

Dirección de Área de Conocimiento Industria y Producción

“Análisis en las líneas de producción en el área de confección en la empresa Garabatos Publicidad, sucursal ubicada en Masaya”.

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial

Elaborado por:

Br. Junior Domingo
Carrión Cárdenas
Carnet: 2019-0399U

Br. Mario Steven
Orozco López
Carnet: 2020-1168U

Tutor:

Ing. Juan Carlos
Aburto Poveda



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN** hace constar que:

OROZCO LOPEZ MARIO STEVEN

Carné: **2020-1168U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cuatro días del mes de febrero del año dos mil veinte y seis.



[Handwritten signature]
Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.





Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN** hace constar que:

CARRIÓN CÁRDENAS JUNIOR DOMINGO

Carné: **2019-0399U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cuatro días del mes de febrero del año dos mil veinte y seis.



Msc. Arlen Patricia Reyes Gomez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



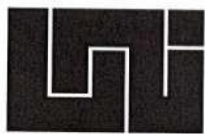
Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua.



IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 13-nov-2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE REGISTRO ACADÉMICO

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2025

No. Recibo		No. Inscripción 7177				
NOMBRES Y APELLIDOS: Junior Domingo Carrión Cárdenas						
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL		CARNET: 2019-0399U		TURNO: Diurno		
PLAN DE ESTUDIO: 2015		SEMESTRE: SEGUNDO SEMESTRE 2025		FECHA: 25/07/2025		
No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					

F:Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura.

USER_ONLINE

GRABADOR

cc:ORIGINAL:ESTUDIANTE - COPIA:EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 13-nov-2025



FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

FIRMA DEL
ESTUDIANTE



Dirección de Área
de Conocimiento
Industria y Producción

Managua, 03 de junio de 2025

Bachilleres

Junior Domingo Carrión Cárdenas
Mario Steven Orozco López

Estimados Bachilleres:

Es de mi agrado informarles que el PROTOCOLO de su tema monográfico, titulado **Análisis en las líneas de producción en el área de confección en la empresa "Garabatos Publicidad, sucursal ubicada en Masaya"**. Ha sido aprobado por esta dirección.

Así mismo, les comunico estar totalmente de acuerdo, con la tutoría del Ing. **Juan Carlos Aburto Poveda**.

La fecha límite, para que presenten concluido su documento final, debidamente revisado por el tutor guía será el **03 de diciembre de 2025**.

Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,

MSc. Augusto César Palacios Rodríguez
Director de Área de Conocimiento Industria
y Producción



CC: PROTOCOLO
ARCHIVO



Móvil: (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua.



www.uni.edu.ni

Msc. Augusto Cesar Palacios Rodríguez

Director Área de Conocimiento de Industria y Producción

Sus manos

Estimado Msc. Palacios:

Por medio de la presente, le informo que he revisado y aprobado entrega para ser sometida a defensa de la monografía con tema: **"Análisis en las líneas de Producción en el área de confección en la empresa Garabatos Publicidad, sucursal ubicada en Masaya."** elaborado por los bachilleres:

Br. Mario Steven Orozco López

Carnet: 2020-1168U

Br. Junior Domingo Carrión Cárdenas

Carnet: 2019-0399U

Ya que ha cumplido con los requisitos necesarios de culminación de estudios dispuestos por el área de conocimiento de Industria y Producción

Sin más a que referirme me despido de usted deseándole éxito en su gestión diaria, esperando una respuesta positiva ante esta misiva.



Ing. Juan Carlos Aguado Poveda
Docente Área de Conocimiento de Industria y Producción
Programa Carrera Ingeniería Industrial.

Masaya, 23 de enero del 2026

A quien corresponda:

Por la presente, yo **Lucía Blanco Velásquez**, en calidad de administradora de la mediana empresa **Garabatos Publicidad**, hago constar que los jóvenes:

Mario Steven Orozco López Carnet N° 2020-1168U

Junior Domingo Carrión Cárdenas Carnet N° 2019-0399U

Estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), realizaron su análisis de operaciones en la sucursal de Garabatos Publicidad, ubicada en Masaya.

Dicho trabajo permitió analizar la situación actual de la empresa y proponer mejoras, algunas de las cuales fueron aplicadas, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos operativos y al mismo tiempo permitió el desarrollo profesional de los estudiantes.

Quedamos a disposición para cualquier consulta adicional que pueda surgir.

Sin otro particular, quedo a sus órdenes.



Contacto: 8659-6594

Correo: admongarabatos@gmail.com

Plaza Pedro Joaquín Chamorro (La placita de Monimbo) 1c. Al suroeste.

Masaya, Nicaragua

garabatosdisenosypublicidad@yahoo.com / 2523-0589



AGRADECIMIENTOS

Junior

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme alcanzar este logro, por brindarme la fuerza, el valor y la sabiduría necesarios a lo largo de todo el proceso. Su presencia y amor han sido fundamentales en mi vida. Agradezco a mis padres por su amor y esfuerzo incondicional, por creer en mí y tener la convicción de que alcanzaría esta meta. También agradezco a mis hermanos por su apoyo, cariño y confianza, por ser parte importante de este camino.

Expreso mi sincero agradecimiento a nuestro tutor, Ing. Juan Carlo Poveda, por su guía, experiencia y acompañamiento constante. De igual manera, al Ing. Yervin Putoy, por su invaluable apoyo, dedicación y esfuerzo en el desarrollo de este proyecto.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a la empresa Garabatos Publicidad por abrirnos sus puertas y permitirnos aplicar nuestros conocimientos en su entorno laboral.

Mario

Expreso mi sincero agradecimiento a Dios, fuente de fortaleza, guía y sabiduría, por acompañarme en cada paso de este proceso académico y personal. Agradezco profundamente a mis padres, por su apoyo incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por brindarme las oportunidades y valores que han hecho posible este logro. Su esfuerzo y confianza han sido el pilar que me ha impulsado a seguir adelante. Mi gratitud se extiende a mi tutor el Ing. Juan Carlos Aburto, quien con sus orientaciones, observaciones y sugerencias contribuyó al enriquecimiento técnico y académico de este trabajo.

Agradezco al personal de Garabatos Publicidad por su gran apoyo en estos meses, por haber hecho posible el cumplir con este trabajo. Sobre todo, al Ing. Yervin Putoy por su inconmensurable apoyo en muchas de las gestiones con la empresa y a la supervisora de confección doña Rosa por su apoyo y carisma durante las visitas.



DEDICATORIA

Junior

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme alcanzar este logro, por brindarme la fuerza, el valor y la sabiduría necesarios a lo largo de todo el proceso. Su presencia y amor han sido fundamentales en mi vida. Agradezco a mis padres por su amor y esfuerzo incondicional, por creer en mí y tener la convicción de que alcanzaría esta meta. También agradezco a mis hermanos por su apoyo, cariño y confianza, por ser parte importante de este camino.

Expreso mi sincero agradecimiento a nuestro tutor, Ing. Juan Carlos Poveda, por su guía, experiencia y acompañamiento constante. De igual manera, al Ing. Yervin Putoy, por su invaluable apoyo, dedicación y esfuerzo en el desarrollo de este proyecto.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a la empresa Garabatos Publicidad por abrirnos sus puertas y permitirnos aplicar nuestros conocimientos en su entorno laboral.

Mario

Dedico este trabajo a Dios, por darme la vida, la fortaleza y la claridad para avanzar incluso cuando el camino se volvió difícil.

A mis padres, por su amor, paciencia y sacrificios; por ser el apoyo constante que me impulsó a no rendirme y a creer en mis capacidades y por darme el soporte en todos los sentidos que han hecho posible este gran logro. Este logro también es de ustedes. A mi sobrino por ser siempre un ancla de alegría y timón para navegar en aguas de soledad.



RESUMEN

Este estudio analiza las líneas de producción del área de confección de la empresa Garabatos Publicidad, centrándose en la elaboración de la camisa ejecutiva manga larga para hombre en la línea ejecutiva y del buzo escolar para niño en la línea deportiva, con el propósito de caracterizar sus operaciones mediante técnicas de Ingeniería de Métodos, determinar los tiempos estándar y formular propuestas de mejora orientadas a optimizar el rendimiento y la eficiencia del área.

La investigación incluyó visitas a planta, entrevistas con el personal y observación directa de los procesos, así como la aplicación de estudio de tiempos, estudio de movimientos, diagramas de proceso y muestreo del trabajo. A partir de la ponderación realizada, se identificó que ambas prendas poseen alta relevancia técnica, operativa y económica dentro del sistema productivo. Asimismo, se determinaron los tiempos de espera y los tiempos permitidos, lo que permitió identificar periodos sin valor agregado en las actividades de los operarios. Los resultados evidenciaron una eficiencia del 53,91% en la producción de la camisa ejecutiva y del 70,98% en la producción del buzo escolar. También se efectuó un balanceo de línea para identificar las operaciones más lentas, y así determina la cantidad de piezas producidas en un día.

Finalmente, se propone implementar acciones de mejora basadas en el análisis obtenido y empleando las herramientas de la ingeniería de métodos, mediante un diagrama propuesto y una asignación de actividades entre las estaciones de trabajo, se llegó a un incremento en el aprovechamiento del tiempo del 83.64% en el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga y de un 93.60% en el proceso de producción de buzo escolar para niño.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	6
4.1 Objetivo general	6
4.2 Objetivos específicos	6
5. MARCO TEÓRICO	7
5.1 Definiciones generales	7
5.1.1 Línea de producción	7
5.1.2 Análisis de una línea de producción	7
5.1.3 Ingeniería de métodos	8
5.1.4 Estudios de tiempos	8
5.1.5 Estudio de movimiento	9
5.1.6 Factor de calificación	9
5.1.7 Método de puntuación ponderada	9
5.2 Diagramas.....	10
5.2.1 Simbología ANSI.....	10
5.2.2 Simbología ASME.....	11
5.2.3 Flujograma.....	12
5.2.4 Cursograma analítico.....	12
5.2.5 Diagrama de recorrido	12
5.3 Muestreo	12
5.4 Ecuaciones.....	13
5.4.1 Desviación estándar	13



5.4.2	Número de observaciones requeridas	13
5.4.3	Error.....	14
5.4.4	Criterio de aceptación muestras observadas.....	14
5.4.5	Tiempo normal.....	15
5.4.6	Suplementos.....	15
5.4.7	Tiempo estándar	16
5.4.8	Eficiencia	16
5.4.9	Balance de línea	17
5.4.10	Actividad más lenta	18
5.4.11	Número de piezas producidas en un día.....	18
5.4.12	Ciclo requerido en estaciones de trabajo	18
5.4.13	Número de estaciones de trabajo	18
6.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
6.1	Descripción del trabajo.....	19
6.1.1	Diseño de investigación.....	19
6.2	Tipo de investigación.....	19
6.3	Tipo de enfoque	20
6.4	Población	20
6.5	Muestra	21
6.6	Fuentes de información.....	21
6.6.1	Instrumento de recolección de datos	21
6.6.2	Observaciones.....	21
6.6.3	Entrevista.....	21
6.6.4	Cronómetros	22
6.7	Procedimientos para la recolección de la información	22



6.8	Fuentes de recolección de datos	22
6.8.1	Fuente primaria.....	22
6.8.2	Fuente secundaria	23
7.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN	24
7.1	Reseña general y giros económicos de la empresa.....	24
7.2	Estructura organizativa.....	25
7.3	Trabajadores en el área de confección	27
7.4	Sistema de horarios	30
7.5	Herramientas y equipos de trabajo	30
7.6	Enfoque de producción y líneas de producción.....	30
7.7	Proceso general de la línea ejecutiva.....	32
7.8	Proceso general de la línea deportiva	33
7.9	Diferencias entre línea ejecutiva y línea deportiva	36
7.10	Delimitación del producto de estudio.....	36
8.	PROCESOS Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LOS PRODUCTOS DE ESTUDIO	42
8.1	Descripción del proceso de producción para la camisa ejecutiva manga larga	42
8.2	Descripción del proceso de producción para el buzo escolar	48
8.3	Tiempos de producción en los productos de estudio	53
8.4	Muestreo de tiempos para los productos de estudio	53
8.5	Cálculo de tiempo normal.....	61
8.6	Cálculo de suplementos	64
8.6.1	Suplementos constantes	64



8.6.2	Suplementos variables	64
8.6.3	Trabajo de pie	64
8.6.4	Postura anormal	65
8.6.5	Concentración intensa	65
8.6.6	Monotonía.....	66
8.7	Cálculo de tiempo estándar.....	72
8.8	Estaciones de trabajo.....	76
8.9	Estaciones de trabajo para la camisa ejecutiva manga larga para hombre	76
8.10	Estaciones de trabajo para el buzo escolar para niño.....	80
8.11	Cálculo de tiempo de espera y tiempo permitido	85
8.12	Eficiencia.....	87
8.13	Balance de línea	88
8.14	Balance de línea para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	89
8.15	Balance de línea para el proceso de producción de buzo escolar para niño	91
8.16	Determinación de actividad más lenta.....	93
8.17	Número de piezas producidas al día en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga	96
8.18	Número de piezas producidas al día en el proceso de producción de buzo escolar para niño	97
9.	PROPUESTA DE MEJORA EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	98
9.1	Tiempos en el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre – línea ejecutiva.	98



9.2	Tiempos en el proceso de producción de buzo escolar para niño– línea deportiva	105
9.3	Reasignación de tareas entre las estaciones de trabajo del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	110
9.4	Reasignación de tareas entre las estaciones de trabajo del proceso de producción de buzo escolar para niño.....	116
9.5	Análisis de los resultados de las propuestas de mejora.....	122
9.6	Estudio de tiempos.....	123
9.7	Estudio de movimientos	123
9.8	Incentivos	124
10.	CONCLUSIONES	125
11.	RECOMENDACIONES.....	126
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	127
13.	ANEXOS.....	128



Índice de tablas.

Tabla 1. Simbología ANSI	10
Tabla 2. Simbología ASME	11
Tabla 3. Cantidad de personal en el área de confección	27
Tabla 4. Descriptor de puesto de supervisor de confección.....	28
Tabla 5 Descriptor de puesto de operario de confección	29
Tabla 6. Determinación de factores.....	37
Tabla 7 Peso porcentual de factores	38
Tabla 8 Tabla de selección de producto a estudiar en línea ejecutiva.....	39
Tabla 9. Tabla de selección de producto a estudiar en línea deportiva	40
Tabla 10. Resumen de muestreo aplicado al proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	56
Tabla 11. Resumen de muestreo aplicado al proceso de producción de buzo escolar para niño	59
Tabla 12. Tiempo normal para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	61
Tabla 13. Tiempo normal para el proceso de producción de buzo escolar para niño.....	63
Tabla 14. Suplementos para las actividades del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga	67
Tabla 15. Suplementos para las actividades del proceso de producción de buzo escolar para niño	70
Tabla 16. Tiempo estándar para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	72
Tabla 17. Tiempo estándar para el proceso de producción de buzo escolar para niño.....	75
Tabla 18. Actividades de la estación de trabajo - fase de corte - línea ejecutiva	76
Tabla 19. Actividades de la estación de trabajo - fase de planchado y almacenaje - línea ejecutiva	77



Tabla 20. Actividades de la estación de trabajo - fase de unión de piezas base - línea ejecutiva.....	78
Tabla 21. Actividades de la estación de trabajo - fase de máquina overlock - línea ejecutiva.....	79
Tabla 22. Actividades de la estación de trabajo - fase de piezas de integración - línea ejecutiva.....	79
Tabla 23. Actividades de la estación de trabajo - fase de botones - línea ejecutiva	80
Tabla 24. Actividades de la estación de trabajo - fase de corte - línea deportiva	81
Tabla 25. Actividades de la estación de trabajo - fase de ensamble inicial - línea deportiva.....	81
Tabla 26. Actividades de la estación de trabajo - fase de ojales - línea deportiva	82
Tabla 27. Actividades de la estación de trabajo - fase intermedia - línea deportiva	82
Tabla 28. Actividades de la estación de trabajo - fase de pretina - línea deportiva	83
Tabla 29. Actividades de la estación de trabajo - fase de ensamble final - línea deportiva.....	83
Tabla 30. Actividades de la estación de trabajo - fase de depósito - línea deportiva.....	84
Tabla 31. Tiempo de espera y permitido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	85
Tabla 32. Tiempo de espera y permitido para el proceso de producción de buzo escolar para niño	86
Tabla 33. Valor de Índice de producción para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	89
Tabla 34. Balanceo de línea para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	89



Tabla 35. Valor para el índice de producción para el proceso de producción para el buzo escolar para niño	91
Tabla 36. Balanceo de línea para el proceso de producción de buzo escolar para niño	91
Tabla 37. Actividad más lenta en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre	94
Tabla 38. Actividad más lenta en el proceso de buzo escolar para niño	95
Tabla 39. Modificaciones de las actividades en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre	99
Tabla 40. Modificaciones generales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre	100
Tabla 41. Modificaciones de las actividades en el proceso de producción del buzo escolar para niño	105
Tabla 42. Asignación de actividades a las estaciones de trabajo para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre	111
Tabla 43. Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Primera fase	112
Tabla 44. Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Segunda fase	113
Tabla 45. Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Tercera fase	113
Tabla 46. Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Cuarta fase	114
Tabla 47. Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Quinta fase	114
Tabla 48. Balanceo de línea para el proceso de producción propuesto de camisa ejecutiva manga larga	115
Tabla 49. Asignación de actividades a las estaciones de trabajo para el proceso de producción de buzo escolar para niño	117
Tabla 50. Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Primera fase	118
Tabla 51. Estación de trabajo propuesta – Línea deportiva – Segunda fase ...	118
Tabla 52. Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Tercera fase	119
Tabla 53. Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Cuarta fase	119
Tabla 54. Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Quinta fase	120



Tabla 55. Balanceo de línea para el proceso de producción propuesto del buzo escolar para niño	121
--	-----



Índice de ilustraciones.

Ilustración 1	Representación del organigrama de Garabatos Publicidad	26
Ilustración 2	Flujograma del proceso general de confección en línea ejecutiva	34
Ilustración 3	Flujograma del proceso general de confección en línea deportiva	35
Ilustración 4.	Cursograma analítico del proceso para el operario en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre.....	44
Ilustración 5.	del proceso para los materiales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para el hombre	45
Ilustración 6.	Diagrama de recorrido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre primera parte	46
Ilustración 7.	Diagrama de recorrido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre segunda parte	47
Ilustración 8.	Cursograma analítico del proceso para el operario en el proceso de producción del buzo escolar para niño	49
Ilustración 9.	Cursograma analítico de los materiales para el operario en el proceso de producción del buzo escolar para niño	50
Ilustración 10.	Diagrama de recorrido para el proceso de producción de buzo escolar para niño primera parte.....	51
Ilustración 11.	Diagrama de recorrido para el proceso de producción de buzo escolar para niño segunda parte	52
Ilustración 12.	Ejemplo de aplicación de muestreo	54
Ilustración 13.	Eficiencia para la producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre	87
Ilustración 14.	Eficiencia para la producción de buzo escolar para niño.....	87
Ilustración 15.	Aplicación de balanceo de línea	88
Ilustración 16.	Ejemplo de aplicación para determinar actividad más lenta.....	93
Ilustración 17.	Determinación de las piezas producidas al día en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre.....	96



Ilustración 18. Determinación de las piezas producidas al día en el proceso de producción para el buzo escolar para niño	97
Ilustración 19. Cursograma analítico propuesto para el operario en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre.....	101
Ilustración 20. Cursograma analítico propuesto de materiales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre.....	102
Ilustración 21. Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga primera parte	103
Ilustración 22. Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga segunda parte	104
Ilustración 23. Cursograma analítico propuesto para el operario en el proceso de producción de buzo escolar para niño	106
Ilustración 24. Cursograma analítico propuesto para materiales en el proceso de producción de buzo escolar para niño	107
Ilustración 25. Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de buzo escolar para niño primera parte	108
Ilustración 26. Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de buzo escolar para niño segunda parte	109
Ilustración 27. Determinación de estaciones de trabajo para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga.....	110
Ilustración 28. Determinación de estaciones de trabajo para el proceso de producción de buzo escolar para niño.....	116



Índice de ecuaciones.

Ec. 1. Desviación estándar	13
Ec. 2. Número de	14
Ec. 3. Error	14
Ec. 4. Criterio de aceptación	15
Ec. 5. Tiempo normal	15
Ec. 6. Cálculo de suplementos	16
Ec 7. Tiempo estándar	16
Ec. 8. Eficiencia	16
Ec. 9. Índice de producción	17
Ec. 10. Número de trabajadores	17
Ec. 11. Actividad más lenta	18
Ec. 12. Números de piezas por días	18
Ec 13. Ciclo requerido en estaciones de trabajo	18
Ec. 14. Número de estaciones de trabajo	18



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la necesidad de estandarizar los procesos dentro de las organizaciones se ha convertido en un elemento clave, ya que no solo permite optimizar las actividades y mejorar la productividad, sino que también facilita la integración de nuevos colaboradores, contribuye a identificar la maquinaria necesaria y brinda claridad sobre los límites operativos y el alcance real de la capacidad productiva. En este sentido, el análisis técnico de las líneas de producción se presenta como una herramienta fundamental para las empresas que buscan mejorar su rendimiento y gestionar de manera más precisa sus operaciones diarias.

El presente trabajo plantea la realización de un análisis en las líneas de producción del área de confección de la empresa Garabatos Publicidad, sucursal ubicada en Masaya. Esta área desempeña un papel esencial dentro de la organización, ya que concentra una amplia variedad de actividades y genera una parte significativa de los ingresos mediante la elaboración de productos textiles. No obstante, la empresa ha enfrentado dificultades asociadas a la falta de procesos estandarizados, situación que ha influido en el incumplimiento de algunos plazos de entrega y en una gestión menos precisa de los pedidos.

Ante esta necesidad, se propone aplicar los principios de la Ingeniería de Métodos con el fin de obtener una visión clara y estructurada del funcionamiento de las líneas de producción del área de confección. Este enfoque permitirá estandarizar las actividades, determinar la capacidad productiva real y contar con una base técnica que respalde la toma de decisiones. El estudio incluirá una descripción general de los procesos asociados a los productos elaborados en estas líneas, la identificación de aquellos con mayor relevancia e impacto y la documentación detallada de las actividades y tiempos que intervienen en su elaboración. Con ello será posible obtener un panorama preciso sobre el desempeño operativo del área.



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

Este análisis no solo permitirá comprender el estado actual del proceso, sino que también facilitará la toma de decisiones fundamentadas, la identificación de las actividades más tardías y la determinación del límite real de producción que la empresa puede alcanzar bajo sus condiciones actuales de trabajo. De esta forma, Garabatos Publicidad podrá planificar sus operaciones de manera más eficiente, evitar sobrecargas innecesarias y mejorar su capacidad de respuesta ante la demanda de sus clientes.



2. ANTECEDENTES

El área de confección de la empresa Garabatos Publicidad, sucursal ubicada en Masaya, ha sido durante años uno de los pilares principales de su operación, debido a la amplia demanda de productos textiles provenientes tanto de clientes institucionales como comerciales. A medida que la empresa ha crecido, la cantidad y complejidad de los pedidos también ha aumentado, generando mayores exigencias en la producción y en la organización del trabajo dentro del área. Sin embargo, este crecimiento no ha estado acompañado de un análisis técnico que permita conocer con precisión la capacidad real de producción o la forma en que las líneas de trabajo responden ante diferentes niveles de demanda.

El área de confección fue creada con el propósito de atender directamente la demanda creciente de productos textiles. En sus inicios, esta área operaba con un personal reducido y con un número limitado de máquinas, lo que resultaba suficiente para los pedidos de ese momento. Sin embargo, conforme la empresa fue incorporando nuevos diseños, mayores volúmenes de trabajo y una variedad más amplia de productos, se hizo necesario incrementar tanto el personal como la maquinaria disponible.

En el año 2017 se realizó una adquisición significativa de equipos para fortalecer la capacidad operativa. Aun así, con el tiempo se han evidenciado limitaciones en el proceso, especialmente cuando se reciben pedidos de gran volumen o múltiples solicitudes simultáneas que superan la capacidad productiva existente. En diversas ocasiones, esta situación ha generado acumulación de trabajo, jornadas extendidas y dificultades para cumplir con los tiempos de entrega establecidos.



Actualmente, el área cuenta con dos líneas de producción principales y una variedad de máquinas operadas por personal con experiencia en confección. No obstante, la distribución de actividades, la ausencia de métodos estandarizados y la dependencia de la experiencia del operario han dificultado la identificación de la capacidad productiva real del sistema. Como consecuencia, la empresa carece de una base técnica que le permita planificar los pedidos con precisión, equilibrar la carga de trabajo entre sus líneas y determinar si los recursos disponibles son suficientes para los niveles de demanda solicitados

Hasta el momento, se han realizado esfuerzos empíricos para enfrentar estas dificultades, pero no se ha contado con un estudio formal que permita conocer el comportamiento de las líneas de producción, las actividades más tardías, los tiempos involucrados en cada proceso y el límite real que la empresa puede alcanzar sin generar sobrecarga laboral. A medida que Garabatos Publicidad continúa creciendo, se vuelve indispensable contar con un análisis detallado que soporte la toma de decisiones y que permita gestionar de manera eficiente sus operaciones productivas.



3. JUSTIFICACIÓN

La realización de un análisis en las líneas de producción del área de confección de Garabatos Publicidad surge como respuesta a la necesidad de comprender y formalizar de manera precisa y clara la capacidad productiva de la empresa y la forma en que se desarrollan sus actividades operativas. Con el aumento progresivo de los pedidos y la ampliación del catálogo de productos, el área ha enfrentado dificultades para responder adecuadamente a los volúmenes solicitados, especialmente cuando se reciben encargos de gran magnitud o múltiples solicitudes simultáneas. Esta situación ha derivado en jornadas laborales extendidas, acumulación de tareas y complicaciones para cumplir con los plazos establecidos.

El análisis permitirá estandarizar las actividades presentes en las líneas de producción, identificar los productos de mayor relevancia, documentar cada una de las operaciones y determinar los tiempos requeridos para su elaboración. De esta manera, se podrá conocer con exactitud la capacidad productiva real del área de confección, lo cual facilitará la planificación de los pedidos, la gestión del personal y la distribución de la carga de trabajo. Además, este estudio ofrecerá una base técnica que servirá para interpretar de forma objetiva el comportamiento del proceso y reducir la dependencia de criterios empíricos.

La empresa espera reducir la probabilidad de asumir cargas de trabajo superiores a su capacidad, mejorar el control de sus operaciones y garantizar un proceso de producción más organizado y eficiente, lo cual se verá reflejado en una mejor planificación de los pedidos y en una respuesta más ágil hacia sus clientes. En última instancia, la implementación de los resultados obtenidos mediante este análisis permitirá a la empresa fortalecer una cultura de mejora continua, basada en información técnica y decisiones fundamentadas, asegurando que el área de confección opere dentro de límites productivos claros y con una gestión más sostenible a largo plazo.



4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Realizar un análisis en las líneas de producción en el área de confección en la empresa Garabatos Publicidad, sucursal ubicada en Masaya.

4.2 Objetivos específicos

Caracterizar las operaciones en las líneas de producción del área de confección mediante la Ingeniería de métodos.

Determinar tiempos estándares en las líneas de producción del área de confección mediante un estudio de tiempo.

Proponer mejoras fundamentadas en el análisis de los datos obtenidos orientadas al rendimiento y la eficiencia del área de confección.



5. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los fundamentos necesarios para comprender las herramientas aplicadas en el análisis de las líneas de producción del área de confección. Incluye los conceptos principales de la Ingeniería de Métodos, los estudios de tiempo y las líneas de producción, basados en autores reconocidos del área.

5.1 Definiciones generales

5.1.1 Línea de producción

Línea de producción hace referencia a como una empresa organiza el dónde y con que se realizan los productos que ofrecen, en muchos casos cada empresa dispone de un espacio para el desarrollo de las actividades de un tipo o de una gama de productos similares. Según García Criollo (2005) la define como:

Una línea de producción es la disposición de estaciones de trabajo por las que circula el producto o la unidad de trabajo en una secuencia lógica, de modo que cada estación realice operaciones específicas hasta que el producto final se complete. (p. 414)

5.1.2 Análisis de una línea de producción

De acuerdo a la bibliografía y webgrafía consultada, un análisis de una línea de producción, hace referencia al analizar tanto movimiento como tiempo que cada una de sus actividades poseen, con tal de realizar una correcta distribución tanto de maquinaria como personal. Según Nahmias (2007), explica que “El análisis de una línea de producción se basa en el balanceo de tareas entre estaciones para minimizar tiempos muertos y asegurar un flujo productivo continuo” (p.438–439)



5.1.3 Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos posee un conjunto de técnicas empleadas al como los operarios deberían de realizar sus actividades y en el tiempo en el que deberían hacerlas orientado a ahorrar tanto tiempos como movimientos durante su desarrollo. Palacios Acero (2009) la define así:

Se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de producción de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir dónde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y en decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen. (p. 27).

