABC para las diferentes instituciones como se muestra en la siguiente tabla 15-4.

Tabla 15-4: Segmentación de instituciones

Unidad educativa	Ventas acumuladas	Porcentaje acumulado	Clasificación ABC
San Felipe Neri	9672	32.65%	A
Institucional	13009	43.92%	A
La Salle	15391	51.96%	A
María Auxiliadora	17548	59.24%	A
Salesianos	19268	65.04%	A
Pensionado Olivo	20801	70.22%	A
Santa Mariana de Jesús	22254	75.12%	A
San Vicente de Paul	23505	79.35%	A
ESPOCH	24404	82.38%	B
Nuestra Señora de Fátima	25187	85.03%	B
Chiriboga	25914	87.48%	B
Cisneros	26576	89.71%	B
Pensionado Americano	27139	91.61%	B

Riobamba	27586	93.12%	B
Isabel de Godín	28010	94.55%	B
Juan de Velasco	28362	95.74%	B
Nicanor	28711	96.92%	C
11 de noviembre	29041	98.04%	C
Miguel Ángel León	29207	98.60%	C
Maldonado	29364	99.13%	C
Fe y alegría	29499	99.58%	C
Amelia Gallegos	29587	99.88%	C
UNACH	29623	100.00%	C

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Para las unidades educativas tipo A, según la clasificación realizada, se estableció usar el color verde con atención inmediata para la confección de los uniformes, las unidades educativas tipo B se estableció un identificador de color azul con atención urgente pero no prioritaria una vez culminado todos los pedidos con identificación verde se procede a la fabricación y para terminar para las unidades educativas tipo C con los identificativos de color rojo con atención no urgente iniciando la confección una vez finalizado las dos anteriores.



Ilustración 10-4: Diseño de tarjetas Kanban

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la plantilla de las tarjetas Kanban se observa el color de identificación de la tarjeta, siguiendo con, la unidad educativa que se desea confeccionar y luego el producto, para terminar con la cantidad de productos se debe confeccionar.

4.5.1 *Tablero Kanban*

El tablero Kanban aporta las indicaciones de forma visual del proceso de confección de los productos, los ordenes de producción del mismo modo consideras como tarjetas Kanban van a desde izquierda hacia la derecha hasta terminar el proceso.



Ilustración 11-4: Diseño de tablero Kanban

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

El uso del tablero Kanban es sencillo una vez que el jefe de producción establezca la cantidad de producción a confeccionarse se emite una tarjeta con las cantidades necesarias para cada categoría y cada talla.



 Pendiente	En curso		Terminado 
	Corte	Confección	
	<small>Corte</small>	<small>Montado y terminado</small>	

Ilustración 12-4: Implementación del tablero y tarjetas Kanban

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

4.6 Análisis e impacto económico

A continuación, se presenta la demanda de tiempo o capacidad demandada para la confección de los productos analizados la misma que se describe con mayor detalle en el plan maestro de producción ubicado en el **ANEXO AB** la cantidad de tallas de camisetas deportivas, tipo polo y calentador panificando la confección por cada mes.

Tabla 16-4: Resumen de capacidad de la planta de producción

Mes	Método actual		Método propuesto		Capacidad Real Horas	Capacidad Teórica Horas
	Producción Unidades	Capacidad Horas	Producción Unidades	Capacidad Horas		
Junio	12	5,88	4	1,84	662,40	736,00
Julio	2148	529,04	2058	471,58	1267,20	1408,00
Agosto	432	105,82	346	77,42	1382,40	1536,00
Septiembre	60	13,57	18	3,21	1267,20	1408,00
Octubre	60	24,00	16	4,66	654,72	704,00
Noviembre	12	1,69	2	0,25	684,48	736,00
Diciembre	0	0,00	0	0,00	654,72	704,00
Total	2724	680,00	2444	558,98	6573,00	7232,00

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Al planificar la producción en las cantidades proyectadas que se pueden comercializar se economiza la cantidad 280 unidades confeccionadas representado un ahorro en materiales y de mano de obra, así como una economía de 121 horas que la empresa puede destinar a fabricar otros artículos necesarios.

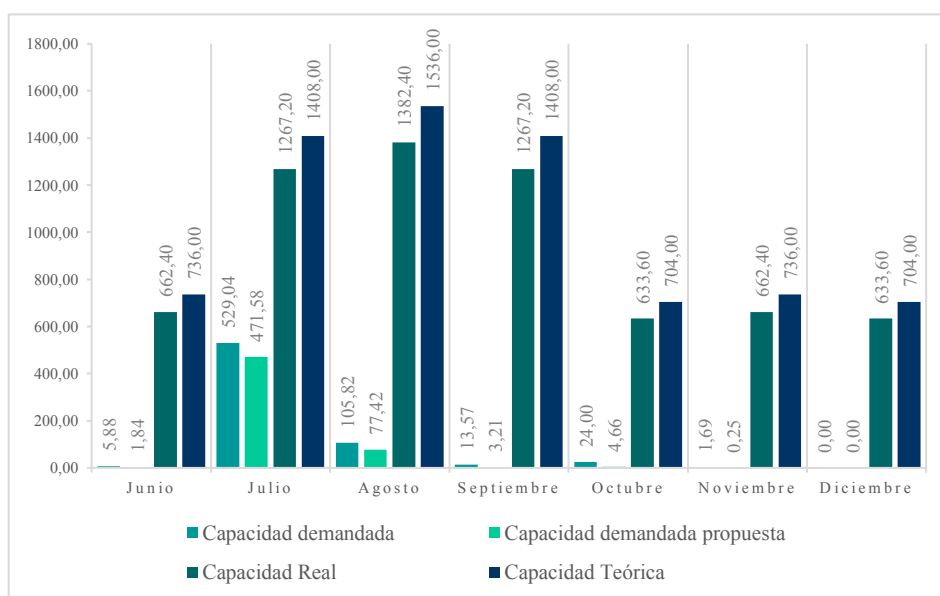


Ilustración 13-4: Resumen de capacidad de planta

Fuente: La Casa del Deportista

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

En la **ilustración 13-4** se puede comparar las horas de trabajo teórica que posee la empresa, además de las horas de trabajo reales aprovechadas para confeccionar de toda su amplia gama de productos, también se observa la cantidad de tiempo requerido para la confección de las prendas analizadas con el método actual y el método propuesto

Tabla 17-4: Resumen de producción

Productos	Talla	Precio unitario	Método actual		Método propuesto	
			Producción	Costo	Producción	Costo
Camiseta deportiva	Talla #30	\$2,04	108	\$220,72	88	\$179,85
Camiseta deportiva	Talla #32	\$2,15	120	\$257,93	100	\$214,94
Camiseta deportiva	Talla #34	\$2,31	120	\$277,02	106	\$244,70
Camiseta deportiva	Talla #36	\$2,41	240	\$578,58	224	\$540,01
Camiseta deportiva	Talla #38	\$2,53	156	\$394,13	142	\$358,76
Camiseta deportiva	Talla #40	\$2,73	120	\$327,41	118	\$321,95
Camiseta deportiva	Talla #42	\$2,94	0	\$0,00	0	\$0,00
Camiseta polo	Talla #30	\$3,28	108	\$354,52	102	\$334,83
Camiseta polo	Talla #32	\$3,39	120	\$407,22	108	\$366,49
Camiseta polo	Talla #34	\$3,57	168	\$600,44	154	\$550,41
Camiseta polo	Talla #36	\$3,85	300	\$1.156,18	278	\$1.071,39
Camiseta polo	Talla #38	\$4,16	264	\$1.097,89	244	\$1.014,72
Camiseta polo	Talla #40	\$4,54	192	\$872,10	180	\$817,59
Camiseta polo	Talla #42	\$4,93	60	\$296,03	54	\$266,43
Calentador	Talla #30	\$11,43	84	\$960,05	60	\$685,75
Calentador	Talla #32	\$12,30	72	\$885,95	58	\$713,68
Calentador	Talla #34	\$13,33	60	\$800,07	54	\$720,06
Calentador	Talla #36	\$14,46	120	\$1.734,71	108	\$1.561,24
Calentador	Talla #38	\$15,66	192	\$3.005,92	180	\$2.818,05
Calentador	Talla #40	\$16,74	96	\$1.607,41	74	\$1.239,05
Calentador	Talla #42	\$17,92	24	\$430,07	12	\$215,04

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 18-4: Plan agregado de producción La Casa del Deportista

Mes	Método actual		Método propuesto	
	Tiempo de producción (Horas)	Costo de mano de obra (\$)	Tiempo de producción (Horas)	Costo de mano de obra (\$)
Junio	5,88	\$ 10,41	1,84	\$ 3,26
Julio	529,04	\$ 936,41	471,58	\$ 834,70
Agosto	105,82	\$ 187,29	77,42	\$ 137,04
Septiembre	13,57	\$ 24,02	3,21	\$ 5,69
Octubre	24,00	\$ 42,48	4,66	\$ 8,26
Noviembre	1,69	\$ 2,99	0,25	\$ 0,45
Diciembre	0,00	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00
Total	680,00	\$ 1.203,61	558,98	\$ 989,39
Costo de mano de obra (\$/hora)			\$ 1.77	

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Tabla 19-4: Costos totales de producción

Costos	Método actual	Método propuesto	Ahorro	% Ahorro
Mano de obra	\$ 1.203,61	\$ 989,39	\$214,22	21,65%
Materia prima	\$ 16.264,37	\$ 14.234,95	\$2.029,42	14,26%
Total	\$ 17.467,98	\$ 15.224,34	\$2.243,64	14,74%

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

Se proyecta que el ahorro es de 14,74% o de \$2.243,64 para la confección de camisetas deportivas, tipo polo y calentadores considerando que se analizó únicamente una institución educativa de 23 y 3 de las 16 categorías que fabrica la empresa.



Ilustración 14-4: Costos totales de producción

Realizado por: Andrés Israel Silva Flores, 2022

4.7 Plan de requerimiento de materiales

Con todos los datos disponibles, cantidad de materia primas y stock de por los productos seleccionado se realizó el plan de requerimiento de materiales para las camisetas deportiva, tipo polo y para los calentadores que están detallados en los ANEXOS AC, ANEXO AD y ANEXO AE respectivamente. Con el uso de la herramienta MRP se obtuvo todos los elementos y materiales que son necesarios para confeccionar de los uniformes, además es una información muy importante al mostrar las cantidades optimas que se deben adquirir o comparar de manera anticipada, así evitando cuellos de botella por falta de materiales en el proceso de confección.

CONCLUSIONES

Después de realizar el proyecto técnico de titulación, se pueden extraer las siguientes conclusiones. La Casa del Deportista se encuentra en un sector de alto crecimiento y muy competitivo. Para satisfacer la demanda de manera óptima, se implementó un sistema de planificación, programación y control de la producción.

- Se realizó un análisis ABC para segmentar las instituciones y los productos en función de su volumen de ventas. Este análisis determinó que el 50% de las ventas correspondían a camisetas deportivas, polos y calentadores. Además, se priorizaron los productos que se debían confeccionar con mayor urgencia para optimizar la capacidad de producción de la fábrica.
- Se propuso un modelo de proyección de producción basado en el método de descomposición. Este modelo utilizó la regresión línea multiplicados con los índices de estabilidad. Con este modelo, se eliminó la producción de uniformes por lotes y se optimizaron los recursos de la empresa para confeccionar lo necesario.
- Se elaboró un plan maestro de producción a partir de las proyecciones de ventas de uniformes. Este plan especifica las cantidades necesarias a confeccionar a partir de las existencias actuales de inventarios desde junio hasta diciembre del presente año. Además, se elaboró la planificación de requerimiento de materiales para que la fábrica pudiera abastecerse anticipadamente de los materiales y elementos necesarios para la confección sin interrumpir la línea de producción.
- La utilización del tablero y tarjetas Kanban en conjunto con la planificación de la producción permitió obtener un sistema híbrido de producción. El sistema Kanban sirvió para monitorear y controlar de forma visual el proceso de confección.
- La implementación del sistema de planificación, programación y control de la producción generó beneficios en términos de ahorro de tiempos y costos de producción. Se obtuvo un ahorro de \$2,243.64 considerando una de las 23 unidades educativas y tres de los 16 productos que la empresa confecciona.

RECOMENDACIONES

- Considerando que la venta de uniformes es estacional se recomienda para el próximo año realizar una planificación de la producción agrupando las ventas de manera trimestral, de esta manera el análisis de datos en la proyección de la demanda se simplifica a cuatro periodos anuales.
- La proyección de la demanda se realiza en base a históricos de ventas, se recomienda que la base de datos esté actualizada y correctamente detallada, al mismo tiempo si se cuenta con más datos de los años anteriores, nos ayudara a pronosticar la demanda con mayor exactitud y disminuir el error.
- Se recomienda tener un control en el inventario de telas, hilos, cierres, materiales e insumos necesarios para la confección, y mediante el uso plan de requerimiento de materiales (MRP) adquirir los materiales de manera anticipada y que en el mercado se puede obtener ofertas o descuentos al pedir en grandes cantidades resultado en un beneficio económico para la fábrica.
- Dado que la venta de uniformes es estacional, se sugiere planificar la producción para el próximo año en trimestres. Esta agrupación permitirá simplificar el análisis de datos en la proyección de la demanda, reduciéndolo a cuatro periodos anuales.
- Para realizar una proyección precisa de la demanda, es recomendable utilizar históricos de ventas actualizados y detallados. Si se dispone de datos de años anteriores, estos pueden contribuir a disminuir el margen de error en la proyección.
- Es importante mantener un control riguroso del inventario de telas, hilos, cierres, materiales e insumos necesarios para la confección. Además, es recomendable utilizar un plan de requerimiento de materiales (MRP) para adquirir anticipadamente los materiales necesarios. Solicitar grandes cantidades de materiales puede resultar en ofertas y descuentos en el mercado, lo que puede generar beneficios económicos para la fábrica.

BIBLIOGRAFÍA

AITE. Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. *Asociación de Industriales Textiles del Ecuador*. [En línea] 2019. [Citado el: 19 de 04 de 2022.] Disponible en: <https://www.aite.com.ec/industria.html>.

ALARCÓN GUAMÁN, LUIS FERNANDO. *Diseño de un MRP para una empresa textil ubicada en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil : Universidad de Guayaquil, 2018.

AR RACKING. Sistemas de almacenamiento industrial y estanterías metálicas. <https://www.ar-racking.com/>. [En línea] [Citado el: 04 de 05 de 2022.] Disponible en: www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-4/metodo-abc-de-clasificacion-de-inventarios-origen-caracteristicas-y-ventajas#:~:text=El%20método%20de%20clasificación%20de,aportados%2C%20rotación%20generada%2C%20etc..

CHAPMAN, STEPHEN N. *Planificación y control de la producción*. México : Pearson, 2006. ISBN 970-26-0771-X.

JACOBS, ROBERT F. Y CHASE, RICHARD B. *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros*. México : McGraw-Hill, 2014. 978-607-15-1004-4.

KANBANIZE. Tarjetas kanban su aplicación y beneficios . <https://kanbanize.com/>. [En línea] 2022. [Citado el: 05 de 05 de 2022.] Disponible en: <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-tablero-kanban>.

KRAJEWSKI, LEE J., RITZMAN, LARRY P. Y MALHOTRA, MANOJ K. *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor*. Naucalpan de Juárez : Pearson, 2008. 970-26-1217-9.

LÓPEZ PERALTA, JULIÁN, ALACÓN JIMÉNEZ, ENRIQUE Y ROCHA PÉREZ, MARIO ANTONIO. *Estudio del trabajo una nueva visión*. México D.F. : Patria S.A, 2014. ISBN 678.607-438-913-5.

MENESES PARRA, ADRIÁN. *Propuesta de implementación de políticas de control de inventarios y planificación de los recursos para la producción en Tatóo Cía. Ltda.* Quito : Universidad San Francisco de Quito, 2009.

MINITAB. Métodos y fórmulas para la Método de Winters. <https://support.minitab.com/>. [En línea] [Citado el: 28 de 04 de 2022.] Disponible en: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/time-series/how-to/winters-method/methods-and-formulas/methods-and-formulas/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20de%20Winters%20emplea,los%20componentes%20en%20cada%20per%C3%ADodo..>

NIEBEL, BENJAMIN W. Y FREIVALDS, ANDRIS. *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.* México D.F. : McGraw-Hill, 2009. ISBN 0-07-227631-0.

ORTIZ BASSANTE, JOHANN NICOLE. *Diseño de un sistema de planificación y control de la producción en la familia de productos de snack de quinua de una empresa de cereales.* Quito : Universidad de las Américas, 2018.

PRIMICIAS. www.primicias.ec. www.primicias.ec. [En línea] 2019. [Citado el: 25 de 04 de 2022.] Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/textiles-ventas-produccion-ecuador-economia/>.

ROSERO MANTILLA, CÉSAR ANÍBAL Y MOPOSITA CENTENO, CARLOS ALBERTO. *Sistema de producción Kanban en la empresa de calzado Producalza.* Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2017.

TITUANA, GABRIEL ENRIQUE. *Investigaciones relacionadas directamente con el objetivo de estudio, propuesto se muestran a continuación:.* Quito : Universidad de las Américas, 2017.

VELASCO SÁNCHEZ, JUAN Y CAMPINS MASRIERA, JUAN ANTONIO. *Gestión de la producción en la empresa: Planificación, programación y control.* Madrid : Pirámide, 2013. ISBN 978-84-368-2956-3.

WILSON, LONNIE. *How to implement lean manufacturing.* New York : McGraw-Hill, 2010. ISBN 978-0-07-162508-1.

ANEXO A CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN



CERTIFICADO

**IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE PLANIFICACION,
PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION EN LA
FÁBRICA TEXTIL LA CASA DEL DEPORTISTA PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

Riobamba, 8 de agosto del 2022.

Se certifica que el proyecto de titulación realizado por el Sr. Andrés Israel Silva Flores, fue aprobado e implementado en la empresa obteniendo resultados inmediatos en la optimización de la producción, evitando cuellos de botella en la temporada escolar 2022-2023.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, autorizando al interesado hacer uso de este documento en lo que ha buen tuvier.

Atentamente,

LA CASA DEL DEPT.
INDUS. D. 0001
Y 011 3813

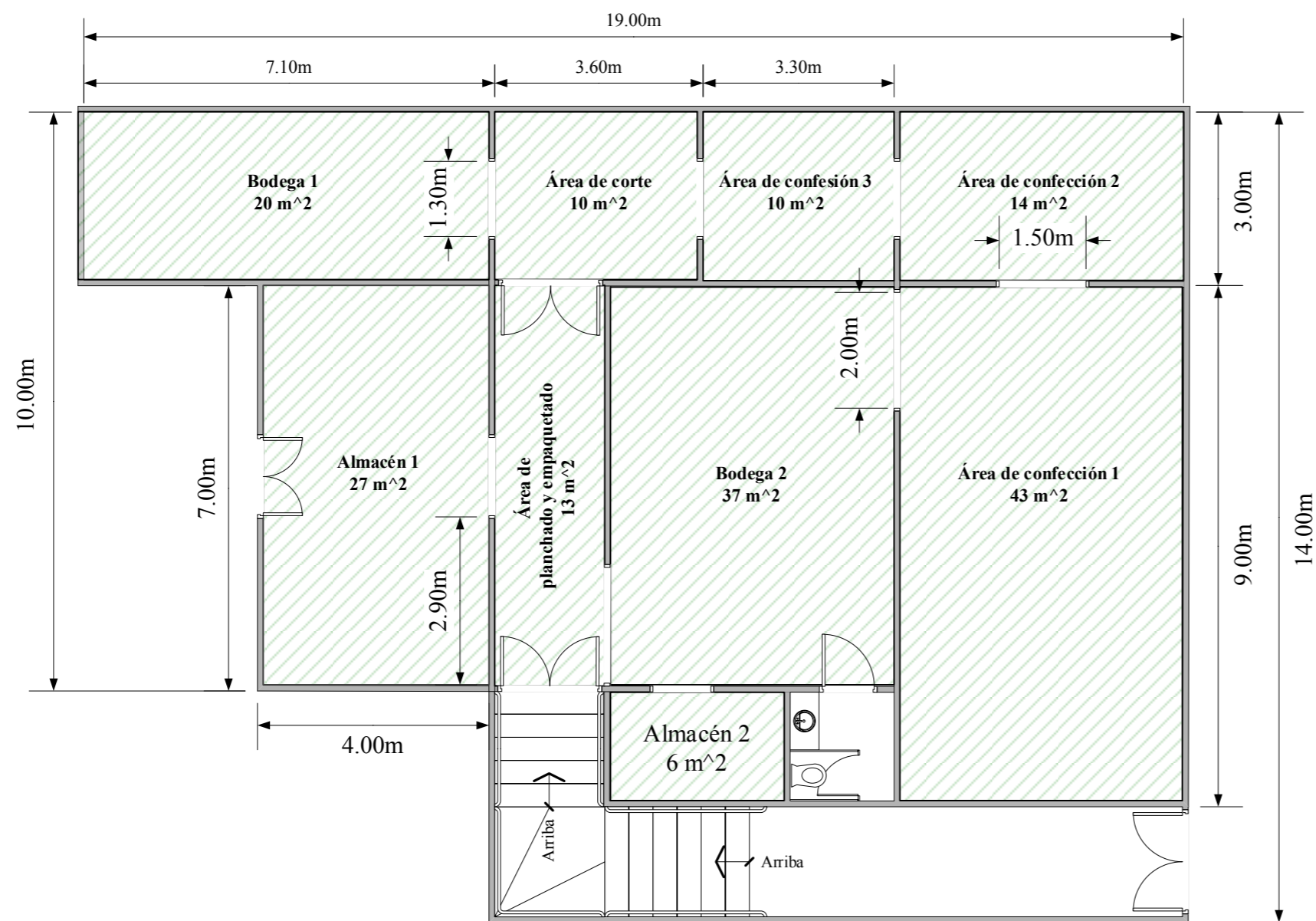

Srta. Teresita Silva de Bórja

PROPIETARIA

☎ 032 961 325
✉ lacasadeldeportista01@gmail.com
📍 Guayaquil 23 - 57 y Larrea

ANEXO A DISTRIBUCIÓN DE PLANTA FÁBRICA TEXTIL

La Casa del Deportista
Fábrica textil

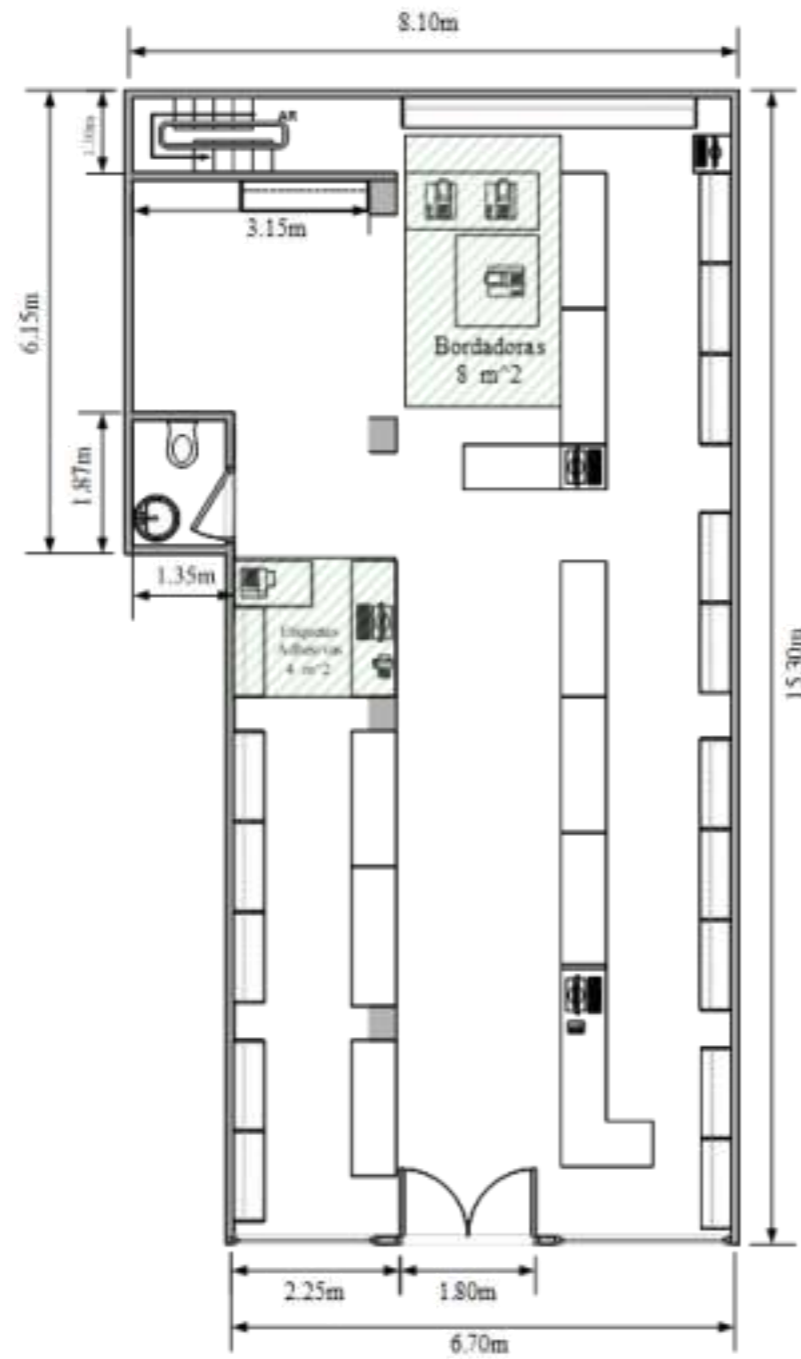


Ubicación	Área de trabajo	Descripción
Fábrica textil	Bodega 1	Se guarda telas
Fábrica textil	Bodega 2	Se guarda telas y maquinas que no influyen en el proceso de producción
Fábrica textil	Almacén 1	Se almacena calentadores y telas
Fábrica textil	Almacén 2	Se almacena camisetas polo, camisas, entre otras
Fábrica textil	Área de corte	Contiene la mesa de corte
Fábrica textil	Área de confección 1	Contiene la mayoría de las maquinas de confección
Fábrica textil	Área de confección 2	Contiene las maquina ojaladora
Fábrica textil	Área de confección 3	Contiene las maquina botonadora
Fábrica textil	Área de planchado y empaquetado	Contine máquinas de planchado
Local comercial	Bodega 3	Se guarda cierres
Local comercial	Almacén 3	Se almacena camisetas polo, camisas entre otras
Local comercial	Almacén 4	Se almacena calentadores, suertes, chompas
Local comercial	Almacén 5	Se almacena suéteres

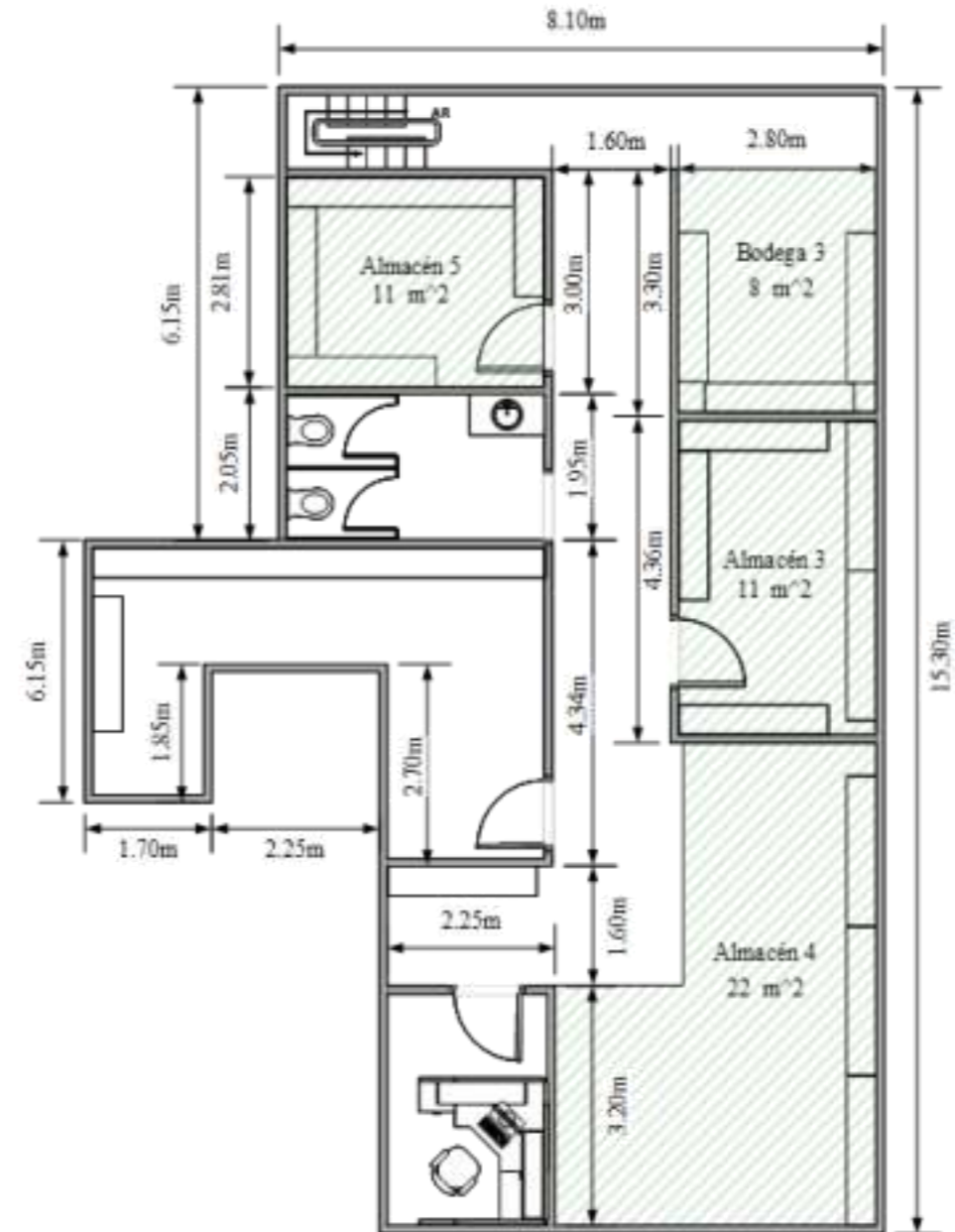
Ubicación	Sector	Cantidad	Descripción
Fábrica textil	Área de confección 1	12	Maquinas rectas
		6	Maquina overlock
		3	Maquina recubridora
		1	Maquina recubridora de cuello
		1	Maquina elasticadora
Fábrica textil	Área de confección 2	1	Maquina overlock
		1	Maquina ojaladora
Fábrica textil	Área de confección 3	1	Maquina botonadora
Fábrica textil	Área de corte	1	Mesa de corte
		2	Cortadora circular
		2	Cortadora vertical
Fábrica textil	Área de planchado y empaquetado	1	Pancha de vapor
		1	Pancha industrial
Local comercial	Área comercial	1	Bordadora de 1 cabeza
		1	Bordadora de 2 cabezales
		1	Etiquetadora de precios

ANEXO C DISTRIBUCIÓN DEL LOCAL COMERCIAL

La Casa del Deportista
Planta baja



La Casa del Deportista
Planta segunda planta



ANEXO D DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETA DEPORTIVA

La Casa del Deportista				
Diagrama analítico de procesos				
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N° 1 de 1
Talla	#30	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas	
Método:		Resumen		
Actual		Actividad	Actual	Propuesto
Propuesto				
Elaborado por:		Operación ●	11	
Andrés Silva Flores		Transporte →	7	
Revisado por:		Espera ▸	0	
Ing. Jesús Brito		Incepción ■	1	
Fecha:		Almacenaje ▼	3	
24/05/2022		Total	22	
		Distancia	541.00 m	
		Tiempo	1:25:36	

La Casa del Deportista				
Diagrama analítico de procesos				
Cantidad:	12	Diagrama:	2	Hoja N° 1 de 1
Talla	#32	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas	
Método:		Resumen		
Actual		Actividad	Actual	Propuesto
Propuesto				
Elaborado por:		Operación ●	11	
Andrés Silva Flores		Transporte →	7	
Revisado por:		Espera ▸	0	
Ing. Jesús Brito		Incepción ■	1	
Fecha:		Almacenaje ▼	3	
24/05/2022		Total	22	
		Distancia	541.00 m	
		Tiempo	1:47:20	

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▸	■	▼	
Buscar la tela		0:02:07					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:12	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:33	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:27	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:34	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:12	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:39					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:33		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:08	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:36:26	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:42		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:12	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:20		→				
Bordar sello institucional		0:08:20	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:25		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:01	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:02:17	●					
Transportar	178.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.119	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		8.411						

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▸	■	▼	
Buscar la tela		0:02:27					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:27		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:34	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:20	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:39	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:26	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:34					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:28		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:17	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:18		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:40:08	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:41		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:21	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:02		→				
Bordar sello institucional		0:08:25	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:02:27		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:01:27	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:01:00	●					
Transportar	178.00 m	0:01:34		→				Almacén 2
Almacenar		0:02:20					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.125	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.994						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#34	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11		
		Transporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▸	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	22		
Fecha:		Distancia	541.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:35:28		

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▸	■	▼	
Buscar la tela		0:02:15	●	→				Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:05	●					Entre dos personas
Colocar la planilla de diseño y talla		0:01:39	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:12	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:14	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:32	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:55					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:25		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:45:24	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:41		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:36	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:20		→				
Bordar sello institucional		0:08:25	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:25		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:16	●					
Doblar etiquetar y empaquetar		0:02:13	●					
Transportar	178.00 m	0:05:23		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:20					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.133	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.541						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#36	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11		
		Transporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▸	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	22		
Fecha:		Distancia	541.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:41:30		

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▸	■	▼	
Buscar la tela		0:02:17	●	→				Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:39		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:04	●					Entre dos personas
Colocar la planilla de diseño y talla		0:01:38	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:29	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:18	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:06	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:24		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:49:06	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:34		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:38	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:06:20		→				
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:05:01		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetar y empaquetar		0:02:27	●					
Transportar	178.00 m	0:05:12		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.141	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.693						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11		
		Transporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	22		
Fecha:		Distancia	541.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:47:27		

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11		
		Transporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	22		
Fecha:		Distancia	541.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:47:27		

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:10	●					Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:26	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:52:48	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:06:20		→				
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:06:25		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:02:27	●					
Transportar	178.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.149	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.708						

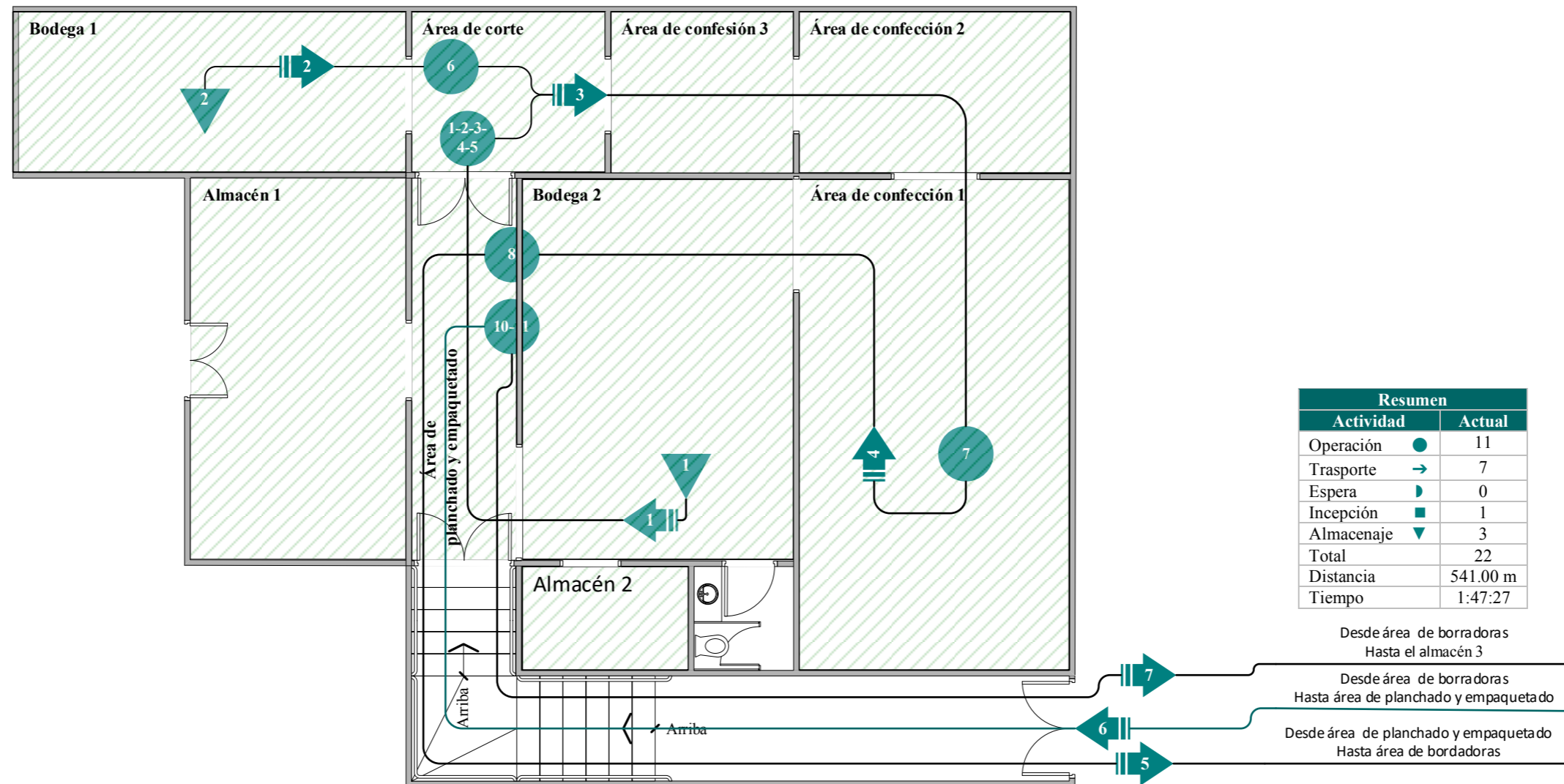
Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:10	●					Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:26	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:52:48	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:06:20		→				
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:06:25		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:02:27	●					
Transportar	178.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.149	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.708						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#42	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	22		
Fecha:		Distancia	541.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:58:50		