Por otro lado, Camilo Janania (2008), dice que “Respecto a la Ingeniería de métodos, ésta se ocupa de la integración del ser humano al proceso productivo, o sea, describir el diseño del proceso en lo que se refiere a todas las personas involucradas en el mismo.” (p. 2)

5.1.4 Estudios de tiempos

Es una técnica empleada para determinar tiempos normales y estándares en el cual una actividad se lleva a cabo. Palacios Acero (2009), la define como:

El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea. (p. 182-183)

De igual manera, George Kanawaty (1996), dice que:

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (p. 273)



5.1.5 Estudio de movimiento

El estudio de movimiento, abarca la descripción de todas a las actividades necesarias para llevar a cabo un proceso de producción. Palacios Acero (2009), dice que:

El estudio de movimientos realizado por los Gilbreth, combinaba los conocimientos de psicología e ingeniería para llevar a cabo un trabajo en el que se incluía la compensación del factor humano, así como el conocimiento de los materiales, herramientas, máquinas e instalaciones. (p. 39-40)

5.1.6 Factor de calificación

Es un factor muy importante, debido a que permite ajustar los tiempos normales. Camilo Janania (2008), la define como:

Es una técnica que sirve para determinar de manera clara y real el tiempo requerido para que un operario normal realice una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación en estudio. Es decir, que el observador de tiempos compara la actuación del operario bajo las observaciones con su propio concepto. (p.107)

5.1.7 Método de puntuación ponderada

Alexander Sergeev, la define como “El método de puntuación ponderada permite clasificar características o iniciativas mediante un marco de relación costo-beneficio según diversos criterios, y luego usar las puntuaciones obtenidas para decidir qué iniciativas son las más adecuadas”



5.2 Diagramas

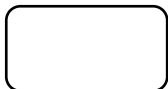
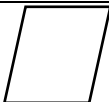
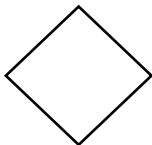
Los diagramas constituyen herramientas fundamentales dentro de la Ingeniería de Métodos, ya que permiten representar de manera visual y ordenada las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes que ocurren durante un proceso productivo.

5.2.1 Simbología ANSI

La American National Standards Institute (ANSI) desarrolló un conjunto estandarizado de símbolos que facilitan la representación de los flujos de información, los cuales se emplean comúnmente en la elaboración de diagramas de flujo utilizados en la diagramación administrativa.

Tabla 1

Simbología ANSI

Simbología ANSI	
Simbología	Descripción
	Inicio / Fin Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativa a un procedimiento.
	Documento Representa cualquier tipo de documento que entra, se utiliza, se genera o sale del procedimiento.
	Datos Indica la salida y entrada de datos.
	Decisión Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.

Fuente: Elaborado a partir de *diagramaweb.com*

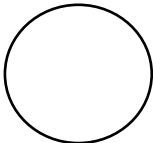
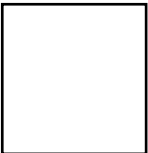
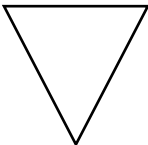
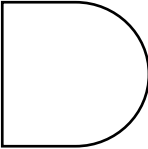
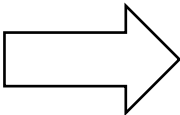


5.2.2 Simbología ASME

La simbología ASME (American Society of Mechanical Engineers) se utiliza para representar, de manera gráfica y estandarizada, las diferentes actividades que ocurren dentro de un proceso productivo.

Tabla 2

Simbología ASME

Simbología ASME	
Simbología	Descripción
	Operación Indica las etapas más importantes de un método, proceso o procedimiento, es decir, la realización de algo en algún lugar
	Inspección Aquí sólo se va a comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a la calidad.
	Almacenaje Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.
	Demora Esto indica ociosidad, ya sea moviéndose o esperando, con tal de que el movimiento no sea parte del trabajo
	Transporte Se considera un transporte cuando se traslada de un lugar a otro, ya que con esto sucede un cambio de localización.

Nota: Elaborado a partir de García Criollo, R. (2005). Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo (2.^a ed.). McGraw-Hill.



5.2.3 Flujograma

Un flujograma es un diagrama que permite una correcta visualización de la secuencia de las actividades realizadas, ya sea general o específicamente hablando. MIDEPLAN (2009) lo define como:

Un diagrama de flujo es la representación gráfica de flujo de un algoritmo o de una secuencia de acciones rutinarias. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación. (p.1)

5.2.4 Cursograma analítico

Es un diagrama que resume todas las actividades que realiza un operario para llevar a cabo la producción de un bien, servicio o producto en general. George Kanawaty (1996), lo describe como “Un cursograma analítico para el operario es un cursograma donde se registra lo que hace el trabajador.” (p.118)

Este diagrama utiliza la metodología ASME.

5.2.5 Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido permite una correcta observación visual de las secuencias paso a paso del proceso productivo de determinado producto. (Janania, C. A. (2008), dice que “Diagrama de recorrido se define como los pasos que se siguen dentro de un determinado plantel, desde que se inicia hasta que finaliza.” (p.14)

El diagrama se relaciona con el cursograma analítico, debido a que incluye la misma cantidad de actividades por proceso, así como el orden de las mismas.

5.3 Muestreo

Abarca un número de pasos que permiten identificar la cantidad idónea de observaciones necesarias para determinar tiempos. Palacios Acero (2009) la define como “estudio estadístico de las características de una población representativa para establecer estándares y mejorar los métodos” (p.266)



Por otro lado, George Kanawaty (1996), dice que “El muestreo del trabajo es una técnica para determinar, mediante muestreo estadístico y observaciones aleatorias, el porcentaje de aparición de determinada actividad” (p.257)

5.4 Ecuaciones

La presente sección reúne las ecuaciones fundamentales empleadas en el procesamiento y análisis de los datos del estudio de tiempos. Estas fórmulas permiten analizar de manera matemática, distintos factores y términos necesarios para la realización del estudio de tiempo.

5.4.1 Desviación estándar

Es un indicador estadístico que mide el grado de dispersión de los valores observados con respecto a su media aritmética. En el contexto de la Ingeniería de Métodos, permite determinar la variabilidad existente entre los tiempos registrados para una misma operación.

$$s = \sqrt{\frac{\sum T^2 + \frac{(\sum T)^2}{M}}{M - 1}} \quad \text{Ec. 1. Desviación estándar}$$

Donde:

M = número de observaciones.

T = tiempo.

S = desviación muestral.

Fuente: Elaborado a partir de Ingeniería de métodos: manual de tiempos y movimientos (p. 104), por Janania Abraham, 2008

5.4.2 Número de observaciones requeridas

La determinación del número de observaciones necesarias constituye un paso fundamental en los estudios de tiempos dentro de la Ingeniería de Métodos, ya que permite asegurar que los resultados obtenidos posean la precisión estadística requerida.



Este cálculo considera el nivel de confianza deseado, la variabilidad de los datos y el error máximo permitido, garantizando que la muestra sea representativa del proceso analizado.

$$n = \frac{(t_{\alpha, M-1})^2 * s^2}{E^2 * \bar{T}^2} \quad \text{Ec. 2. Número de observaciones requeridas}$$

Donde:

n = número de observaciones requeridas.

t (α, M-1) = valor de Tstudent.

E = error.

T = tiempo promedio.

Fuente: Elaborado a partir de Ingeniería de métodos: manual de tiempos y movimientos (p. 105), por Janania Abraham, 2008

5.4.3 Error

El error representa el grado de precisión estadística con el que se estiman los resultados a partir de las observaciones realizadas. Su cálculo permite verificar si la muestra seleccionada cumple con el nivel de confianza y el margen de error establecidos, garantizando la validez del análisis.

$$E = \frac{t(\alpha, M-1) * s}{\sqrt{M} * \bar{T}} * 100 \quad \text{Ec. 3. Error}$$

Fuente: Adaptado de Ingeniería de métodos: manual de tiempos y movimientos (p. 105), por Janania Abraham, 2008

5.4.4 Criterio de aceptación muestras observadas

La verificación de que la cantidad de tiempos tomados cumpla con los requerimientos estadísticos es de gran importancia. (Janania Abraham, 2008), señala que “Si I_M es igual o menor que I , la muestra de M observaciones satisface los requerimientos del error de muestreo, y en caso de que $I_M > I$, se requerirán de más observaciones” (p.105).



Para el presente estudio, se aplicó un análisis matemático basado en dichas condiciones, adoptando este criterio como fundamento para determinar la suficiencia de la muestra.

$$E_{Teorico} \geq E_{Real} \quad \textbf{Ec. 4. Criterio de aceptación de muestras}$$

Fuente: Adaptado de *Ingeniería de métodos: manual de tiempos y movimientos* (p. 105), por C. A. Janania Abraham, 2008

5.4.5 Tiempo normal

El tiempo normal es uno de los cálculos más importantes en la ingeniería de métodos, (Janania Abraham, 2008), la define como “Tiempo normal, que es el tiempo que emplea una persona para realizar un trabajo a ritmo normal y se calcula de la siguiente manera” (p.100).

$$Tn = Fc * \bar{T} \quad \textbf{Ec. 5. Tiempo normal}$$

Fuente: Elaborado a partir de *Ingeniería de métodos: manual de tiempos y movimientos* (p. 100), por Janania Abraham, 2008

5.4.6 Suplementos

Es un porcentaje de tiempo asignado a las actividades con el fin de reflejar el tiempo estándar de los mismos. Según García Criollo (2005), dice que “El suplemento corresponde al tiempo adicional que se otorga al trabajador para cubrir retrasos, demoras y factores imprevistos que forman parte habitual de la operación” (p. 225).

Los suplementos se dividen en una serie de consideraciones, las cuales son: Suplementos Constantes y Suplementos Variables. La suma de ambos determina el porcentaje de suplementos por actividad.



$\%Suplementos = Suplementos Constantes$

$+Suplementos Variables$

Ec. 6. Cálculo de suplementos

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.228), por García Criollo, R. (2005).

Los valores correspondientes a los suplementos.

5.4.7 Tiempo estándar

(Janania Abraham, 2008), la define como “Tiempo a considerar globalmente de la operación” (p.100). Hay cuatro formas de cálculo de tiempo estándar, la usada para este estudio es:

$$Te = Sup * T_n \quad \textbf{Ec 7. Tiempo estándar}$$

Fuente: Elaborado a partir de *Ingeniería de métodos: manual de tiempos y movimientos* (p. 100), por Janania Abraham, 2008

5.4.8 Eficiencia

Es un indicador que permite evaluar el rendimiento global del proceso, midiendo cuánto del tiempo de ciclo se utiliza en actividades productivas frente al tiempo total disponible.

$$E = \frac{\Sigma Te}{\Sigma Tp} * 100 \quad \textbf{Ec. 8. Eficiencia}$$

En donde:

E = Eficiencia.

ΣTe = Suma de tiempos estándares.

ΣTp = Suma de tiempos permitidos.

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.416), por García Criollo, R. (2005).



5.4.9 Balance de línea

Es importante ya que permite conocer la cantidad de operarios que se requieren para producir una cantidad deseada. García Criollo (2005) dice lo siguiente:

Es una disposición de áreas de trabajo donde las operaciones consecutivas están colocadas inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y a un ritmo uniforme a través de una serie de operaciones equilibradas que permiten la actividad simultánea en todos los puntos. (413-414).

$$IP = \frac{\text{Cantidad de unidades a producir}}{\text{Tiempo disponible}} \quad \text{Ec. 9. Índice de producción}$$

Fuente: Recolectado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.414), por García Criollo, R. (2005).

$$NOT = Te * IP \approx NR \quad \text{Ec. 10. Número de trabajadores por estación}$$

En donde:

NOT = Número de trabajadores por estación u Número de trabajadores teóricos.

NR = Número de trabajadores reales.

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.414), por García Criollo, R. (2005).



5.4.10 Actividad más lenta

$$T_E/\#Op. = \frac{T_e \text{ por estación}}{NR \text{ por estación}} \quad \textbf{Ec. 11. Actividad más lenta}$$

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.416), por García Criollo, R. (2005).

5.4.11 Número de piezas producidas en un día

Para este cálculo se debe de seleccionar el puntaje más alto en el valor de a la actividad más lenta, dado que esta determina el ritmo de la línea.

Ec. 12. Números de piezas por días

$$\text{Piezas por día} = \frac{\text{Cantidad de operarios} \times \text{Tiempo disponible al día}}{\text{Tiempo estandar asignado}}$$

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.416), por García Criollo, R. (2005).

5.4.12 Ciclo requerido en estaciones de trabajo

$$C = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Producción diaria requerida (en unidades)}} \quad \textbf{Ec 13. Ciclo requerido en estaciones de trabajo}$$

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.421), por García Criollo, R. (2005).

5.4.13 Número de estaciones de trabajo

$$N = \frac{\text{Suma de los tiempos de las tareas}}{\text{Tiempo de ciclo}} \quad \textbf{Ec. 14. Número de estaciones de trabajo}$$

Fuente: Adaptado de *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (p.421), por García Criollo, R. (2005).



6. DISEÑO METODOLÓGICO

Todo lo que se investiga, se crea, se desarrolla y se goza empezó con una idea. Las ideas son las bases para cualquier investigación. Y toda idea, requiere de una base sólida o diseño para llevarse a cabo. Diseño es, según Hernández Sampieri (2006) “Diseño: Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere de una investigación” (p. 109).

De este modo, para alcanzar los objetivos generales y específicos planteados, se desarrolló un diseño que permita un análisis exhaustivo de los procesos productivos del área de confección de la empresa Garabatos Publicidad y de todos los elementos involucrados en él.

6.1 Descripción del trabajo

6.1.1 Diseño de investigación

El diseño de investigación que se siguió es, No experimental, debido a que no se manipulo el comportamiento de ninguna variable durante la realización del estudio, se observó cuáles son los valores de estas y se analizaron para sacar una conclusión.

6.2 Tipo de investigación

Garabatos Publicidad es una empresa que cuenta con varios procesos productivos, por lo que se recurrió de un tipo de investigación que permitiera recopilar información sobre ellos sin afectarlos directamente. Según Sampieri (2006) dice que:

La investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere. (p.103)



Por lo que, el estudio fue de tipo descriptivo debido a que se pudo describir todos los componentes relacionados para obtener información sobre el estado actual de la empresa. El estudio se desarrolló para describir los procedimientos productivos en el área de confección, las secuencias en los que están unidos y a su vez identificar cuáles eran los tiempos en los que se desarrollaron cada una de ellas.

6.3 Tipo de enfoque

Dada la naturaleza de los datos, la investigación tendrá un enfoque mixto, debido a que combina aspectos cualitativos y cuantitativos. Además, se sustenta de lo escrito por (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008) que dictan que:

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p.546).

Cualitativo, dado que se interpretó las acciones y movimientos realizados por los operarios, así como el flujo de los procesos en el área, las condiciones en las cuales los operarios operan, los instrumentos que usan, las materias primas y la conformidad de los operarios. Y cuantitativo, debido a que se analizaron datos numéricos tales como el tiempo de elaboración, distancias, recorridos, cálculos de eficiencia mediante fórmulas, etc.

6.4 Población

La población del estudio abarco todo el conjunto o sistema que compone al área de confección de la empresa Garabatos Publicidad, y que hace posible que esta opere como tal. Tales como procesos, instrumentos, materia prima, la cantidad de trabajadores/operarios, el espacio, los tiempos, etc. Cada uno siendo un elemento importante para el desarrollo de este estudio.



6.5 Muestra

La muestra fue probabilística por conveniencia, e incluirá a los trabajadores que este disponibles durante el período de recolección de datos. A fecha de realización del estudio el área cuenta con 8 operarios y un jefe de producción.

6.6 Fuentes de información

6.6.1 Instrumento de recolección de datos

Para poder avanzar en una idea, se debe poder recopilar toda la información posible para poder desarrollarla. Según Sampieri (2010) dice que la “Recolección de datos es el acopio de datos en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis” (p. 397). Por lo que se recurrieron a los siguientes instrumentos.

6.6.2 Observaciones

Las observaciones se realizaron en toda el área de confección de la empresa, las herramientas que utilizan los operarios, las maquinas en las que operan, los materiales usados, el flujo de los procesos conforme el tiempo y observar los problemas o demoras que ocurran durante las jornadas laborales.

6.6.3 Entrevista

Las entrevistas realizadas permitieron obtener una visión más amplia de los procesos productivos en el área de confección. Estas se llevaron a cabo de manera personal y privada, con el propósito de garantizar que ninguno de los participantes se sintiera inseguro al expresar sus opiniones.

Se entrevistó tanto a la supervisora de confección como a la jefa de producción, dado que son las únicas figuras con autoridad en el área objeto de estudio. Asimismo, se formularon preguntas a los operarios, aunque estas fueron abiertas y no siguieron una estructura definida, ya que surgieron de manera espontánea a partir de pensamientos u reflexiones en el momento.



6.6.4 Cronómetros

A fin de conocer los tiempos en las que las actividades se desempeñaban, se recurrió de cronómetros, los cuales permitieron conocer esos tiempos.

6.7 Procedimientos para la recolección de la información

Dado el funcionamiento de la empresa, no se contaba con un tiempo en específico para la recolección de la información, puesto a que la carga de trabajo estuvo sujeta a cambios. Sin embargo, se buscaron días en los cuales la empresa dispuso de tiempo para llevar a cabo estos procedimientos en los cuales no se interrumpió con las operaciones laborales.

Entrevistas: Las entrevistas se realizaron en los momentos donde hubo menos carga laboral en el área. Dichas entrevistas fueron de carácter individual y realizadas a dos individuos.

Grabadora de voz: Se hizo uso de una grabadora para poder registrar toda la información que los encargados brindaron sobre las instalaciones.

Observación: Durante las visitas, se observará cada uno de los elementos del área de confección y se harán anotaciones sobre lo observado.

Cronometro: Mediante teléfono celular, se llevó el cronometraje del tiempo de realización de cada actividad, los datos fueron en puesta cero, es decir que, al finalizar cada actividad, el cronometro se puso en 0 segundos para poder cronometrar la siguiente actividad.

6.8 Fuentes de recolección de datos

Para recolección de datos se hizo uso de diferentes fuentes, las cuales se dividen en primarias y secundarias:

6.8.1 Fuente primaria

Conocidas como datos de primera mano, se obtuvieron específicamente de la dueña de la empresa y de los trabajadores de la misma.



6.8.2 Fuente secundaria

Las fuentes secundarias fueron diferentes informaciones bibliográficas que fueron relevantes a este estudio tales como: tablas de tiempos normados, fórmulas, etc.



7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN

A continuación, se describe el sistema productivo correspondiente al área de confección de la empresa Garabatos Publicidad. En él se detalla la estructura organizativa, los recursos humanos y materiales disponibles, así como las principales características de las líneas de producción que operan en dicha área.

7.1 Reseña general y giros económicos de la empresa

Garabatos Publicidad, también conocida como Garabatos Servicios Publicitarios, inició operaciones en el año 2013 en el municipio de Monimbo, departamento de Masaya, con dirección exacta: Plaza Pedro Joaquín Chamorro, 1 cuadra al suroeste, Masaya, 41000. En sus inicios, la empresa se dedicó a labores relacionadas con el bordado e impresiones, y posteriormente incorporó el área de confección. Con el tiempo, se añadieron otras especialidades, como el serigrafiado y la sublimación, ampliando su oferta de servicios textiles.

Garabatos Publicidad se dedica a la producción de artículos textiles personalizados y al desarrollo de procesos de bordado computarizado, serigrafía y sublimación, orientados a la elaboración de prendas y artículos según los requerimientos del cliente. Además de las labores textiles, la empresa fabrica y personaliza otros productos publicitarios, tales como tazas, rótulos, llaveros y objetos decorativos, ampliando así su oferta de servicios en el ámbito de la comunicación visual y la promoción comercial.

La empresa atiende tanto a clientes individuales, que solicitan pedidos personalizados, como a entidades jurídicas e instituciones que requieren producciones de mayor volumen. Actualmente, desarrolla sus actividades principalmente en el departamento de Masaya, mientras que la sucursal ubicada en Granada funciona como un punto de atención y recepción de pedidos para los clientes de esa zona.



7.2 Estructura organizativa

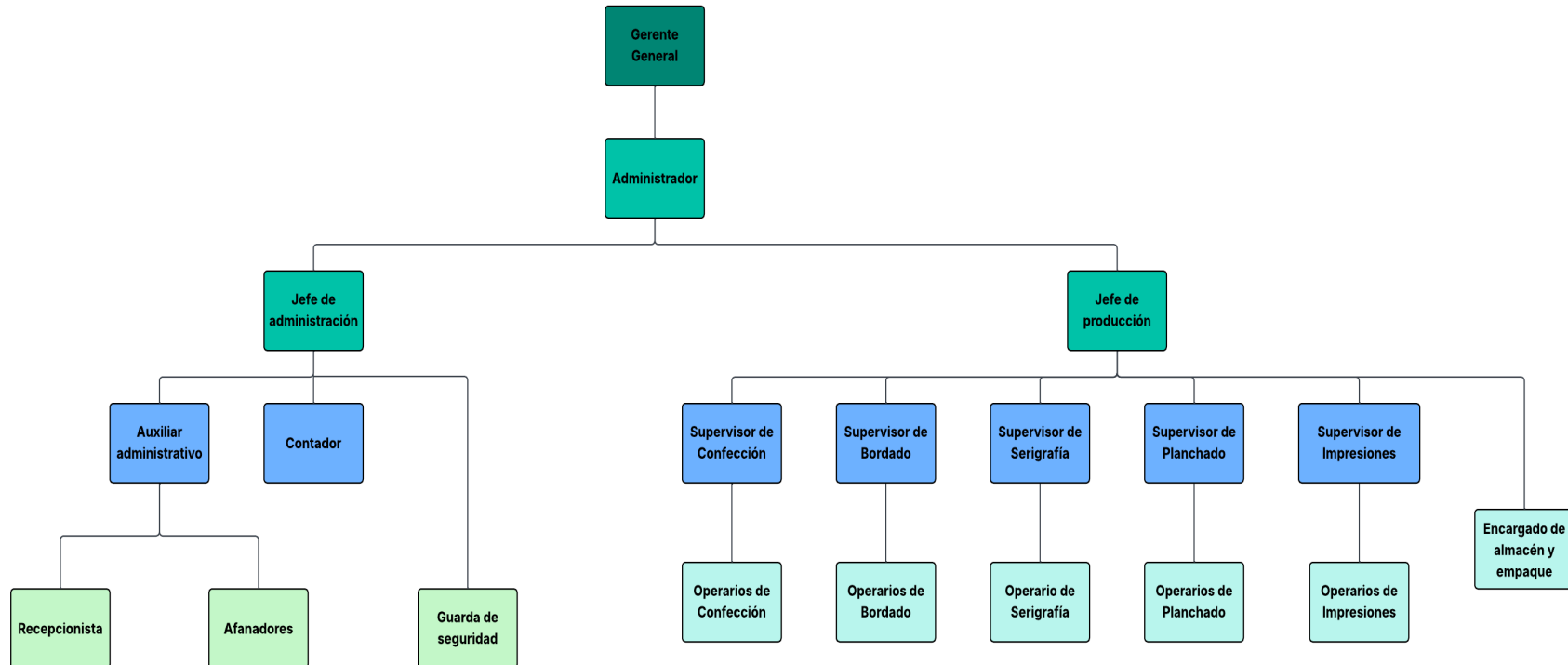
La empresa Garabatos Publicidad se organiza en áreas que cumplen funciones específicas dentro del sistema productivo. Actualmente, cuenta con dos áreas: Producción y Administración, responsables de las actividades operativas y de gestión interna.

Al momento de este estudio, la empresa no dispone de una estructura organizativa formalmente documentada. Por ello, el siguiente diagrama presenta una representación aproximada de su organización interna, elaborada con base en la información de la jefa de producción y en las observaciones realizadas durante el levantamiento de datos.



Ilustración 1

Representación del organigrama de Garabatos Publicidad



Fuente: Elaborado a partir de entrevistas.



7.3 Trabajadores en el área de confección

Desde sus inicios, la empresa Garabatos Publicidad no ha implementado un sistema de contratación estrictamente formal, sino que ha priorizado la selección de personal con experiencia en las áreas de producción textil. Esta práctica ha permitido mantener un equipo operativo con habilidades adaptadas a las necesidades del proceso productivo. Actualmente, el área de confección cuenta con el siguiente personal, el cual incluyendo sus funciones fueron englobados en descriptores de puesto.

Tabla 3

Cantidad de personal en el área de confección

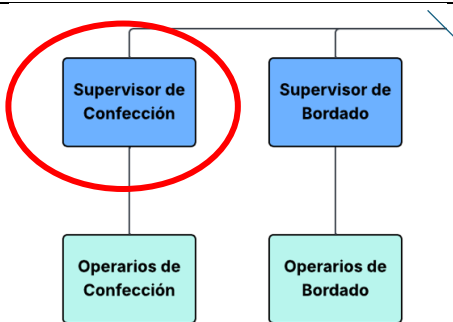
Puesto	Cantidad
Supervisor de confección	1
Operarios de confección	7

Nota: Elaborado a partir de observaciones.



Tabla 4

Descriptor de puesto de supervisor de confección

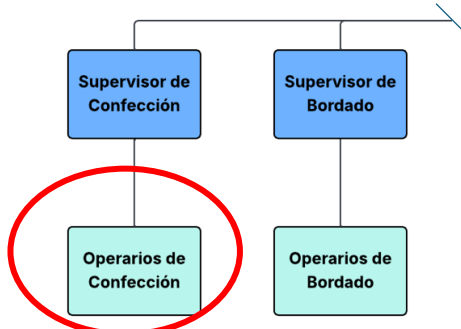
		Descriptor de puesto de supervisor de confección	
Ubicación del puesto de trabajo en el organigrama			
			
Datos generales del perfil del puesto			
Nombre del puesto	Supervisor de confección	Departamento	Producción
Jefe inmediato	Jefe de producción	Ubicación	Área de confección
Jornada Laboral		Lunes a viernes, 8:00 am – 5:00 pm	
Objetivos del puesto			
Coordinar y supervisar las actividades del área de confección para asegurar el cumplimiento de la producción asignada y el desarrollo adecuado de las tareas realizadas por el personal operativo.			
Funciones principales del puesto			
Supervisar el trabajo realizado por los operarios de confección. Organizar y distribuir las actividades diarias entre el personal encargado. Mantener comunicación con la jefatura sobre situaciones que afecten la producción o el flujo de trabajo. Verificar que las actividades se realicen conforme a lo establecido. Brindar apoyo general al área cuando sea necesario.			

Nota: Elaborado a partir de entrevista y observación.



Tabla 5

Descriptor de puesto de operario de confección

		Descriptor de puesto de operario de confección	
Ubicación del puesto de trabajo en el organigrama			
			
Datos generales del perfil del puesto			
Nombre del puesto	Operario de producción	Departamento	Producción
Jefe inmediato	Supervisor de confección	Ubicación	Área de confección
Jornada Laboral		Lunes a viernes, 8:00 am – 5:00 pm	
Objetivos del puesto			
Ejecutar las operaciones asignadas en el proceso de confección de prendas, utilizando las máquinas y herramientas correspondientes, con el fin de contribuir al cumplimiento de la producción requerida.			
Funciones principales del puesto			
Realizar operaciones básicas de costura según el tipo de prenda asignada. Operar la máquina correspondiente según lo indicado por el supervisor. Avisar al supervisor sobre fallas en la máquina, falta de materiales o cualquier situación que afecte la continuidad del proceso. Mantener su estación de trabajo ordenada y en condiciones adecuadas.			

Nota: Elaborado a partir de entrevista y observación.



7.4 Sistema de horarios

La empresa Garabatos Publicidad mantiene un horario laboral comprendido entre las 08:00 a.m. y las 05:00 p.m. de lunes a viernes. El personal cuenta con un receso para almuerzo de 12:00 p.m. a 01:00 p.m. por lo que la jornada ordinaria corresponde a ocho horas diarias.

En determinadas circunstancias, y de acuerdo con las necesidades operativas, el personal puede ser requerido para realizar horas adicionales después de la jornada regular o laborar los días sábados. En casos excepcionales, se han registrado actividades los días domingo, especialmente cuando existen pedidos urgentes que requieren ser completados fuera del horario habitual.

7.5 Herramientas y equipos de trabajo

El área de confección cuenta con diversos equipos y herramientas que permiten llevar a cabo las operaciones de costura, ensamblaje y acabado de prendas. Entre las principales máquinas utilizadas se encuentran las máquinas overlock y máquinas Siruba de diferentes numeraciones.

En cuanto a los materiales de apoyo, el área utiliza insumos como hilos, agujas, etiquetas, zippers, cierra de mano, moldes, moldes y cintas métricas, todos esenciales para el desarrollo de cada pedido.