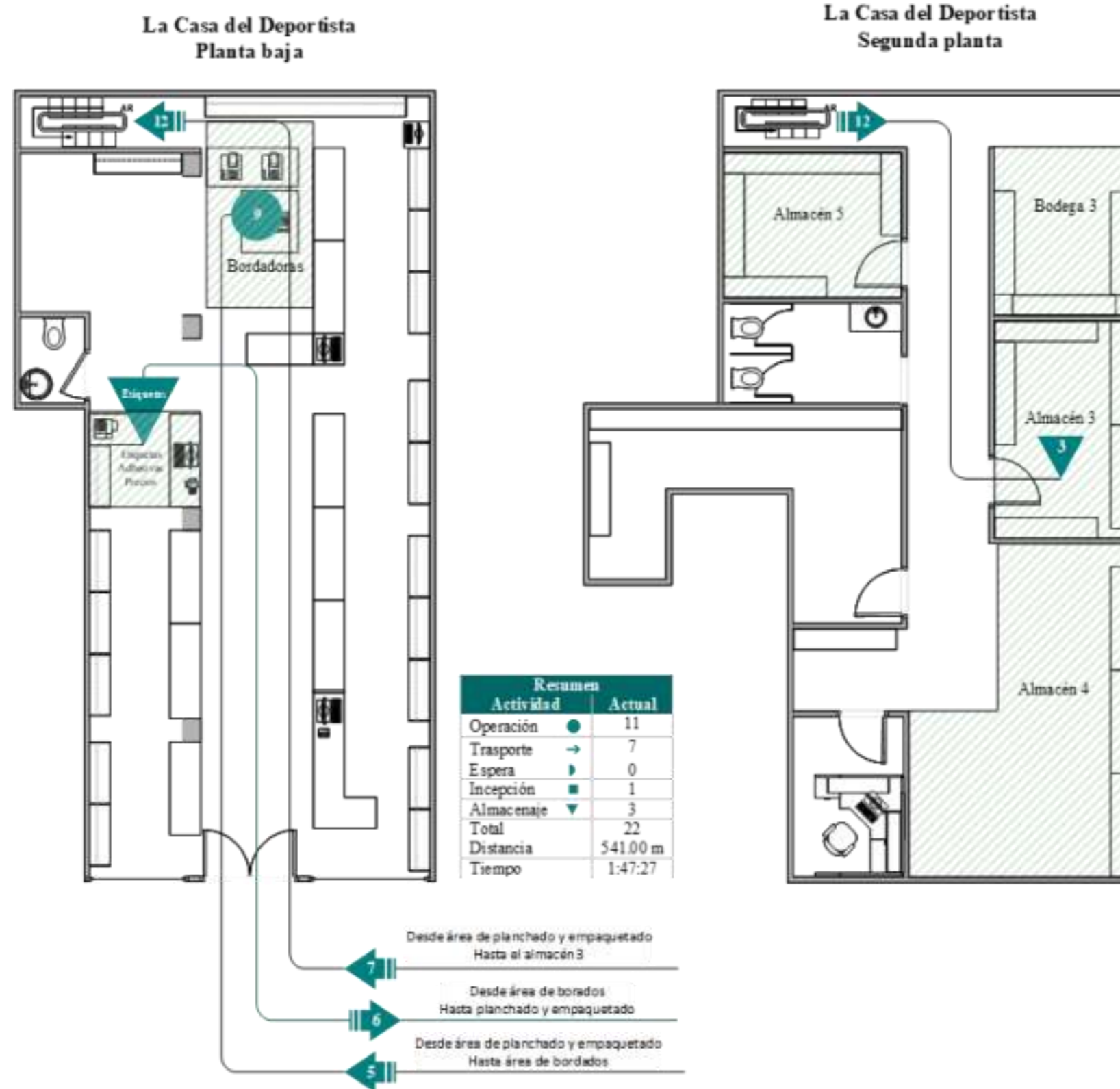
Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:10					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:26	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:04:35	●					Diagrama de confección
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:06:20		→				
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Bordadora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:06:25		→				Con sus respectivas etiquetas
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:02:27	●					
Transportar	178.00 m	0:05:11		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.165	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.059						

ANEXO E DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA DEPORTIVA

La Casa del Deportista
Fábrica textil



ANEXO F DIAGRAMA DE RECORRIDO EN EL LOCAL COMERCIAL: CAMISETA DEPORTIVA



ANEXO G DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETA TIPO POLO

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#30	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Transporte →	9		
		Espera ▶	0		
Elaborado por:		Incepción ■	1		
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	3		
Revisado por:		Total	26		
Ing. Jesús Brito		Distancia	543.00 m		
Fecha:		Tiempo	1:39:49		
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▶	■	▼		
Buscar la tela		0:02:00	●					Tela punto pique, bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:02	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:45	●						
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:01:38	●						
Plegar la tela por unidad		0:01:58	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:02:23	●						
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:07					▼	Bodega 1	
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de corte	
Medir y cortar		0:01:43	●					12 Cuellos 24 recubrimientos	
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1	
Confección de la camiseta		0:42:18	●					Diagrama de procesos	
Transportar	3.00 m	0:00:12		→				Área de confección 2	
Realizar ojales y cortar		0:03:35	●						
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de confección 3	
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad	
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:01	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:01		→					
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas	
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:14		→				Con sus respectivas etiquetas	
Planchar camisetas		0:05:35	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:01:47	●						
Transportar	174.00 m	0:05:37		→				Almacén 3	
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.138	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.213							

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#32	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Transporte →	9		
		Espera ▶	0		
Elaborado por:		Incepción ■	1		
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	3		
Revisado por:		Total	26		
Ing. Jesús Brito		Distancia	543.00 m		
Fecha:		Tiempo	1:44:27		
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▶	■	▼		
Buscar la tela		0:02:05	●					Tela punto pique, bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:32		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:06	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:22	●						
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:01:48	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:05	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:02:25	●						
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:00:59					▼	Bodega 1	
Transportar	3.00 m	0:00:21		→				Área de corte	
Medir y cortar		0:02:01	●					12 Cuellos 24 recubrimientos	
Transportar	12.00 m	0:00:33		→				Área de confección 1	
Confección de la camiseta		0:45:34	●					Diagrama de procesos	
Transportar	3.00 m	0:00:11		→				Área de confección 2	
Realizar ojales y cortar		0:03:32	●						
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de confección 3	
Colocar botones		0:02:15	●					2 botones por unidad	
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:34		→					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:06	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:22		→					
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas	
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:45		→				Con sus respectivas etiquetas	
Planchar camisetas		0:05:35	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:01:41	●						
Transportar	174.00 m	0:05:47		→				Almacén 3	
Almacenar		0:00:22					▼	Almacén 3	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.145	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.893							

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#34	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:	Resumen				
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Transporte →	9		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	26		
Fecha:		Distancia	543.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:51:09		

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▶	■	▼		
Buscar la tela		0:02:07	●	→	▶ <td>■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td> </td>	■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td>	▼	Tela punto pique, bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:12		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:03	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●						
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:11	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:35	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:02:27	●						
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:11					▼	Bodega 1	
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte	
Medir y cortar		0:02:10	●					12 Cuellos 24 recubrimientos	
Transportar	12.00 m	0:00:35		→				Área de confección 1	
Confección de la camiseta		0:50:27	●					Diagrama de procesos	
Transportar	3.00 m	0:00:12		→				Área de confección 2	
Realizar ojales y cortar		0:03:27	●						
Transportar	3.00 m	0:00:07		→				Área de confección 3	
Colocar botones		0:02:15	●					2 botones por unidad	
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:41		→					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:27	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:11		→					
Bordar sello institucional		0:12:36	●					Borradora de 2 cabezas	
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:05:00		→				Con sus respectivas etiquetas	
Planchar camisetas		0:05:35	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:01:50	●						
Transportar	174.00 m	0:05:23		→				Almacén 3	
Almacenar		0:00:27					▼	Almacén 3	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.154	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.478							

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#36	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:	Resumen				
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Transporte →	9		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	26		
Fecha:		Distancia	543.00 m		
24/05/2022		Tiempo	1:57:54		

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▶	■	▼		
Buscar la tela		0:01:34	●	→	▶ <td>■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td> </td>	■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td>	▼	Tela punto pique, bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:27		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:00:58	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:12	●						
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:17	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:20	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:02:35	●						
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:00					▼	Bodega 1	
Transportar	3.00 m	0:00:25		→				Área de corte	
Medir y cortar		0:02:29	●					12 Cuellos 24 recubrimientos	
Transportar	12.00 m	0:00:33		→				Área de confección 1	
Confección de la camiseta		0:58:35	●					Diagrama de procesos	
Transportar	3.00 m	0:00:10		→				Área de confección 2	
Realizar ojales y cortar		0:03:35	●						
Transportar	3.00 m	0:00:12		→				Área de confección 3	
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad	
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:25		→					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:29		→					
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas	
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:14		→				Con sus respectivas etiquetas	
Planchar camisetas		0:05:35	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:01:47	●						
Transportar	174.00 m	0:05:37		→				Almacén 3	
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.164	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.107							

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:	Resumen				
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Transporte →	9		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	26		
Fecha:		Distancia	543.00 m		
24/05/2022		Tiempo	2:09:42		

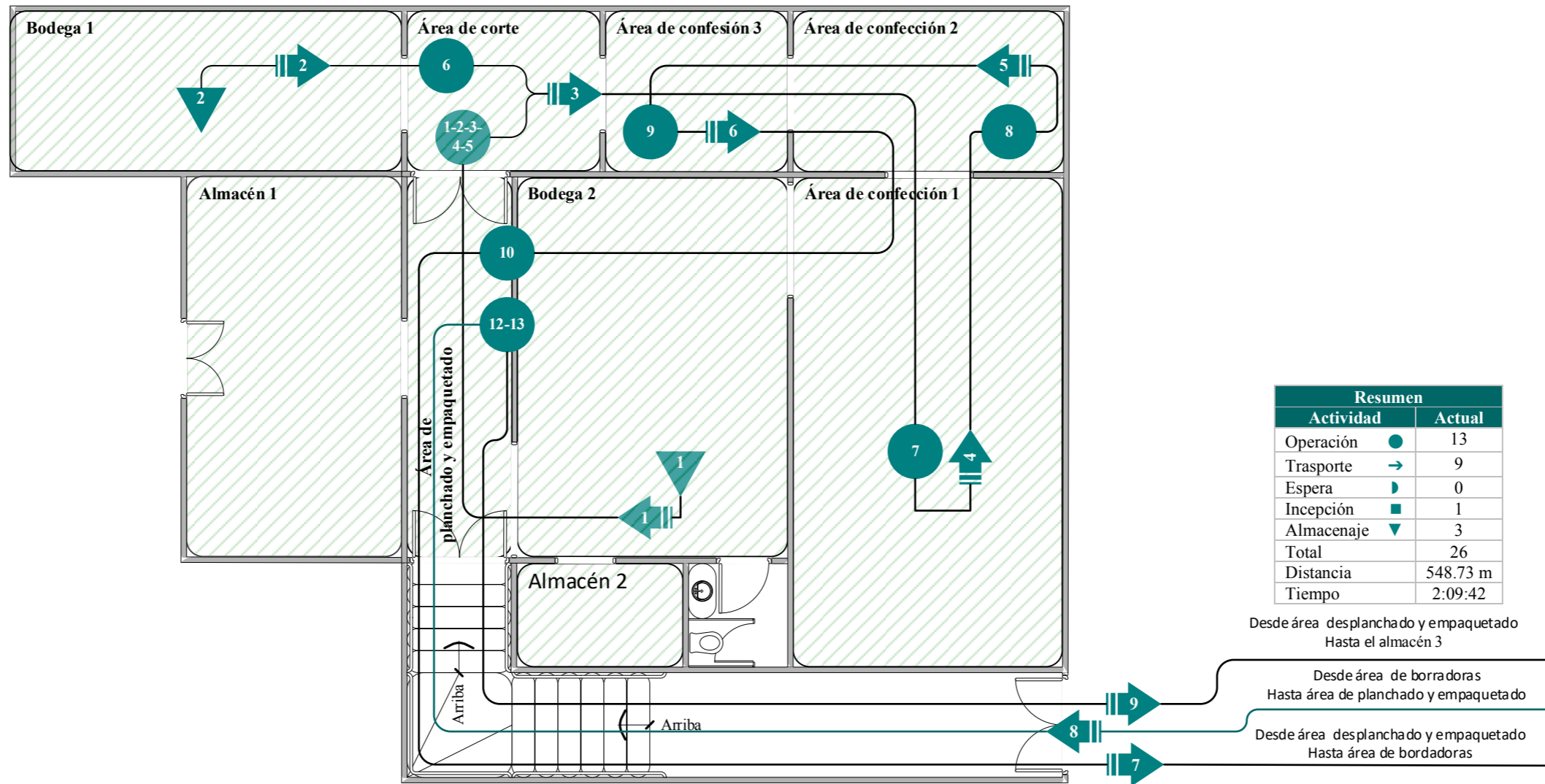
Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▶	■	▼		
Buscar la tela		0:02:00	●	→	▶ <td>■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td> </td>	■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td>	▼	Tela punto pique, bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●						
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:35	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●						
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1	
Transportar	3.00 m	0:00:10		→				Área de corte	
Medir y cortar		0:02:13	●					12 Cuellos 24 recubrimientos	
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1	
Confección de la camiseta		1:06:43	●					Diagrama de procesos	
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de confección 2	
Realizar ojales y cortar		0:03:35	●						
Transportar	3.00 m	0:00:07		→				Área de confección 3	
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad	
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:01		→					
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas	
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:05:14		→				Con sus respectivas etiquetas	
Planchar camisetas		0:05:35	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:01:47	●						
Transportar	174.00 m	0:05:37		→				Almacén 3	
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.180	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		5.551							

Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#40	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:	Resumen				
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13		
		Transporte →	9		
Elaborado por:		Espera ▶	0		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	3		
Ing. Jesús Brito		Total	26		
Fecha:		Distancia	543.00 m		
24/05/2022		Tiempo	2:14:36		

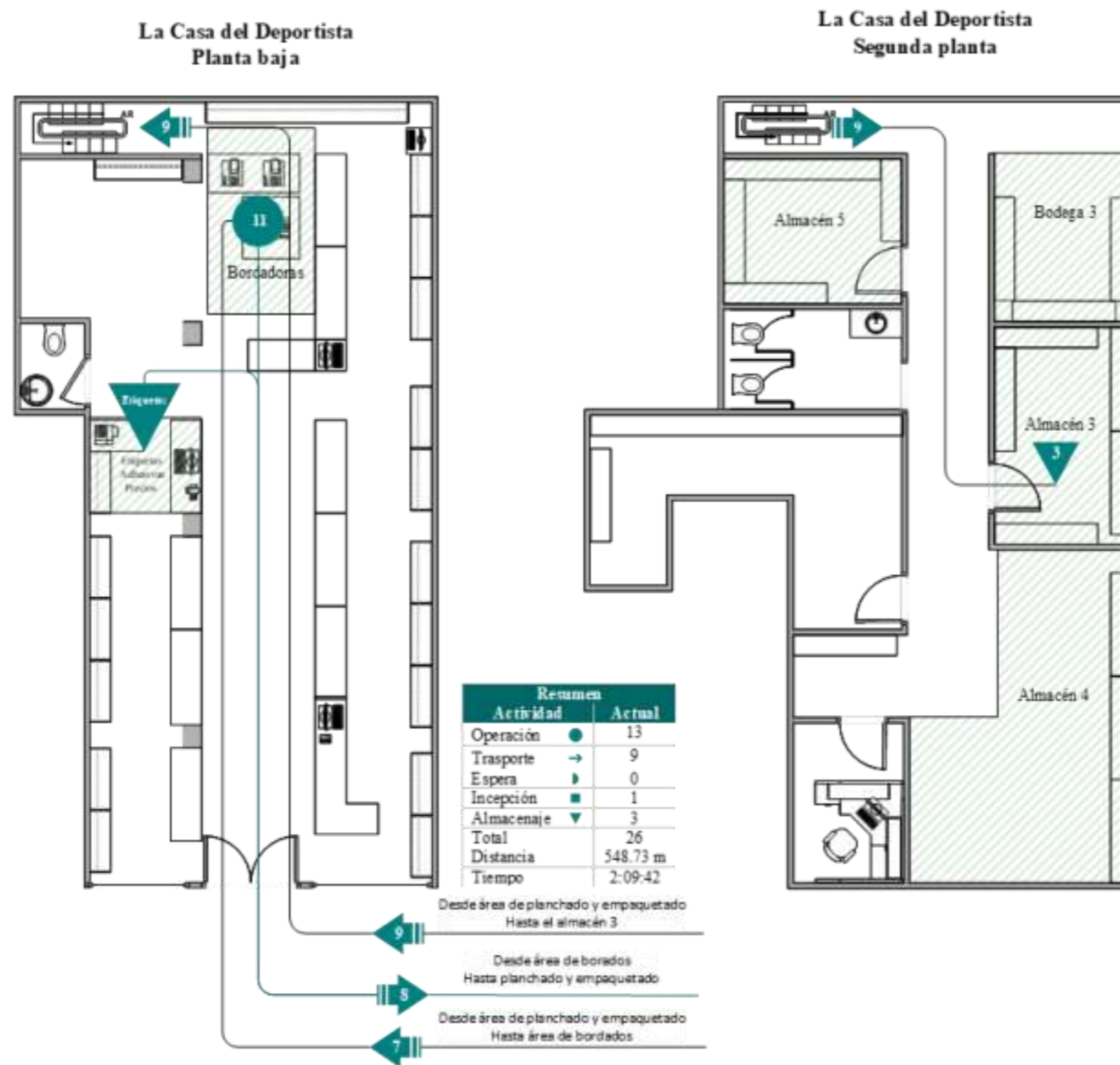
Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▶	■	▼		
Buscar la tela		0:02:05	●	→	▶ <td>■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td> </td>	■ <td>▼</td> <td>Tela punto pique, bodega 2</td>	▼	Tela punto pique, bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:12		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:01	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:14	●						
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:20	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:41	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:02:37	●						
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:01					▼	Bodega 1	
Transportar	3.00 m	0:00:11		→				Área de corte	
Medir y cortar		0:02:13	●					12 Cuellos 24 recubrimientos	
Transportar	12.00 m	0:00:43		→				Área de confección 1	
Confección de la camiseta		1:15:06	●					Diagrama de procesos	
Transportar	3.00 m	0:00:08		→				Área de confección 2	
Realizar ojales y cortar		0:03:51	●						
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de confección 3	
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad	
Transportar al área de planchado	11.00 m	0:00:39		→					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:33	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:05		→					
Bordar sello institucional		0:12:10	●					Borradora de 2 cabezas	
Transportar al área de planchado	164.00 m	0:04:12		→				Con sus respectivas etiquetas	
Planchar camisetas		0:05:12	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:01:47	●						
Transportar	174.00 m	0:05:43		→				Almacén 3	
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.187	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		5.349							

ANEXO H DIAGRAMA DE RECORRIDO EN LA FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA TIPO POLO

La Casa del Deportista
Fábrica textil



ANEXO I DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CAMISETA TIPO POLO



ANEXO J DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CALENTADOR

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#30	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	5:52:53		

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#32	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	6:03:25		

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:38						Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:08		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:21	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:37	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:48	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:03	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:45	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:07:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:47	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:52	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:44			▶			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:14						Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:06		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:15:42	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:12:09	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:44		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:50	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:03:40	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:53		→				
Bordar sello institucional		0:12:19	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:17	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:02	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:12						
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:49		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:08:18	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:10:25	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:44		→				
Guardar calentadores		0:01:29						
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.614	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	1.630							

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:40						Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:11		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:21	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:44	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:52	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:11	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:47	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:07:54	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:51	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:02	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:00:35		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:48			▶			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:24						Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:21		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:18:57	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:17:50	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:38		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:04:00	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:03:49	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:53		→				
Bordar sello institucional		0:12:41	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:02	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:29:29	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:12						
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:49		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:08:39	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:10:52	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:44		→				
Guardar calentadores		0:01:32						
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.505	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	1.981							

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#34	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	6:19:52		

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#36	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	6:33:57		

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:45						Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:12		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:25	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:19	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:56	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:00	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:25	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:50	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:08:28	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:59	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:19	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:46			▶			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:15						▼ Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:07		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:24:31	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:27:33	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:44		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:49	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:06	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:04:12		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:00	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:29:45	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:06						▼
Imprimir etiquetas de precios		0:00:18	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:28		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:09:16	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:11:38	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:41		→				
Guardar calentadores		0:01:32						▼
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.528	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	1.895							

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:34						▼ Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:06		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:18	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:13	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:02	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:05	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:33	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:52	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:08:47	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:04	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:29	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:06		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:35			▶			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:09						▼ Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:04:58		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:27:46	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:33:14	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:43		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:42	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:15	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:40		→				
Bordar sello institucional		0:12:31	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:33	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:55	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:09						▼
Imprimir etiquetas de precios		0:00:19	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:39		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:09:37	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:12:05	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:43		→				
Guardar calentadores		0:02:14						▼
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.547	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	1.828							

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ⤴	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	6:52:52		

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#40	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ⤴	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	7:09:39		

Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:43						Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:10		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:23	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:17	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:13	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:12	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:45	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:55	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:09:18	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:11	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:45	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:10		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:55			⤴			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:15		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:32:53	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:42:09	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:45		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:55	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:30	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:06:00		→				
Bordar sello institucional		0:12:45	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:11	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:29	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:55		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:10:11	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:12:47	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:45		→				
Guardar calentadores		0:02:32					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.573	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.744						

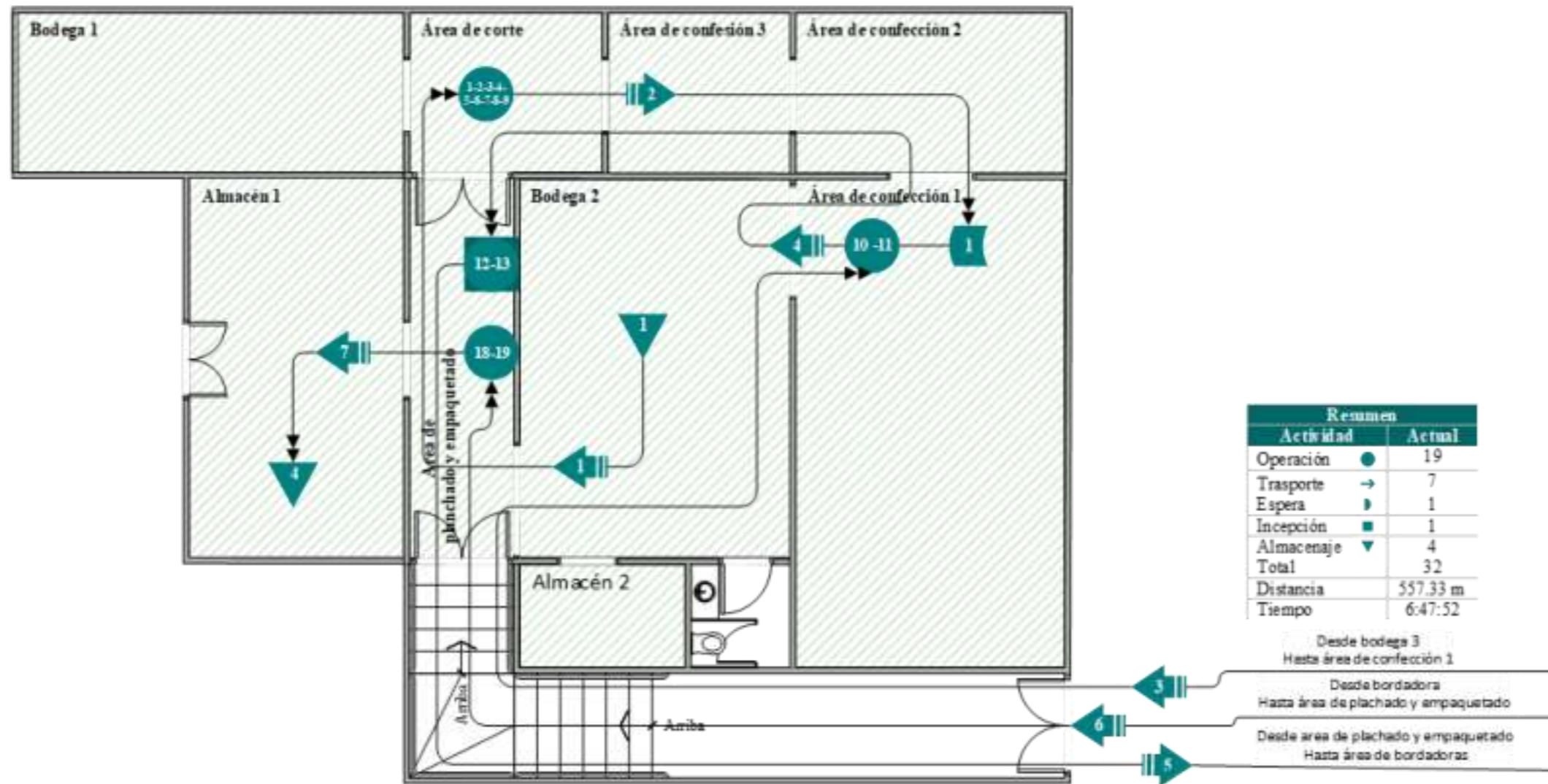
Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:36						Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:07		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:19	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:13	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:26	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:21	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:00	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:59	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:09:54	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:20	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:05:04	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:07		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:39			⤴			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:11					▼	Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:01		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:38:55	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:52:41	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:43		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:44	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:48	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Transportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:43		→				
Bordar sello institucional		0:11:59	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:02	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:29	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:10					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:19	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:41		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:10:51	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:13:37	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:43		→				
Guardar calentadores		0:02:00					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.597	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.676						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#42	Proceso:	Elaboración de calentador		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19		
		Trasporte →	7		
Elaborado por:		Espera ▶	1		
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1		
Revisado por:		Almacenaje ▼	4		
Ing. Jesús Brito		Total	32		
Fecha:		Distancia	548.00 m		
24/05/2022		Tiempo	7:21:47		

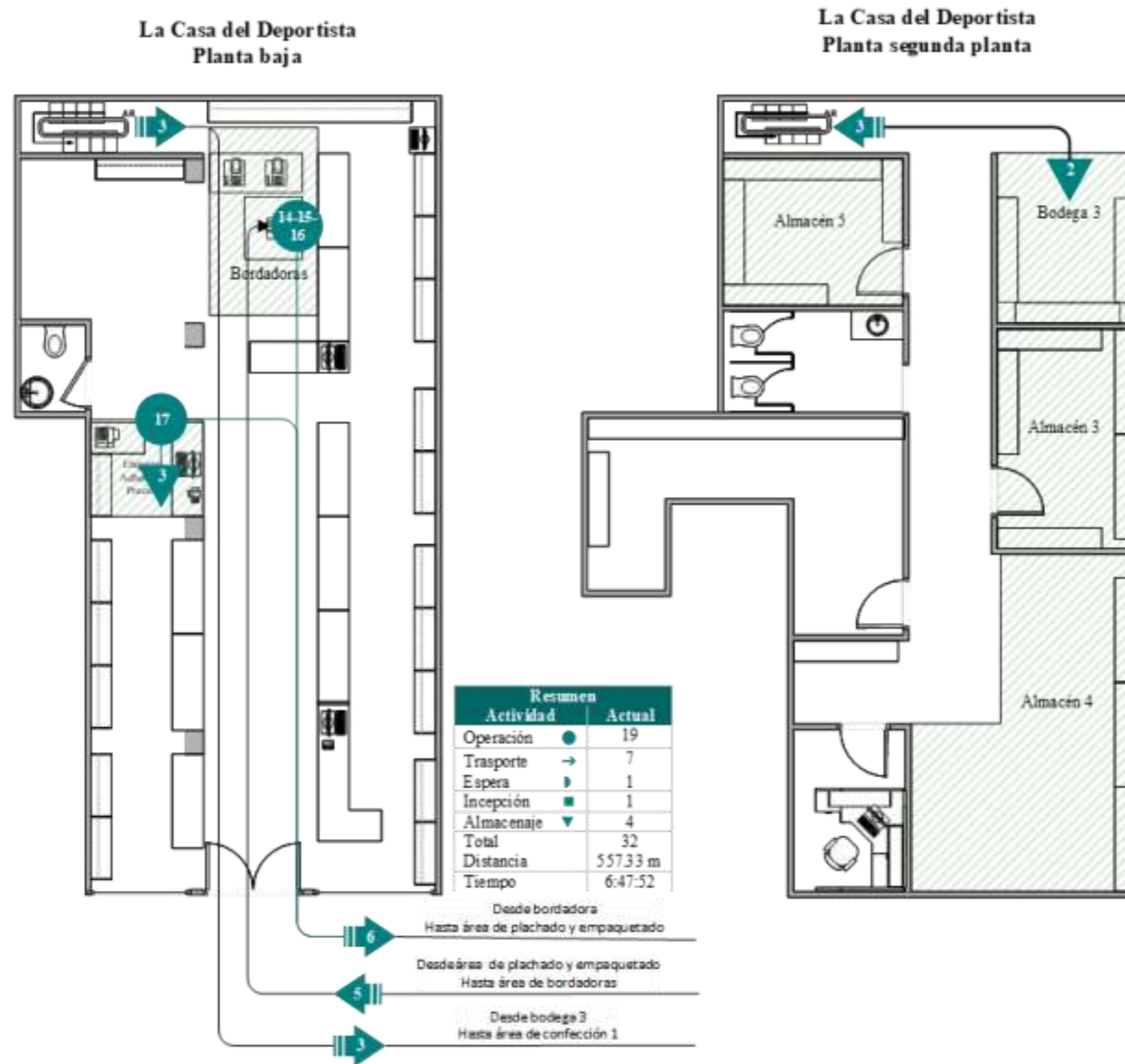
Descripción	Distancia metros	Tiempo	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:38						Tela bodega 2
Trasportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:08		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:20	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:32	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:25	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:08	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:00	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:10:14	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:24	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:05:14	●					
Trasportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→				
Esperar hasta traer cierres y cremalleras		0:05:44			▶			
Buscar cierres y cremalleras		0:03:14					▼	Bodega 3
Trasportar a área de confección 1	183.00 m	0:05:05		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:42:10	●					D. de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:58:22	●					D. de procesos chompa
Trasportar al área de planchado	11.00 m	0:00:44		→				
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:48	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:57	●			■		Cortar hilos sobrantes
Guardar y Trasportar a las bordadoras	164.00 m	0:05:11		→				
Bordar sello institucional		0:12:45	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:11	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:29	●					Chompa / Calentador
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:11					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:19	●					12 Etiquetas de precio
Trasportar al área de planchado	164.00 m	0:04:46		→				Calentadores e etiquetas
Planchar calentador		0:11:12	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:14:04	●					
Trasportar almacén 1	5.00 m	0:00:49		→				
Guardar calentadores		0:02:22					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]	0.614	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]	1.630							

ANEXO K DIAGRAMA DE RECORRIDO EN LA FÁBRICA TEXTIL: CALENTADORES

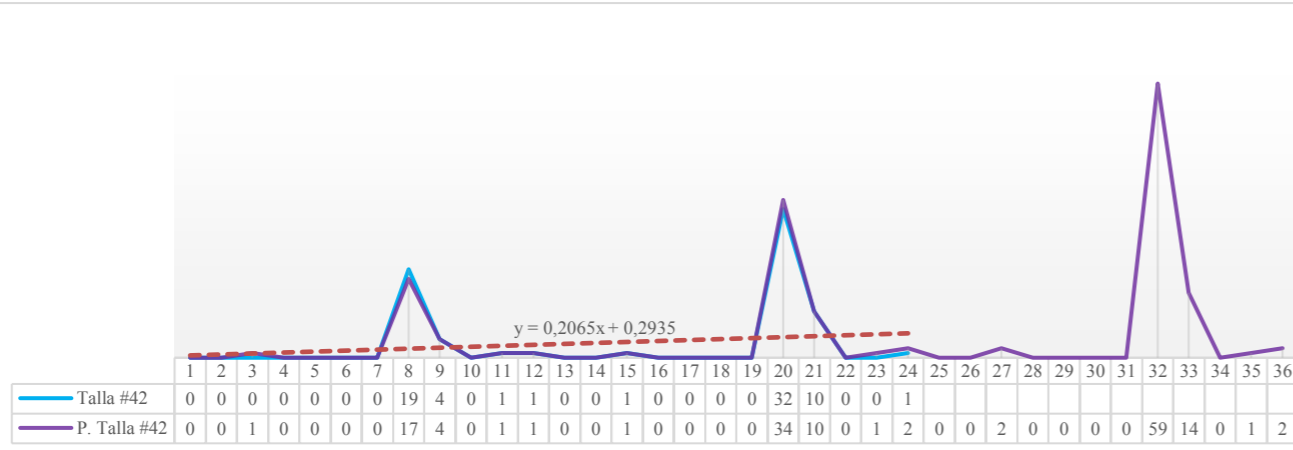
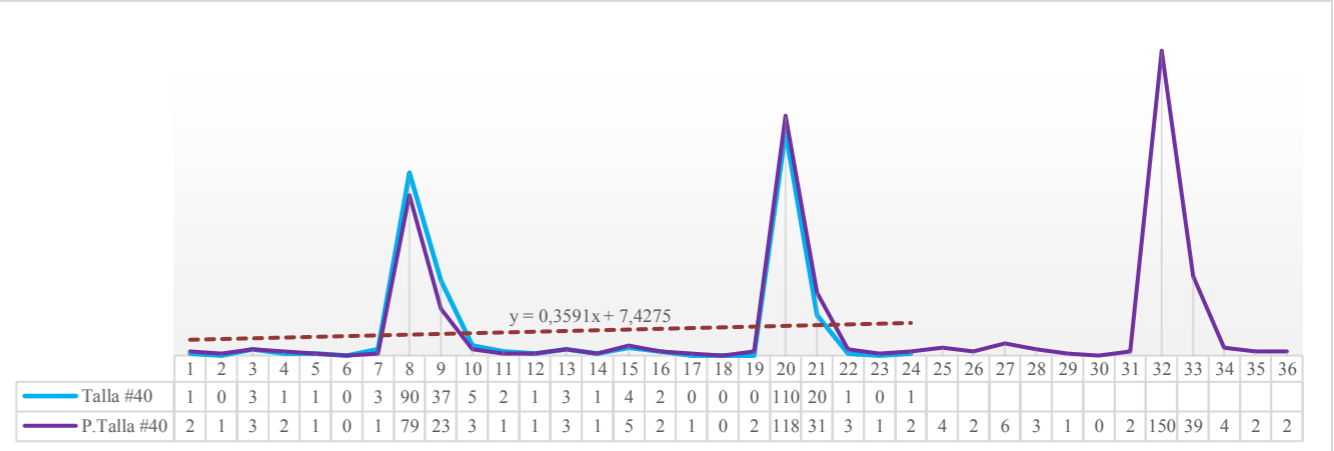
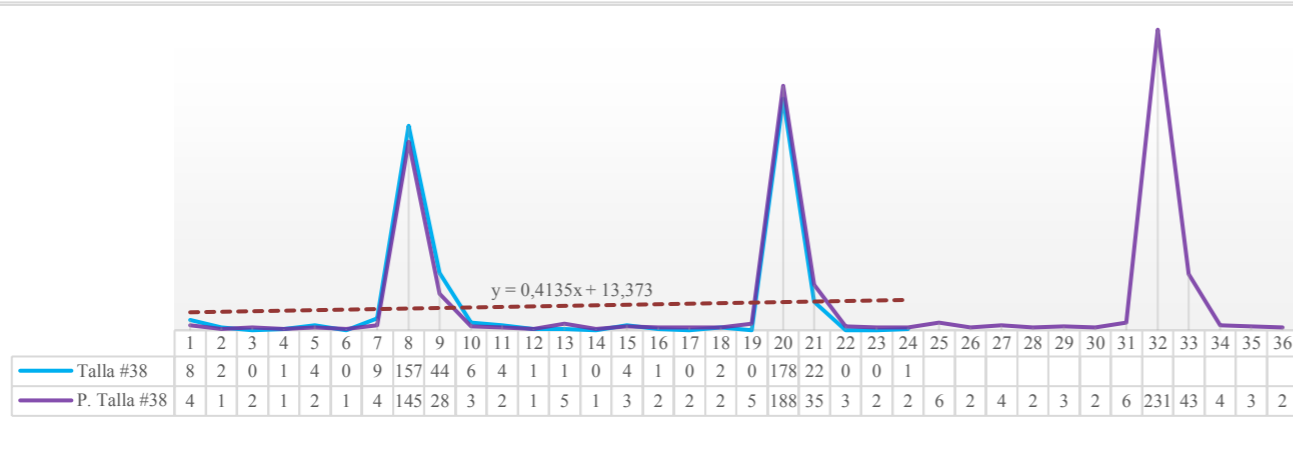
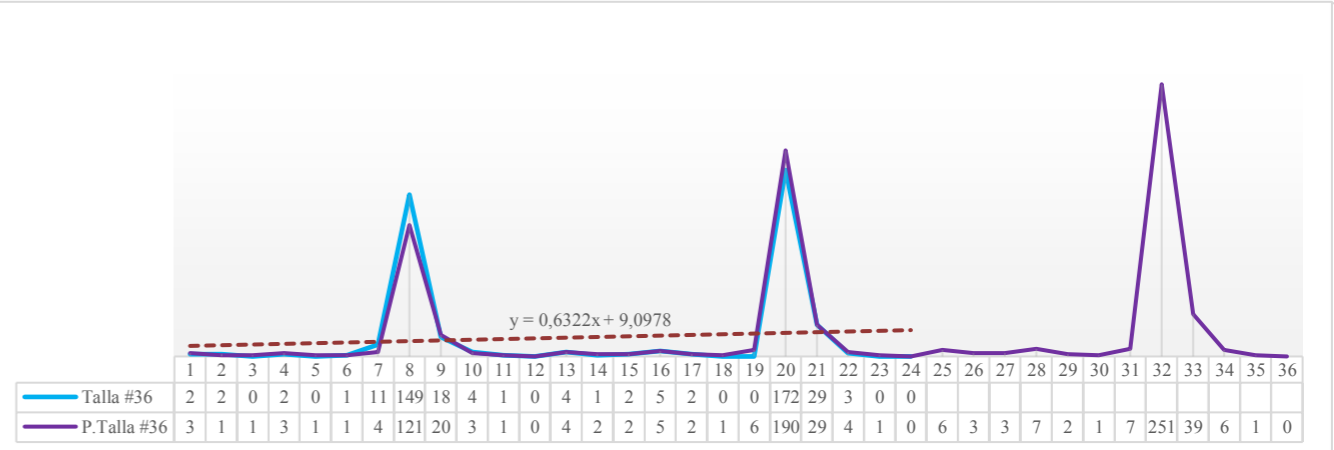
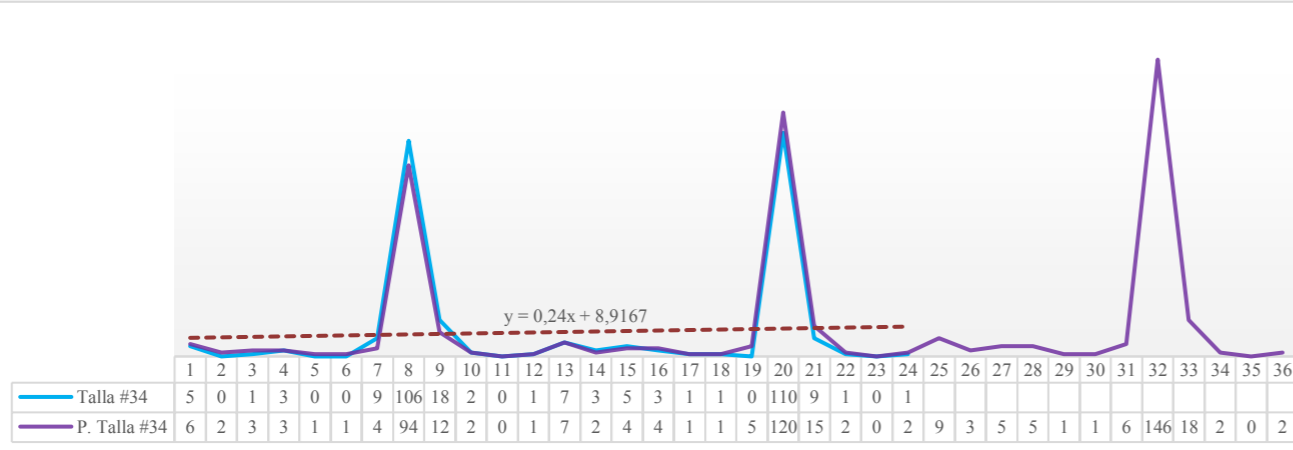
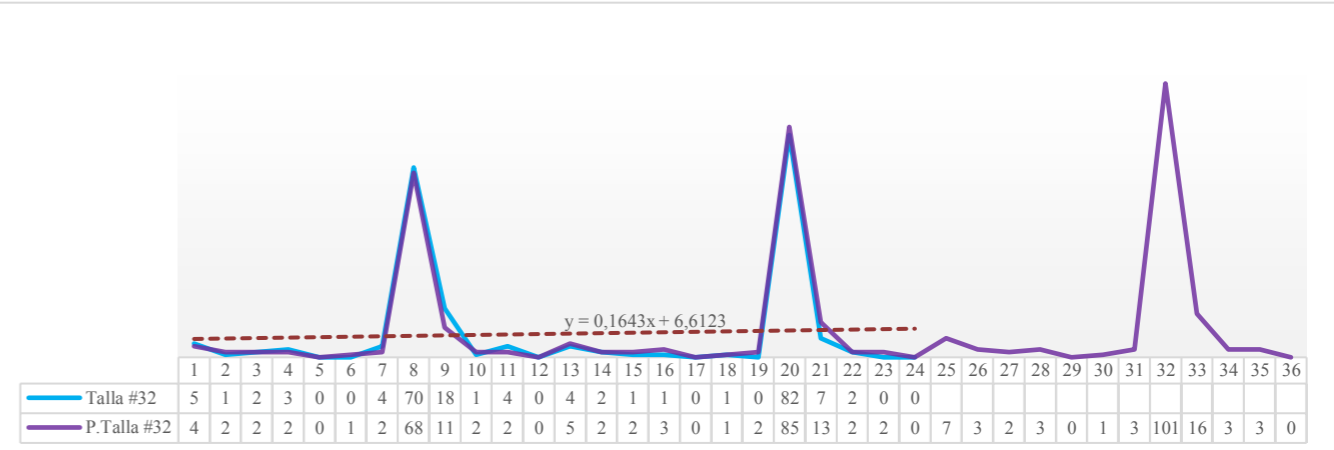
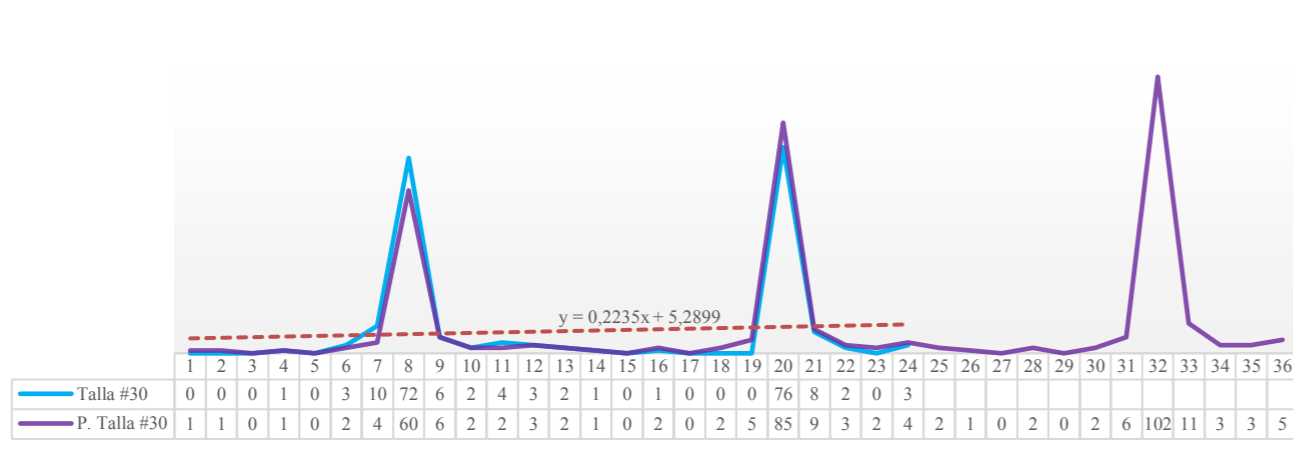
La Casa del Deportista
Fábrica textil