7.6 Enfoque de producción y líneas de producción

El área de confección de Garabatos Publicidad opera bajo un enfoque de producción por pedidos, es decir, las actividades se ejecutan únicamente cuando existe una orden confirmada por el cliente. Este sistema permite atender tanto solicitudes de personas naturales como jurídicas, adaptando los procesos según el tipo de prenda o producto requerido. Dentro del área de confección se manejan dos líneas de producción, definidas según el tipo de prenda que se fabrica: la línea deportiva y la línea ejecutiva.



La línea deportiva está dedicada a la confección de camisetas, uniformes deportivos, uniformes escolares y buzos prendas destinadas a actividades físicas, promocionales o de uso institucional. Esta línea opera en el primer nivel de la empresa, conocido como área de confección planta baja, y se encuentra cercana al área de planchado y serigrafía.

El área es más pequeña que la destinada a la línea ejecutiva y dispone de una cantidad limitada de máquinas. Aun así, el proceso productivo se desarrolla con mayor rapidez debido a que las prendas deportivas y escolares requieren métodos de ensamble más simples y tiempos de operación más cortos. Entre los equipos utilizados se encuentran máquinas Siruba, máquinas overlock, una máquina de ojales y una máquina zambo.

La línea ejecutiva se especializa en la confección de prendas que requieren acabados formales y un alto nivel de precisión, tales como camisas de manga larga y corta, sacos, gabachas médicas y togas de graduación. Estos productos demandan un mayor cuidado en el corte, la simetría y los detalles finales, por lo que el proceso debe seguir métodos más estrictos y más rigurosos. Cabe señalar que productos complementarios, como faldas y pantalones, se elaboran mediante apoyos externos.

Las actividades de esta línea se desarrollan en el segundo nivel de la empresa, también denominado área de confección planta alta, donde se ejecutan las operaciones principales de corte, ensamble y acabado. Debido al nivel de detalle que requieren estas prendas, la línea integra diversas actividades que involucran tanto trabajo manual como maquinaria especializada. Entre los equipos utilizados destacan la máquina de ojales, así como máquinas Siruba y overlock en diferentes configuraciones.



Cabe destacar que, en los casos en que los productos requieren de procesos externos al área de confección, como el estampado, bordado o serigrafía, dichas operaciones no son efectuadas por el personal de esta área. Los procesos de bordado y serigrafía se realizan una vez concluida la etapa de confección, durante la fase de postproducción de las prendas. En cuanto a los productos que incluyen sublimación, este procedimiento se lleva a cabo inmediatamente después del corte de las piezas correspondientes a cada prenda, antes de su ensamble.

De igual manera, las actividades de empaque y embalaje de los productos terminados no son efectuadas por el área de confección. Una vez concluidas las operaciones de costura, revisión y planchado, las prendas son trasladadas al área de almacenamiento, donde se llevan a cabo las labores de doblado, empaque y rotulación según los requerimientos del cliente.

7.7 Proceso general de la línea ejecutiva

Una vez que la supervisora recibe la orden de pedido aprobada por la Gerencia General y la jefa de producción entrega los insumos y herramientas necesarios, inicia formalmente el proceso productivo. La primera etapa consiste en seleccionar la tela de acuerdo con las especificaciones del pedido, considerando cantidad, tipo y estilo. Posteriormente, la supervisora de confección realiza el corte utilizando tijeras, moldes y una sierra manual, obteniendo las piezas requeridas según el tipo de prenda.

Después del corte, se revisa si el pedido incluye estampado. Si no es necesario, las piezas continúan directamente hacia el ensamble. Si el diseño requiere sublimación, la supervisora traslada las piezas al área correspondiente, donde se aplica el estampado. Una vez completado este proceso, las piezas regresan al área de confección para continuar con la siguiente fase.



Antes de unir las piezas, se realiza un planchado inicial que facilita el manejo del material, mejora la alineación y ayuda a evitar deformaciones durante el ensamble. Después de esto, se selecciona la maquinaria adecuada según el tipo de prenda, utilizando principalmente máquinas Siruba y overlock por su rapidez y facilidad de uso en operaciones de unión y acabado. La supervisora asigna las actividades a los operarios tomando en cuenta su experiencia, el nivel de habilidad que han demostrado en trabajos anteriores y el tipo de operaciones que requieren mayor precisión o agilidad.

Una vez que el producto está completamente ensamblado, se procede a un planchado final para mejorar la apariencia general y dejar la prenda lista para revisión. Luego, la supervisora realiza una inspección visual y funcional para confirmar que el producto cumple con lo solicitado en la orden del cliente, verificando detalles como uniones, simetrías básicas, medidas generales y terminaciones visibles. Tras su aprobación, la prenda terminada se traslada al área de almacén y empaque, donde se organiza según el pedido y se prepara para su entrega.

7.8 Proceso general de la línea deportiva

El proceso de la línea deportiva sigue una lógica similar a la aplicada en la línea ejecutiva. Inicia con las actividades de la supervisora de confección, quien realiza el corte de las piezas necesarias para cada prenda y verifica si el pedido requiere algún tipo de estampado.

Una vez que las piezas están preparadas, la supervisora se las entrega a las operaciones, los cuales llevan a cabo el ensamble utilizando las máquinas adecuadas según las características del producto, las cuales pueden incluir máquinas Siruba de tipo plana, máquinas overlock, zambo o máquinas de ojal.

Una vez ensamblado el producto, los operarios realizan una inspección final para asegurar que la prenda esté correctamente terminada y, posteriormente, se envía al área de empaque y almacén para su organización y resguardo.



Ilustración 2

Flujograma del proceso general de confección en línea ejecutiva

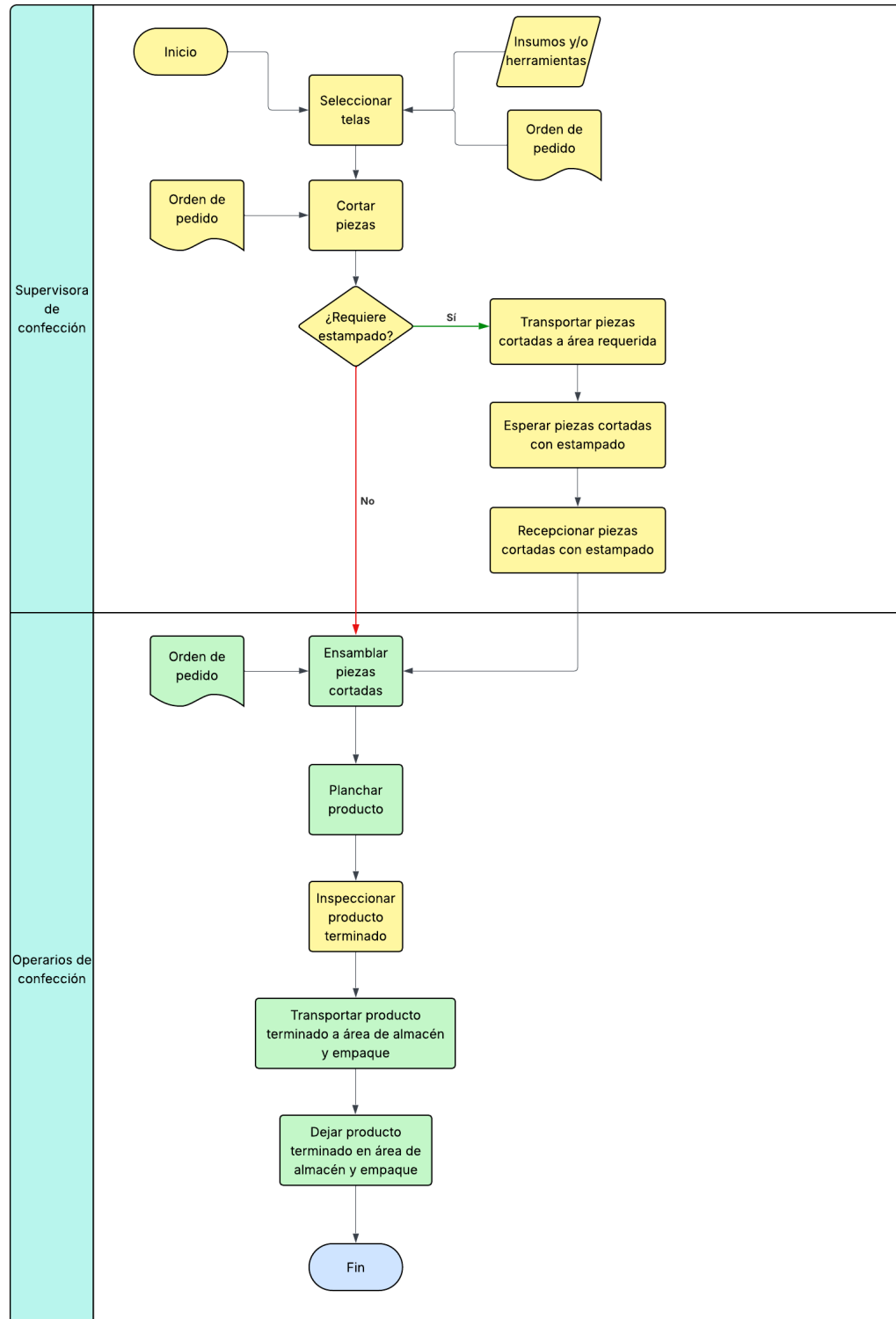
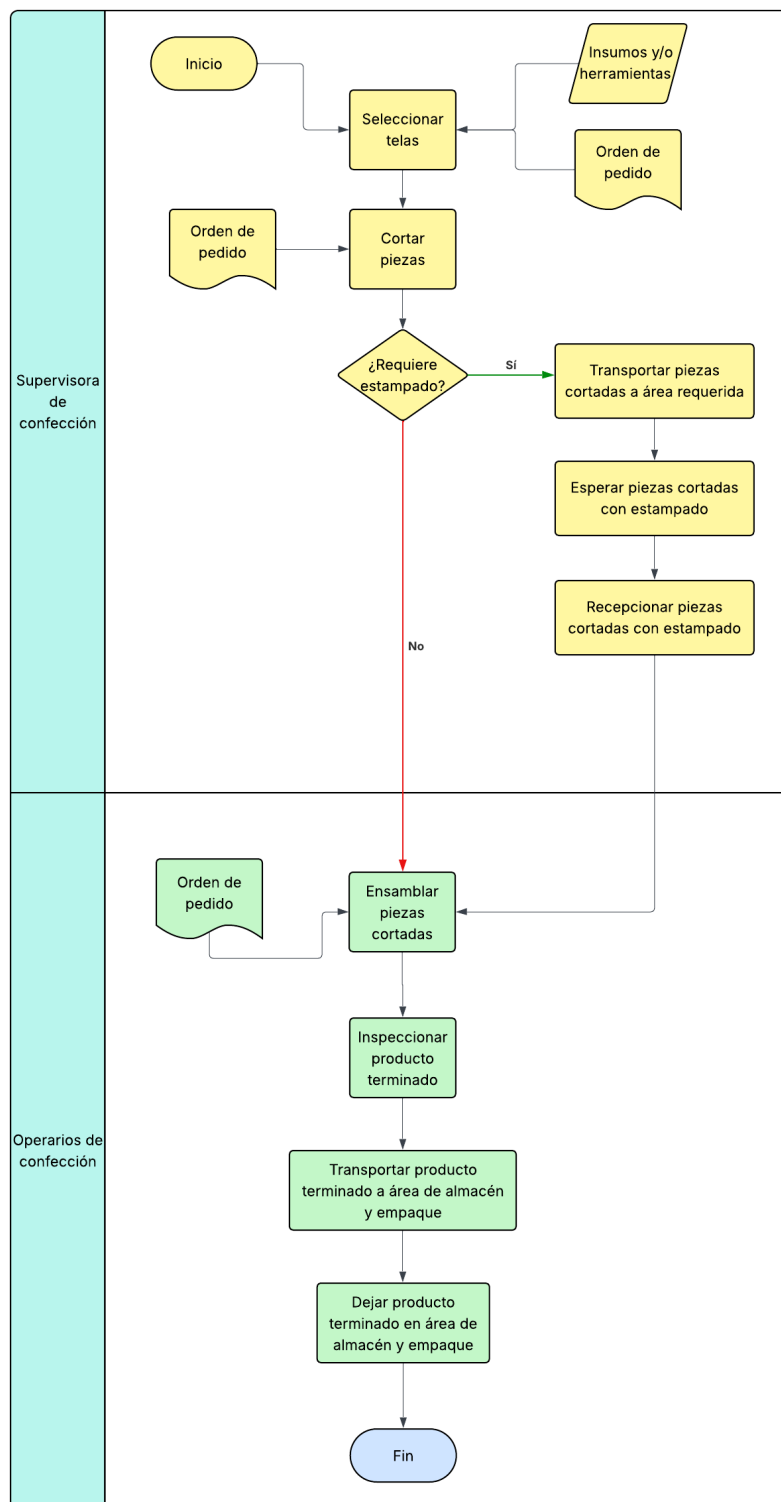




Ilustración 3

Flujograma del proceso general de confección en línea deportiva



Fuente: Elaboración propia



7.9 Diferencias entre línea ejecutiva y línea deportiva

Aunque ambas líneas comparten un flujo operativo similar, existen diferencias notables tales como sus productos, ubicación y sobre todo en el nivel de detalles.

La línea ejecutiva, ubicada en la planta alta de la empresa, requiere de una mayor precisión y cuidado durante la confección, debido a que para producir una unidad de cualquier producto se necesita de un mayor número de piezas y de más actividades involucradas. Por este motivo, la elaboración de una sola unidad puede requerir un tiempo considerable, especialmente en las etapas de corte y ensamblaje.

Por su parte, la línea deportiva está orientada en la producción de prendas más casuales y ligeras que no requieren de un número superior de actividades ni de piezas. A diferencia de la línea ejecutiva, la inspección final del producto es realizada por los propios operarios de esta línea y no requiere de planchados. Es debido a estos factores que en esta línea los tiempos de producción son más cortos.

7.10 Delimitación del producto de estudio

En el área de confección de la empresa Garabatos Publicidad se elaboran diversos productos pertenecientes tanto a la línea ejecutiva como a la línea deportiva, los cuales presentan diferentes demandas, características técnicas y niveles de complejidad en su elaboración. No obstante, el análisis exhaustivo de todos los productos disponibles no resulta viable, debido a la cantidad de referencias, la variabilidad de los procesos y las limitaciones de tiempo propias del estudio.

Ante esta situación, se consideró necesario aplicar un método puntuación ponderada, que permitiera establecer un criterio sistemático para determinar cuáles productos de ambas líneas poseen mayor relevancia técnica, operativa y económica dentro del sistema productivo.



Los factores de interés para este método fueron seleccionados mediante el resultado de las entrevistas realizadas tanto hacia la supervisora de confección como la jefa de producción.

Tabla 6

Determinación de factores

Factores	Descripción
Complejidad técnica	Define el grado de intervención humana por cada uno de los productos confeccionados en el área de confección.
Tiempo de producción	Corresponde a una estimación del tiempo promedio requerido para elaborar una unidad del producto.
Demanda del producto	Permite identificar qué tan recurrente es la elaboración del producto dentro del área de confección, reflejando su importancia operativa y su contribución al volumen total de trabajo.
Uso de recursos materiales	Mide la cantidad de materiales, equipos y mano de obra necesarios en el proceso de confección.
Interés por parte de la empresa	Describe el grado de interés de cada uno de los productos confeccionados en el área de confección por parte de la empresa.

Nota: Elaborado a partir de entrevista.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la entrevista aplicada a las dos autoridades del área de confección, se realizó la asignación del peso porcentual de los factores.



Tabla 7

Peso porcentual de factores

Factores	Peso	Descripción
Tiempo de producción	30%	Este factor obtuvo la mayor calificación por parte del personal, quienes destacaron su relevancia debido a que no todos los productos requieren los mismos tiempos de confección. Por tal motivo, se le asignó un peso del 30%.
Demanda del producto	30%	El personal asignó un nivel de interés del 75% a este factor, destacando su importancia económica. En consecuencia, se le otorgó un peso del 30%.
Complejidad técnica	20%	Este factor recibió una ponderación del 20%, ya que el personal no lo considera tan determinante como el tiempo de producción. Sin embargo, se reconoce que influye en la cantidad de actividades requeridas y en el grado de destreza del operario.
Uso de recursos materiales	10%	Se asignó un 10% de peso, dado que este factor obtuvo la calificación más baja por parte del personal.
Interés por parte de la empresa	10%	Este factor recibió una ponderación del 10%, fundamentada en los resultados de la entrevista, donde se evidenció que ciertos productos poseen un mayor grado de interés.

Nota: Elaborado a partir de entrevista.



Tabla 8

Tabla de selección de producto a estudiar en línea ejecutiva

Factores	Productos										
	Peso	Sacos		Camisa ejecutiva manga larga		Camisa ejecutiva manga corta		Gabachas medicas		Togas escolares	
		Calif.	Ponder.	Calif.	Ponder.	Calif.	Ponder.	Calif.	Ponder.	Calif.	Ponder.
Tiempo de producción	30%	3.5	1.05	4.5	1.35	4	1.2	3	0.9	3.5	1.05
Demanda del producto	30%	2	0.6	4	1.2	3.5	1.05	1	0.3	4.5	1.35
Complejidad técnica	20%	3.5	0.7	4.5	0.9	3.6	0.72	1.5	0.3	3	0.6
Uso de recursos materiales	10%	3	0.3	5	0.5	4.5	0.45	3	0.3	4	0.4
Interés por parte de la empresa	10%	2.5	0.25	3.5	0.35	3.5	0.35	1	0.1	3.5	0.35
Total	100%	2.9		4.3		3.77		1.9		3.75	

Nota: Elaborado a partir de entrevista. Criterio de aceptación: Punta más alto.



Tabla 9

Factores	Productos						
	Peso	Camisetas		Camisas escolares		Buzos escolares	
		Calif.	Ponder.	Calif.	Ponder.	Calif.	Ponder.
Tiempo de producción	30%	3	0.9	3	0.9	4	1.2
Demanda del producto	30%	3.5	1.05	4.5	1.35	4.5	1.35
Complejidad técnica	20%	3	0.6	3	0.6	3.5	0.7
Uso de recursos materiales	10%	2.5	0.25	2.5	0.25	3	0.3
Interés por parte de la empresa	10%	2	0.2	4.5	0.45	4	0.4
Total	100%	3		3.55		3.95	

Tabla de selección de producto a estudiar en línea deportiva

Nota: Elaborado a partir de entrevista. Criterio de aceptación: Punta más alto.

Una vez determinado el peso porcentual de los factores, se aplicó el método cualitativo de evaluación por puntos a cada una de las líneas de producción. Esto se debe a que ambas líneas representan áreas de interés dentro del estudio y, además, cada una trabaja con productos diferentes; por lo tanto, el método debía aplicarse de manera independiente a cada línea.



El criterio de selección se basó en identificar el producto con el puntaje más alto, entendido como aquel que presenta mayor tiempo de producción, una demanda más elevada, mayor complejidad técnica en su elaboración, un uso más significativo de materiales y el mayor interés por parte de la empresa.

A partir de la ponderación aplicada, se identificó que la camisa ejecutiva manga larga y el buzo escolar registraron los puntajes más altos, con 4.3 y 3.95, respectivamente. Este resultado refleja que ambos productos concentran los factores de mayor relevancia dentro del sistema productivo, tales como la demanda, el tiempo de confección y el nivel de complejidad técnica. En función de ello, fueron seleccionados como casos de estudio representativos.



8. PROCESOS Y TIEMPOS DE PRODUCCIÓN EN LOS PRODUCTOS DE ESTUDIO

A continuación, se reunió la descripción completa de los procesos de producción correspondientes a los productos anteriormente seleccionados para este estudio, la camisa ejecutiva manga larga y el buzo escolar, exponiendo de manera ordenada las etapas observadas durante el periodo de análisis. Asimismo, se integran los resultados del análisis de tiempos obtenidos durante las observaciones.

8.1 Descripción del proceso de producción para la camisa ejecutiva manga larga

Durante el periodo de estudio se analizó el proceso de producción de la camisa ejecutiva para hombre. Este producto fue seleccionado debido a que, durante la observación, era el único disponible dentro de la línea ejecutiva, lo cual permitió documentar con detalle cada una de sus etapas.

El proceso inicia con la selección de la tela por parte de la jefa de confección, quien verifica que sea adecuada para el modelo. Luego se realiza el corte de todas las piezas del patrón, como el frente, la espalda, las mangas, el cuello, los puños y la bolsa. Este corte se lleva a cabo en la mesa de corte utilizando las herramientas correspondientes. En esta etapa también se aplica entretela térmica en las zonas que requieren mayor firmeza, como el cuello y los puños.

Después del corte, las piezas pasan por una revisión simple para confirmar que no tengan defectos evidentes. Posteriormente, la jefa de confección se desplaza a la mesa de planchado, ubicada a catorce metros, donde realiza un planchado inicial para asentar la tela y facilitar el ensamble. Hecho esto, las piezas se entregan a los operarios para iniciar el armado de la prenda.

El primer paso consiste en elaborar el paletón izquierdo, que es un pequeño pliegue que ayuda a dar forma al frente de la camisa. Esta tarea se realiza con una máquina plana. Luego se une el canesú con las piezas traseras del cuerpo.



El canesú es la pieza superior que aporta soporte a hombros y espalda. A continuación, se unen las piezas delanteras con la parte trasera y se cosen los hombros, lo cual define la estructura superior de la prenda.

Seguidamente se coloca el paletón delantero, que es la franja donde luego se colocarán los botones y ojales. Después se unen las mangas al cuerpo de la camisa. Cuando estas actividades están completas, el operario asignado a la máquina overlock de cinco hilos realiza el cierre de costados, lo cual define el contorno lateral de la camisa.

El ensamble del cuello continúa armando el pie de cuello, que permite que el cuello se ajuste correctamente al cuerpo. Posteriormente se une el cuello completo a la prenda utilizando la máquina plana. De igual manera se arman los puños con su entretela y se fijan en las mangas. Luego se cose la bolsa en la parte frontal y se realiza el ruedo, que es el acabado inferior de la camisa y consiste en doblar y coser el borde.

Una vez armada la camisa, se hace una revisión general para observar que la prenda esté completa y sin problemas visibles. Luego se pasa a la máquina de ojales, donde se realizan los ojales y se colocan los botones. Cuando esta etapa finaliza, la prenda se lleva nuevamente a la mesa de planchado, ubicada a quince metros, donde se realiza el planchado final.

Finalmente, la supervisora de confección realiza una última revisión sencilla para comprobar que todo esté en buen estado. Luego la camisa es trasladada al área de empaque, situada a veintiséis metros, donde se deposita para su posterior embalaje.



Ilustración 4

Cursograma analítico del proceso para el operario en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

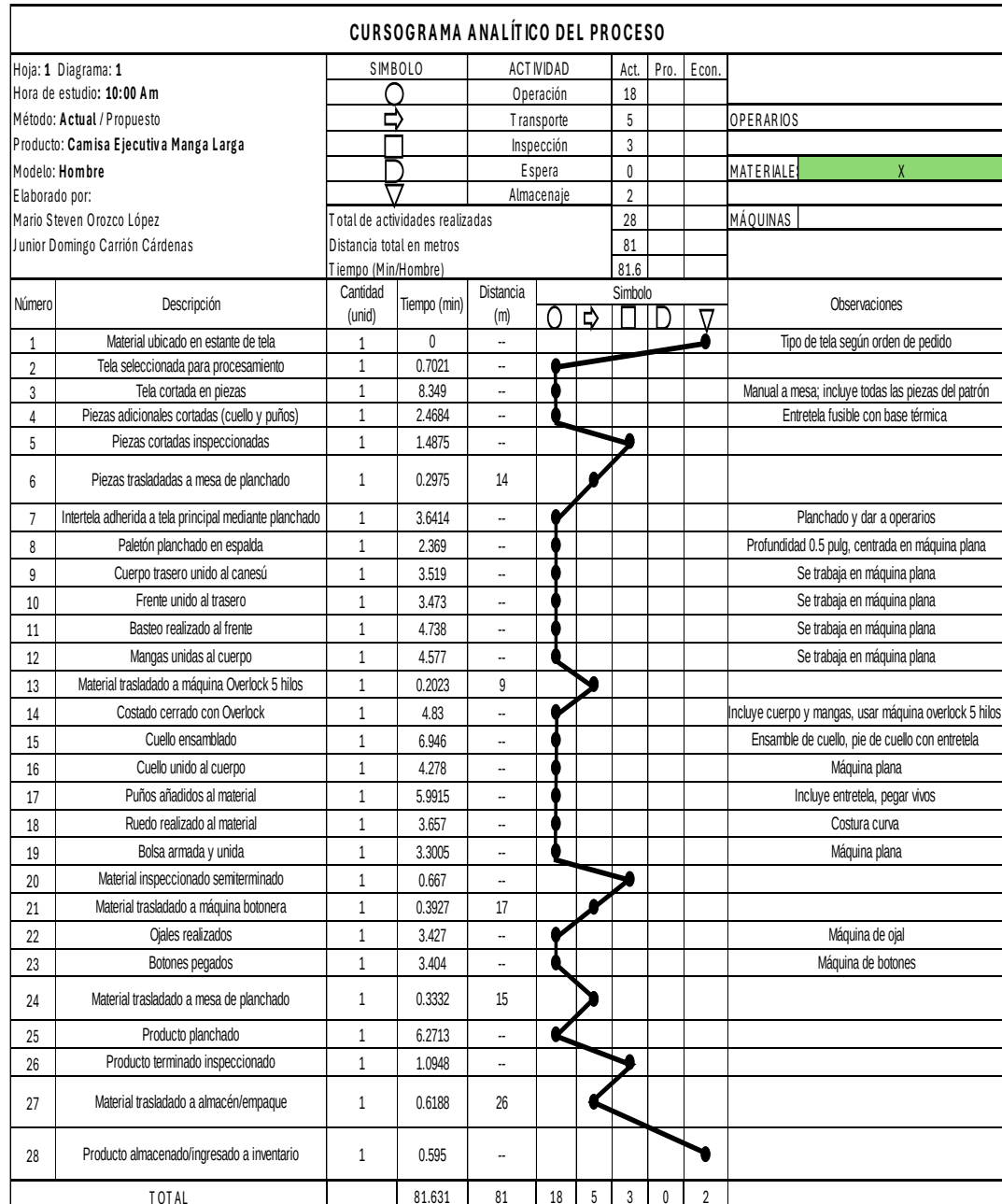
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 10:00 Am Método: Actual / Propuesto Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga Modelo: Hombre Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto Poveda		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Prop.	Eco.				
		○	Operación	18						
		⇒	Transporte	5				OPERARIOS	X	
		□	Inspección	3						
		D	Espera	0				MATERIALES		
		▽	Almacenaje	2						
		Total de actividades realizadas			28			MÁQUINAS		
Distancia total en metros			81							
Tiempo (Min/Hombre)			81.63							
Número	Descripción	Cantidad (unidad)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
					○	⇒	□	D	▽	
1	Ubicarse frente al estante de tela	1	0	--						Tipo de tela según orden de pedido
2	Seleccionar tela	1	0.7021	--	●					
3	Cortar piezas	1	8.349	--	●					Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón
4	Cortar entre tela para cuello y puños	1	2.4684	--	●					Entretela fusible con base térmica
5	Inspeccionar piezas cortadas	1	1.4875	--			●			
6	Dirigirse a mesa de planchado	1	0.2975	14		●				
7	Planchar entretela sobre tela principal	1	3.6414	--	●					Planchado y dar a operarios
8	Hacer paletón a espalda	1	2.369	--	●					Profundidad 0.5 pulg, centrada en máquina plana
9	Unir corpiño (canesú) a trasero	1	3.519	--	●					Se trabaja en máquina plana
10	Unir frente a trasero (coser hombros)	1	3.473	--	●					Se trabaja en máquina plana
11	Realizar bastas en frentes	1	4.738	--	●					Se trabaja en máquina plana
12	Unir mangas al cuerpo	1	4.577	--	●					Se trabaja en máquina plana
13	Dirigirse a máquina overlock 5 hilos	1	0.2023	9		●				
14	Cerrar costado	1	4.83	--	●					Incluye cuerpo y mangas, usar máquina overlock 5 hilos
15	Amar cuello	1	6.946	--	●					Ensamble de cuello, pie de cuello con entretela
16	Unir cuello al cuerpo	1	4.278	--	●					Máquina plana
17	Amar y pegar puños	1	5.9915	--	●					Incluye entretela, pegar vivos
18	Hacer ruedo	1	3.657	--	●					Costura curva
19	Amar y pegar bolsa	1	3.3005	--	●					Máquina plana
20	Inspeccionar cuerpo semi terminado	1	0.667	--			●			
21	Dirigirse a máquina de ojal	1	0.3927	17		●				
22	Realizar ojales	1	3.427	--	●					Máquina de ojal
23	Pegar botones	1	3.404	--	●					Máquina de botones
24	Dirigirse mesa de planchado	1	0.3332	15		●				
25	Planchar producto terminado	1	6.2713	--	●					
26	Inspeccionar producto terminado	1	1.0948	--			●			
27	Dirigirse a área de almacén y empaque	1	0.6188	26		●				
28	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	1	0.595	--					●	
TOTAL			81.631	81	18	5	3	0	2	

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 5

Cursograma analítico del proceso para los materiales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para el hombre

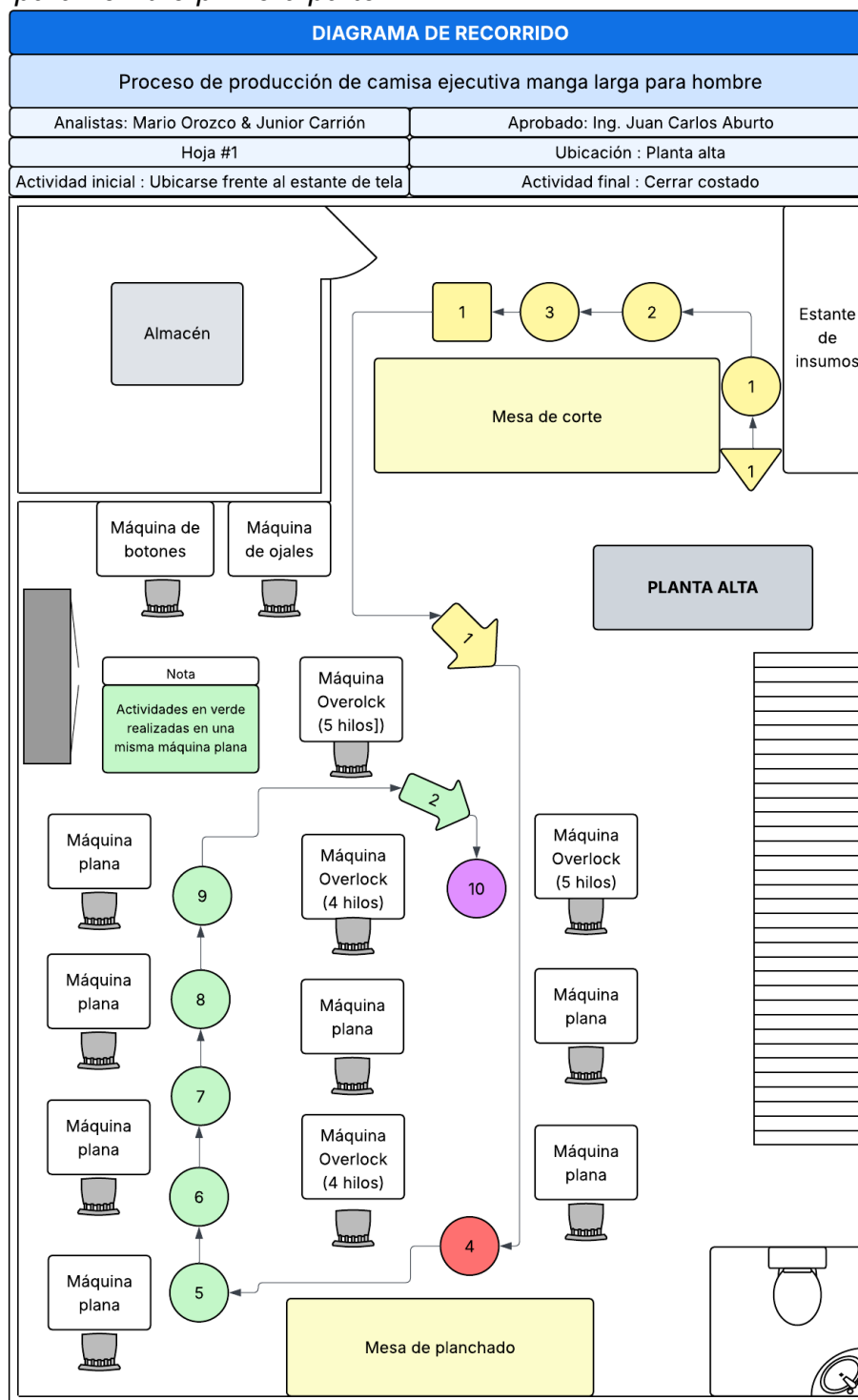


Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 6

Diagrama de recorrido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre primera parte

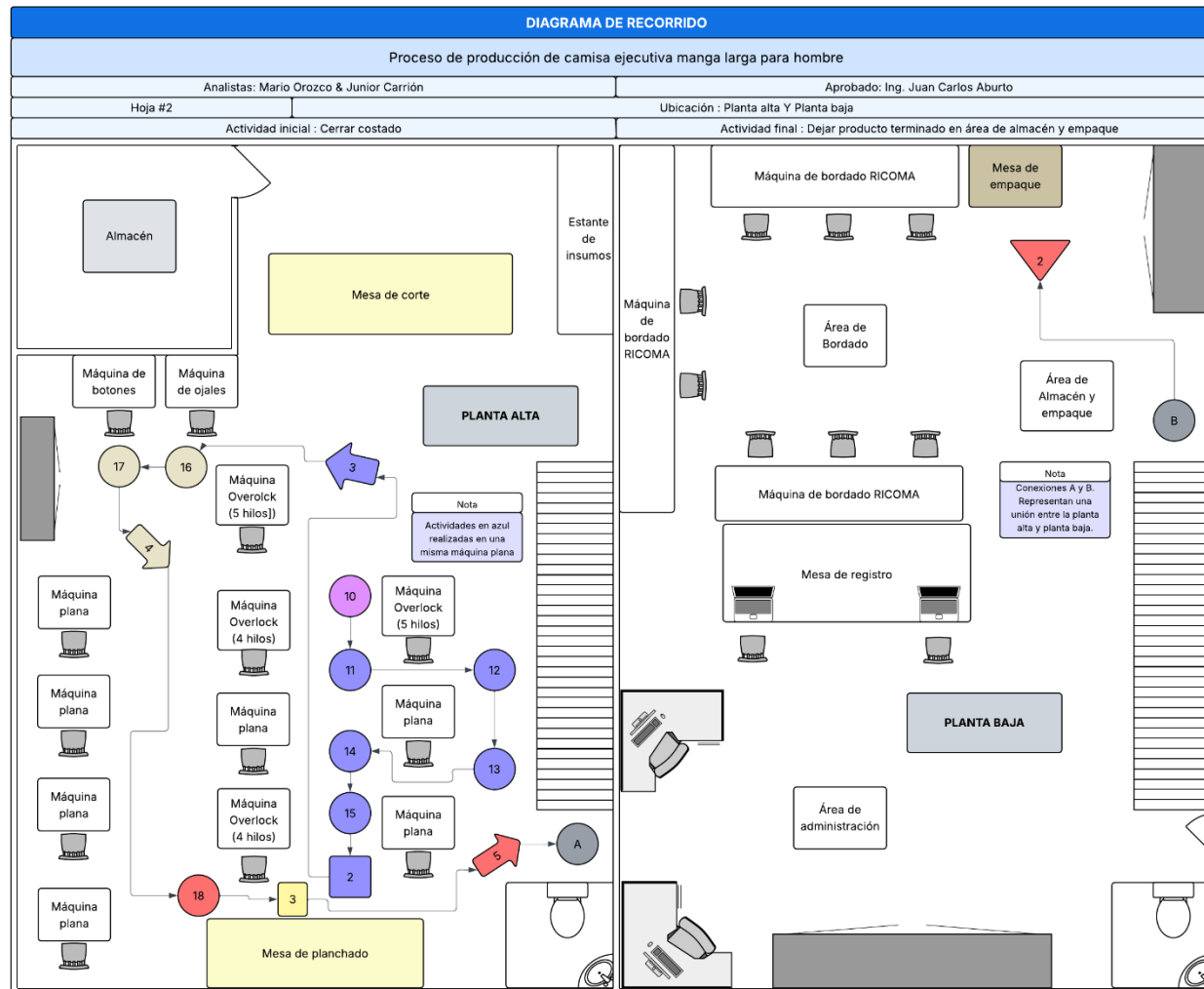


Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico de la camisa ejecutiva manga larga para hombre



Ilustración 7

Diagrama de recorrido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre segunda parte



Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico de la camisa ejecutiva manga larga para hombre



8.2 Descripción del proceso de producción para el buzo escolar

El proceso de confección del buzo escolar para niño inicia con la supervisora de confección, quien selecciona la tela necesaria a partir de la orden de pedido del cliente. Una vez elegida la materia prima, realiza el corte de todas las piezas del patrón. Luego verifica que cada una de ellas haya sido cortada correctamente y, después de esta inspección inicial, entrega las piezas a los operarios para continuar con la confección.

Un operario se encarga de la unión de ribetes en los costados, y se unen el delantero y el trasero utilizando una máquina overlock, una vez realizada estas actividades, el conjunto es trasladado hacia la máquina de ojales recorriendo de cerca de diez metros para efectuar la formación de los ojales. Después de esta etapa, el operario se dirige hacia una máquina overlock situada a una distancia similar, donde se une la entrepierna y se fija el elástico.

A continuación, el operario lleva el producto hacia la máquina multiaguja para realizar la sobrecostura de la pretina y, tras completar esta actividad, se traslada unos cinco metros hacia la máquina Zambo, en la cual se ejecuta el ruedo y se inserta manualmente el cordón regulador. Una vez terminada esta fase, la pieza es llevada hacia la mesa de corte, recorriendo alrededor de diez metros, donde un operario realiza una inspección final del producto. Finalmente, el operario transporta el buzo hacia el área de almacén, ubicada a una distancia aproximada de cuarenta y dos metros, donde se deposita para su posterior embalaje por el personal encargado.



Ilustración 8

Cursograma analítico del proceso para el operario en el proceso de producción del buzo escolar para niño

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO												
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 10:00 Am Método: Actual / Propuesto Producto: Buzo escolar Modelo: Niño Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto			SIMBOLO		ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.			
			○		Operación		10					
			➡		Transporte		5			OPERARIOS	X	
			□		Inspección		2					
			D		Espera		0			MATERIALES		
			▽		Almacenaje		2					
			Total de actividades realizadas					19			MÁQUINAS	
Distancia total en metros					77							
Tiempo (Min/Hombre)					27.52							
Número	Descripción	Cantidad (unid)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones		
					○	➡	□	D	▽			
1	Ubicarse frente a mesa de tela	1	0	--						●		
2	Seleccionar tela	1	0.8092	--	●							
3	Cortar piezas	1	2.4805	--	●						Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón	
4	Inspeccionar piezas cortadas	1	0.4046	--			●					
5	Unir ribetes a costados	1	2.9785	--	●						Incluye alineación y costura	
6	Unir trasero y delantero	1	2.3575	--	●						Costado en máquina Overlock	
7	Dirigirse a máquina de ojal	1	0.2023	10			●					
8	Hacer ojales	1	1.725	--	●						Se realiza en máquina de ojal	
9	Dirigirse a máquina Overlock	1	0.2023	10			●					
10	Unir entrepierna	1	1.7365	--	●						Se trabaja en máquina overlock	
11	Fijar elástico	1	3.542	--	●							
12	Sobre costurar pretina	1	2.3	--	●						Se trabaja en máquina multi-aguja	
13	Dirigirse a máquina Zambo	1	0.1666	5			●					
14	Hacer ruedo	1	2.231	--	●						Máquina Zambo	
15	Insertar cordón regulador	1	2.254	--	●						Operación manual	
16	Dirigirse a mesa de corte	1	0.2142	10			●					
17	Inspeccionar producto terminado	1	2.38	--			●					
18	Dirigirse a área de empaque y almacén	1	0.9282	42			●					
19	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	1	0.6069	--						●		
TOTAL				27.5193	77	10	5	2	0	2		

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 9

Cursograma analítico de los materiales para el operario en el proceso de producción del buzo escolar para niño

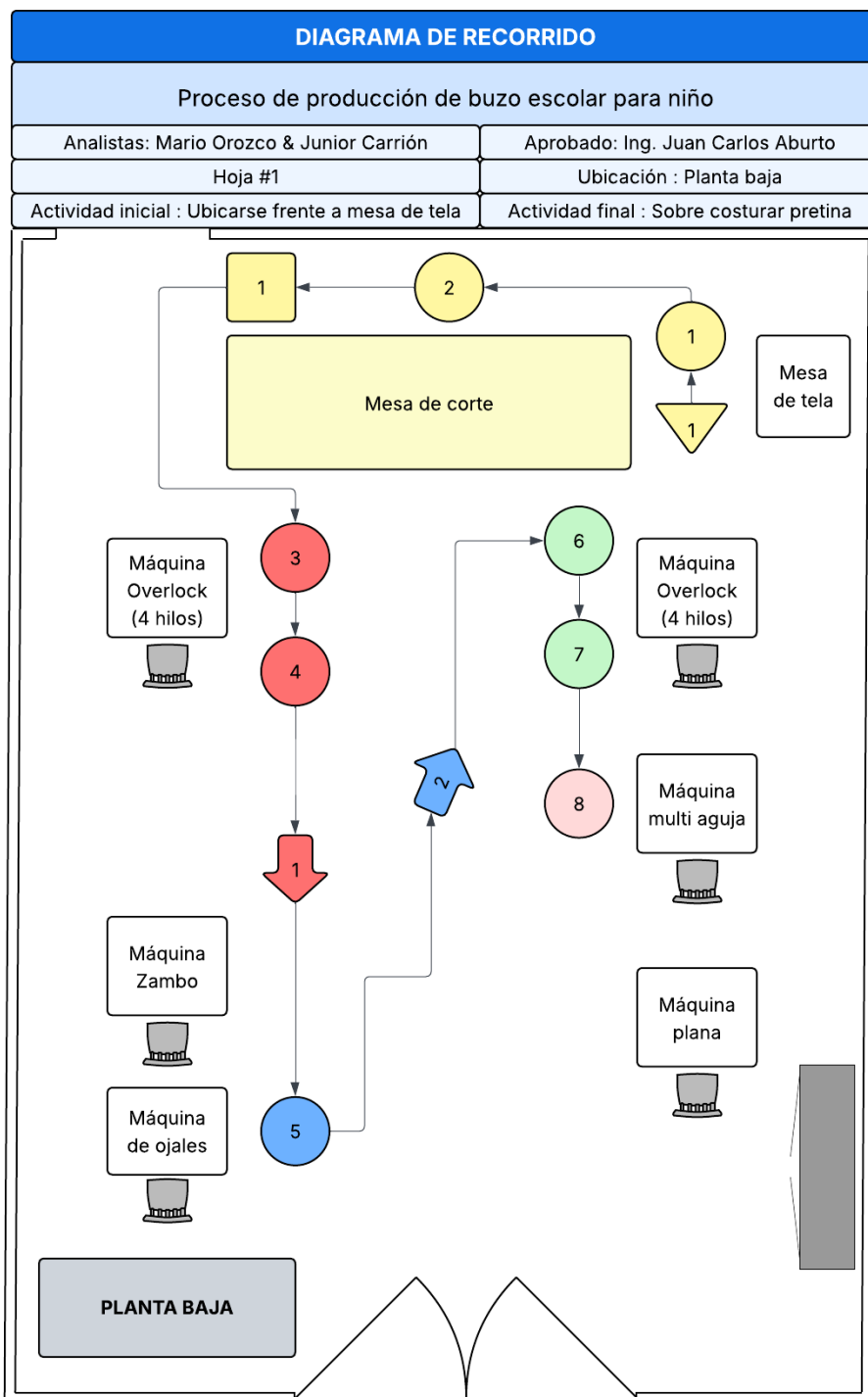
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 10:00 Am Método: Actual / Propuesto Producto: Buzo escolar Modelo: Niño Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.	OPERARIOS			
		○	Operación	10						
		⇒	Transporte	5						
		□	Inspección	2						
		D	Espera	0			MATERIALES	X		
		▽	Almacenaje	1						
		Total de actividades realizadas				18			MÁQUINAS	
Distancia total en metros				77						
Tiempo (Min/Hombre)				27.5						
Número	Descripción	Cantidad (unidad)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
					○	⇒	□	D	▽	
1	Material recibido en mesa de tela	1	0	--						
2	Tela seleccionada para su procesamiento	1	0.8092	--						
3	Tela cortada en piezas	1	2.4805	--						Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón
4	Piezas cortadas inspeccionadas	1	0.4046	--						
5	Piezas trasladadas para unir ribetes	1	2.9785	--						Incluye alineación y costura
6	Piezas trasladadas para unir trasero y delantero	1	2.3575	--						Costado en máquina Overlock
7	Material trasladado a máquina de ojal		0.2023	10						
8	Material procesado para hacer ojales	1	1.725	--						Se realiza en máquina de ojal
9	Material trasladado a máquina Overlock	1	0.2023	10						
10	Unión de entepierna del material	1	1.7365	--						Se trabaja en máquina overlock
11	Elástico fijado al material	1	3.542	--						
12	Prelina sobrecosturada	1	2.3	--						Se trabaja en máquina multi-aguja
13	Material trasladado a máquina Zambo		0.1666	5						
14	Ruedo realizado	1	2.231	--						Máquina Zambo
15	Cordón regulador insertado en el material	1	2.254	--						Operación manual
16	Material trasladado a mesa de recepción	1	0.2142	10						
17	Producto terminado inspeccionado	1	2.38	--						
18	Productos trasladados a área de empaque y almacén	1	0.9282	42						
19	Material entregado al responsable de empaque/almacén	1	0.6069	--						
TOTAL			27.5193	77	10	5	2	0	2	

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 10

Diagrama de recorrido para el proceso de producción de buzo escolar para niño primera parte

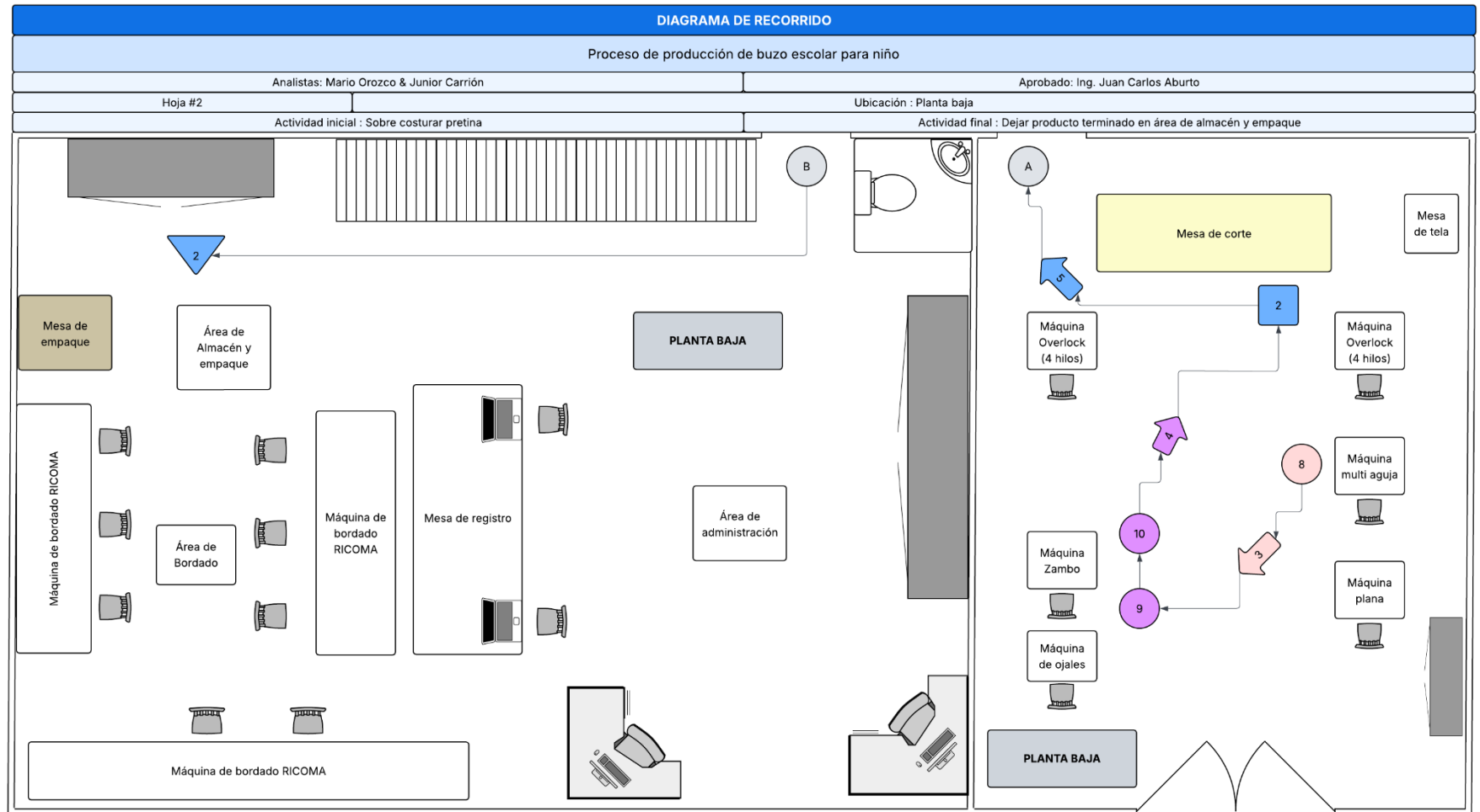


Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico de buzo escolar para niño



Ilustración 11

Diagrama de recorrido para el proceso de producción de buzo escolar para niño segunda parte



Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico de buzo escolar para niño



8.3 Tiempos de producción en los productos de estudio

La presente sección reúne el análisis de los tiempos obtenidos durante la observación de los productos seleccionados en el estudio. Se detalla el procedimiento de muestreo aplicado, así como los registros recolectados en cada una de las etapas observadas, sus tiempos normales y tiempos estándares.

8.4 Muestreo de tiempos para los productos de estudio

Se realizó un muestreo de tiempos aplicado a los procesos de producción de los productos seleccionados para obtener una estimación estadísticamente confiable de los tiempos empleados en cada parte del proceso productivo. Destacar que las variaciones en los tiempos se deben a ligeras modificaciones en las condiciones iniciales. Janania (2008) señala que “Al aplicar el método de observación directa, siempre existirá cierta variación en la lectura del tiempo, aun cuando el operario no intente modificar su trabajo. (p. 104)

La toma de tiempos de los productos se efectuó durante las distintas visitas realizadas a las instalaciones de la empresa. En ese periodo fue posible registrar la duración de cada actividad observada, variando la cantidad de mediciones según la disponibilidad operativa y las oportunidades de observación que se presentaron.

Para el muestreo se empleó un margen de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %, aplicados a cada una de las actividades del proceso. La toma de tiempos se realizó durante un periodo aproximado de mes y medio, utilizando un cronómetro en modalidad de vuelta cero.

La aplicación de estos criterios se realizó mediante el uso de las fórmulas de muestreo pertinentes. Su utilización puede observarse en el ejemplo que se presenta a continuación, donde se ilustra la aplicación del criterio de muestreo para la actividad “Seleccionar tela” dentro del proceso de confección de la camisa ejecutiva manga larga para hombre.



Ilustración 12

Ejemplo de aplicación de muestreo

Producto: Camisa ejecutiva manga larga para hombre

Actividad: Seleccionar tela

Cantidad de observaciones: 58

Promedio de tiempos observados: 0.59

Desviación estándar de los tiempos observados: 0.084

Error: 5%

Valor Tstudent con nivel de confianza del 95%: 2.0024

1. Cantidad de observaciones requeridas

$$n = \frac{(t_{\alpha, M-1})^2 * s^2}{E^2 * \bar{T}^2}$$

$$n = \frac{(2.0024)^2 * (0.084)^2}{(0.05)^2 * (0.59)^2}$$

$$n \approx 32.51 \approx 33 \text{ observaciones}$$

2. Error de las observaciones

$$E = \frac{t(\alpha, M-1) * s}{\sqrt{M} * \bar{T}} * 100$$

$$E = \frac{2.0024 * 0.084}{\sqrt{58} * 0.59} * 100$$

$$E = 3.7472$$

3. Criterio de aceptación de observaciones tomadas

$$E_{Teorico} \geq E_{Real}$$

$$5\% > 3.7472\%$$

Dado que el error obtenido es inferior al margen del 5 % establecido, se considera que la cantidad de observaciones registradas es adecuada y cumple con los criterios estadísticos definidos.

Nota: Elaboración propia.



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

Este mismo procedimiento matemático se aplicó a todas las actividades de ambos procesos. Su utilización se resumió en una tabla que integra cada actividad junto con los valores obtenidos en el muestreo.



Tabla 10

Resumen de muestreo aplicado al proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Resumen de muestro aplicado al proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre							
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión			Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Actividad	N° Observaciones	S	Promedio	Tstudent	Observaciones Requeridas	Error	¿Cumple?
Ubicarse frente al estante de tela	0	0	0	0	0	0	0
Seleccionar tela	58	0.0836	0.5861	2.0025	33	3.7473	Si
Cortar piezas	15	0.3523	6.8974	2.1448	5	2.8279	Si
Cortar entre tela para cuello y puños	32	0.2583	2.0425	2.0396	27	4.5588	Si
Inspeccionar piezas cortadas	53	0.2013	1.2499	2.0067	42	4.438	Si
Dirigirse a mesa de planchado	10	0.0137	0.25	2.2622	7	3.894	Si
Planchar entretela sobre tela principal	16	0.2611	3.0644	2.1315	14	4.5394	Si
Hacer paletón a espalda	15	0.155	2.0627	2.1448	11	4.1611	Si
Unir corpiño (canesú) a trasero	10	0.1745	3.061	2.2622	7	4.0769	Si



Resumen de muestro aplicado al proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre							
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión			Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Actividad	N° Observaciones	S	Promedio	Tstudent	Observaciones Requeridas	Error	¿Cumple?
Unir frente a trasero (coser hombros)	12	0.1742	3.0242	2.201	7	3.6582	Si
Realizar bastas en frentes	29	0.3125	4.1245	2.0485	10	2.8817	Si
Unir mangas al cuerpo	10	0.1268	3.979	2.2622	3	2.278	Si
Dirigirse a máquina overlock 5 hilos	10	0.0106	0.1717	2.2622	8	4.3926	Si
Cerrar costado	11	0.2732	4.2046	2.2282	9	4.3644	Si
Armar cuello	26	0.4662	6.0362	2.0596	11	3.1196	Si
Unir cuello al cuerpo	12	0.2212	3.715	2.201	7	3.7828	Si
Armar y pegar puños	29	0.5433	5.209	2.0485	19	3.9668	Si
Hacer ruedo	36	0.3483	3.1787	2.0302	20	3.7074	Si
Armar y pegar bolsa	19	0.2151	2.87	2.101	10	3.6111	Si
Inspeccionar cuerpo semi terminado	55	0.1019	0.5791	2.0049	50	4.7526	Si
Dirigirse a máquina de ojal	10	0.0137	0.3334	2.2622	4	2.9205	Si
Realizar ojales	25	0.2055	2.9756	2.0639	9	2.8501	Si



Resumen de muestro aplicado al proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre							
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión			Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Actividad	N° Observaciones	S	Promedio	Tstudent	Observaciones Requeridas	Error	¿Cumple?
Pegar botones	29	0.2649	2.9625	2.0485	14	3.4008	Si
Dirigirse mesa de planchado	10	0.0146	0.2817	2.2622	6	3.7063	Si
Planchar producto terminado	22	0.4117	5.266	2.0797	11	3.4659	Si
Inspeccionar producto terminado	27	0.0907	0.9226	2.0556	17	3.8857	Si
Dirigirse a área de almacén y empaque	17	0.0187	0.5167	2.12	3	1.8544	Si
Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	17	0.0453	0.5006	2.12	15	4.6429	Si

Nota: Elaboración propia.



Tabla 11

Resumen de muestreo aplicado al proceso de producción de buzo escolar para niño

Resumen de muestro aplicado al proceso de producción de buzo escolar para niño							
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión			Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Actividad	N° Observaciones	S	Promedio	Tstudent	Observaciones Requeridas	Error	¿Cumple?
Ubicarse frente a mesa de tela	0	0	0	0	0	0	0
Cortar piezas	13	0.0919	2.0493	2.1789	4	2.7093	Si
Inspeccionar piezas cortadas	14	0.028	0.3443	2.1604	13	4.6844	Si
Unir ribetes a costados	21	0.1175	2.591	2.086	4	2.0638	Si
Unir trasero y delantero	23	0.1072	2.0461	2.0739	5	2.2645	Si
Dirigirse a máquina de ojal	23	0.0194	0.1747	2.0739	22	4.7983	Si
Hacer ojales	25	0.1458	1.498	2.0639	17	4.0161	Si
Dirigirse a máquina Overlock	23	0.0194	0.1747	2.0739	22	4.7983	Si
Unir entrepierna	19	0.1334	1.5148	2.101	14	4.2418	Si
Fijar elástico	15	0.1372	3.08	2.1448	4	2.4653	Si
Sobre costurar pretina	14	0.1262	1.9986	2.1604	8	3.6435	Si
Dirigirse a máquina Zambo	19	0.0123	0.1378	2.101	14	4.2785	SI
Hacer ruedo	17	0.1308	1.9442	2.12	9	3.4585	Si



Resumen de muestro aplicado al proceso de producción de buzo escolar para niño							
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión			Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Actividad	N° Observaciones	S	Promedio	Tstudent	Observaciones Requeridas	Error	¿Cumple?
Insertar cordón regulador	21	0.1649	1.9553	2.086	13	3.8372	Si
Dirigirse a mesa de corte	25	0.0193	0.176	2.0639	21	4.5249	Si
Inspeccionar producto terminado	25	0.2259	2.0024	2.0639	22	4.6563	Si
Dirigirse a área de empaque y almacén	25	0.0278	0.7814	2.0639	3	1.4673	Si
Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	25	0.0549	0.5068	2.0639	20	4.4656	Si

Nota: Elaboración propia.