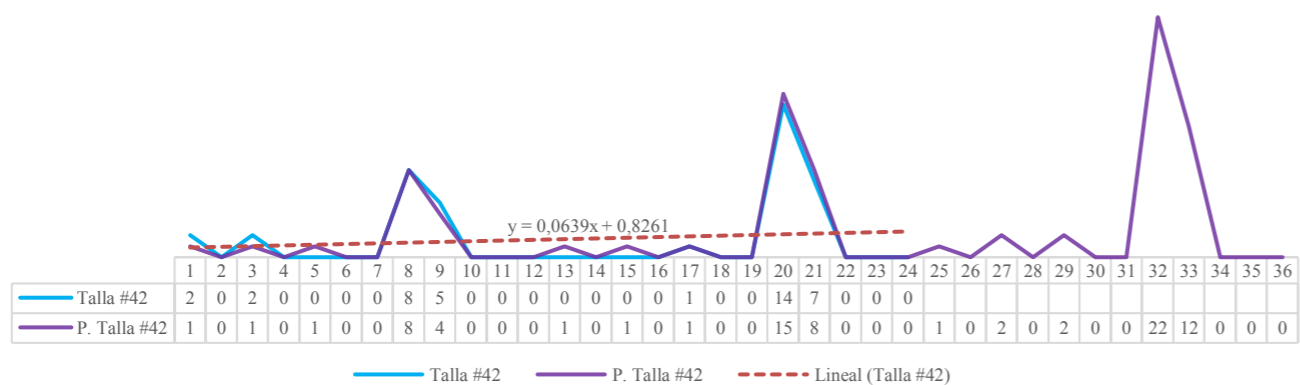
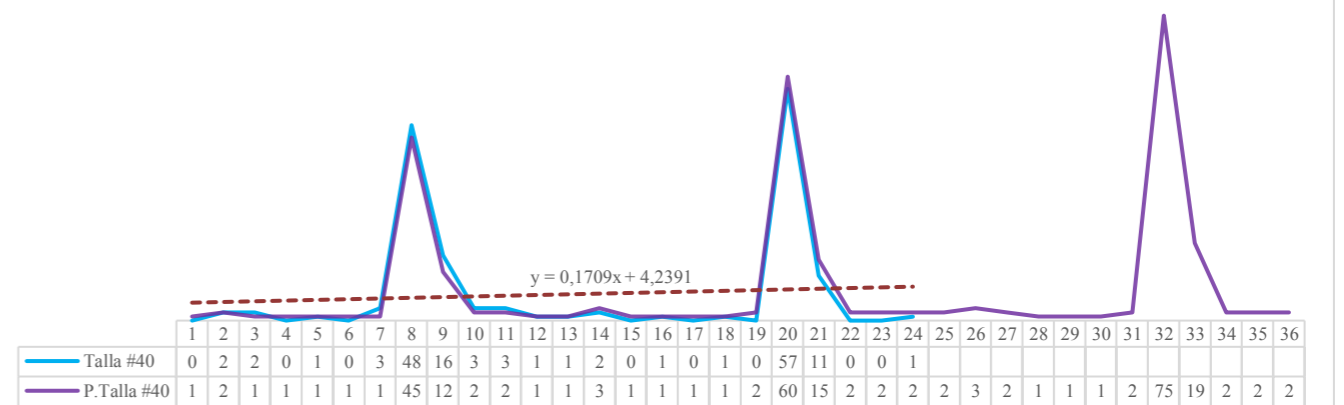
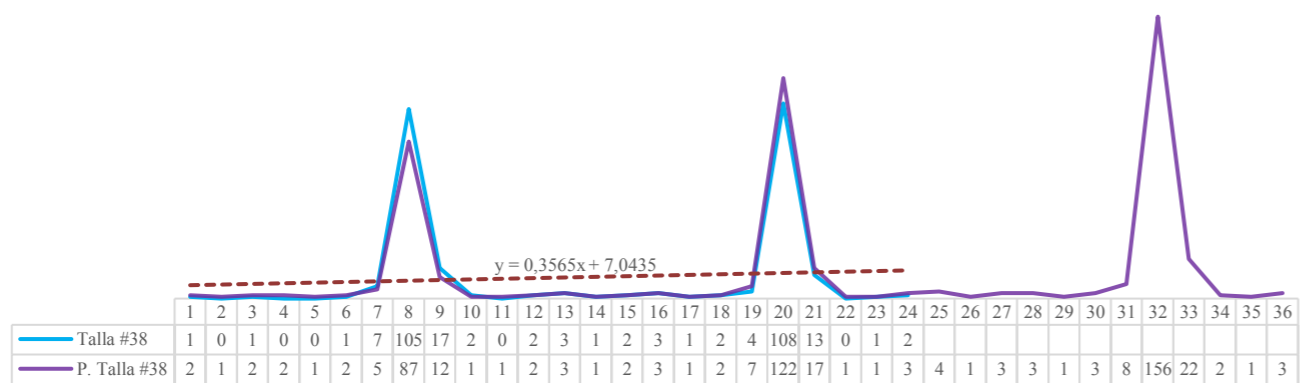
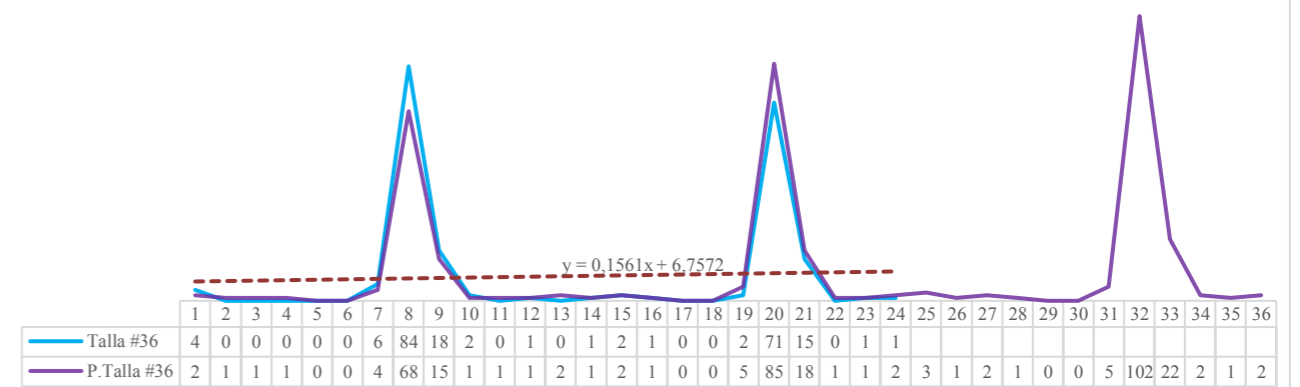
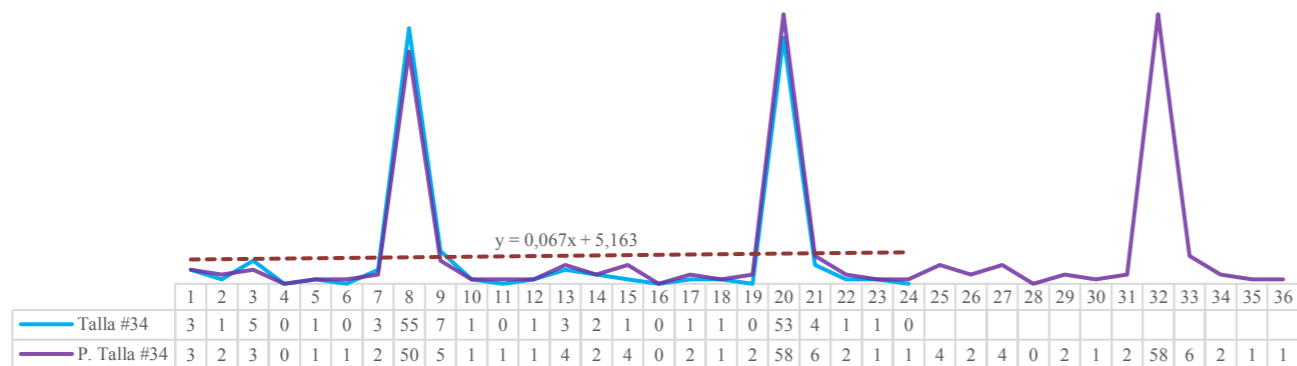
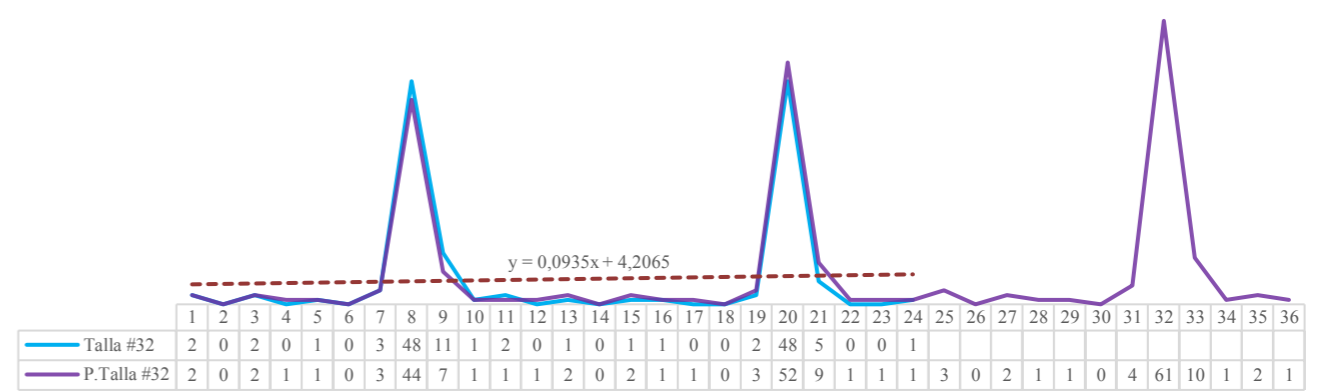
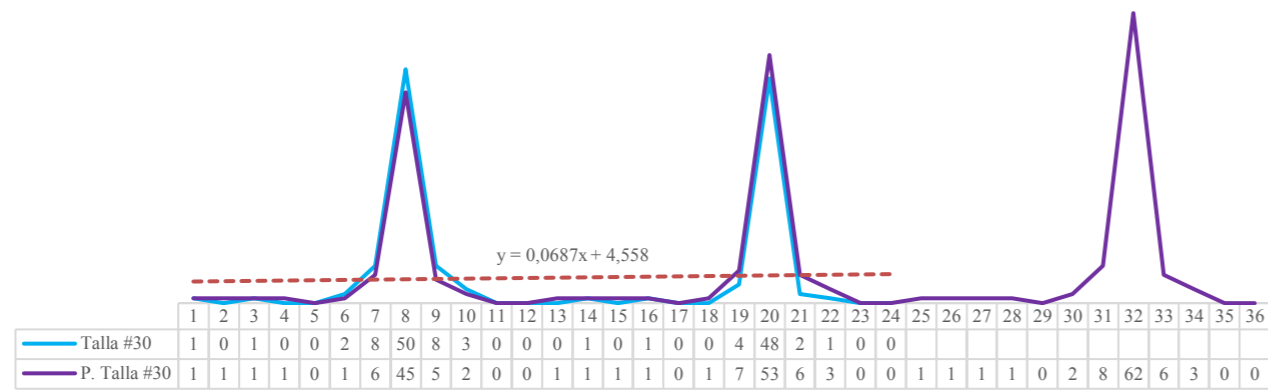
ANEXO L DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CALENTADORES



ANEXO N PRONOSTICO CAMISetas TIPO POLO TALLA #30 - TALLA #42

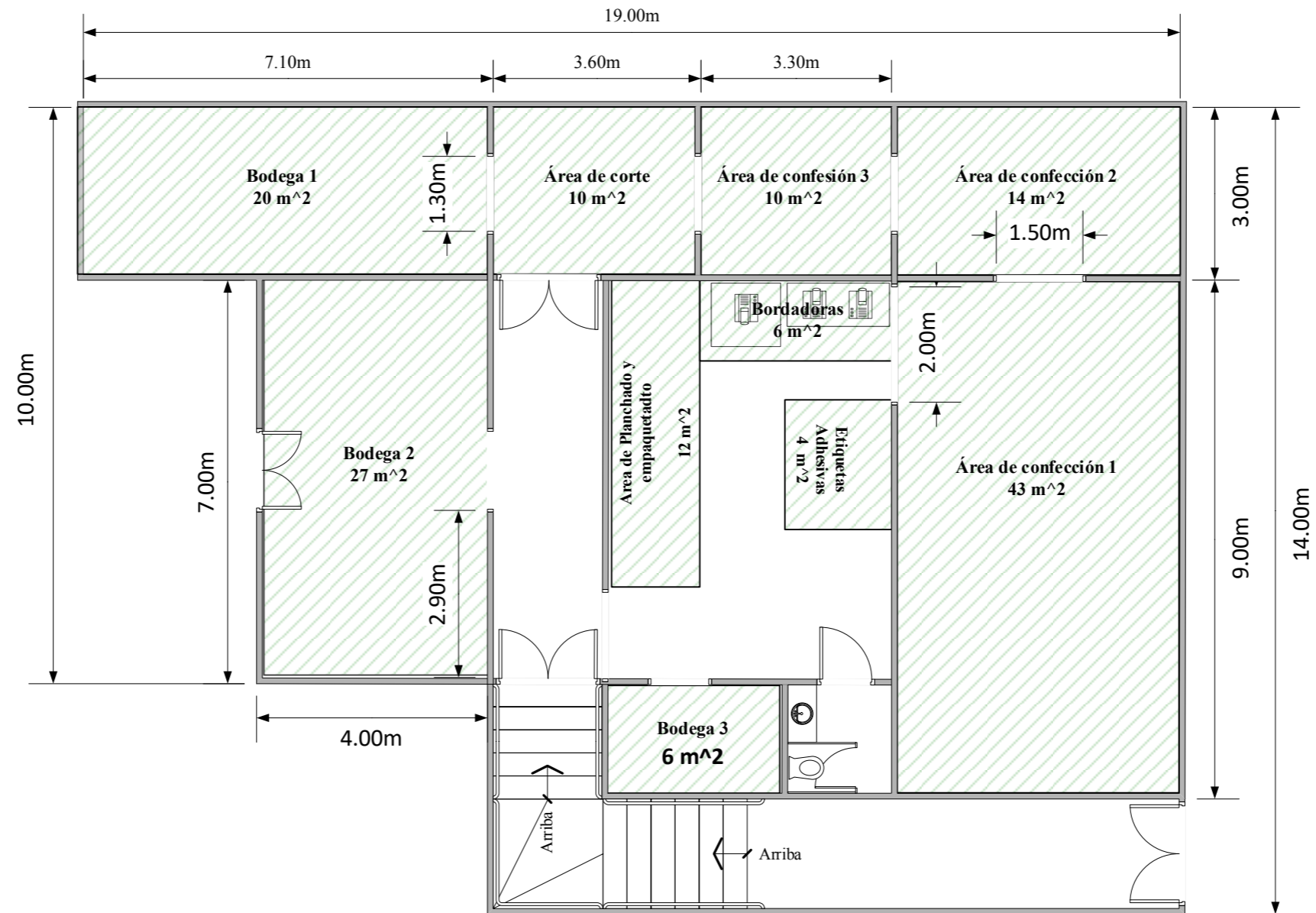


ANEXO O PRONOSTICO CALENTADORES TALLA #30 – TALLA #42



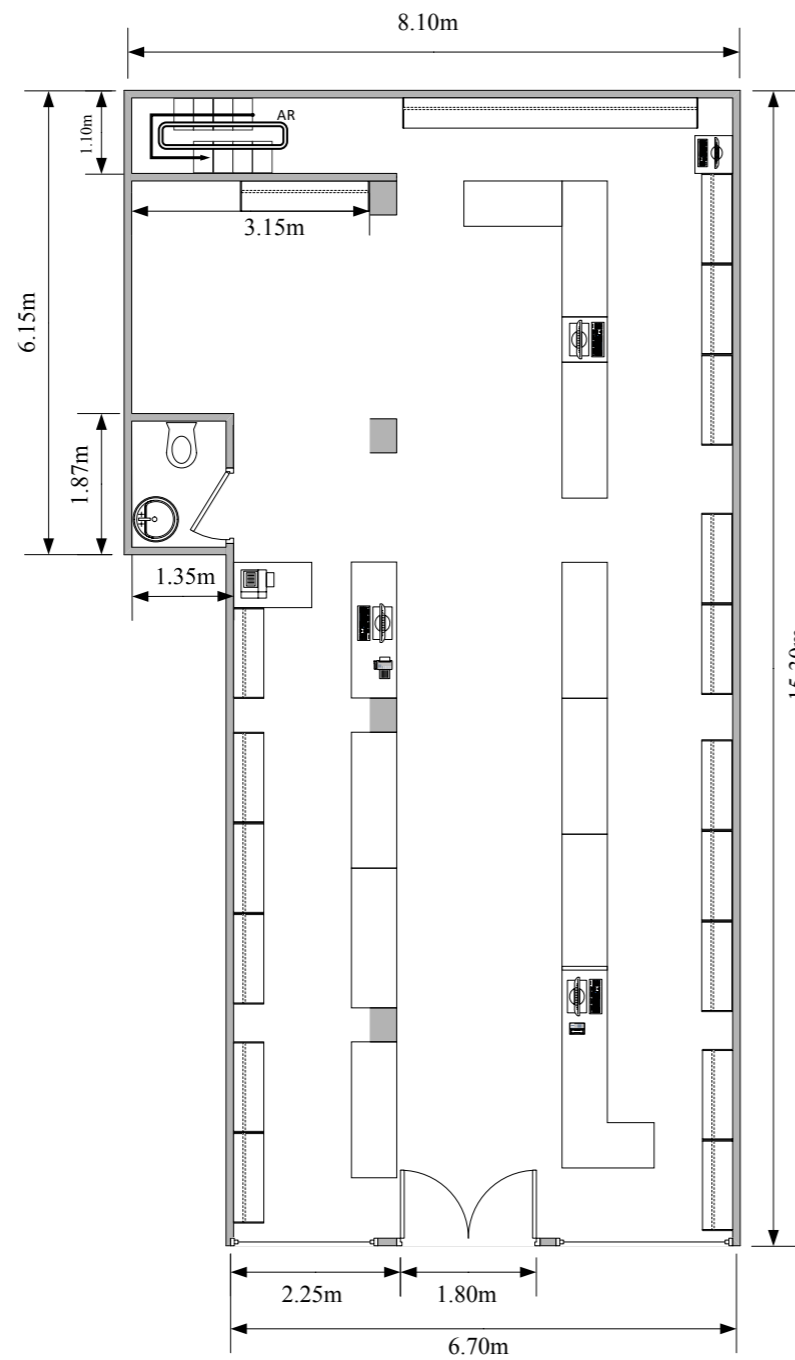
ANEXO P PROPUESTA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA: FABRICA TEXTIL

La Casa del Deportista
Fábrica textil

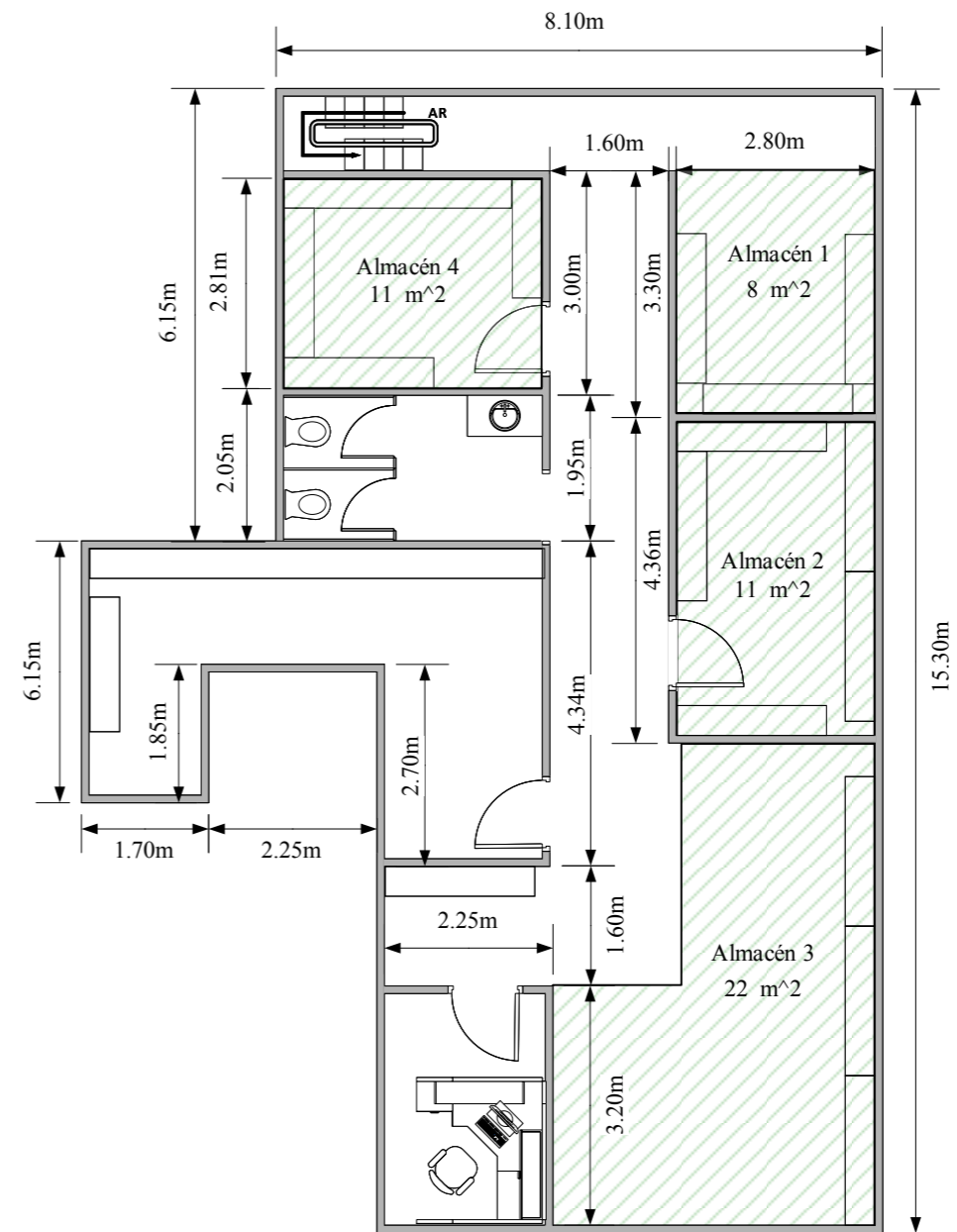


ANEXO Q PROPUESTA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA: LOCAL COMERCIAL

La Casa del Deportista
Planta baja



La Casa del Deportista
Planta segunda planta



ANEXO R PROPUESTA DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETAS DEPORTIVAS

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#30	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:25:36	1:17:49	0:07:47

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:07					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:25		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:12	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:33	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:27	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:34	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:12	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:39					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:33		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:08	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:36:26	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:00:23		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:20	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.108	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		9.253						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#32	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:30:04	1:22:49	0:07:34

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:27					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:27		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:34	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:20	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:39	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:26	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:34					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:28		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:17	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:18		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:40:03	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:01:00		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.115	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		8.727						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#34	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:35:28	1:27:53	0:07:35

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:15					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:05	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:39	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:12	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:14	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:32	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:55					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:25		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:45:31	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:01:00		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.122	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		8.193						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#36	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:41:30	1:31:02	0:10:29

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:17					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:39		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:04	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:38	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:29	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:18	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:06	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:24		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:49:10	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:01:00		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.126	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.910						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Actual					
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:47:27	1:35:16	0:12:11

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#40	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Actual					
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:52:21	1:42:12	0:10:09

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:10					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:26	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:52:48	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:01:00		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.132	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.558						

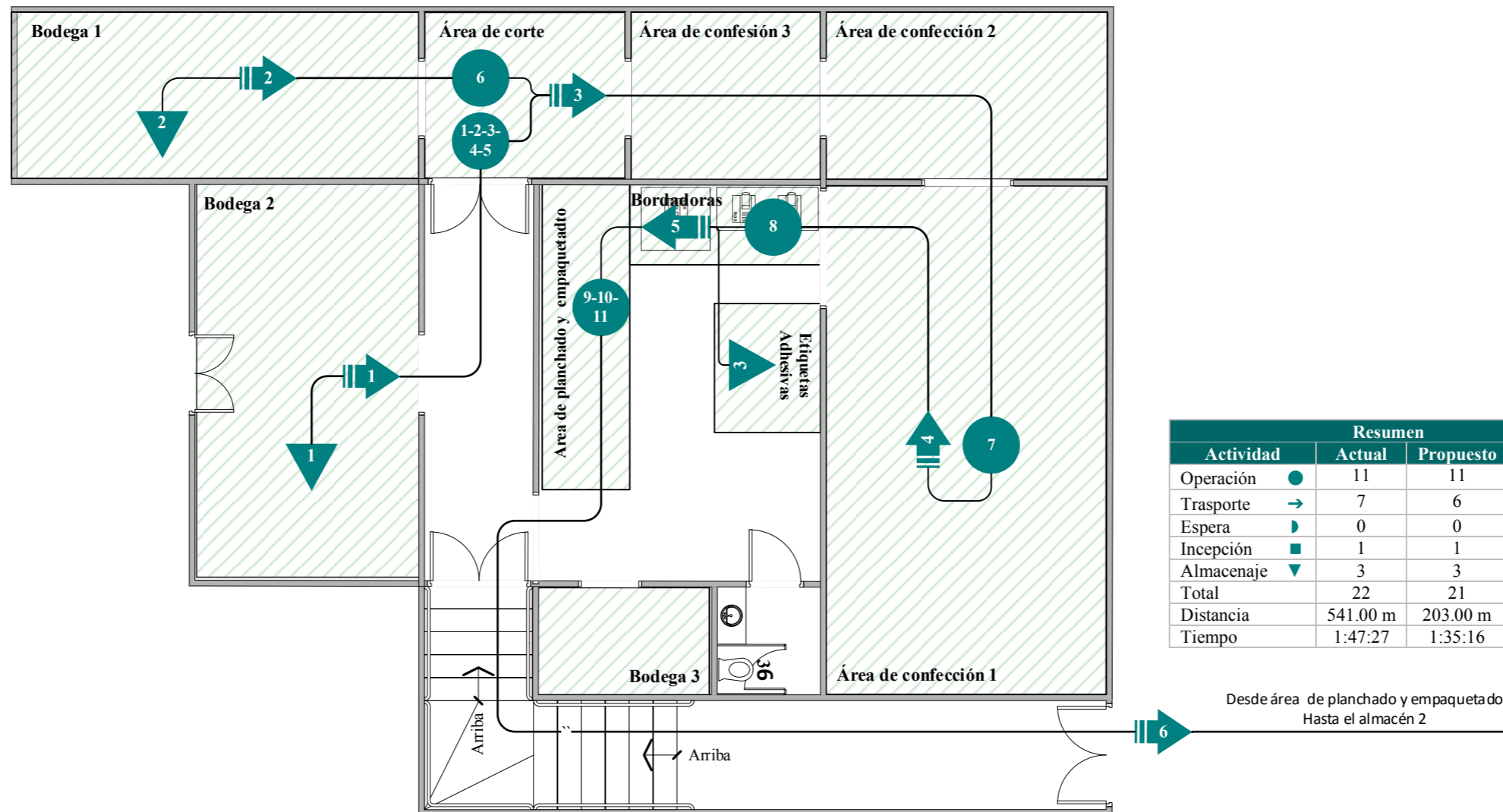
Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:01:55					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:22		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:12	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:35	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:41	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:46	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:40	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:12					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:23		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:01		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:00:05	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:01:00		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.142	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		7.045						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#42	Proceso:	Elaboración de camisetas deportivas		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	11	11	0
		Transporte →	7	6	1
Elaborado por:		Espera ▶	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	22	21	21
Fecha:		Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
24/05/2022		Tiempo	1:58:50	1:46:50	0:12:00

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:10					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	5.00 m	0:01:35		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:26	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:23	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:04:22	●					Diagrama de procesos
Transportar a las bordadoras	5.00 m	0:01:00		→				Área de bordadoras
Bordar sello institucional		0:08:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:20		→				
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:03:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:02:27	●					
Transportar	176.00 m	0:05:28		→				Almacén 2
Almacenar		0:00:25					▼	Almacén 2
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.148	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		6.739						

ANEXO S PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA DEPORTIVA

La Casa del Deportista
Fábrica textil

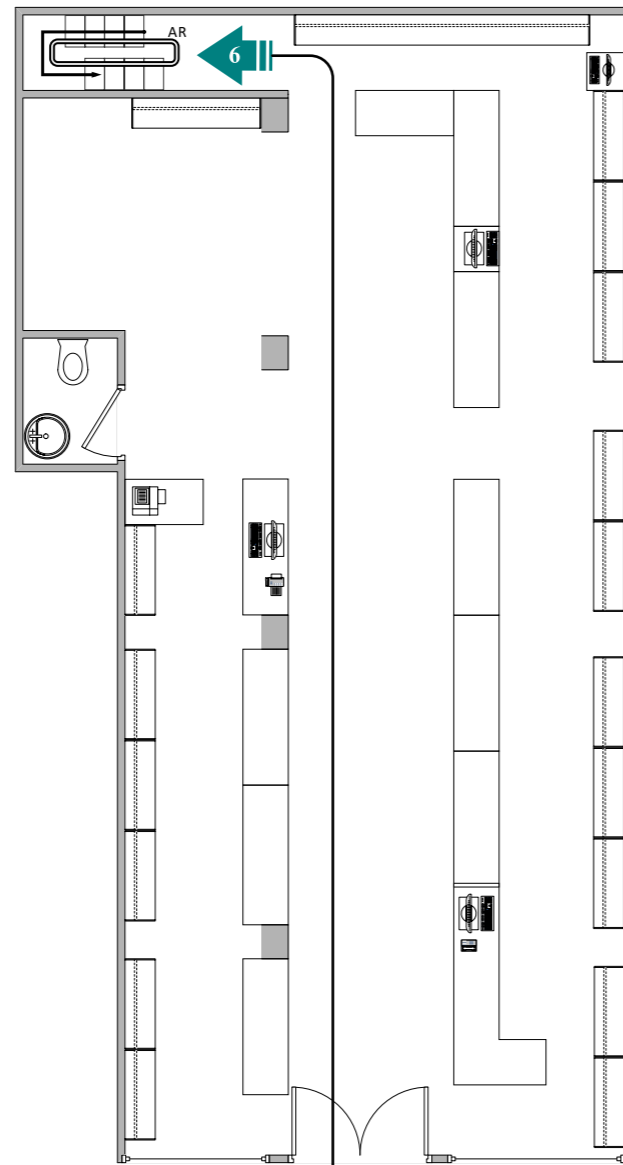


Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	11	11	0
Trasporte →	7	6	1
Espera ▸	0	0	0
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	3	3	0
Total	22	21	1
Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
Tiempo	1:47:27	1:35:16	0:12:11

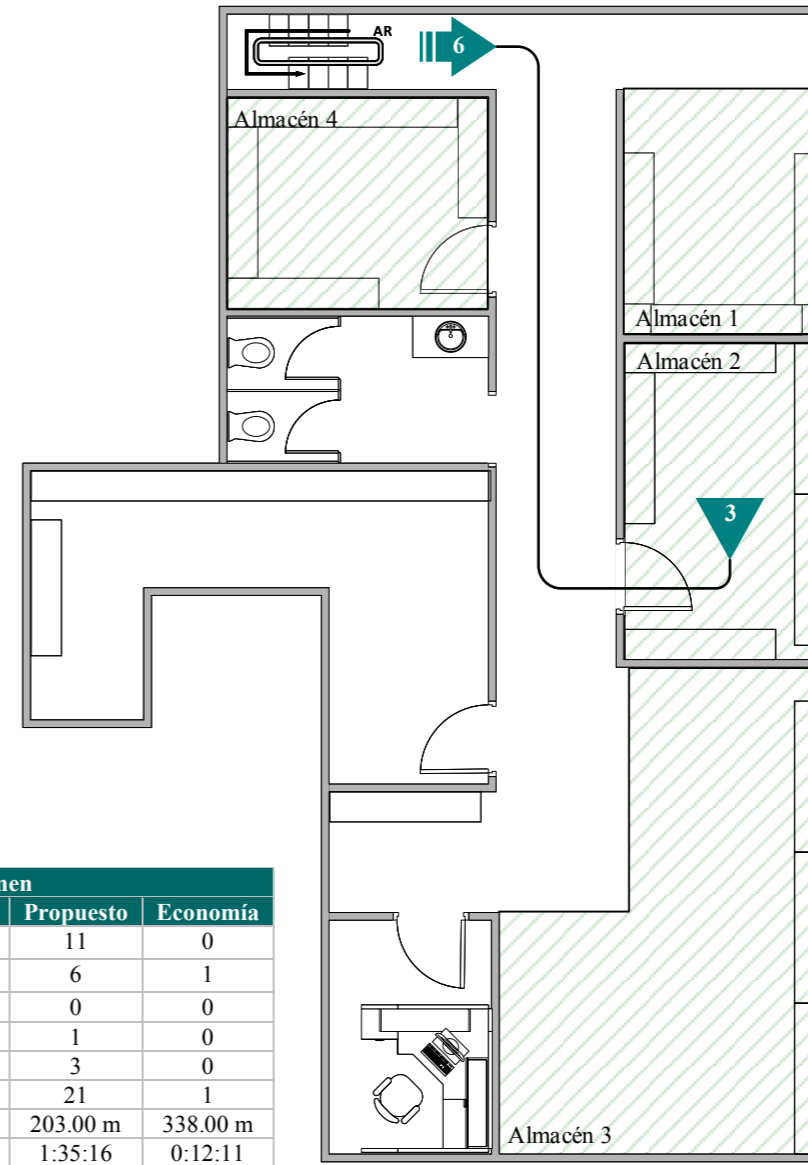
Desde área de planchado y empaquetado
Hasta el almacén 2

ANEXO T PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CAMISETA DEPORTIVA

La Casa del Deportista
Planta baja



La Casa del Deportista
Planta segunda planta



Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	11	11	0
Trasporte →	7	6	1
Espera ▷	0	0	0
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	3	3	0
Total	22	21	1
Distancia	541.00 m	203.00 m	338.00 m
Tiempo	1:47:27	1:35:16	0:12:11

Desde área de planchado y empaquetado
Hasta el almacén 2



ANEXO U PROPUESTA DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CAMISETA TIPO POLO