8.5 Cálculo de tiempo normal

El tiempo normal se obtuvo directamente del tiempo promedio observado para cada actividad. Debido a que las mediciones cumplieron con los criterios del muestreo establecidos, ya sea con su margen de error y nivel de confianza, se asumió un desempeño equivalente al 100 %. Esta consideración indica que los tiempos registrados reflejan adecuadamente el ritmo de trabajo del operario.

Tabla 12

Tiempo normal para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Tiempo normal para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva
Número	Actividad	Tc (min)	Fc (100%)	Tn (min)
1	Ubicarse frente al estante de tela	0	1	0
2	Seleccionar tela	0.5861	1	0.5861
3	Cortar piezas	6.8974	1	6.8974
4	Cortar entre tela para cuello y puños	2.0425	1	2.0425
5	Inspeccionar piezas cortadas	1.2499	1	1.2499
6	Dirigirse a mesa de planchado	0.25	1	0.25
7	Planchar entretela sobre tela principal	3.0644	1	3.0644
8	Hacer paletón a espalda	2.0627	1	2.0627
9	Unir corpiño (canesú) a trasero	3.061	1	3.061



Tiempo normal para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva
10	Unir frente a trasero (coser hombros)	3.0242	1	3.0242
11	Realizar bastas en frentes	4.1245	1	4.1245
12	Unir mangas al cuerpo	3.979	1	3.979
13	Dirigirse a máquina overlock 5 hilos	0.1717	1	0.1717
14	Cerrar costado	4.2046	1	4.2046
15	Armar cuello	6.0362	1	6.0362
16	Unir cuello al cuerpo	3.715	1	3.715
17	Armar y pegar puños	5.209	1	5.209
18	Hacer ruedo	3.1787	1	3.1787
19	Armar y pegar bolsa	2.87	1	2.87
20	Inspeccionar cuerpo semi terminado	0.5791	1	0.5791
21	Dirigirse a máquina de ojal	0.3334	1	0.3334
22	Realizar ojales	2.9756	1	2.9756
23	Pegar botones	2.9625	1	2.9625
24	Dirigirse mesa de planchado	0.2817	1	0.2817
25	Planchar producto terminado	5.266	1	5.266
26	Inspeccionar producto terminado	0.9226	1	0.9226
27	Dirigirse a área de almacén y empaque	0.5167	1	0.5167
28	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	0.5006	1	0.5006

Nota: Elaboración propia.



Tabla 13.

Tiempo normal para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Tiempo normal para el proceso de producción de buzo escolar para niño				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Deportiva
Número	Actividad	Tc (min)	Fc (100%)	Tn (min)
1	Ubicarse frente a mesa de tela	0	1	0
2	Seleccionar tela	0.68	1	0.68
3	Cortar piezas	2.0493	1	2.0493
4	Inspeccionar piezas cortadas	0.3443	1	0.3443
5	Unir ribetes a costados	2.591	1	2.591
6	Unir trasero y delantero	2.0461	1	2.0461
7	Dirigirse a máquina de ojal	0.1747	1	0.1747
8	Hacer ojales	1.498	1	1.498
9	Dirigirse a máquina Overlock	0.1747	1	0.1747
10	Unir entrepierna	1.5148	1	1.5148
11	Fijar elástico	3.08	1	3.08
12	Sobre costurar pretina	1.9986	1	1.9986
13	Dirigirse a máquina Zambo	0.1378	1	0.1378
14	Hacer ruedo	1.9442	1	1.9442
15	Insertar cordón regulador	1.9553	1	1.9553
16	Dirigirse a mesa de corte	0.176	1	0.176
17	Inspeccionar producto terminado	2.0024	1	2.0024
18	Dirigirse a área de empaque y almacén	0.7814	1	0.7814
19	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	0.5068	1	0.5068

Nota: Elaboración propia.



8.6 Cálculo de suplementos

Para el cálculo de los suplementos se consideraron cada una de las actividades del proceso, ya que no todas se ejecutan bajo las mismas condiciones. Algunas tareas se realizan de pie, otras sentado, y ciertas operaciones requieren mayor precisión o cuidado que otras. Debido a estas variaciones, fue necesario aplicar un análisis de suplementos por actividad, con el fin de asignar un valor coherente con las exigencias reales de cada tarea.

8.6.1 Suplementos constantes

Los suplementos constantes incluyen tanto las necesidades personales del operario como la fatiga acumulada durante la jornada laboral. Estos porcentajes varían según el sexo del trabajador; sin embargo, dado que el área de confección está conformada exclusivamente por personal femenino, se aplicaron los valores correspondientes del 7% para necesidades personales y del 4% para fatiga.

8.6.2 Suplementos variables

Son suplementos que pueden variar en función de la actividad ejecutada, ya que abarcan diferentes tipos de condiciones que influyen en el desempeño del operario. Para este estudio se seleccionaron los siguientes tipos de suplementos variables:

8.6.3 Trabajo de pie

Como su nombre lo indica, este suplemento se aplica a aquellas actividades que deben ejecutarse de pie. En los procesos productivos de ambas líneas, tanto la ejecutiva como la deportiva, la mayoría de las actividades son realizadas mientras el operario se encuentra sentado; sin embargo, existen actividades específicas que requieren estar de pie.



Entre estas se incluyen todas las acciones que implican desplazamientos y toda actividad relacionada con el corte de piezas o el planchado de piezas o prendas. Estas actividades se realizan de pie, debido a que, de otro modo, no se podrían realizar correctamente. Por este motivo, para este tipo de actividades se asignó el porcentaje correspondiente del 4%.

8.6.4 Postura anormal

La postura anormal se refiere a aquellas actividades en las que el operario debe adoptar posiciones poco ergonómicas durante su ejecución. En el área de confección, gran parte de las actividades se realizan con los operarios sentados frente a una máquina de coser, lo que implica movimientos repetitivos del torso y los brazos al manipular las piezas. Por esta razón, se asignó un suplemento del 1% a todas las actividades del proceso, incluyendo los transportes.

Las actividades de corte están asociadas a posturas más complejas, ya que implican manipular piezas de tamaño variado, acomodar los moldes sobre la tela y ejecutar el corte con precisión. Durante estas acciones, el operario adopta inclinaciones frecuentes, estira los brazos y realiza desplazamientos continuos alrededor de la mesa de trabajo. Debido a estas posturas características, las actividades vinculadas al corte fueron asignadas con un suplemento del 4%.

8.6.5 Concentración intensa

La concentración intensa se refiere a aquellas actividades en las que el operario debe mantener un nivel constante de atención para ejecutarlas correctamente. En el área de confección, muchas de estas labores exigen precisión en la manipulación de piezas, el uso de las máquinas y en la ejecución de cada puntada, lo que puede generar fatiga a lo largo de la jornada. Aunque el personal cuenta con la experiencia necesaria para realizar estas actividades, la concentración aplicada es inherente a la experiencia de los mismos, por este motivo, se aplicó un suplemento correspondiente del 2%.



8.6.6 Monotonía

En el área de confección se observó que gran parte del trabajo mantiene un carácter monótono, ya que los operarios realizan las mismas actividades de forma continua. Aunque se les permite usar audífonos para escuchar música o conversar ocasionalmente entre ellos, la repetitividad sigue presente y puede generar cansancio o pérdida de atención a lo largo de la jornada. Debido a ello, se asignó un suplemento del 1 %.



Tabla 14

Suplementos para las actividades del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga

Suplementos para las actividades del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga								
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión				Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Número	Actividades	Constante		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura anormal	Concentración intensa	Monotonía	Total
1	Ubicarse frente al estante de tela	0	0	0	0	0	0	0
2	Seleccionar tela	7	4	4	1	2	1	0.19
3	Cortar piezas	7	4	4	3	2	1	0.21
4	Cortar entre tela para cuello y puños	7	4	4	3	2	1	0.21
5	Inspeccionar piezas cortadas	7	4	4	1	2	1	0.19
6	Dirigirse a mesa de planchado	7	4	4	1	2	1	0.19
7	Planchar entretela sobre tela principal	7	4	4	1	2	1	0.19
8	Hacer paletón a espalda	7	4	--	1	2	1	0.15
9	Unir corpiño (canesú) a trasero	7	4	--	1	2	1	0.15



Suplementos para las actividades del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga								
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión				Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Número	Actividades	Constante		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura anormal	Concentración intensa	Monotonía	Total
10	Unir frente a trasero (coser hombros)	7	4	--	1	2	1	0.15
11	Realizar bastas en frentes	7	4	--	1	2	1	0.15
12	Unir mangas al cuerpo	7	4	--	1	2	1	0.15
13	Dirigirse a máquina overlock 5 hilos	7	4	4	1	2	1	0.19
14	Cerrar costado	7	4	--	1	2	1	0.15
15	Armar cuello	7	4	--	1	2	1	0.15
16	Unir cuello al cuerpo	7	4	--	1	2	1	0.15
17	Armar y pegar puños	7	4	--	1	2	1	0.15
18	Hacer ruedo	7	4	--	1	2	1	0.15
19	Armar y pegar bolsa	7	4	--	1	2	1	0.15
20	Inspeccionar cuerpo semi terminado	7	4	--	1	2	1	0.15
21	Dirigirse a máquina de ojal	7	4	4	1	2	1	0.19



Suplementos para las actividades del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga								
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión				Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto				
Número	Actividades	Constante		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura anormal	Concentración intensa	Monotonía	Total
22	Realizar ojales	7	4	--	1	2	1	0.15
23	Pegar botones	7	4	--	1	2	1	0.15
24	Dirigirse mesa de planchado	7	4	4	1	2	1	0.19
25	Planchar producto terminado	7	4	4	1	2	1	0.19
26	Inspeccionar producto terminado	7	4	4	1	2	1	0.19
27	Dirigirse a área de almacén y empaque	7	4	4	1	2	1	0.19
28	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	7	4	4	1	2	1	0.19

Nota: Elaboración propia.



Tabla 15

Suplementos para las actividades del proceso de producción de buzo escolar para niño

Suplementos para las actividades del proceso de producción de buzo escolar para niño								
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión				Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto				
Número	Actividades	Constante		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura anormal	Concentración intensa	Monotonía	Total
1	Mesa de tela	0	0	0	0	0	0	0
2	Seleccionar tela	7	4	4	1	2	1	0.19
3	Cortar piezas	7	4	4	3	2	1	0.21
4	Inspeccionar piezas cortadas	7	4	4	1	2	1	0.19
5	Unir ribetes a costados	7	4	--	1	2	1	0.15
6	Unir trasero y delantero	7	4	--	1	2	1	0.15
7	Dirigirse a máquina de ojal	7	4	4	1	2	1	0.19
8	Hacer ojales	7	4	--	1	2	1	0.15
9	Dirigirse a máquina Overlock	7	4	4	1	2	1	0.19
10	Unir entrepierna	7	4	--	1	2	1	0.15
11	Fijar elástico	7	4	--	1	2	1	0.15
12	Sobre costurar pretina	7	4	--	1	2	1	0.15



Suplementos para las actividades del proceso de producción de buzo escolar para niño								
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión				Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto				
Número	Actividades	Constante		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura anormal	Concentración intensa	Monotonía	Total
13	Dirigirse a máquina Zambo	7	4	4	1	2	1	0.19
14	Hacer ruedo	7	4	--	1	2	1	0.15
15	Insertar cordón regulador	7	4	--	1	2	1	0.15
16	Dirigirse a mesa de corte	7	4	4	1	2	1	0.19
17	Inspeccionar producto terminado	7	4	4	1	2	1	0.19
18	Dirigirse a área de empaque y almacén	7	4	4	1	2	1	0.19
19	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	7	4	4	1	2	1	0.19

Nota: Elaboración propia



8.7 Cálculo de tiempo estándar

El tiempo estándar se determinó aplicando las fórmulas correspondientes, utilizando como base los valores obtenidos en las tablas de tiempo normal junto con los porcentajes definidos en el análisis de suplementos. A partir de esta información, se agruparon todas las actividades del proceso con sus respectivos tiempos dando como fruto el tiempo estándar.

Tabla 16

Tiempo estándar para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Tiempo estándar para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva
Número	Actividad	Tn (min)	Sup (100%)	Te (min)
1	Ubicarse frente al estante de tela	0	1	0
2	Seleccionar tela	0.59	0.19	0.7021
3	Cortar piezas	6.9	0.21	8.349
4	Cortar entre tela para cuello y puños	2.04	0.21	2.4684
5	Inspeccionar piezas cortadas	1.25	0.19	1.4875
6	Dirigirse a mesa de planchado	0.25	0.19	0.2975
7	Planchar entretela sobre tela principal	3.06	0.19	3.6414
8	Hacer paletón a espalda	2.06	0.15	2.369



Tiempo estándar para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva
Número	Actividad	Tn (min)	Sup (100%)	Te (min)
9	Unir corpiño (canesú) a trasero	3.06	0.15	3.519
10	Unir frente a trasero (coser hombros)	3.02	0.15	3.473
11	Realizar bastas en frentes	4.12	0.15	4.738
12	Unir mangas al cuerpo	3.98	0.15	4.577
13	Dirigirse a máquina overlock 5 hilos	0.17	0.19	0.2023
14	Cerrar costado	4.2	0.15	4.83
15	Armar cuello	6.04	0.15	6.946
16	Unir cuello al cuerpo	3.72	0.15	4.278
17	Armar y pegar puños	5.21	0.15	5.9915
18	Hacer ruedo	3.18	0.15	3.657
19	Armar y pegar bolsa	2.87	0.15	3.3005
20	Inspeccionar cuerpo semi terminado	0.58	0.15	0.667
21	Dirigirse a máquina de ojal	0.33	0.19	0.3927
22	Realizar ojales	2.98	0.15	3.427
23	Pegar botones	2.96	0.15	3.404
24	Dirigirse mesa de planchado	0.28	0.19	0.3332
25	Planchar producto terminado	5.27	0.19	6.2713
26	Inspeccionar producto terminado	0.92	0.19	1.0948



Tiempo estándar para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva
Número	Actividad	Tn (min)	Sup (100%)	Te (min)
27	Dirigirse a área de almacén y empaque	0.52	0.19	0.6188
28	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	0.5	0.19	0.595

Nota: Elaboración propia.



Tabla 17

Tiempo estándar para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Tiempo estándar para el proceso de producción de buzo escolar para niño				
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión		Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Deportiva
Número	Actividad	Tn (min)	Sup (100%)	Te (min)
1	Ubicarse frente a mesa de tela	0	0	0
2	Seleccionar tela	0.68	0.19	0.8092
3	Cortar piezas	2.05	0.21	2.4805
4	Inspeccionar piezas cortadas	0.34	0.19	0.4046
5	Unir ribetes a costados	2.59	0.15	2.9785
6	Unir trasero y delantero	2.05	0.15	2.3575
7	Dirigirse a máquina de ojal	0.17	0.19	0.2023
8	Hacer ojales	1.5	0.15	1.725
9	Dirigirse a máquina Overlock	0.17	0.19	0.2023
10	Unir entrepierna	1.51	0.15	1.7365
11	Fijar elástico	3.08	0.15	3.542
12	Sobre costurar pretina	2	0.15	2.3
13	Dirigirse a máquina Zambo	0.14	0.19	0.1666
14	Hacer ruedo	1.94	0.15	2.231
15	Insertar cordón regulador	1.96	0.15	2.254
16	Dirigirse a mesa de corte	0.18	0.19	0.2142
17	Inspeccionar producto terminado	2	0.19	2.38
18	Dirigirse a área de empaque y almacén	0.78	0.19	0.9282
19	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	0.51	0.19	0.6069

Nota: Elaboración propia.



8.8 Estaciones de trabajo

Para asegurar un adecuado uso de los conceptos de este estudio, se organizaron las actividades en cuadros que muestran el nombre de cada estación, la cantidad de operarios asignados, el número de actividades y su secuencia, además de los detalles técnicos correspondientes. Se optó por estructurar de esta forma porque representa de mejor manera la realidad de la empresa.

8.9 Estaciones de trabajo para la camisa ejecutiva manga larga para hombre

La primera etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo – Fase de corte – Línea ejecutiva”. Esta estación comprende un total de un almacenaje, tres operaciones, dos inspecciones y un transporte. Todas estas actividades son ejecutadas por la supervisora del área de confección.

Tabla 18

Actividades de la estación de trabajo - fase de corte - línea ejecutiva

Estación de trabajo – Fase de corte – Línea ejecutiva			
Cantidad de Operarios	1	Actividades	
Detalles técnicos	Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
El tipo de tela a seleccionar depende de la orden del producto. Se cortan todas las piezas del patrón. Se usa Entretela fusible con base térmica para el corte de entre tela para cuello y puño.	Almacenajes	1	Ubicarse frente a mesa de tela
	Operaciones	2	Seleccionar tela
		3	Cortar piezas
		4	Cortar de entre tela para cuello y puños
	Inspecciones	5	Inspeccionar piezas cortadas
		26	Inspeccionar producto terminado
	Transportes	6	Dirigirse a mesa de planchado



Nota: Elaboración propia.

La segunda etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo - Fase de planchado y Almacenaje – Línea ejecutiva”. Esta estación comprende solo dos operaciones, un transporte y un almacenaje y es realizada por un operario.

Tabla 19

Actividades de la estación de trabajo - fase de planchado y almacenaje - línea ejecutiva

Estación de trabajo - Fase de planchado y Almacenaje – Línea ejecutiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Planchar sobre mesa de planchado. Entregar las piezas planchadas a los operarios. Se usa plancha de mano.		Operaciones	7	Planchar entretela sobre tela principal
			25	Planchar producto terminado
		Transportes	27	Dirigirse a área de almacén y empaque
		Almacenajes	28	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque

Nota: Elaboración propia.

La tercera etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo – Fase de unión de piezas base - Línea ejecutiva”. Esta estación comprende un total de cinco operaciones y un transporte las cuales son realizadas por dos operarios.



Tabla 20

Actividades de la estación de trabajo - fase de unión de piezas base - línea ejecutiva

Estación de trabajo – Fase de unión de piezas base - Línea ejecutiva				
Cantidad de Operarios	2	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina plana.		Operaciones	8	Hacer paletón a
			9	espalda
			10	Unir corpiño (canesú)
				a trasero
			11	Unir frente a trasero
			(coser hombros)	
		12	Realizar bastas en frente	
		Transportes	13	Unir mangas al cuerpo
Dirigirse a máquina overlock 5 hilos				

Nota: Elaboración propia.

La cuarta etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo – Fase de máquina Overlock - Línea ejecutiva”. Esta estación comprende un total de una operación y es realizada por el operario a cargo de esta máquina.



Tabla 21

Actividades de la estación de trabajo - fase de máquina overlock - línea ejecutiva

Estación de trabajo – Fase de máquina Overlock - Línea ejecutiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina overlock de 5 hilos.		Operaciones	14	Cerrar costado

Nota: Elaboración propia.

La quinta etapa del proceso se denominó como “Estación de trabajo – Fase de piezas de integración - Línea ejecutiva” Esta estación reúne un total de cinco operaciones, una inspección y un transporte, todas estas actividades realizadas por dos operarios.

Tabla 22

Actividades de la estación de trabajo - fase de piezas de integración - línea ejecutiva

Estación de trabajo – Fase de piezas de integración - Línea ejecutiva				
Cantidad de Operarios	2	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se ensamble el cuello y pie de cuello con entretela. Costuras en máquina plana.		Operaciones	15	Armar cuello
			16	Unir cuello al cuerpo
			17	Armar y pegar puños
			18	Hacer ruedo
			19	Armar y pegar bolsa
		Inspecciones	20	Inspeccionar cuerpo semi terminado
		Transportes	21	Dirigirse a máquina de ojal

Nota: Elaboración propia.



La sexta parte y última parte del proceso fue denominada como “Estación de trabajo - Fase de botones - Línea ejecutiva” Esta estación engloba un total de dos operaciones y un transporte, todas ellas realizadas por un operario responsable de la máquina de ojales y de botones.

Tabla 23

Actividades de la estación de trabajo - fase de botones - línea ejecutiva

Estación de trabajo - Fase de botones - Línea ejecutiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina de ojales y máquina botonera.		Operaciones	22	Realizar ojales
			23	Pegar botones
		Transportes	24	Dirigirse a mesa de planchado

Nota: Elaboración propia.

8.10 Estaciones de trabajo para el buzo escolar para niño

La primera etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo - Fase de corte - Línea deportiva”. Esta estación comprende un total de dos operaciones, una inspección y un almacenaje, todas estas actividades las realiza la supervisora de confección.



Tabla 24

Actividades de la estación de trabajo - fase de corte - línea deportiva

Estación de trabajo - Fase de corte - Línea deportiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
El tipo de tela a seleccionar depende de la orden del producto. Se cortan todas las piezas del patrón.		Almacenajes	1	Mesa de tela
		Operaciones	2	Seleccionar tela
			3	Cortar piezas
		Inspecciones	4	Inspeccionar piezas cortadas

Nota: Elaboración propia.

La segunda etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo – Fase de ensamble inicial – Línea deportiva”. Esta estación comprende solo dos operaciones y un transporte.

Tabla 25

Actividades de la estación de trabajo - fase de ensamble inicial - línea deportiva

Estación de trabajo – Fase de ensamble inicial – Línea deportiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Los ribetes incluyen una alineación en la costura. Se trabaja en máquina Overlock.		Operaciones	5	Unir ribetes a costados
			6	Unir trasero y delantero
		Transportes	7	Dirigirse a máquina de ojal

Nota: Elaboración propia.



La tercera etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo - Fase de ojales - Línea deportiva”. Esta estación comprende un total de una operación y una inspección.

Tabla 26

Actividades de la estación de trabajo - fase de ojales - línea deportiva

Estación de trabajo - Fase de ojales - Línea deportiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina de ojales.		Operaciones	8	Hacer ojales
		Transportes	9	Dirigirse a máquina Overlock

Nota: Elaboración propia.

La cuarta etapa del proceso se definió como “Estación de trabajo - Fase Intermedia- Línea deportiva”. Esta estación comprende solo dos operaciones.

Tabla 27

Actividades de la estación de trabajo - fase intermedia - línea deportiva

Estación de trabajo – Fase Intermedia- Línea deportiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina overlock.		Operaciones	10	Unir entrepierna
			11	Fijar elástico

Nota: Elaboración propia.

La quinta etapa del proceso se denominó como “Estación de trabajo - Fase de Pretina- Línea deportiva” Esta solo abarca una operación y un transporte.



Tabla 28

Actividades de la estación de trabajo - fase de pretina - línea deportiva

Estación de trabajo - Fase de Pretina- Línea deportiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina multi aguja.		Operaciones	12	Sobre costurar pretina
		Transportes	13	Dirigirse a máquina Zambo

Nota: Elaboración propia.

La sexta etapa del proceso fue denominada como “Estación de trabajo - Fase de Ensamble final- Línea deportiva” Esta estación abarca un total de dos operaciones y un transporte.

Tabla 29

Actividades de la estación de trabajo - fase de ensamble final - línea deportiva

Estación de trabajo - Fase de Ensamble final- Línea deportiva				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina Zambo. Cordón puesto a mano.		Operaciones	14	Hacer ruedo
			15	Insertar cordón regulador
		Transportes	16	Dirigirse a mesa de corte

Nota: Elaboración propia.

La séptima y última etapa del proceso fue denominada como “Estación de trabajo - Fase de depósito- Línea deportiva” Esta estación abarca un total una inspección, un transporte y un almacenamiento.



Tabla 30

Actividades de la estación de trabajo - fase de depósito - línea deportiva

Estación de trabajo - Fase de depósito- Línea deportiva				
Cantidad de Operarios		1	Actividades	
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
		Inspecciones	17	Inspeccionar producto terminado
		Transportes	18	Dirigirse a área de empaque y almacén
		Almacenajes	19	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque

Nota: Elaboración propia.



8.11 Cálculo de tiempo de espera y tiempo permitido

Se determino el tiempo de espera y el tiempo permitido, los cuales permiten identificar los periodos en que el operario no ejecuta una actividad productiva.

Tabla 31

Tiempo de espera y permitido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Tiempo de espera y permitido para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre			
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión	Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva
Estaciones de trabajo	Te	TE	TP
Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva	14.3993	10.8334	25.2327
Estación de trabajo - Fase de planchado y Almacenaje – Línea ejecutiva	11.1265	14.1062	25.2327
Estación de trabajo – Fase de unión de piezas base - Línea ejecutiva	18.8783	6.3544	25.2327
Estación de trabajo – Fase de máquina Overlock - Línea ejecutiva	4.83	20.4027	25.2327
Estación de trabajo – Fase de piezas de integración - Línea ejecutiva	25.2327	0	25.2327
Estación de trabajo - Fase de botones - Línea ejecutiva	7.1642	18.0685	25.2327
TOTAL	81.631	69.7652	151.3962

Nota: Elaboración propia.



Tabla 32

Tiempo de espera y permitido para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Tiempo de espera y permitido para el proceso de producción de buzo escolar			
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión	Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Deportiva
Estaciones de trabajo	Te	TE	TP
Estación de trabajo - Fase de corte - Línea deportiva	3.6943	1.844	5.5383
Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva	5.5383	0	5.5383
Estación de trabajo - Fase de ojales - Línea deportiva	1.9273	3.611	5.5383
Estación de trabajo - Fase de Intermedia- Línea deportiva	5.2785	0.2598	5.5383
Estación de trabajo - Fase de Pretina- Línea deportiva	2.4666	3.0717	5.5383
Estación de trabajo - Fase de Ensamble final- Línea deportiva	4.6992	0.8391	5.5383
Estación de trabajo - Fase de depósito- Línea deportiva	3.9151	1.6232	5.5383
TOTAL	27.5193	11.2488	38.7681

Nota: Elaboración propia.



8.12 Eficiencia

La eficiencia fue calculada usando las ecuaciones pertinentes. La eficiencia de la producción de cada uno de los productos se presenta a continuación.

Ilustración 13

Eficiencia para la producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

$$E = \frac{\Sigma Te}{\Sigma Tp} * 100$$
$$E = \frac{81.631 \text{ min/unid}}{151.3962 \text{ min/unid}} * 100$$
$$E = 53.91 \%$$

La eficiencia en la producción de este producto dio como resultado un 53.91%

Fuente: Elaborado a partir de ecuaciones de eficiencia.

Ilustración 14

Eficiencia para la producción de buzo escolar para niño

$$E = \frac{\Sigma Te}{\Sigma Tp} * 100$$
$$E = \frac{27.5193 \text{ min/unid}}{38.7681 \text{ min/unid}} * 100$$
$$E = 70.98 \%$$

La eficiencia en la producción de este producto dio como resultado un 70.98%

Fuente: Elaborado a partir de ecuaciones de eficiencia.



8.13 Balance de línea

Para realizar el balance de línea, primero se determinó la cantidad de unidades que deben producirse por día. Durante las entrevistas se mencionó que la camisa ejecutiva manga larga presenta una demanda aproximada de 300 a 400 unidades, mientras que el buzo escolar supera generalmente las 1000 unidades. Para efectos de este estudio, se tomó como referencia una demanda de 1000 unidades. El tiempo disponible para cumplir con estos pedidos corresponde a los plazos establecidos por la empresa, equivalentes a 15 días hábiles. No obstante, los primeros dos días se destinan a la adquisición de los materiales necesarios, por lo que el periodo efectivo de producción queda establecido en 13 días hábiles.

Ilustración 15

Aplicación de balanceo de línea

Estación seleccionada: Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva

Cantidad de unidades a producir: 400 unid

Tiempo disponible: 13 días = $13 * 8 * 60 = 6240$ min

1. Valor del IP (Índice de producción)

$$IP = \frac{\text{Cantidad de unidades a producir}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$IP = \frac{400 \text{ unid}}{6240 \text{ min}}$$

$$IP = 0.064103 \text{ unid/min}$$

2. Cantidad de operarios por estación

$$NOT = T_e * IP$$

$$NOT = 14.3993 \frac{\text{min}}{\text{unid}} * 0.064103 \frac{\text{unid}}{\text{min}}$$

$$NOT \approx 0.9230 \approx 1 \text{ operario}$$

Para esta estación, si se requiere producir 400 unid en un lapso de 13 días hábiles se tendría que disponer de un operario.

Fuente: Elaboración propia.



8.14 Balance de línea para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Para este balanceo, se reunieron los datos necesarios para aplicar las ecuaciones de balanceo pertinentes, cuales se resumieron en tablas las cuales permiten ver la cantidad óptima de operarios.

Tabla 33

Valor de Índice de producción para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Descripción	Unidad
Unidades a producir (unid)	400
Tiempo disponible (min)	6240
IP (unid/min)	0.064103

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34

Balanceo de línea para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Balanceo de línea para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre					
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión	Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto			Línea: Ejecutiva	
Estaciones de trabajo	Te	TE	TP	NOT	NOR
Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva	14.3993	10.8334	25.2327	0.9230321	1
Estación de trabajo - Fase de planchado y Almacenaje – Línea ejecutiva	11.1265	14.1062	25.2327	0.7132372	1



Balanceo de línea para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre					
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión	Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto			Línea: Ejecutiva	
Estaciones de trabajo	Te	TE	TP	NOT	NOR
Estación de trabajo – Fase de unión de piezas base - Línea ejecutiva	18.8783	6.3544	25.2327	1.2101474	2
Estación de trabajo – Fase de máquina Overlock - Línea ejecutiva	4.83	20.4027	25.2327	0.3096154	1
Estación de trabajo – Fase de piezas de integración - Línea ejecutiva	25.2327	0	25.2327	1.6174808	2
Estación de trabajo - Fase de botones - Línea ejecutiva	7.1642	18.0685	25.2327	0.4592436	1
TOTAL	81.631	69.7652	151.3962	5.2327564	8

Fuente: Elaboración propia.



8.15 Balance de línea para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Para este balanceo, se reunieron los datos necesarios para aplicar las ecuaciones de balanceo pertinentes, cuales se resumieron en tablas.

Tabla 35

Valor para el índice de producción para el proceso de producción para el buzo escolar para niño

Descripción	Unidad
Unidades a producir (unid)	1000
Tiempo disponible (min)	6240
IP (unid/min)	0.160256

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36

Balanceo de línea para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Balanceo de línea para el proceso de producción de buzo escolar para niño					
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión	Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto			Línea: Deportiva	
Estaciones de trabajo	Te	TE	TP	NOT	NOR
Estación de trabajo - Fase de corte - Línea deportiva	3.6943	1.844	5.5383	0.592035256	1
Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva	5.5383	0	5.5383	0.887548077	1
Estación de trabajo - Fase de ojales - Línea deportiva	1.9273	3.611	5.5383	0.308862179	1



Balanceo de línea para el proceso de producción de buzo escolar para niño					
Analistas: Mario Orozco & Junior Carrión	Aprobado: Ing. Juan Carlos Aburto			Línea: Deportiva	
Estaciones de trabajo	Te	TE	TP	NOT	NOR
Estación de trabajo - Fase de Intermedia- Línea deportiva	5.2785	0.2598	5.5383	0.845913462	1
Estación de trabajo - Fase de Pretina- Línea deportiva	2.4666	3.0717	5.5383	0.395288462	1
Estación de trabajo - Fase de Ensamble final- Línea deportiva	4.6992	0.8391	5.5383	0.753076923	1
Estación de trabajo - Fase de depósito- Línea deportiva	3.9151	1.6232	5.5383	0.627419872	1
TOTAL	27.5193	11.2488	38.7681	4.410144231	7

Fuente: Elaboración propia.



8.16 Determinación de actividad más lenta

La operación más lenta es aquella cuyo tiempo estándar resulta superior al del resto de actividades. Esta operación actúa como referencia dentro del balance de línea, pues marca el ritmo de producción y define el tiempo con el que deben alinearse las demás actividades para asegurar la continuidad del proceso.

Para identificarla, se aplicaron las fórmulas correspondientes al cálculo de la actividad más lenta. Su uso se ejemplifica en el desarrollo presentado a continuación, donde se muestra la aplicación de dicho procedimiento en la estación denominada “Estación de trabajo – Fase de corte – Línea ejecutiva”, correspondiente al proceso de confección de la camisa ejecutiva manga larga.

Ilustración 16

Ejemplo de aplicación para determinar actividad más lenta

Estación seleccionada: Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva

1. Tiempo estándar respecto al número de operarios

$$T_E/\#Op. = \frac{T_e \text{ por estación}}{NOR \text{ por estación}}$$

$$T_E/\#Op. = \frac{14.3993 \text{ min/unid}}{1}$$

$$T_E/\#Op. = 14.3993 \text{ min/unid}$$

Fuente: Elaboración propia.

Estos mismos cálculos fueron aplicadas a cada estación del proceso, para ambos productos, aquella cuyo valor sea más alto es la que determina el rito de la línea.



Tabla 37

Actividad más lenta en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

Actividad más lenta en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Analistas: Mario Orozco & Junior	Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Ejecutiva	
Estaciones de trabajo	Te	NOT	NOR	$T_E/\#Op$
Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva	14.3993	0.9230321	1	14.3993
Estación de trabajo - Fase de planchado y Almacenaje – Línea ejecutiva	11.1265	0.7132372	1	11.1265
Estación de trabajo – Fase de unión de piezas base - Línea ejecutiva	18.8783	1.2101474	2	9.43915
Estación de trabajo – Fase de máquina Overlock - Línea ejecutiva	4.83	0.3096154	1	4.83
Estación de trabajo – Fase de piezas de integración - Línea ejecutiva	25.2327	1.6174808	2	12.61635
Estación de trabajo - Fase de botones - Línea ejecutiva	7.1642	0.4592436	1	7.1642
TOTAL	81.631	5.2327564	8	59.5755

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 38

Actividad más lenta en el proceso de buzo escolar para niño

Actividad más lenta en el proceso de producción de buzo escolar para niño				
Analistas: Mario Orozco & Junior	Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto		Línea: Deportiva	
Estaciones de trabajo	Te	NOT	NOR	$T_E/\#Op$
Estación de trabajo - Fase de corte - Línea deportiva	3.6943	0.592035256	1	3.6943
Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva	5.5383	0.887548077	1	5.5383
Estación de trabajo - Fase de ojales - Línea deportiva	1.9273	0.308862179	1	1.9273
Estación de trabajo - Fase de Intermedia- Línea deportiva	5.2785	0.845913462	1	5.2785
Estación de trabajo - Fase de Pretina- Línea deportiva	2.4666	0.395288462	1	2.4666
Estación de trabajo - Fase de Ensamble final- Línea deportiva	4.6992	0.753076923	1	4.6992
Estación de trabajo - Fase de depósito- Línea deportiva	3.9151	0.627419872	1	3.9151
TOTAL	27.5193	4.410144231	7	27.5193

Fuente: Elaboración propia.



8.17 Número de piezas producidas al día en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga

Para llevar a cabo este procedimiento, es necesario asignar un tiempo estándar, el cual corresponde a la actividad que presenta el mayor valor en minutos. En este caso, dicho tiempo recayó en la “Estación de trabajo – Fase de corte – Línea ejecutiva”, con un resultado de 14.3993 minutos.

Ilustración 17

Determinación de las piezas producidas al día en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

Estación que determina el ritmo de la línea: Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva.

Tiempo estándar asignado: 14.3993 min/unid.

Cantidad de operarios asignados: 1 operario.

Tiempo disponible por día: 480 min/día.

1. Piezas producidas al día

$$\text{Piezas por día} = \frac{\text{Cantidad de operarios} \times \text{Tiempo disponible al día}}{\text{Tiempo estandar asignado}}$$

$$\text{Piezas por día} = \frac{1 \times 480 \text{ min/día}}{14.3993 \text{ min/unid}}$$

$$\text{Piezas por día} = 33.33 \text{unid/día} \approx 33 \text{unid/día}$$

Fuente: Elaboración propia.

Tras aplicar la fórmula correspondiente, se determinó que la estación “Fase de corte – Línea ejecutiva” cuenta con una capacidad productiva aproximada de 33 unidades por día, considerando un operario y un tiempo disponible de 480 minutos diarios.



8.18 Número de piezas producidas al día en el proceso de producción de buzo escolar para niño

El tiempo estándar asignado fue 5.5383 min correspondiente a la fase “Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva”

Ilustración 18

Determinación de las piezas producidas al día en el proceso de producción para el buzo escolar para niño

Estación que determina el ritmo de la línea: Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva

Tiempo estándar asignado: 5.5383 min min/unid.

Cantidad de operarios asignados: 1 operario.

Tiempo disponible por día: 480 min/día.

1. Piezas producidas al día

$$\text{Piezas por día} = \frac{\text{Cantidad de operarios} \times \text{Tiempo disponible al día}}{\text{Tiempo estandar asignado}}$$

$$\text{Piezas por día} = \frac{1 \times 480 \text{ min/día}}{5.5383 \text{ min/unid}}$$

$$\text{Piezas por día} = 86.66 \text{ unid/día} \approx 86 \text{ unid/día}$$

Fuente: Elaboración propia.

Tras aplicar la fórmula correspondiente, se determinó que la estación “Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva” cuenta con una capacidad productiva aproximada de 86 unidades por día, considerando un operario y un tiempo disponible de 480 minutos diarios.



9. PROPUESTA DE MEJORA EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

Habiéndose realizado todos los análisis del balanceo de línea aplicados a los productos seleccionados tras la ponderación de puntos, se llegaron a las siguientes conclusiones.

La línea de producción para el producto de camisa ejecutiva manga larga para hombre presento una eficiencia del 53.91% cuya actividad u estación que determina el ritmo de trabajo fue Estación de trabajo - Fase de corte - Línea ejecutiva con un tiempo estándar de 14.3993 minutos, debido a ello se logran producir un total de 33 piezas diarias. De este modo, un pedido de aproximadamente 400 unidades podría ser producida sin muchos problemas en el plazo establecido por la empresa, menos el tiempo destinado a la recolección de materiales e insumos.

La línea de producción para el producto de buzo escolar para niño presento una eficiencia de 70.98% con su actividad u estación más lenta siendo Estación de trabajo - Fase de Ensamble inicial - Línea deportiva con un tiempo estándar 5.8383 minutos, produciéndose un total de 86 piezas diarias. Con ello, un pedido aproximado de 1000 piezas se puede producir perfectamente en el tiempo establecido por la empresa. De esta manera, se pudo observar que dentro de las condiciones normales de producción que el área presenta, logran cumplir con su demanda típica y aun pudiendo ahorrar algo de tiempo en ello. Sin embargo, si se desea aceptar un pedido con una mayor cantidad de productos requerido, se tendría un problema para poder llevarlas a cabo. Siendo este una realidad que la empresa ha venido viviendo durante los últimos años.

9.1 Tiempos en el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre – línea ejecutiva.

Como resultado del análisis de las actividades correspondientes a este proceso, se logró la eliminación de tres actividades, así como una reducción de 7.436 minutos con respecto al tiempo estándar actual. Estos resultados se obtuvieron a partir de las siguientes bases y observaciones:



Tabla 39

Modificaciones de las actividades en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

Modificaciones de las actividades en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre			
Actividad	Tiempo anterior (min)	Tiempo posterior (min)	Observaciones
Cortar piezas	8.349	9.729	Estas dos actividades se agruparon debido a que se realizan de manera simultánea, en el mismo lugar y sin la intervención de agentes externos que afecten su ejecución
Cortar entretela para cuello y puños	2.4684		
Dirigirse a máquina overlock 5 hilos	0.2023	0	Este transporte fue eliminado como consecuencia de la redistribución de las máquinas dentro del área de trabajo.
Dirigirse a máquina de ojal	0.3927	0.3332	El tiempo de este transporte se redujo gracias a la nueva disposición de las máquinas en el área.
Inspeccionar cuerpo semi terminado	0.667	0	Esta inspección fue eliminada debido a que no aporta valor al producto terminado.

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 40

Modificaciones generales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

Modificaciones generales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre	
Objeto	Observaciones
Corte de piezas y entretela	Se propone que, durante la etapa de corte, las piezas se realicen mediante capas superpuestas, de manera que se permita el corte simultáneo de dos piezas al mismo tiempo. Esta mejora puede llevarse a cabo utilizando una tijera de corte de mayor tamaño, tipo sastre, o una sierra manual ligera, herramientas que actualmente se encuentran disponibles en el área de confección de la planta alta.
Distribución de las máquinas en el área	Con el fin de mejorar la distribución de las máquinas en el área de confección de la planta alta, se propone una redistribución de los equipos que permita agilizar el proceso de producción de la camisa ejecutiva de manga larga para hombre. Los movimientos propuestos pueden realizarse sin dificultad, ya que la mayoría de las máquinas son móviles; la única excepción es la máquina overlock de 5 hilos, ubicada en el sector norte del área de confección, cuya reubicación no es posible debido a sus condiciones de instalación. Si bien el personal operativo no percibía la necesidad de realizar cambios en la distribución, dado que la disposición actual permitía cumplir con los pedidos establecidos, el análisis técnico del proceso evidencia oportunidades de mejora asociadas a la reducción de transportes innecesarios y tiempos improductivos.

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 19

Cursograma analítico propuesto para el operario en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 02:00 Pm Método: Actual / Propuesto Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga Modelo: Hombre Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto Poveda			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.	OPERARIOS X MATERIALES MÁQUINAS		
			○	Operación	18	17	1			
			⇒	Transporte	5	4	1			
			□	Inspección	3	2	1			
			D	Espera	0	0	0			
			▽	Almacenaje	2	2	0			
			Total de actividades realizadas			28	25	3		
			Distancia total en metros			81	70	11		
			Tiempo (Min/Hombre)			81.6	74.19	7.436		
Número	Descripción	Cantidad (unidad)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
					○	⇒	□	D	▽	
1	Estante de tela	1	0	—						Tipo de tela según orden de pedido
2	Seleccionar tela	2	0.7021	—	●					
3	Corte de piezas y entretela	2	9.729	—	●					Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón y Entretela fusible con base térmica
4	Inspeccionar piezas cortadas	1	1.4875	—			●			
5	Dirigirse a mesa de planchado	1	0.2975	14		●				
6	Planchar entretela sobre tela principal	1	3.6414	—	●					Planchado y dar a operarios
7	Hacer paletón a espalda	1	2.369	—	●					Profundidad 0.5 pulg. centrada en máquina plana
8	Unir corpiño (canesú) a trasero	1	3.519	—	●					Se trabaja en máquina plana
9	Unir frente a trasero (coser hombros)	1	3.473	—	●					Se trabaja en máquina plana
10	Realizar bastas en frentes	1	4.738	—	●					Se trabaja en máquina plana
11	Unir mangas al cuerpo	1	4.577	—	●					Se trabaja en máquina plana
12	Cerrar costado	1	4.2755	—	●					Incluye cuerpo y mangas, usar máquina overlock 5 hilos
13	Amar cuello	1	6.946	—	●					Ensamble de cuello, pie de cuello con entretela
14	Unir cuello al cuerpo	1	4.278	—	●					Máquina plana
15	Amar y pegar puños	1	5.9915	—	●					Incluye entretela, pegar vivos
16	Hacer ruedo	1	3.657	—	●					Costura cuna
17	Amar y pegar bolsa	1	3.3005	—	●					Máquina plana
18	Dirigirse a máquina de ojal	1	0.3332	15		●				
19	Realizar ojales	1	3.427	—	●					Máquina de ojal
20	Pegar botones	1	3.404	—	●					Máquina de botones
21	Dirigirse a mesa de planchado	1	0.3332	15		●				
22	Planchar producto terminado	1	6.2713	—	●					
23	Inspeccionar producto terminado	1	1.0948	—			●			
24	Dirigirse a área de almacén y empaque	1	0.6188	26		●				
25	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	1	0.595	—					●	
TOTAL			74.1948	70	17	4	2	0	2	

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 20

Cursograma analítico propuesto de materiales en el proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga para hombre

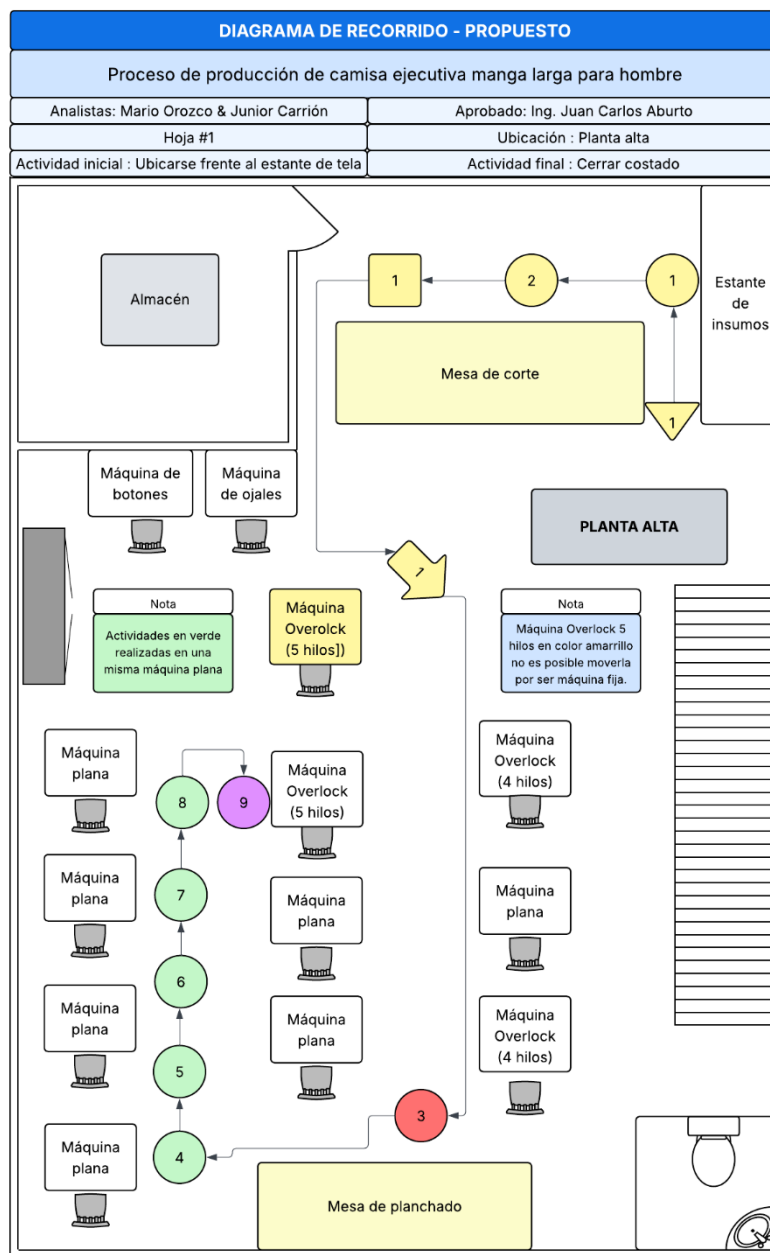
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 02:00 Pm Método: Actual / Propuesto Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga Modelo: Hombre Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto Poveda		SIMBOLO		ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.		
		○		Operación		18	17	1		
		⇒		Transporte		5	4	1	OPERARIOS	
		□		Inspección		3	2	1		
		D		Espera		0	0	0	MATERIALES	X
		▽		Almacenaje		2	2	0		
		Total de actividades realizadas					28	25	3	MÁQUINAS
Distancia total en metros					81	70	11			
Tiempo (Min/Hombre)					81.6	74.19	7.436			
Número	Descripción	Cantidad (unid)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
					○	⇒	□	D	▽	
1	Materia ubicado en el estante de tela	1	0	—						Tipo de tela según orden de pedido
2	Tela seleccionada para procesamiento	2	0.7021	—						
3	Tela cortada en piezas y entretela	2	9.729	—						Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón y Entretela fusible con base térmica
4	Piezas cortadas inspeccionadas	1	1.4875	—						
5	Piezas trasladadas a mesa de planchado	1	0.2975	14						
6	Intertela adherida a tela principal mediante planchado	1	3.6414	—						Planchado y dar a operarios
7	Paletón planchado en espalda	1	2.369	—						Profundidad 0.5 pulg, centrada en máquina plana
8	Cuerpo trasero unido a catesú	1	3.519	—						Se trabaja en máquina plana
9	Frente unido al trasero	1	3.473	—						Se trabaja en máquina plana
10	Basteo realaizado al frente	1	4.738	—						Se trabaja en máquina plana
11	Mangas unidas al cuerpo	1	4.577	—						Se trabaja en máquina plana
12	Costado cerrado con Overlock	1	4.2755	—						Incluye cuerpo y mangas, usar máquina overlock 5 hilos
13	Cuello ensamblado	1	6.946	—						Ensamble de cuello, pie de cuello con entretela
14	Cuello unido al cuerpo	1	4.278	—						Máquina plana
15	Puños añadidos al material	1	5.9915	—						Incluye entretela, pegar vivos
16	Ruedo realizado al material	1	3.657	—						Costura cuna
17	Bolsa armada y unida	1	3.3005	—						Máquina plana
18	Material trasladado a máquina de ojal	1	0.3332	15						
19	Ojales realizados	1	3.427	—						Máquina de ojal
20	Botones pegados	1	3.404	—						Máquina de botones
21	Material trasladado a mesa de planchado	1	0.3332	15						
22	Producto planchado	1	6.2713	—						
23	Producto terminado inspeccionado	1	1.0948	—						
24	Material trasladado a almacen/empaque	1	0.6188	26						
25	Producto almacenado/ingresado a inventario	1	0.595	—						
TOTAL			74.1948	70	17	4	2	0	2	

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 21

Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga primera parte

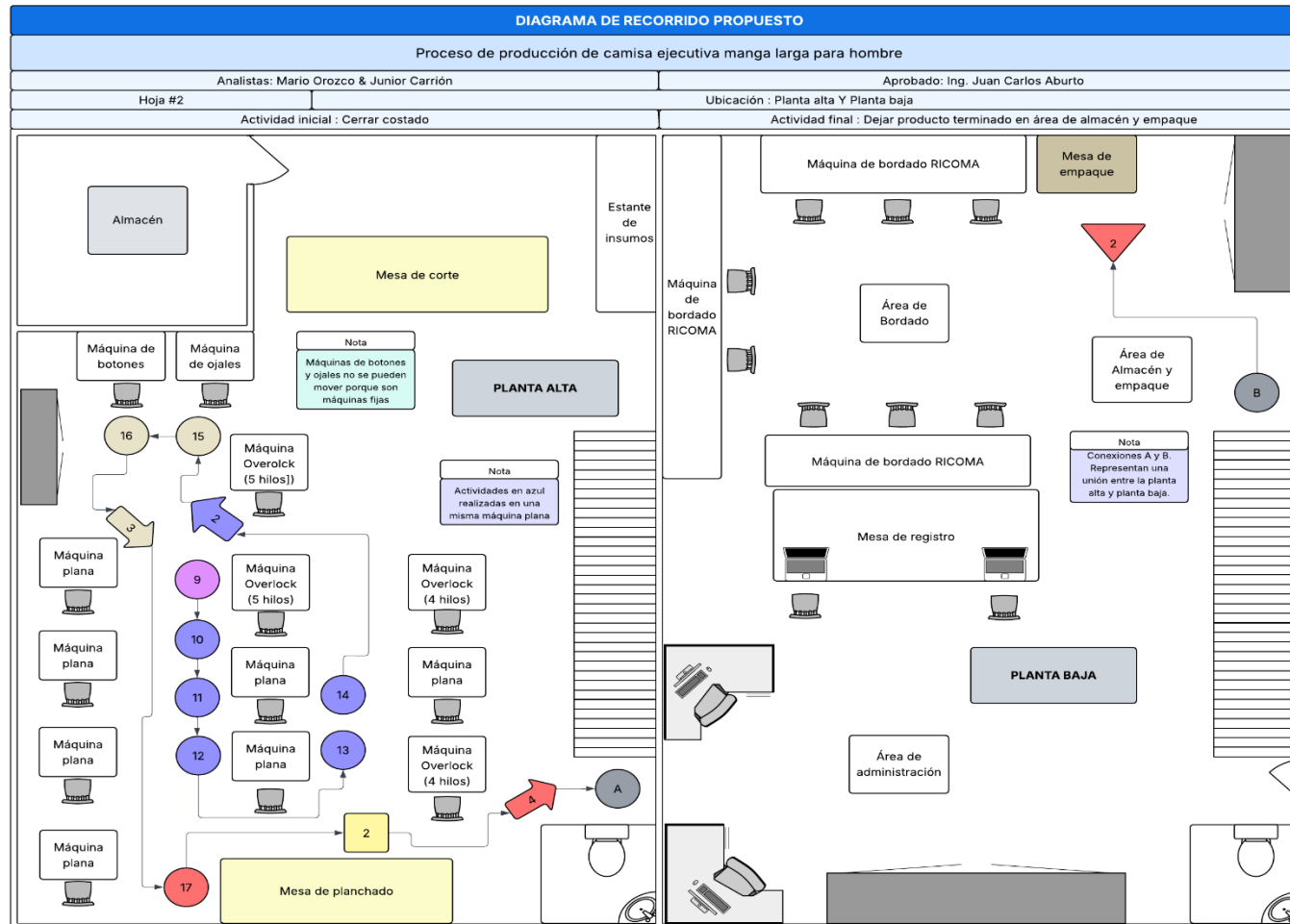


Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico propuesto de camisa ejecutiva manga larga para hombre



Ilustración 22

Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga segunda parte



Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico propuesto de camisa ejecutiva manga larga para hombre



9.2 Tiempos en el proceso de producción de buzo escolar para niño– línea deportiva

Como resultado del análisis de las actividades correspondientes a este proceso, se logró la eliminación de una actividad, así como una reducción de 0.534 minutos con respecto al tiempo estándar actual. Estos resultados se obtuvieron a partir de las siguientes bases y observaciones:

Tabla 41

Modificaciones de las actividades en el proceso de producción del buzo escolar para niño

Modificaciones de las actividades en el proceso de producción del buzo escolar para niño			
Actividad	Tiempo anterior (min)	Tiempo posterior (min)	Observaciones
Unir ribetes a costados	2.9785	4.8024	Estas dos actividades se agruparon debido a que se realizan de manera simultánea, en el mismo lugar y sin la intervención de agentes externos que afecten su ejecución
Unir trasero y delantero	2.3575		

Fuente: Elaboración propia.

No es posible realizar una redistribución de las máquinas en la línea de producción correspondiente a la línea deportiva del buzo escolar para niños, debido a diversas limitaciones físicas y operativas. En primer lugar, el número de máquinas disponibles es limitado, lo que reduce las opciones de reorganización del área. Asimismo, la máquina Zambo, junto con otros equipos ubicados en el sector sur del área productiva, se encuentra en una posición fija y no puede ser reubicada.