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#30	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13	13	
		Transporte →	9	8	1
		Espera ⤴	0	0	0
Elaborado por:		Incepción ■	1	1	0
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	3	3	0
Revisado por:		Total	26	25	21
Ing. Jesús Brito		Distancia	550.50 m	216.00 m	334.35 m
Fecha:		Tiempo	1:39:49	1:31:47	0:08:02
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:00					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:02	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:45	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:01:38	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:58	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:23	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:07					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de corte
Medir y cortar		0:01:43	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:42:18	●					
Transportar	3.00 m	0:00:12		→				Área de confección 2
Realizar ojales y cortar		0:03:35	●					
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de confección 3
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad
Transportar a las bordadoras	8.00 m	0:00:35		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:05		→				Con sus respectivas etiquetas
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:05:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:01:47	●					
Transportar	176.00 m	0:05:25		→				Almacén 3
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.139	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad horas]		7.213						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#32	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13	13	
		Transporte →	9	8	1
		Espera ⤴	0	0	0
Elaborado por:		Incepción ■	1	1	0
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	3	3	0
Revisado por:		Total	26	25	21
Ing. Jesús Brito		Distancia	550.04 m	216.00 m	334.04 m
Fecha:		Tiempo	1:44:27	1:35:35	0:08:52
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:05					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:32		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:06	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:22	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:01:48	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:05	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:25	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:00:59					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:21		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:01	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:00:33		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		0:45:34	●					
Transportar	3.00 m	0:00:11		→				Área de confección 2
Realizar ojales y cortar		0:03:32	●					
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de confección 3
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad
Transportar a las bordadoras	8.00 m	0:00:35		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:05		→				Con sus respectivas etiquetas
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:05:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:01:47	●					
Transportar	176.00 m	0:05:25		→				Almacén 3
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.145	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad horas]		6.893						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13	13	
		Transporte →	9	8	1
Elaborado por:		Espera ⤴	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	26	25	21
Fecha:		Distancia	548.73 m	216.00 m	332.73m
24/05/2022		Tiempo	2:09:42	2:00:31	0:09:11

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:00	●					▼ Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:00	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:30	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:35	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:27					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:13	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:06:43	●					
Transportar	3.00 m	0:00:41		→				Área de confección 2
Realizar ojales y cortar		0:03:35	●					
Transportar	3.00 m	0:00:30		→				Área de confección 3
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad
Transportar a las bordadoras	8.00 m	0:00:35		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:05		→				Con sus respectivas etiquetas
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:05:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:01:47	●					
Transportar	176.00 m	0:05:25		→				Almacén 3
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.167	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		5.974						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#40	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13	13	
		Transporte →	9	8	1
Elaborado por:		Espera ⤴	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	26	25	21
Fecha:		Distancia	548.54 m	216.00 m	332.54 m
24/05/2022		Tiempo	2:14:36	2:06:24	0:08:12

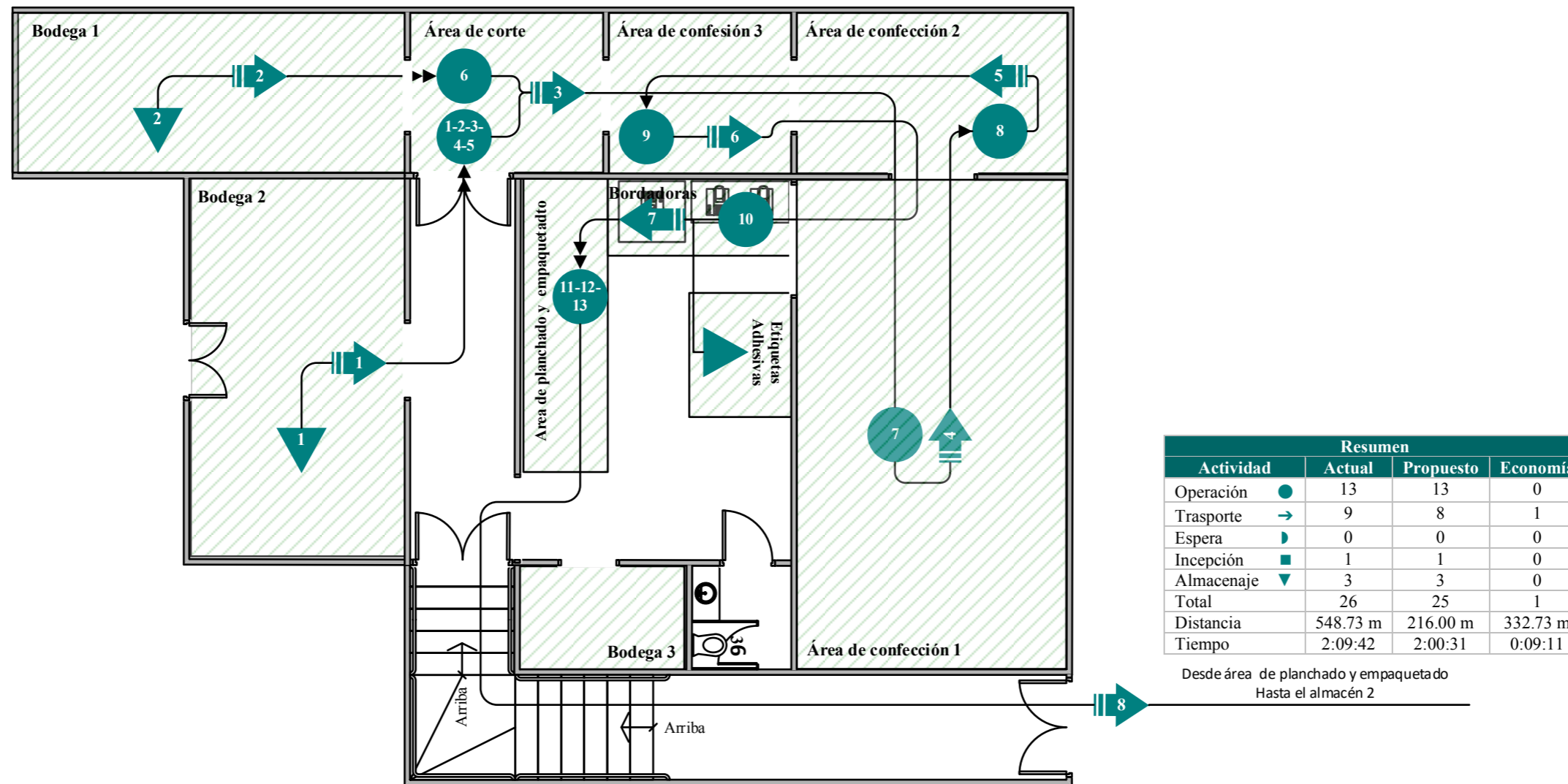
Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:05	●					▼ Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:12		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:01	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:14	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:20	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:41	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:37	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:01					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:11		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:13	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:00:43		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:15:06	●					
Transportar	3.00 m	0:00:08		→				Área de confección 2
Realizar ojales y cortar		0:03:51	●					
Transportar	3.00 m	0:00:09		→				Área de confección 3
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad
Transportar a las bordadoras	8.00 m	0:00:35		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:05		→				Con sus respectivas etiquetas
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:05:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:01:47	●					
Transportar	176.00 m	0:05:25		→				Almacén 3
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.187	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		5.349						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#42	Proceso:	Elaboración de camisetas tipo polo		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	13	13	
		Transporte →	9	8	1
Elaborado por:		Espera ⤴	0	0	0
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	3	3	0
Ing. Jesús Brito		Total	26	25	21
Fecha:		Distancia	548.14 m	216.00 m	332.14 m
24/05/2022		Tiempo	2:25:51	2:17:29	0:08:22

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	⤴	■	▼	
Buscar la tela		0:02:06					▼	Tela punto pique, bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:25		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:03	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:39	●					
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:47	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:52	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:02:45	●					
Buscar cuellos y recubrimiento de manga		0:01:10					▼	Bodega 1
Transportar	3.00 m	0:00:11		→				Área de corte
Medir y cortar		0:02:19	●					12 Cuellos 24 recubrimientos
Transportar	12.00 m	0:01:10		→				Área de confección 1
Confección de la camiseta		1:24:30	●					
Transportar	3.00 m	0:00:12		→				Área de confección 2
Realizar ojales y cortar		0:03:20	●					
Transportar	3.00 m	0:00:08		→				Área de confección 3
Colocar botones		0:02:13	●					2 botones por unidad
Transportar a las bordadoras	8.00 m	0:00:35		→				
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Borradora de 2 cabezas
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:05		→				Con sus respectivas etiquetas
Rematado de costuras e inspeccionar		0:01:25	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar camisetas		0:05:35	●					
Doblar etiquetas y empacar		0:01:47	●					
Transportar	176.00 m	0:05:25		→				Almacén 3
Almacenar		0:00:30					▼	Almacén 3
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.203	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		4.937						

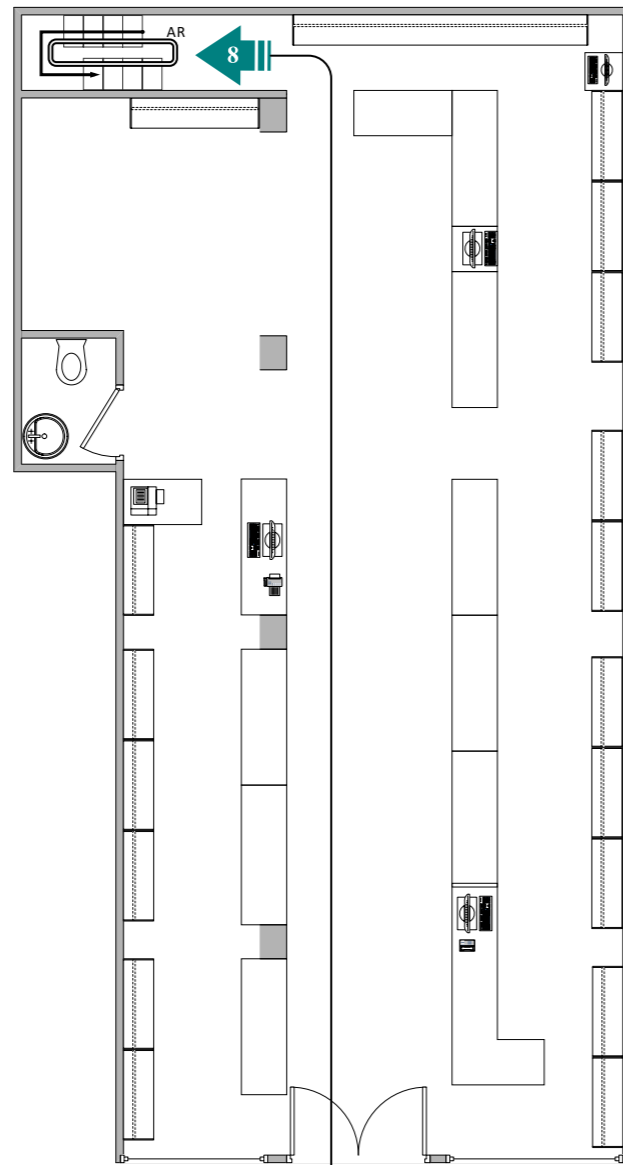
ANEXO V PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CAMISETA TIPO POLO

La Casa del Deportista
Fábrica textil

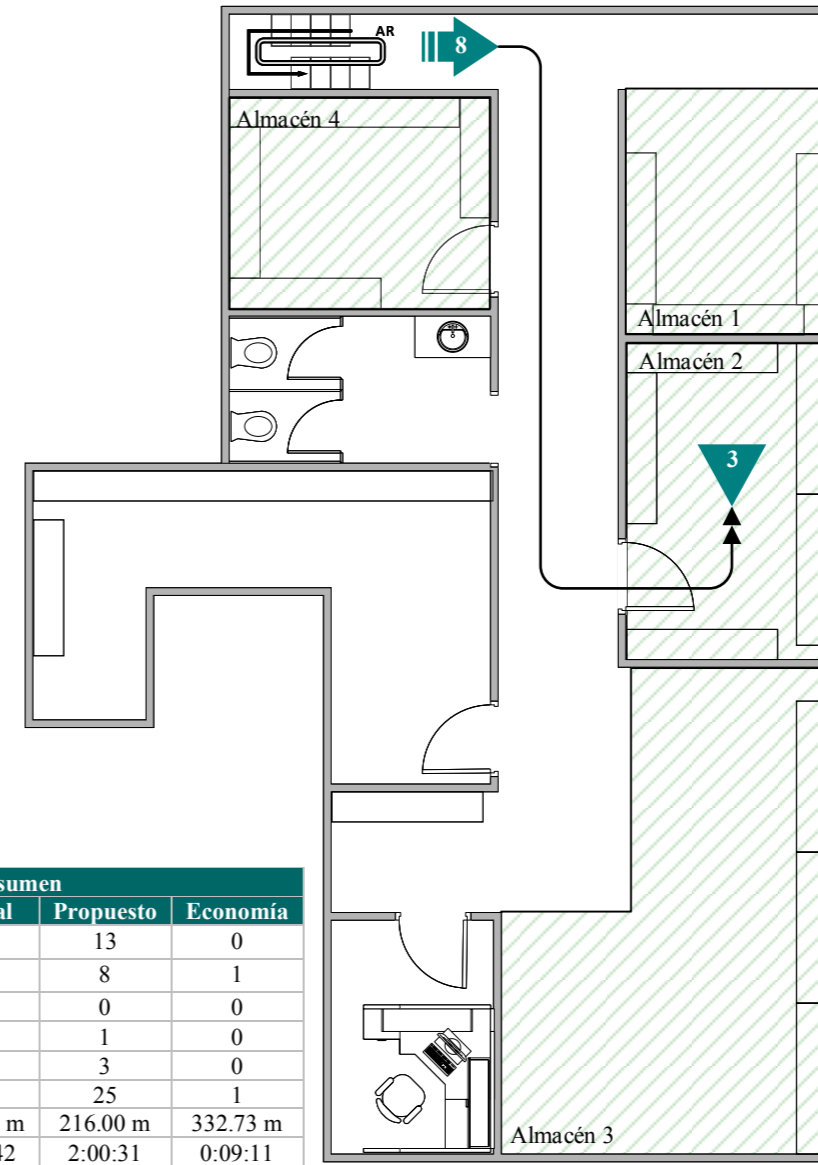


ANEXO W PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL: CAMISETA TIPO POLO

La Casa del Deportista
Planta baja



La Casa del Deportista
Planta segunda planta



Resumen				
Actividad		Actual	Propuesto	Economía
Operación	●	13	13	0
Trasporte	→	9	8	1
Espera	▷	0	0	0
Incepción	■	1	1	0
Almacenaje	▼	3	3	0
Total		26	25	1
Distancia		548.73 m	216.00 m	332.73 m
Tiempo		2:09:42	2:00:31	0:09:11

Desde área de planchado y empaquetado
Hasta el almacén 2



ANEXO X PROPUESTA DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS: CALENTADORES

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#30	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
Elaborado por:		Espera ▸	1	0	1
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	4	4	0
Ing. Jesús Brito		Total	32	31	1
Fecha:		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
24/05/2022		Tiempo	5:54:40	5:32:55	0:22:45

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▸	■	▼	
Buscar la tela		0:02:38					▼	Tela bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:08		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:21	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:37	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:48	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:03	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:45	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:07:35	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:47	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:52	●					
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→				
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:15		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:15:42	●					Diagrama de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:12:09	●					Diagrama de procesos chompa
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→				
Bordar sello institucional		0:12:19	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:17	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:02	●					Chompa / Calentador
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→				
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:50	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:03:40	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar calentador		0:08:18	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:10:25	●					
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:44		→				
Guardar calentadores		0:01:29					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.461	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		2.169						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#32	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
Elaborado por:		Espera ▸	1	0	1
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	4	4	0
Ing. Jesús Brito		Total	32	31	1
Fecha:		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
24/05/2022		Tiempo	6:03:25	5:42:34	0:20:51

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▸	■	▼	
Buscar la tela		0:02:40					▼	Tela bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:11		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:21	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:44	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:52	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:11	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:47	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:07:54	●					
Plegar la tela por unidad		0:01:51	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:02	●					
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:00:35		→				
Buscar cierres y cremalleras		0:03:24					▼	Bodega 3
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:41		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:18:57	●					Diagrama de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:17:50	●					Diagrama de procesos chompa
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→				
Bordar sello institucional		0:12:41	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:02	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:29:29	●					Chompa / Calentador
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→				
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:04:00	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:03:49	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar calentador		0:08:39	●					
Doblar etiquetar y empacar		0:10:52	●					
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:45		→				
Guardar calentadores		0:01:32					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.476	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		2.102						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#34	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
		Espera ▸	1	1	1
Elaborado por:		Incepción ■	1	1	0
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	4	4	0
Revisado por:		Total	32	31	1
Ing. Jesús Brito		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
Fecha:		Tiempo	6:19:52	6:01:18	0:18:34
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▸	■	▼		
Buscar la tela		0:02:45					▼	Tela bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:12		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:25	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:19	●					Pantalón / Calentador	
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:02:56	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:00	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:03:25	●						
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:50	●					Chompa / Calentador	
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:08:28	●						
Plegar la tela por unidad		0:01:59	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:04:19	●						
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→					
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3	
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:35		→				Área de confección 1	
Confección del pantalón		1:24:31	●					Diagrama de procesos pantalón	
Confección de la chompa		2:27:33	●					Diagrama de procesos chompa	
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→					
Bordar sello institucional		0:12:17	●					Pantalón / Calentador	
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:00	●					Chompa / Calentador	
Bordar sello institucional en la espalda		0:29:45	●					Chompa / Calentador	
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→					
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼		
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio	
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas	
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:49	●						
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:06	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Planchar calentador		0:09:16	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:11:38	●						
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:41		→					
Guardar calentadores		0:01:32					▼		
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.502	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.993							

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#36	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
		Espera ▸	1	1	1
Elaborado por:		Incepción ■	1	1	0
Andrés Silva Flores		Almacenaje ▼	4	4	0
Revisado por:		Total	32	31	1
Ing. Jesús Brito		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
Fecha:		Tiempo	6:33:57	6:14:05	0:19:52
24/05/2022					

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones	
			●	→	▸	■	▼		
Buscar la tela		0:02:34					▼	Tela bodega 2	
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:06		→				Área de corte	
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:18	●					Entre dos personas	
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:13	●					Pantalón / Calentador	
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:02	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:05	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:03:33	●						
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:52	●					Chompa / Calentador	
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:08:47	●						
Plegar la tela por unidad		0:02:04	●					12 unidades	
Cortar y recolectar el diseño		0:04:29	●						
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:06		→					
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3	
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:32		→				Área de confección 1	
Confección del pantalón		1:27:46	●					Diagrama de procesos pantalón	
Confección de la chompa		2:33:14	●					Diagrama de procesos chompa	
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→					
Bordar sello institucional		0:12:31	●					Pantalón / Calentador	
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:33	●					Chompa / Calentador	
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:55	●					Chompa / Calentador	
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→					
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼		
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio	
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas	
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:42	●						
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:15	●			■		Cortar hilos sobrantes	
Planchar calentador		0:09:37	●						
Doblar etiquetar y empacar		0:12:05	●						
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:43		→					
Guardar calentadores		0:02:14					▼		
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.520	Comentarios:						
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.925							

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#38	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
Elaborado por:		Espera ▶	1	1	1
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	4	4	0
Ing. Jesús Brito		Total	32	31	1
Fecha:		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
24/05/2022		Tiempo	6:52:52	6:31:42	0:21:10

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:43					▼	Tela bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:10		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:23	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:17	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:13	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:12	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:03:45	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:55	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:09:18	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:11	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:45	●					
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:10		→				
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:45		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:32:53	●					Diagrama de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:42:09	●					Diagrama de procesos chompa
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→				
Bordar sello institucional		0:12:45	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:11	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:29	●					Chompa / Calentador
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→				
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:55	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:30	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar calentador		0:10:11	●					
Doblar etiqueta y empaçar		0:12:47	●					
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:45		→				
Guardar calentadores		0:02:32					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.544	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.838						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#40	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
Elaborado por:		Espera ▶	1	1	1
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	4	4	0
Ing. Jesús Brito		Total	32	31	1
Fecha:		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
24/05/2022		Tiempo	7:11:37	6:51:30	0:20:07