Ilustración 23

Cursograma analítico propuesto para el operario en el proceso de producción de buzo escolar para niño

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO											
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 02:00 Pm Método: Actual / Propuesto Producto: Buzo escolar Modelo: Niño Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto Poveda		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.					
		○	Operación	10	9	1					
		⇒	Transporte	5	5	0					OPERARIOS
		□	Inspección	2	2	0					
		D	Espera	0	0	0	MATERIALES				
		▽	Almacenaje	2	2	0					
		Total de actividades realizadas				19	18	1	MÁQUINAS		
Distancia total en metros				77	77	0					
Tiempo (Min/Hombre)				27.5	26.99	0.534					
Número	Descripción	Cantidad (unid)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones	
					○	⇒	□	D	▽		
1	Mesa de tela	1	0	--							
2	Seleccionar tela	1	0.8092	--							
3	Cortar piezas	1	2.4805	--						Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón	
4	Inspeccionar piezas cortadas	1	0.4046	--							
5	Unir ribetes, tresero y delantero	1	4.8024	--						Incluye alineación y costura. Costado en máquina Overlock	
6	Dirigirse a máquina de ojal	1	0.2023	10							
7	Hacer ojales	1	1.725	--						Se realiza en máquina de ojal	
8	Dirigirse a máquina Overlock	1	0.2023	10							
9	Unir entrepierna	1	1.7365	--						Se trabaja en máquina overlock	
10	Fijar elástico	1	3.542	--							
11	Sobre costurar pretina	1	2.3	--						Se trabaja en máquina multi-aguja	
12	Dirigirse a máquina Zambo	1	0.1666	5							
13	Hacer ruedo	1	2.231	--						Máquina Zambo	
14	Insertar cordón regulador	1	2.254	--						Operación manual	
15	Dirigirse a mesa de corte	1	0.2142	10							
16	Inspeccionar producto terminado	1	2.38	--							
17	Dirigirse a área de empaque y almacén	1	0.9282	42							
18	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque	1	0.6069	--							
TOTAL			26.9857	77	9	5	2	0	2		

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 24

Cursograma analítico propuesto para materiales en el proceso de producción de buzo escolar para niño

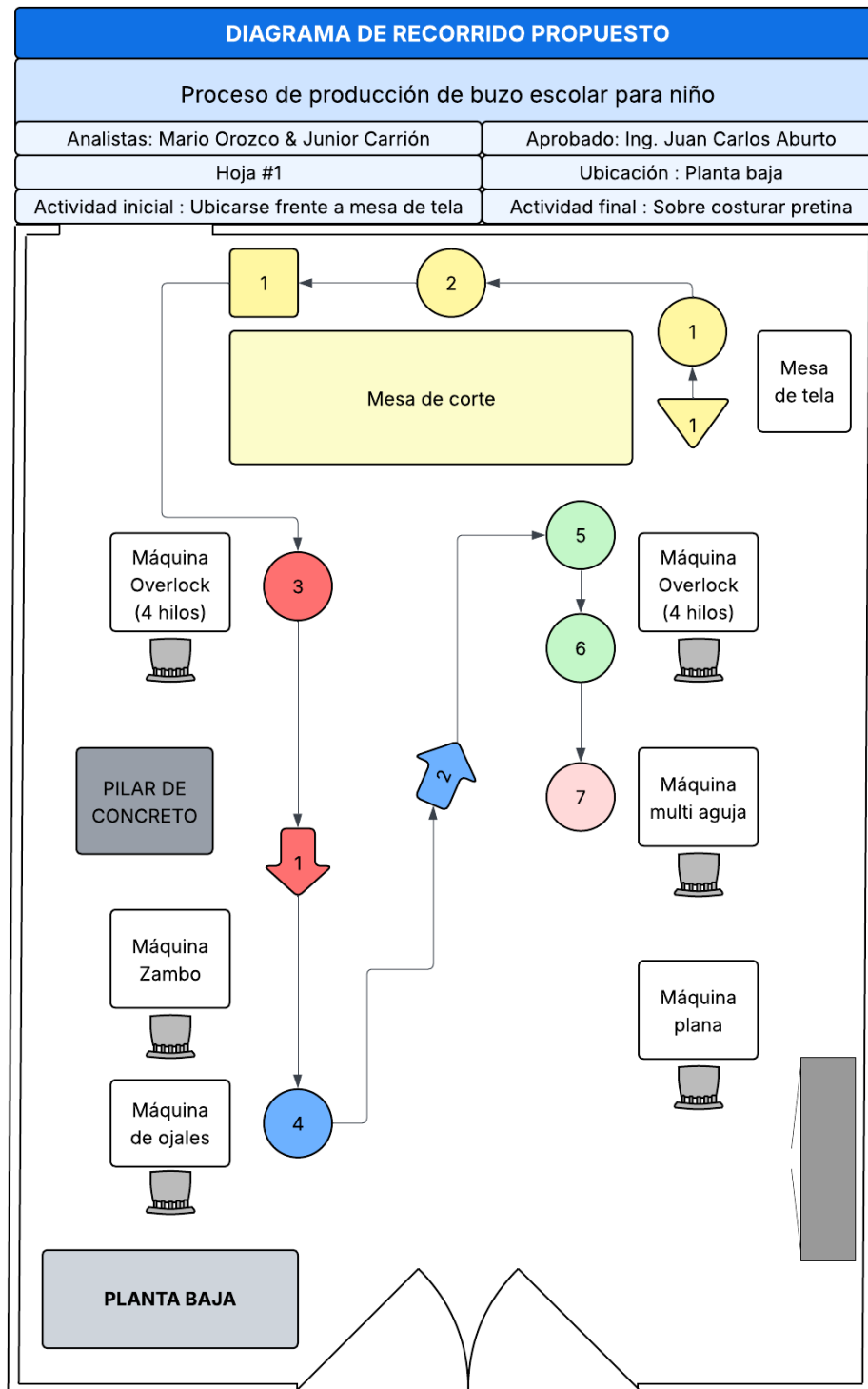
CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja: 1 Diagrama: 1 Hora de estudio: 02:00Pm Método: Actual / Propuesto Producto: Buzo escolar Modelo: Niño Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas Aprobado por: Ing. Juan Carlos Aburto		SIMBOLO		ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.		
		○		Operación		10	9	1		
		⇒		Transporte		5	5	0	OPERARIOS	
		□		Inspección		2	2	0		
		D		Espera		0	0	0	MATERIALES	X
		▽		Almacenaje		2	2	0		
		Total de actividades realizadas				19	18	1	MÁQUINAS	
		Distancia total en metros				77	0	0		
		Tiempo (Min/Hombre)				27.5	26.99	0.534		
Número	Descripción	Cantidad (unidad)	Tiempo (min)	Distancia (m)	Símbolo					Observaciones
					○	⇒	□	D	▽	
1	Material recibido en mesa de tela	1	0	--						
2	Tela seleccionada para su procesamiento	1	0.8092	--						
3	Tela cortada en piezas	1	2.4805	--						Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón
4	Piezas cortadas inspeccionadas	1	0.4046	--						
5	Union de ribetes,trasero y delantero	1	4.8024	--						Se realiza alineación y costura, Costado en máquina Overlock
6	Material trasladado a máquina de ojal		0.2023	10						
7	Material procesado para hacer ojales	1	1.725	--						Se realiza en máquina de ojal
8	Material trasladado a máquina Overlock	1	0.2023	10						
9	Unión de entrepierna del material	1	1.7365	--						Se trabaja en máquina overlock
10	Elástico fijado al material	1	3.542	--						
11	Pretina sobrecosturada	1	2.3	--						Se trabaja en máquina multi-aguja
12	Material trasladado a máquina Zambo		0.1666	5						
13	Ruedo realizado	1	2.231	--						Máquina Zambo
14	Cordón regulador insertado en el material	1	2.254	--						Operación manual
15	Material trasladado a mesa de recepción	1	0.2142	10						
16	Producto terminado inspeccionado	1	2.38	--						
17	Productos trasladados a área de empaque y almacén	1	0.9282	42						
18	Material entregado al responsable de empaque/almacén	1	0.6069	--						
TOTAL			26.9857	77	9	5	2	0	2	

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 25

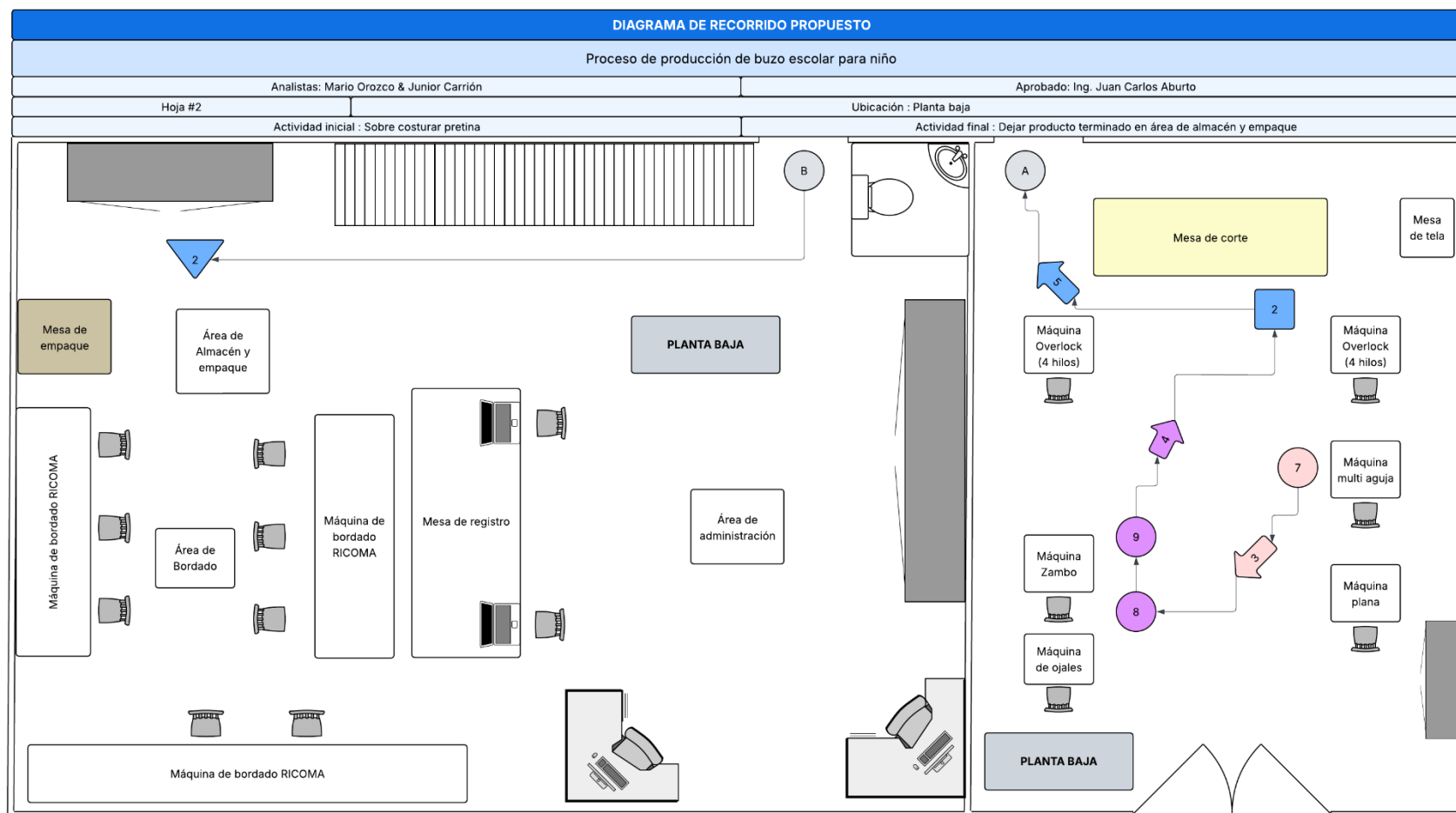
Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de buzo escolar para niño primera parte



Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico propuesto de buzo escolar para niño

Ilustración 26

Diagrama de recorrido propuesto para el proceso de producción de buzo escolar para niño segunda parte



Fuente: Elaborado a partir del cursograma analítico propuesto de buzo escolar para niño



9.3 Reasignación de tareas entre las estaciones de trabajo del proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Actualmente, la línea de producción correspondiente a este proceso productivo cuenta con un total de seis estaciones de trabajo, las cuales agrupan el conjunto de actividades que lo conforman. Es importante señalar que, en la práctica, la empresa no realiza una asignación formal de actividades por estación; dichas actividades se organizan de manera empírica, según el criterio operativo del personal.

Para efectos del presente estudio, las actividades fueron distribuidas en seis estaciones de trabajo con el propósito de representar, de la forma más fiel posible, la manera en que el proceso se desarrolla actualmente en la empresa. Actualmente se propone, empleando las herramientas de la ingeniería de métodos, una distribución más eficiente y equilibrada de las actividades entre las estaciones de trabajo.

Ilustración 27

Determinación de estaciones de trabajo para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga

Determinación de estaciones de trabajo para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga

Unidades requeridas al día: 30.76 unid / días $\approx$ 31 unid / días

Suma de tiempo de las tareas: 74.1948 min / unid

1. Ciclo requerido.

$$C = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Tiempo de producción requerida}}$$

$$C = \frac{480 \text{ min / días}}{31 \text{ unid / días}}$$

$$C = 15.48 \text{ min / unid}$$



2. Número de estaciones de trabajo.

$$N = \frac{\text{Suma de tiempo de las tareas}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$N = \frac{74.1948 \text{ min / unidad}}{15.48 \text{ min / unidad}} = 5$$

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42

Asignación de actividades a las estaciones de trabajo para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre

Asignación de actividades a las estaciones de trabajo para el proceso de producción de camisa ejecutiva manga larga para hombre				
Estación	Cantidad de actividades	Tiempo de estación (min)	Tiempo de ciclo (min)	Porcentaje de diferencia
Primera estación	6	8.4464	15.48	45.44%
Segunda estación	5	17.7404	15.48	14.60%
Tercera estación	3	15.7985	15.48	2.06%
Cuarta estación	5	17.5602	15.48	13.44%
Quinta estación	6	14.6493	15.48	5.37%
Total	25	74.1948	15.48	N/A

Fuente: Elaboración propia.



Es importante mencionar que, a pesar de que el tiempo de ciclo establecido es de 15.48 minutos, la primera estación, correspondiente a las actividades de corte, presenta una condición particular. Dichas actividades únicamente pueden ser realizadas por la supervisora de confección, quien es la única persona con el conocimiento y la experiencia para realizar estas actividades.

Asimismo, la supervisora de confección no está a cargo ni puede participar en ningún otro proceso o actividad a lo largo de la línea de producción, debido a las funciones propias de su cargo. Por tal motivo, su participación se limita exclusivamente a la realización del corte de las piezas.

Tabla 43

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Primera fase

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Primera fase			
Cantidad de Operarios	1	Actividades	
Detalles técnicos	Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
El tipo de tela a seleccionar depende de la orden del producto. Se cortan todas las piezas del patrón dos al mismo tiempo. Se usa Entretela fusible con base térmica para el corte de entre tela para cuello y puño.	Almacenajes	1	Ubicarse frente a mesa de tela
	Operaciones	2	Seleccionar tela
		3	Corte de piezas y entretela
	Inspecciones	4	Inspeccionar piezas cortadas
		23	Inspeccionar producto terminado
	Transportes	5	Dirigirse a mesa de planchado

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 44

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Segunda fase

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Segunda fase				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Profundidad 0.5 pulg, centrada en máquina plana. Actividades realizadas en máquina plana.		Operaciones	6	Plachar entretela sobre tela principal
			7	Hacer paletón a espalda
			8	Unir corpiño (canesú) a trasero
			9	Unir frente a trasero (coser hombros)
			10	Realizar bastas en frentes

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Tercera fase

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Tercera fase				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Incluye cuerpo y mangas, usar máquina overlock 5 hilos		Operaciones	11	Unir mangas al cuerpo
			12	Cerrar costado
			13	Armar cuello

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 46

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Cuarta fase

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Cuarta fase				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina plana		Operaciones	14	Unir cuello al cuerpo
			15	Armar y pegar puños
			16	Hacer ruedo
			17	Armar y pegar bolsa
		Transportes	18	Dirigirse a máquina de ojal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Quinta fase

Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Quinta fase				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina de ojales y de botones.		Operaciones	19	Realizar ojales
			20	Pegar botones
			22	Planchar producto terminado
		Transportes	21	Dirigirse a mesa de planchado
			24	Dirigirse a área de almacén y empaque
		Almacenajes	25	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 48

Balanceo de línea para el proceso de producción propuesto de camisa ejecutiva manga larga

Balanceo de línea para el proceso de producción propuesto de camisa ejecutiva manga larga					
Estaciones de trabajo	Te (min)	TE (min)	TP (min)	NO Teórico	NO Real
Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Primera fase	8.4464	9.294	17.7404	0.5414359	1
Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Segunda fase	17.7404	0	17.7404	1.1372051	1
Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Tercera fase	15.7985	1.9419	17.7404	1.0127244	1
Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Cuarta fase	17.5602	0.1802	17.7404	1.1256538	1
Estación de trabajo propuesta – Línea ejecutiva – Quinta fase	14.6493	3.0911	17.7404	0.9390577	1
TOTAL	74.1948		88.702	4.7560769	5
$E = \frac{\Sigma T_e}{\Sigma T_p} = \frac{74.1948 \text{ min}}{88.702 \text{ min}} * 100\% = \mathbf{83.64\%}$					

Fuente: Elaboración propia.



9.4 Reasignación de tareas entre las estaciones de trabajo del proceso de producción de buzo escolar para niño

Actualmente, la línea de producción correspondiente a este proceso productivo cuenta con un total de siete estaciones de trabajo, las cuales agrupan el conjunto de actividades que lo conforman. Es importante señalar que, al igual que en la línea ejecutiva, la empresa no realiza una asignación formal de actividades por estación; dichas actividades se organizan de manera empírica, según el criterio operativo del personal. La redistribución y la cantidad de estaciones recomendadas son las siguientes:

Ilustración 28

Determinación de estaciones de trabajo para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Determinación de estaciones de trabajo para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Unidades requeridas al día: 76.92 unid / días $\approx$ 77 unid / días

Suma de tiempo de las tareas: 26.9857 min / unid

1. Ciclo requerido.

$$C = \frac{\text{Tiempo de producción por día}}{\text{Tiempo de producción requerida}}$$

$$C = \frac{480 \text{ min / días}}{77 \text{ unid / días}}$$

$$C = 6.23 \text{ min / unid}$$

2. Número de estaciones de trabajo.

$$N = \frac{\text{Suma de tiempo de las tareas}}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$N = \frac{26.9857 \text{ min / unid}}{6.23 \text{ min / unid}} \approx 5$$

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 49

Asignación de actividades a las estaciones de trabajo para el proceso de producción de buzo escolar para niño

Asignación de actividades a las estaciones de trabajo para el proceso de producción de buzo escolar para niño				
Estación	Cantidad de actividades	Tiempo de estación (min)	Tiempo de ciclo (min)	Porcentaje de diferencia
Primera estación	4	3.6943	6.23	40.70%
Segunda estación	2	5	6.23	19.74%
Tercera estación	4	7.2058	6.23	15.66%
Cuarta estación	4	4.6976	6.23	24.60%
Quinta estación	4	6.3833	6.23	2.46%
Total	18	26.981	6.23	N/A

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que, a pesar de que el tiempo de ciclo establecido es de 6.23 minutos, la primera estación, al igual que en la otra línea de producción, cubre las actividades que únicamente realiza la supervisora de confección.



Tabla 50

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Primera fase

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Primera fase			
Cantidad de Operarios	1	Actividades	
Detalles técnicos	Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Manual a mesa; incluye todas las piezas del patrón	Almacenajes	1	Ubicarse frente a mesa de tela
	Operaciones	2	Seleccionar tela
		3	Corte de piezas
	Inspecciones	4 16	Inspeccionar piezas cortadas Inspeccionar producto terminado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51

Estación de trabajo propuesta – Línea deportiva – Segunda fase

Estación de trabajo propuesta – Línea deportiva – Segunda fase			
Cantidad de Operarios	1	Actividades	
Detalles técnicos	Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Incluye alineación y costura. Costado en máquina Overlock	Operaciones	5	Unir ribetes, trasero y delantero
	Transportes	6	Dirigirse a máquina de ojal

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 52

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Tercera fase

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Tercera fase				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina ojal y máquina overlock.	Operaciones		7	Hacer ojales
			9	Unir entrepierna
			10	Fijar elástico
	Transportes		8	Dirigirse a máquina Overlock

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 53

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Cuarta fase

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Cuarta fase				
Cantidad de Operarios	1	Actividades		
Detalles técnicos		Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
Se trabaja en máquina multiaguja y máquina Zambo.	Operaciones		11	Sobre costurar pretina
			13	Hacer ruedo
			14	Insertar cordón regulador
	Transportes		12	Dirigirse a máquina Zambo

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 54

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Quinta fase

Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Quinta fase			
Cantidad de Operarios	1	Actividades	
Detalles técnicos	Tipo de Act.	N° de Act.	Descripción
	Transportes	15	Dirigirse a mesa de corte
		17	Dirigirse a área de empaque y almacén
	Inspecciones	16	Inspeccionar producto terminado
	Almacenajes	18	Dejar producto terminado en área de almacén y empaque

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 55

Balanceo de línea para el proceso de producción propuesto del buzo escolar para niño

Balanceo de línea para el proceso de producción propuesto del buzo escolar para niño					
Estaciones de trabajo	Te (min)	TE (min)	TP (min)	NO Teórico	NO Real
Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Primera fase	3.6943	3.5115	7.2058	0.236814103	1
Estación de trabajo propuesta – Línea deportiva – Segunda fase	5	2.2058	7.2058	0.320512821	1
Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Tercera fase	7.2058	0	7.2058	0.461910256	1
Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Cuarta fase	4.6976	2.5082	7.2058	0.301128205	1
Estación de trabajo propuesta– Línea deportiva – Quinta fase	6.3833	0.8225	7.2058	0.409185897	1
TOTAL	26.981	N/A	28.8232	1.320365385	5
$E = \frac{\Sigma T_e}{\Sigma T_p} = \frac{26.981 \text{ min}}{28.8232 \text{ min}} * 100\% = 93.60\%$					

Fuente: Elaboración propia.



9.5 Análisis de los resultados de las propuestas de mejora

Mediante la aplicación de las herramientas propias de la ingeniería de métodos, fue posible alcanzar una mejora significativa en los procesos productivos actuales de la empresa. En el caso de la línea ejecutiva, específicamente en la confección de camisas ejecutivas de manga larga para hombre, se obtuvo un incremento de la eficiencia del 53.91% a un 83.64% respecto al tiempo de producción. De igual manera, en la línea deportiva correspondiente a la elaboración del buzo escolar para niños, se alcanzó un incremento de la eficiencia del 70.98% a un 93.60%, como resultado de los ajustes realizados en la organización del trabajo y la distribución de las actividades.

Estos incrementos en la eficiencia fueron el resultado directo de la propuesta de un nuevo método de trabajo, así como de una mejor distribución de las actividades entre las estaciones de trabajo, lo cual permitió un flujo más equilibrado dentro del proceso productivo. Adicionalmente, se logró una optimización en la cantidad de estaciones de trabajo en ambas líneas de producción. En la línea ejecutiva de camisas de manga larga para hombre, el número de estaciones de trabajo se redujo de seis a cinco, mientras que en la línea deportiva del buzo escolar para niños se disminuyó de siete a cinco estaciones de trabajo.

Es importante señalar que los métodos propuestos implican modificaciones en la forma en que el personal desarrolla sus actividades. Sin embargo, estos cambios afectan principalmente a la supervisora del área de confección, a quien se le propuso ajustar su forma de trabajo, pasando de cortar una cantidad fija de material a una cantidad acorde al volumen real de producción manejado por la empresa. Dicho planteamiento fue analizado y discutido directamente con la supervisora, quien estuvo de acuerdo en que la mejora propuesta es viable y puede aplicarse de manera efectiva dentro de esa actividad del proceso. No obstante, también se concluyó que esta mejora específica no puede aplicarse en la línea deportiva, debido a que la tela utilizada para la confección del buzo escolar para niños es considerablemente más delicada que la empleada en otras líneas.



9.6 Estudio de tiempos

Los estudios de tiempos son necesarios realizarlos cuando se crea necesario realizar un monitoreo al operario o cuando se quiera evaluar el desempeño de alguna nueva forma de realizar cada una de los productos. Los pasos para realizar este estudio en el área de confección sería el siguiente:

- La gerente de producción junto con la supervisora de confección debe de proponer una fecha clave para analizar los tiempos de producción de sus productos (al menos una vez al año).
- Se debe de poner de acuerdo quien estará a cargo de realizar la toma de los tiempos, las cuales deben de aplicar desde la primera hasta la última actividad del proceso sin obviar ninguna actividad. La cantidad de tomas recomendadas se pueden determinar empleando los criterios de muestreo vistos durante el estudio.
- Garantizar cumplir con los criterios de muestreo.

9.7 Estudio de movimientos

El estudio de movimientos se realiza normalmente cuando se desea eliminar o modificar alguna actividad dentro de un proceso de producción para cualquier producto, para garabatos publicidad este estudio deberá de aplicarse cuando se desee aplicar un nuevo método para elaborar alguno de sus productos, o cuando un nuevo producto sea introducido. Los pasos serían los siguientes:

- La gerente de producción junto con la supervisora de confección se debe de poner de acuerdo del cuando realizar este estudio, recomendablemente una vez por año.
- El encargado de realizar es estudio, debe de diagramar correctamente el proceso de producción del producto en interés empleando las herramientas usadas en este estudio.
- Juntos, tanto gerente como supervisora deben de analizar los diagramas propuestos y evaluar si implementarlos o no.



9.8 Incentivos

Los incentivos son útiles al momento de animar a los operarios a producir más de lo que pueden producir, con el balanceo de línea aplicado se puede determinar el cuanto tiempo se tardan en realizar las distintas actividades que cada uno de ellos desempeña. Mediante ello se puede implementar la idea de dar un bono de producción, si estos logran producir más rápido de lo estipulado en este estudio.

A continuación, unas consideraciones:

- Los incentivos deben de ser justos para todos los operarios.
- Los operarios deben de ser conscientes de la existencia de estos incentivos.
- No manipular el salario actual de los trabajadores.



10. CONCLUSIONES

Se caracterizaron las operaciones en las líneas de producción en el área de confección mediante la ingeniería de métodos, donde se detalló que el área cuenta con una cantidad de personal de ocho individuos distribuidos con una supervisora de confección y siete operarios, trabajando jornadas rutinarias de ocho horas diarias de lunes a viernes donde, mediante máquinas de coser tales como: Siruba, Overlock, Zambo etc. Llevan a cabo un total de 28 actividades para producir una unidad de camisa ejecutiva manga larga y de un total de 19 actividades para producir una unidad de buzo escolar para niño.

Se determinaron los tiempos estándares en las líneas de producción en el área de confección, mediante un estudio de tiempo, de tal forma que el tiempo estándar resultante para los productos fue de 81.631 min/unid para la camisa ejecutiva manga larga para hombre y de 27.5193 min/unid para el buzo escolar para niño.

Se propuso mejoras fundamentadas en el análisis de las líneas de producción, realizadas a partir de ideas y del empleo de herramientas que permiten evaluar de una mejor manera el como la empresa debería de operar, de tal manera que puedan usar de una manera más eficiente, el tiempo disponible. Para la línea ejecutiva, aplicado al proceso de producción de la camisa ejecutiva manga larga", se logró un aumento del aprovechamiento del tiempo en un 83.64% y en la línea deportiva, aplicado al proceso de producción del buzo escolar para niño, se logró un aumento del 93.60%. A su vez, se propuso un plan en el cual el personal a cargo del área, puedan realizar de una manera autodidacta, el empleo recurrente de las técnicas de ingeniera de métodos.



11. RECOMENDACIONES

1. Implementar un manual de funciones que defina las actividades, responsabilidades y relaciones internas de cada puesto. La formalización de estos lineamientos contribuiría a mejorar la organización interna.
2. Desarrollar un manual de identidad corporativa y un plan de posicionamiento de marca. Una política de identidad visual coherente permitiría mejorar la percepción de la empresa ante sus clientes, potenciando así el alcance comercial y los márgenes de venta.
3. Realizar una caracterización de proveedores, para evaluar a cada uno según criterios como calidad de los insumos, precio e historial de cumplimiento, y de esta manera clasificar a los más convenientes que garanticen la calidad del abastecimiento.
4. Establecer una política formal de stock para los insumos, especialmente para aquella materia prima que permanecen largos periodos almacenadas, de tal manera decidir si estos materiales pueden reutilizarse, devolverse al proveedor o incorporarse a productos alternos.
5. Mantener un nivel mínimo de inventario de los insumos asociados a los productos de mayor demanda, como la camisa ejecutiva y el buzo escolar. Esta medida puede aumentar el tiempo disponible con el cual la empresa puede producir el pedido del cliente, de esta manera producir el pedido más rápido, mejorar las técnicas de negociación y disminuir la necesidad de horas extras.



12. BIBLIOGRAFÍA

- DiagramaWeb. (2024). *Diagrama de flujo ANSI*. Recuperado de <https://diagramaweb.com/flujo-ansi/>
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (2.^a ed.). McGraw-Hill.
- Janania Abraham, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos*. Limusa. México, D.F.
- Kanawaty, G. (director). (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4.^a ed. revisada). Oficina Internacional del Trabajo.
- Llopis Pérez, J. (2013, 7 enero). *La distribución t de Tstudent*. La Matemática y la Estadística: Una orquesta hecha instrumento. <https://jllloisperez.com/2013/01/07/distribucion-t-de-student/>
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones* (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia.
- Universidad Hygger. (s.f.). *Puntuación ponderada: El modelo de puntuación basado en tus propios criterios*. Alexander Sergeev. Recuperado de <https://university.hygger.io/en/articles/2462155-weighted-scoring>



13. ANEXOS

Instituto de Administración Científica de las Empresas Curso de "Técnicas de organización" Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales.			
1. Suplementos constantes		Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales		5	7
Suplementos base por fatiga		4	4
2. Suplementos variables			
		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie		2	4
B. Suplemento por postura anormal			
Ligeramente incómoda		0	1
Incómoda (inclinado)		2	3
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			
Peso levantado por kilogramo			
2.5		0	1
5		1	2
7.5		2	3
10		3	4
12.5		4	6
15		5	8
17.5		7	10
20		9	13
22.5		11	16
25		13	20 (máx)
30		17	—
33.5		22	—
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0
Bastante por debajo		2	2
Absolutamente insuficiente		5	5
E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)			
Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de – Suplemento			
Kata (milicalorías/cm ² /segundo)			
16		0	
14		0	
12		0	
10		3	
8		10	
6		21	
5		31	
4		45	
3		64	
2		100	
F. Concentración intensa		Hombres	Mujeres
Trabajos de cierta precisión		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
G. Ruido			
Continuo		0	0
Intermitente y fuerte		2	2
Intermitente y muy fuerte		5	5
Estridente y fuerte			
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo		1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		4	4
Muy complejo		8	8
I. Monotonía			
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
J. Tedio			
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo aburrido		2	1
Trabajo muy aburrido		5	2

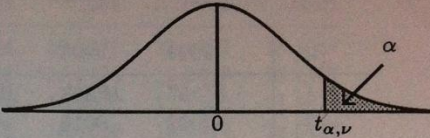
Anexo 1. Valores de suplementos

Fuente: García Criollo (2005), Tabla de Suplementos (p.228)



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

This table contains critical values $t_{\alpha, \nu}$ for the t distribution defined by $P(T \geq t_{\alpha, \nu}) = \alpha$.