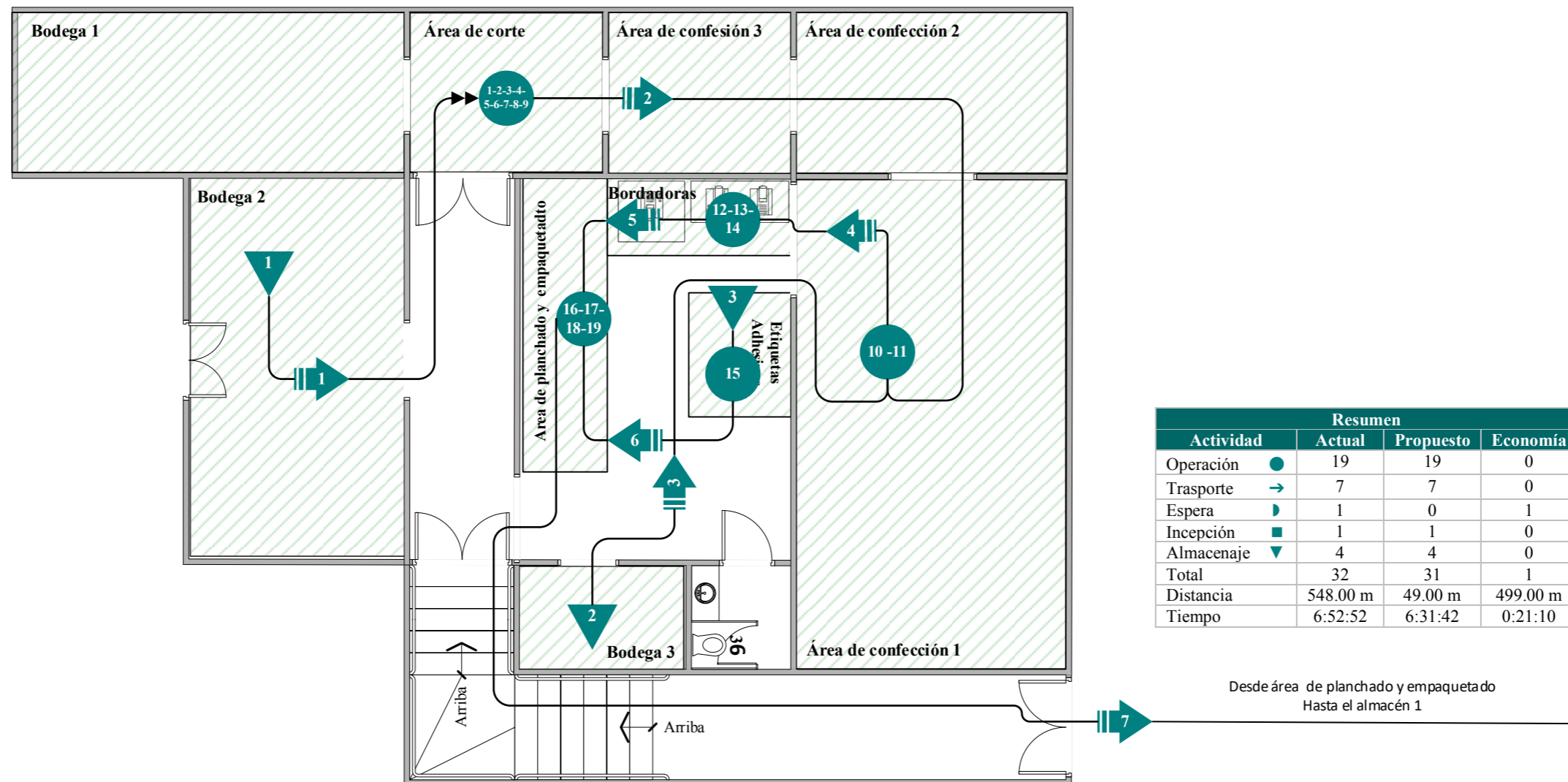
Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:36					▼	Tela bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:07		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:19	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:13	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:26	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:21	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:00	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:00:59	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:09:54	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:20	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:05:04	●					
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:07		→				
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:32		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:38:55	●					Diagrama de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:52:41	●					Diagrama de procesos chompa
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→				
Bordar sello institucional		0:12:23	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:11	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:31:29	●					Chompa / Calentador
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→				
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:44	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:48	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar calentador		0:10:51	●					
Doblar etiqueta y empaçar		0:13:37	●					
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:43		→				
Guardar calentadores		0:02:25					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.572	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.750						

La Casa del Deportista					
Diagrama analítico de procesos					
Cantidad:	12	Diagrama:	1	Hoja N°	1 de 1
Talla	#42	Proceso:	Elaboración de calentadores		
Método:		Resumen			
Actual		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Propuesto		Operación ●	19	19	0
		Transporte →	7	7	0
Elaborado por:		Espera ▶	1	1	1
Andrés Silva Flores		Incepción ■	1	1	0
Revisado por:		Almacenaje ▼	4	4	0
Ing. Jesús Brito		Total	32	31	1
Fecha:		Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
24/05/2022		Tiempo	7:21:47	6:57:07	0:24:40

Descripción	Distancia metros	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
			●	→	▶	■	▼	
Buscar la tela		0:02:38					▼	Tela bodega 2
Transportar la tela al área de corte	9.00 m	0:01:08		→				Área de corte
Extender la tela en la mesa de corte		0:01:20	●					Entre dos personas
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:15	●					Pantalón / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:03:32	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:25	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:04:08	●					
Colocar la plantilla de diseño y talla		0:01:00	●					Chompa / Calentador
Trazar con tiza el diseño en la tela		0:10:14	●					
Plegar la tela por unidad		0:02:24	●					12 unidades
Cortar y recolectar el diseño		0:05:14	●					
Transportar a área de confección 1	12.00 m	0:01:08		→				
Buscar cierres y cremalleras		0:03:20					▼	Bodega 3
Transportar a área de confección 1	15.00 m	0:00:29		→				Área de confección 1
Confección del pantalón		1:38:55	●					Diagrama de procesos pantalón
Confección de la chompa		2:58:22	●					Diagrama de procesos chompa
Guardar y Transportar a las bordadoras	3.00 m	0:00:20		→				
Bordar sello institucional		0:12:45	●					Pantalón / Calentador
Bordar sello institucional en el pecho		0:18:11	●					Chompa / Calentador
Bordar sello institucional en la espalda		0:30:29	●					Chompa / Calentador
Transportar al área de planchado	2.00 m	0:00:25		→				
Buscar etiquetas de precios en PC		0:01:13					▼	
Imprimir etiquetas de precios		0:00:20	●					12 Etiquetas de precio
Transportar al área de planchado	3.00 m	0:00:10		→				Calentadores e etiquetas
Colocar cordón y terminal plástico a pantalón		0:03:44	●					
Rematado de costuras e inspeccionar		0:04:48	●			■		Cortar hilos sobrantes
Planchar calentador		0:10:51	●					
Doblar etiquetar y empaçar		0:13:37	●					
Transportar almacén 1	5.00 m	0:00:43		→				
Guardar calentadores		0:02:00					▼	
Tiempo de proceso [Horas/Unidad]		0.579	Comentarios:					
Tiempo de ciclo [Unidad/horas]		1.726						

ANEXO Y PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO FÁBRICA TEXTIL: CALENTADORES

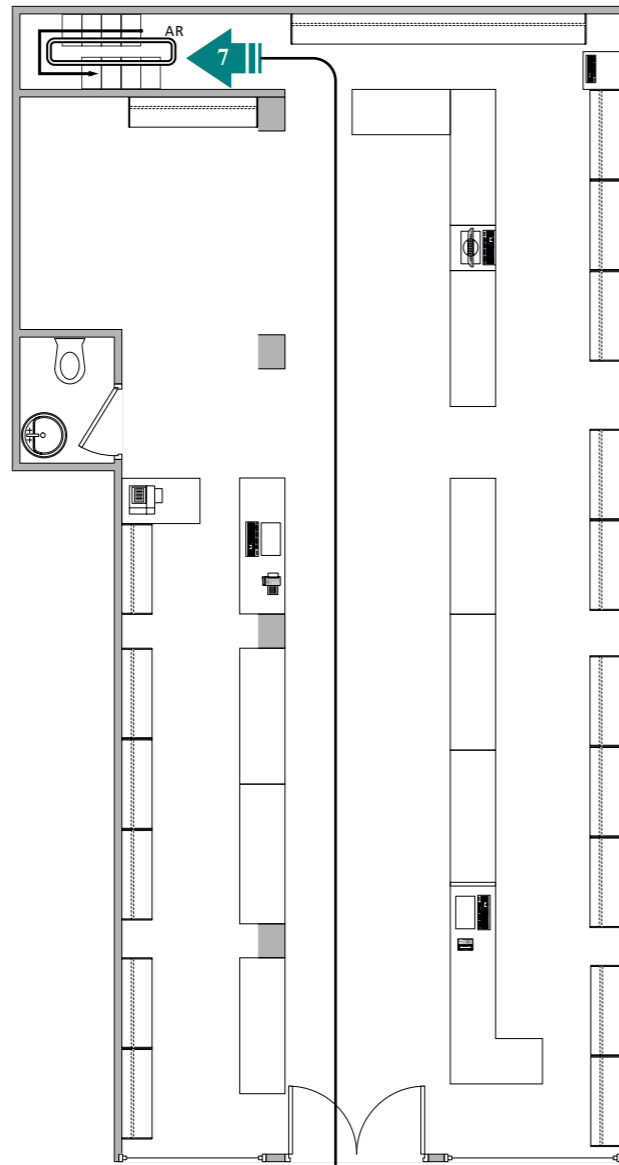
La Casa del Deportista
Fábrica textil



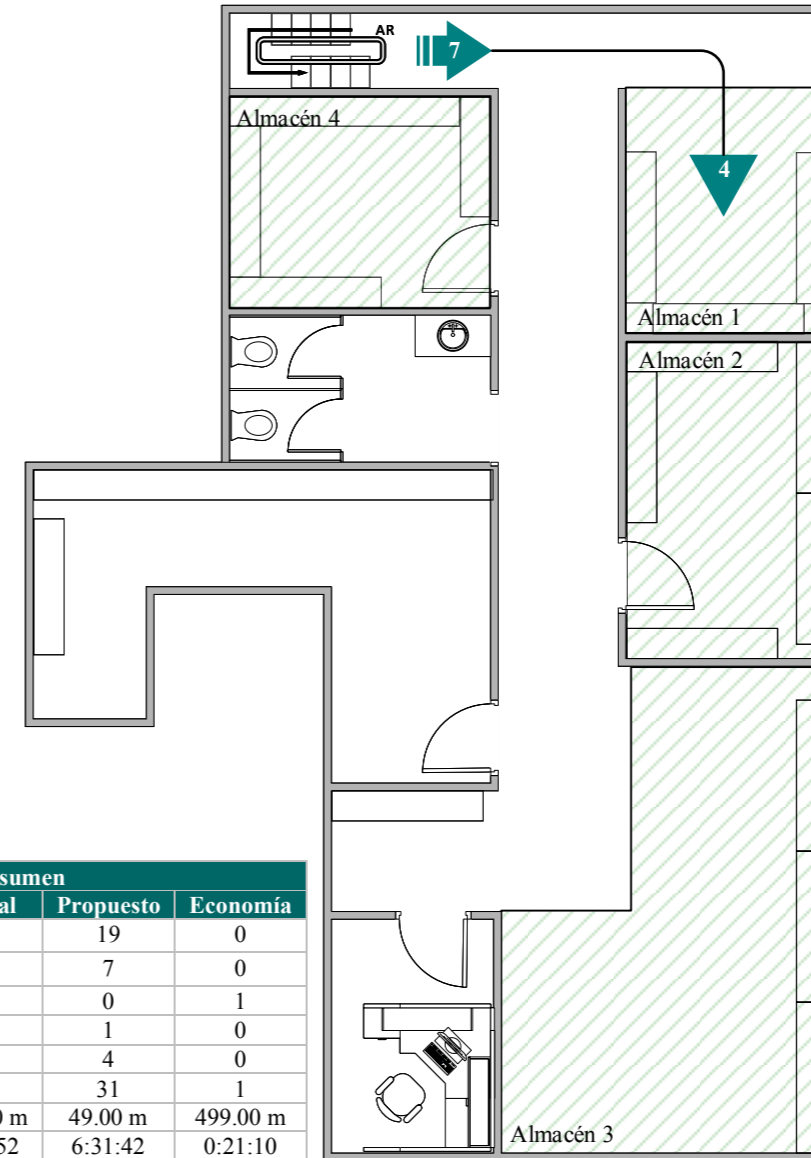
Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	19	19	0
Trasporte →	7	7	0
Espera ◂	1	0	1
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	4	4	0
Total	32	31	1
Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
Tiempo	6:52:52	6:31:42	0:21:10

ANEXO Z PROPUESTA DIAGRAMA DE RECORRIDO LOCAL COMERCIAL: CALENTADOR

La Casa del Deportista
Planta baja



La Casa del Deportista
Planta segunda planta



Resumen			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación ●	19	19	0
Trasporte →	7	7	0
Espera ▶	1	0	1
Incepción ■	1	1	0
Almacenaje ▼	4	4	0
Total	32	31	1
Distancia	548.00 m	49.00 m	499.00 m
Tiempo	6:52:52	6:31:42	0:21:10

Desde área de planchado y empaquetado
Hasta el almacén 1



ANEXO AA PRODUCCIÓN ACTUAL

Lote Mínimo de producción	12		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Total	
Productos	Talla	TP (h/u)	P. Ventas	H. produccion	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	Horas
Camiseta deportiva	Talla #30	0,119	0	0,00	72	8,57	24	2,86	0	0,00	12	1,43	0	0,00	0	0,00	108	12,852
Camiseta deportiva	Talla #32	0,126	0	0,00	96	12,10	24	3,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	120	15,120
Camiseta deportiva	Talla #34	0,133	0	0,00	96	12,77	12	1,60	12	1,60	0	0,00	0	0,00	0	0,00	120	15,960
Camiseta deportiva	Talla #36	0,141	0	0,00	168	23,69	48	6,77	12	1,69	0	0,00	12	1,69	0	0,00	240	33,840
Camiseta deportiva	Talla #38	0,150	0	0,00	132	19,80	24	3,60	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	156	23,400
Camiseta deportiva	Talla #40	0,157	0	0,00	96	15,07	24	3,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	120	18,840
Camiseta deportiva	Talla #42	0,166	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,000
Camiseta polo	Talla #30	0,139	0	0,00	96	13,34	12	1,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	108	15,012
Camiseta polo	Talla #32	0,145	0	0,00	96	13,92	24	3,48	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	120	17,400
Camiseta polo	Talla #34	0,154	0	0,00	144	22,18	24	3,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	168	25,872
Camiseta polo	Talla #36	0,164	0	0,00	252	41,33	36	5,90	0	0,00	12	1,97	0	0,00	0	0,00	300	49,200
Camiseta polo	Talla #38	0,180	0	0,00	216	38,88	36	6,48	12	2,16	0	0,00	0	0,00	0	0,00	264	47,520
Camiseta polo	Talla #40	0,187	0	0,00	144	26,93	36	6,73	12	2,24	0	0,00	0	0,00	0	0,00	192	35,904
Camiseta polo	Talla #42	0,203	0	0,00	48	9,74	12	2,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	60	12,180
Calentador	Talla #30	0,490	12	5,88	60	29,40	0	0,00	12	5,88	0	0,00	0	0,00	0	0,00	84	41,160
Calentador	Talla #32	0,505	0	0,00	60	30,30	12	6,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	72	36,360
Calentador	Talla #34	0,528	0	0,00	48	25,34	12	6,34	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	60	31,680
Calentador	Talla #36	0,547	0	0,00	84	45,95	24	13,13	0	0,00	12	6,56	0	0,00	0	0,00	120	65,640
Calentador	Talla #38	0,573	0	0,00	156	89,39	24	13,75	0	0,00	12	6,88	0	0,00	0	0,00	192	110,016
Calentador	Talla #40	0,597	0	0,00	72	42,98	12	7,16	0	0,00	12	7,16	0	0,00	0	0,00	96	57,312
Calentador	Talla #42	0,614	0	0,00	12	7,37	12	7,37	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	24	14,736
			12	5,88	2148	529,04	432	105,82	60	13,57	60	24,00	12	1,69	0	0,00	2724	680,004

ANEXO AB PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN: CAMISETAS DEPORTIVAS, CAMISETAS TIPO POLO, CALENTADORES

Lote Mínimo de producción	6		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Total	
Productos	Talla	TP (h/u)	P. Ventas	H. produccion	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	horas	P. Ventas	Horas
Camiseta deportiva	Talla #30	0,108	0	0,00	72	7,78	18,000	1,94	0,000	0,00	6,000	0,65	0,000	0,00	0,000	0,00	96	10,368
Camiseta deportiva	Talla #32	0,115	0	0,00	90	10,35	18,000	2,07	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	108	12,420
Camiseta deportiva	Talla #34	0,122	0	0,00	90	10,98	12,000	1,46	6,000	0,73	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	108	13,176
Camiseta deportiva	Talla #36	0,126	0	0,00	168	21,17	48,000	6,05	6,000	0,76	0,000	0,00	6,000	0,76	0,000	0,00	228	28,728
Camiseta deportiva	Talla #38	0,132	0	0,00	126	16,63	18,000	2,38	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	144	19,008
Camiseta deportiva	Talla #40	0,142	0	0,00	96	13,63	24,000	3,41	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	120	17,040
Camiseta deportiva	Talla #42	0,148	0	0,00	0	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0	0,000
Camiseta polo	Talla #30	0,129	0	0,00	96	12,38	12,000	1,55	0,000	0,00	6,000	0,77	0,000	0,00	0,000	0,00	114	14,706
Camiseta polo	Talla #32	0,134	0	0,00	96	12,86	18,000	2,41	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	114	15,276
Camiseta polo	Talla #34	0,143	0	0,00	144	20,59	18,000	2,57	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	162	23,166
Camiseta polo	Talla #36	0,153	0	0,00	246	37,64	30,000	4,59	0,000	0,00	6,000	0,92	0,000	0,00	0,000	0,00	282	43,146
Camiseta polo	Talla #38	0,169	0	0,00	210	35,49	36,000	6,08	6,000	1,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	252	42,588
Camiseta polo	Talla #40	0,177	0	0,00	144	25,49	36,000	6,37	6,000	1,06	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	186	32,922
Camiseta polo	Talla #42	0,193	0	0,00	48	9,26	12,000	2,32	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	60	11,580
Calentador	Talla #30	0,461	6	2,77	54	24,89	0,000	0,00	6,000	2,77	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	66	30,426
Calentador	Talla #32	0,476	0	0,00	54	25,70	6,000	2,86	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	60	28,560
Calentador	Talla #34	0,502	0	0,00	48	24,10	6,000	3,01	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	54	27,108
Calentador	Talla #36	0,52	0	0,00	84	43,68	24,000	12,48	0,000	0,00	6,000	3,12	0,000	0,00	0,000	0,00	114	59,280
Calentador	Talla #38	0,544	0	0,00	156	84,86	24,000	13,06	0,000	0,00	6,000	3,26	0,000	0,00	0,000	0,00	186	101,184
Calentador	Talla #40	0,572	0	0,00	66	37,75	12,000	6,86	0,000	0,00	6,000	3,43	0,000	0,00	0,000	0,00	84	48,048
Calentador	Talla #42	0,569	0	0,00	6	3,41	6,000	3,41	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	12	6,828
			6	2,77	2094	478,66	378	84,89	30	6,33	36	12,16	6	0,76	0	0,00	2550	585,558