ν	.20	.10	.05	.025	.01	α	.005	.001	.0005	.0001
1	1.3764	3.0777	6.3138	12.7062	31.8205		63.6567	318.3088	636.6192	3183.0988
2	1.0607	1.8856	2.9200	4.3027	6.9646		9.9248	22.3271	31.5991	70.7001
3	.9785	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407		5.8409	10.2145	12.9240	22.2037
4	.9410	1.5332	2.1318	2.7764	3.7469		4.6041	7.1732	8.6103	13.0337
5	.9195	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649		4.0321	5.8934	6.8688	9.6776
6	.9057	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427		3.7074	5.2076	5.9588	8.0248
7	.8960	1.4149	1.8946	2.3646	2.9980		3.4995	4.7853	5.4079	7.0634
8	.8889	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965		3.3554	4.5008	5.0413	6.4420
9	.8834	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214		3.2498	4.2968	4.7809	6.0101
10	.8791	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638		3.1693	4.1437	4.5869	5.6938
11	.8755	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181		3.1058	4.0247	4.4370	5.4528
12	.8726	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810		3.0545	3.9296	4.3178	5.2633
13	.8702	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503		3.0123	3.8520	4.2208	5.1106
14	.8681	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245		2.9768	3.7874	4.1405	4.9850
15	.8662	1.3406	1.7531	2.1314	2.6025		2.9467	3.7328	4.0728	4.8800
16	.8647	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835		2.9208	3.6862	4.0150	4.7909
17	.8633	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669		2.8982	3.6458	3.9651	4.7144
18	.8620	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524		2.8784	3.6105	3.9216	4.6480
19	.8610	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395		2.8609	3.5794	3.8834	4.5899
20	.8600	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280		2.8453	3.5518	3.8495	4.5385
21	.8591	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176		2.8314	3.5271	3.8192	4.4929
22	.8583	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083		2.8187	3.5050	3.7921	4.4520
23	.8575	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999		2.8073	3.4850	3.7676	4.4152
24	.8569	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922		2.7969	3.4668	3.7454	4.3819
25	.8562	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851		2.7874	3.4502	3.7251	4.3517
26	.8557	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786		2.7787	3.4350	3.7066	4.3240
27	.8551	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727		2.7707	3.4210	3.6896	4.2987
28	.8546	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671		2.7633	3.4081	3.6739	4.2754
29	.8542	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620		2.7564	3.3962	3.6594	4.2539
30	.8538	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573		2.7500	3.3852	3.6460	4.2340
40	.8507	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233		2.7045	3.3069	3.5510	4.0942
50	.8489	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033		2.6778	3.2614	3.4960	4.0140
60	.8477	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901		2.6603	3.2317	3.4602	3.9621
120	.8446	1.2886	1.6577	1.9799	2.3578		2.6174	3.1595	3.3735	3.8372
∞	.8416	1.2816	1.6449	1.9600	2.3263		2.5758	3.0902	3.2905	3.7190

Anexo 2. Valores de Tstudent

Fuente: Recuperado de <https://jilopisperez.com/2013/01/07/distribucion-t-de-student/>



 ESTILOS DE PRENDAS – LÍNEA DEPORTIVA	
	
Buzos	Camisetas escolares
	
Camisetas	

Anexo 3. Estilos de prenda en línea deportiva

Fuente: elaborado a partir de entrevista y observaciones



	ESTILOS DE PRENDAS – LÍNEA EJECUTIVA.	
		Sacos
Camisa ejecutiva manga larga		
Camisas ejecutivas manga corta	Gabachas medicas	
Togas escolares		

Anexo 4. Estilos de prenda en línea ejecutiva

Fuente: elaborado a partir de entrevista y observaciones



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Seleccionar tela			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:40	30	0:37
2	0:35	31	0:41
3	0:47	32	0:42
4	0:34	33	0:43
5	0:25	34	0:36
6	0:36	35	0:34
7	0:42	36	0:35
8	0:38	37	0:43
9	0:28	38	0:29
10	0:31	39	0:38
11	0:39	40	0:33
12	0:29	41	0:31
13	0:43	42	0:31
14	0:37	43	0:32
15	0:31	44	0:36



16	0:41	45	0:26
17	0:31	46	0:30
18	0:41	47	0:30
19	0:34	48	0:36
20	0:31	49	0:30
21	0:36	50	0:31
22	0:37	51	0:37
23	0:41	52	0:39
24	0:27	53	0:41
25	0:36	54	0:30
26	0:39	55	0:31
27	0:38	56	0:36
28	0:37	57	0:35
29	0:27	58	0:37

Anexo 5. Tabla de muestreo para la actividad seleccionar tela en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Cortar piezas			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	7:01	9	7:03
2	7:30	10	7:06
3	6:28	11	6:29
4	7:04	12	6:14
5	6:53	13	7:01
6	7:10	14	7:13
7	6:30	15	7:08
8	6:38		

Anexo 6. Tabla de muestreo para la actividad cortar piezas en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Cortar entre tela para cuello y puños			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	2:10	17	1:59
2	2:25	18	2:27
3	1:40	19	1:40
4	1:50	20	2:02
5	1:55	21	1:51
6	2:25	22	2:31
7	2:21	23	1:52
8	2:10	24	1:59
9	1:50	25	2:08
10	1:58	26	2:08
11	2:16	27	1:57
12	2:23	28	1:34
13	1:50	29	2:06
14	1:38	30	1:50
15	2:05	31	2:01



16	2:23	32	1:55
----	------	----	------

Anexo 7. Tabla de muestreo para la actividad cortar entre tela para cuello y puños en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Inspeccionar piezas cortadas			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:10	30	1:14
2	1:40	31	1:04
3	1:05	32	1:34
4	1:20	33	1:07
5	1:53	34	1:24
6	1:05	35	1:12
7	1:24	36	1:09
8	1:40	37	1:24
9	1:17	38	0:59
10	1:08	39	1:04
11	1:14	40	0:58
12	1:24	41	1:04
13	1:05	42	1:18
14	1:06	43	1:19
15	1:24	44	1:20



16	1:09	45	1:03
17	1:14	46	1:36
18	1:25	47	1:24
19	1:07	48	1:11
20	1:11	49	1:10
21	1:10	50	1:05
22	1:04	51	1:04
23	1:35	52	1:33
24	1:03	53	1:14
25	0:57	54	1:15
26	1:09	55	1:17
27	1:13	56	

Anexo 8. Tabla de muestreo para la actividad inspeccionar piezas cortadas en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a mesa de planchado			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:14	6	0:14
2	0:15	7	0:15
3	0:16	8	0:16
4	0:15	9	0:14
5	0:16	10	0:15

Anexo 9. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a mesa de planchado en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Planchar entretela sobre tela principal			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:13	9	3:14
2	3:35	10	3:13
3	2:54	11	2:50
4	2:45	12	2:41
5	3:23	13	2:59
6	3:26	14	3:07
7	2:55	15	2:49
8	3:06	16	2:52

Anexo 10. Tabla de muestreo para la actividad planchar entretela sobre tela principal en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Hacer paletón a espalda			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	2:01	9	2:04
2	2:04	10	1:57
3	2:25	11	1:51
4	1:57	12	2:01
5	2:08	13	1:57
6	2:19	14	2:08
7	1:56	15	2:11
8	1:56	16	

Anexo 11. Tabla de muestreo para la actividad hacer paletón a espalda en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir corpiño (canesú) a trasero			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:01	6	2:53
2	3:12	7	2:49
3	2:51	8	3:11
4	3:12	9	3:21
5	3:04	10	3:02

Anexo 12. Tabla de muestreo para la actividad unir corpiño (canesú) a trasero en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir frente a trasero (coser hombros)			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:07	7	3:20
2	2:50	8	2:52
3	3:08	9	3:17
4	2:50	10	3:06
5	3:01	11	2:57
6	2:56	12	2:51

Anexo 13. Tabla de muestreo para la actividad unir frente a trasero (coser hombros) en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Realizar bastas en frentes			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	4:20	16	4:15
2	4:30	17	4:14
3	4:14	18	4:22
4	3:59	19	4:03
5	4:41	20	3:59
6	3:19	21	3:58
7	3:34	22	3:58
8	4:09	23	4:08
9	4:39	24	4:21
10	4:10	25	4:08
11	3:50	26	3:54
12	3:30	27	3:57
13	4:14	28	4:09
14	4:29	29	4:11
15	4:23	30	



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

Anexo 14. Tabla de muestreo para la actividad realizar bastas en frente en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir mangas al cuerpo			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:51	6	4:10
2	4:01	7	4:03
3	3:54	8	3:51
4	4:08	9	4:05
5	3:49	10	3:55

Anexo 15. Tabla de muestreo para la actividad unir mangas al cuerpo en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a máquina overlock 5 hilos			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:010	6	0:10
2	0:11	7	0:11
3	0:10	8	0:10
4	0:10	9	0:11
5	0:11	10	0:010

Anexo 16. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a máquina overlock 5 hilos en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Cerrar costado			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:50	7	4:19
2	4:03	8	4:21
3	4:20	9	4:39
4	3:55	10	4:21
5	3:51	11	4:31
6	4:05	12	

Anexo 17. Tabla de muestreo para la actividad cerrar costados en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Armar cuello			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	6:41	14	5:13
2	5:21	15	5:14
3	5:50	16	5:29
4	6:09	17	6:14
5	6:41	18	6:01
6	6:35	19	5:59
7	6:50	20	5:49
8	5:57	21	5:14
9	5:48	22	6:21
10	5:49	23	6:14
11	6:14	24	6:01
12	5:56	25	6:27
13	6:29	26	6:22

Anexo 18. Tabla de muestreo para la actividad armar cuello en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre



Fuente: Tiempos tomados durante visitas

FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir cuello al cuerpo			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:32	7	3:53
2	3:30	8	3:35
3	3:44	9	3:39
4	3:19	10	4:06
5	3:44	11	4:01
6	3:41	12	3:49

Anexo 19. Tabla de muestreo para la actividad unir cuello al cuerpo en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Armar y pegar puños			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	4:50	16	4:53
2	5:21	17	5:27
3	4:45	18	4:29
4	4:25	19	6:05
5	6:04	20	5:01
6	5:15	21	5:02
7	4:59	22	5:08
8	6:09	23	6:04
9	5:08	24	4:55
10	6:10	25	5:08
11	4:58	26	5:26
12	4:35	27	4:47
13	5:10	28	5:33
14	6:05	29	4:38
15	4:35	30	



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

Anexo 20. Tabla de muestreo para la actividad armar y pegar puños en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Hacer ruedo			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:01	19	2:54
2	3:09	20	2:49
3	3:18	21	3:05
4	3:11	22	2:54
5	3:16	23	3:05
6	2:41	24	3:19
7	2:33	25	3:44
8	3:17	26	3:29
9	4:01	27	2:59
10	3:15	28	2:55
11	3:27	29	3:02
12	4:05	30	3:23
13	2:55	31	3:21
14	2:45	32	3:14
15	3:21	33	3:09



16	2:45	34	3:04
17	2:59	35	3:48
18	3:23	36	2:52

Anexo 21. Tabla de muestreo para la actividad hacer ruedo en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Armar y pegar bolsa			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	2:44	11	3:01
2	3:09	12	2:50
3	2:50	13	2:32
4	3:09	14	2:33
5	3:10	15	3:02
6	3:04	16	2:41
7	2:54	17	2:31
8	2:46	18	3:03
9	2:44	19	3:01
10	2:47	20	

Anexo 22. Tabla de muestreo para la actividad armar y pegar bolsa en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Inspeccionar cuerpo semi terminado			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por:			
Mario Steven Orozco López			
Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:38	29	0:36
2	0:36	30	0:47
3	0:25	31	0:31
4	0:29	32	0:36
5	0:25	33	0:29
6	0:38	34	0:41
7	0:34	35	0:31
8	0:29	36	0:41
9	0:29	37	0:28
10	0:31	38	0:37
11	0:26	39	0:41
12	0:32	40	0:32
13	0:37	41	0:36
14	0:34	42	0:39
15	0:32	43	0:37



16	0:29	44	0:50
17	0:38	45	0:36
18	0:40	46	0:31
19	0:49	47	0:29
20	0:39	48	0:49
21	0:41	49	0:38
22	0:31	50	0:31
23	0:30	51	0:36
24	0:26	52	0:34
25	0:29	53	0:32
26	0:35	54	0:37
27	0:26	55	0:43
28	0:34	56	

Anexo 23. Tabla de muestreo para la actividad inspeccionar cuerpo semi terminado en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a máquina de ojal			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por:			
Mario Steven Orozco López			
Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:20	6	0:19
2	0:21	7	0:20
3	0:19	8	0:21
4	0:20	9	0:20
5	0:21	10	0:19

Anexo 24. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a máquina de ojal en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Realizar ojales			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:06	14	2:58
2	2:59	15	2:50
3	3:14	16	2:53
4	2:25	17	3:12
5	2:46	18	2:44
6	2:58	19	2:51
7	2:49	20	2:56
8	3:01	21	3:31
9	3:14	22	3:01
10	3:05	23	3:01
11	3:01	24	2:52
12	2:52	25	3:01
13	3:01	26	

Anexo 25. Tabla de muestreo para la actividad realizar ojales en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Pegar botones			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:10	16	3:21
2	3:30	17	2:56
3	2:56	18	2:44
4	3:21	19	2:59
5	2:45	20	2:54
6	3:21	21	2:45
7	2:25	22	2:39
8	2:34	23	3:04
9	2:59	24	2:58
10	2:44	25	2:49
11	2:34	26	3:07
12	3:17	27	2:52
13	3:04	28	3:06
14	2:47	29	3:04
15	3:09	30	



Anexo 26. Tabla de muestreo para la actividad pegar botones en el producto
camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse mesa de planchado			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:17	6	0:16
2	0:18	7	0:16
3	0:16	8	0:18
4	0:18	9	0:17
5	0:17	10	0:16

Anexo 27. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse mesa de planchado en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Planchar producto terminado			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	5:25	12	6:01
2	5:06	13	5:29
3	4:55	14	5:08
4	4:56	15	6:01
5	4:24	16	5:29
6	5:05	17	5:19
7	5:24	18	5:02
8	5:32	19	4:48
9	5:54	20	4:45
10	5:29	21	4:55
11	5:14	22	5:29

Anexo 28. Tabla de muestreo para la actividad planchar producto terminado en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Inspeccionar producto terminado			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:51	15	0:57
2	1:02	16	0:51
3	0:57	17	1:01
4	0:50	18	0:57
5	0:47	19	0:57
6	1:02	20	0:55
7	0:47	21	0:49
8	0:47	22	1:02
9	0:59	23	0:54
10	0:58	24	0:52
11	1:04	25	0:59
12	0:49	26	1:02
13	0:51	27	1:02
14	0:53	28	

Anexo 29. Tabla de muestreo para la actividad inspeccionar producto terminado en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a área de almacén y empaque			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:30	10	0:30
2	0:32	11	0:32
3	0:31	12	0:33
4	0:31	13	0:31
5	0:32	14	0:30
6	0:33	15	0:30
7	0:30	16	0:29
8	0:31	17	0:31
9	0:31	18	

Anexo 30. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a área de almacén y empaque en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dejar producto terminado en área de almacén y empaque			
Área / Línea: Planta Alta – Línea ejecutiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Camisa Ejecutiva Manga Larga			
Modelo: Hombre			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:28	10	0:29
2	0:27	11	0:33
3	0:29	12	0:36
4	0:30	13	0:33
5	0:32	14	0:27
6	0:31	15	0:29
7	0:33	16	0:31
8	0:26	17	0:28
9	0:28	18	

Anexo 31. Tabla de muestreo para la actividad dejar producto terminado en área de almacén y empaque en el producto camisa ejecutiva manga larga para hombre

Fuente: Tiempos tomados durante visita



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Seleccionar tela			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:37	8	0:42
2	0:42	9	0:47
3	0:36	10	0:39
4	0:43	11	0:43
5	0:37	12	0:38
6	0:45	13	0:42
7	0:39	14	

Anexo 32. Tabla de muestreo para la actividad seleccionar tela en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Cortar piezas			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	2:01	8	1:59
2	2:11	9	2:05
3	1:56	10	2:07
4	2:05	11	2:12
5	1:58	12	1:55
6	2:04	13	1:58
7	2:07	14	

Anexo 33. Tabla de muestreo para la actividad cortar piezas en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Inspeccionar piezas cortadas			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:21	8	0:19
2	0:19	9	0:23
3	0:24	10	0:20
4	0:21	11	0:19
5	0:18	12	0:20
6	0:21	13	0:22
7	0:22	14	0:20

Anexo 34. Tabla de muestreo para la actividad inspeccionar piezas cortadas en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir ribetes a costados			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Supervisor de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	2:25	12	2:42
2	2:35	13	2:29
3	2:24	14	2:34
4	2:32	15	2:34
5	2:36	16	2:39
6	2:42	17	2:40
7	2:34	18	2:25
8	2:42	19	2:45
9	2:52	20	2:33
10	2:29	21	2:37
11	2:35	22	

Anexo 35. Tabla de muestreo para la actividad unir ribetes a costados en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir trasero y delantero			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:52	13	1:53
2	2:01	14	2:04
3	2:03	15	2:08
4	1:59	16	2:07
5	2:05	17	2:10
6	2:12	18	1:55
7	1:57	19	1:57
8	2:05	20	2:11
9	1:59	21	2:05
10	2:06	22	2:08
11	2:15	23	1:55
12	1:57	24	

Anexo 36. Tabla de muestreo para la actividad unir trasero y delantero en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a máquina de ojal			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:10	13	0:09
2	0:12	14	0:12
3	0:12	15	0:09
4	0:10	16	0:10
5	0:11	17	0:12
6	0:09	18	0:12
7	0:10	19	0:11
8	0:11	20	0:09
9	0:09	21	0:10
10	0:10	22	0:11
11	0:11	23	0:12
12	0:09	24	

Anexo 37. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a máquina de ojal en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Hacer ojales			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:25	14	1:37
2	1:37	15	1:22
3	1:22	16	1:47
4	1:26	17	1:27
5	1:20	18	1:24
6	1:32	19	1:32
7	1:47	20	1:25
8	1:19	21	1:22
9	1:27	22	1:34
10	1:50	23	1:37
11	1:22	24	1:21
12	1:34	25	1:26
13	1:31	26	

Anexo 38. Tabla de muestreo para la actividad hacer ojales en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a máquina Overlock			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:11	13	0:09
2	0:12	14	0:11
3	0:09	15	0:12
4	0:10	16	0:12
5	0:11	17	0:11
6	0:10	18	0:10
7	0:12	19	0:09
8	0:12	20	0:12
9	0:11	21	0:10
10	0:09	22	0:10
11	0:09	23	0:10
12	0:09	24	

Anexo 39. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a máquina Overlock en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Unir entrepierna			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:21	11	1:19
2	1:32	12	1:25
3	1:39	13	1:32
4	1:23	14	1:44
5	1:20	15	1:32
6	1:42	16	1:26
7	1:23	17	1:34
8	1:37	18	1:25
9	1:39	19	1:34
10	1:40	20	

Anexo 40. Tabla de muestreo para la actividad unir entrepierna en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Fijar elástico			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	3:11	9	3:02
2	2:55	10	3:13
3	3:02	11	2:58
4	3:21	12	2:59
5	2:54	13	2:55
6	3:06	14	3:12
7	3:12	15	3:12
8	3:00	16	

Anexo 41. Tabla de muestreo para la actividad fijar elástico en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Sobre costurar pretina			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:50	8	1:57
2	2:05	9	1:55
3	2:09	10	1:55
4	1:54	11	2:01
5	1:48	12	2:12
6	2:06	13	2:05
7	2:08	14	1:54

Anexo 42. Tabla de muestreo para la actividad sobre costurar pretina en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a máquina Zambo			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:09	11	0:09
2	0:08	12	0:09
3	0:08	13	0:09
4	0:09	14	0:08
5	0:08	15	0:09
6	0:07	16	0:08
7	0:07	17	0:08
8	0:08	18	0:09
9	0:07	19	0:08
10	0:09	20	

Anexo 43. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a máquina Zambo en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Hacer ruedo			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:48	10	1:55
2	2:05	11	2:07
3	1:55	12	1:45
4	1:49	13	1:56
5	1:53	14	2:11
6	2:04	15	1:49
7	1:48	16	1:52
8	2:04	17	2:04
9	1:57	18	

Anexo 44. Tabla de muestreo para la actividad hacer ruedo en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Insertar cordón regulador			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:49	12	2:12
2	2:01	13	1:47
3	1:47	14	1:55
4	1:58	15	2:07
5	2:09	16	1:48
6	1:45	17	1:57
7	1:47	18	2:03
8	2:14	19	2:12
9	1:48	20	1:49
10	2:06	21	2:01
11	1:48	22	

Anexo 45. Tabla de muestreo para la actividad insertar cordón regulador en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a mesa de recepción			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:10	14	0:09
2	0:09	15	0:09
3	0:12	16	0:09
4	0:11	17	0:10
5	0:12	18	0:11
6	0:11	19	0:12
7	0:09	20	0:10
8	0:10	21	0:09
9	0:12	22	0:11
10	0:11	23	0:12
11	0:10	24	0:12
12	0:10	25	0:11
13	0:12	26	

Anexo 46. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a mesa de recepción en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Inspeccionar producto terminado			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por:			
Mario Steven Orozco López			
Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	1:57	14	2:08
2	2:12	15	1:44
3	1:47	16	1:52
4	1:41	17	2:01
5	2:22	18	1:44
6	2:15	19	2:22
7	1:49	20	2:17
8	2:08	21	2:12
9	2:03	22	1:47
10	2:14	23	2:05
11	2:14	24	1:52
12	1:47	25	1:50
13	1:42	26	

Anexo 47. Tabla de muestreo para la actividad inspeccionar producto terminado en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dirigirse a área de empaque y almacén			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:48	14	0:46
2	0:47	15	0:47
3	0:46	16	0:49
4	0:45	17	0:50
5	0:47	18	0:49
6	0:46	19	0:49
7	0:49	20	0:46
8	0:47	21	0:47
9	0:45	22	0:45
10	0:46	23	0:46
11	0:44	24	0:47
12	0:49	25	0:44
13	0:48	26	

Anexo 48. Tabla de muestreo para la actividad dirigirse a área de empaque y almacén en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



FORMATO DE MUESTREO			
Actividad: Dejar producto terminado en área de almacén y empaque			
Área / Línea: Planta Baja – Línea deportiva			
Hora Inicial: 09:30 Am			
Hora Final: 03:30 Am			
Producto: Buzo Escolar			
Modelo: Niño			
Puesto designado: Operario de confección			
Elaborado por: Mario Steven Orozco López Junior Domingo Carrión Cárdenas			
TABLA DE REGISTRO DE OBSERVACIONES			
N.º de observación	Tiempo observado (min)	N.º de observación	Tiempo observado (min)
1	0:27	14	0:28
2	0:31	15	0:37
3	0:35	16	0:31
4	0:25	17	0:28
5	0:31	18	0:34
6	0:31	19	0:35
7	0:28	20	0:29
8	0:25	21	0:30
9	0:32	22	0:31
10	0:26	23	0:34
11	0:31	24	0:29
12	0:35	25	0:27
13	0:29	26	

Anexo 49. Tabla de muestreo para la actividad dejar producto terminado en área de almacén y empaque en el producto buzo escolar para niño

Fuente: Tiempos tomados durante visitas



Fecha: __/__/__	Número: 1	
Entrevistador: _____		
Entrevistado: _____	Puesto: _____	
1. ¿Cuáles son las áreas de la empresa? _____ _____ _____		
2. ¿Cuánto personal hay en el área de confección? _____ _____ _____		
3. ¿Cuántas líneas de producción hay en el área de confección? _____ _____ _____		
4. ¿Qué productos confeccionan en las instalaciones? _____ _____ _____		
5. ¿Cuáles son los productos que se confeccionan en las líneas de producción en el área de confección y cuál es su demanda? _____ _____ _____		
6. ¿Qué tipo de máquinas usan en el área de confección? _____ _____ _____		
7. ¿Podría describir el proceso general en cual se realiza la producción de los productos en ambas líneas? _____ _____ _____		



8. ¿Considera usted que hay un producto que tenga más importancia o valor que otros?

9. ¿Cuántos días a la semana trabajan y cuántas horas?

10. ¿Se realizan horas extras para terminar los pedidos?

11. ¿Cómo lidian con los casos en donde no pueden entregar los pedidos a tiempo?

12. ¿Cuentan con algún sistema para calcular el tiempo de entrega?

13. ¿Cómo se organiza el personal dentro de la línea de producción?

14. ¿Cuántos operarios trabajan en una línea?

15. ¿Cómo se capacita al personal de producción?

16. ¿Cuáles son las funciones principales de los operarios y de la supervisora?



17. ¿Cuáles dirían que son los objetivos de sus puestos?
18. ¿Qué factores cree usted que son relevantes a tomar en cuenta al momento de analizar cada uno de los productos? Por ejemplo: El tiempo de producción, la demanda etc.

Anexo 50. Primera entrevista realizada a supervisora de confección y jefa de confección

Fuente: Elaboración propia



Fecha: __/__/__	Número: 2	
Entrevistador: 		
Entrevistado: 		Puesto:

1. Por favor, asigne un valor del 1 al 5 a los siguientes factores según su importancia en el área de confección, donde 5 representa muy importante y 1 poco importante. Puede marcar con una X en las casillas.

Factor	Grado				
	1	2	3	4	5
Tiempo de producción					
Cantidad de tareas					
Materiales usados					
Demanda					

Línea ejecutiva

2. Desde su punto de vista clasifique del 1 al 5, siendo 1 el más rápido y el 5 más lento, el tiempo promedio en el que se produce una unidad de producto por cada uno de los siguientes productos

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Sacos					
Camisa ejecutiva manga larga					
Camisa ejecutiva manga corta					
Gabachas medicas					
Togas escolares					



Desde su perspectiva, clasifique del 1 al 5, siendo 1 la menor y 5 la mayor, el nivel de demanda de los siguientes productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Sacos					
Camisa ejecutiva manga larga					
Camisa ejecutiva manga corta					
Gabachas medicas					
Togas escolares					

3. Desde su perspectiva, clasifique del 1 al 5, siendo 1 la menor y 5 la mayor, el nivel de demanda de los siguientes productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Sacos					
Camisa ejecutiva manga larga					
Camisa ejecutiva manga corta					
Gabachas medicas					
Togas escolares					

4. Considerando los procesos de producción, valore de 1 a 5, donde 1 señala baja complejidad y 5 alta complejidad, el nivel de dificultad técnica asociado a cada producto.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Sacos					
Camisa ejecutiva manga larga					
Camisa ejecutiva manga corta					
Gabachas medicas					
Togas escolares					



5. Por favor califique del 1 al 5, 1 como el uso mínimo y 5 como el uso máximo, la cantidad de recursos y materiales requeridos para fabricar los siguientes productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Sacos					
Camisa ejecutiva manga larga					
Camisa ejecutiva manga corta					
Gabachas medicas					
Togas escolares					

6. Indique, en una escala del 1 al 5, siendo 1 el menor interés y 5 el mayor, el nivel de prioridad o interés que la empresa otorga a la producción de cada uno de los productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Sacos					
Camisa ejecutiva manga larga					
Camisa ejecutiva manga corta					
Gabachas medicas					
Togas escolares					

Línea deportiva

7. Desde su punto de vista clasifique del 1 al 5, siendo 1 el más rápido y el 5 más lento, el tiempo promedio en el que se produce una unidad de producto por cada uno de los siguientes productos

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Camisetas					
Camisetas escolares					
Buzo					



8. Desde su perspectiva, clasifique del 1 al 5, siendo 1 la menor y 5 la mayor, el nivel de demanda de los siguientes productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Camisetas					
Camisetas escolares					
Buzo					

9. Considerando los procesos de producción, valore de 1 a 5, donde 1 señala baja complejidad y 5 alta complejidad, el nivel de dificultad técnica asociado a cada producto.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Camisetas					
Camisetas escolares					
Buzo					

10. Por favor califique del 1 al 5, 1 como el uso mínimo y 5 como el uso máximo, la cantidad de recursos y materiales requeridos para fabricar los siguientes productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Camisetas					
Camisetas escolares					
Buzo					

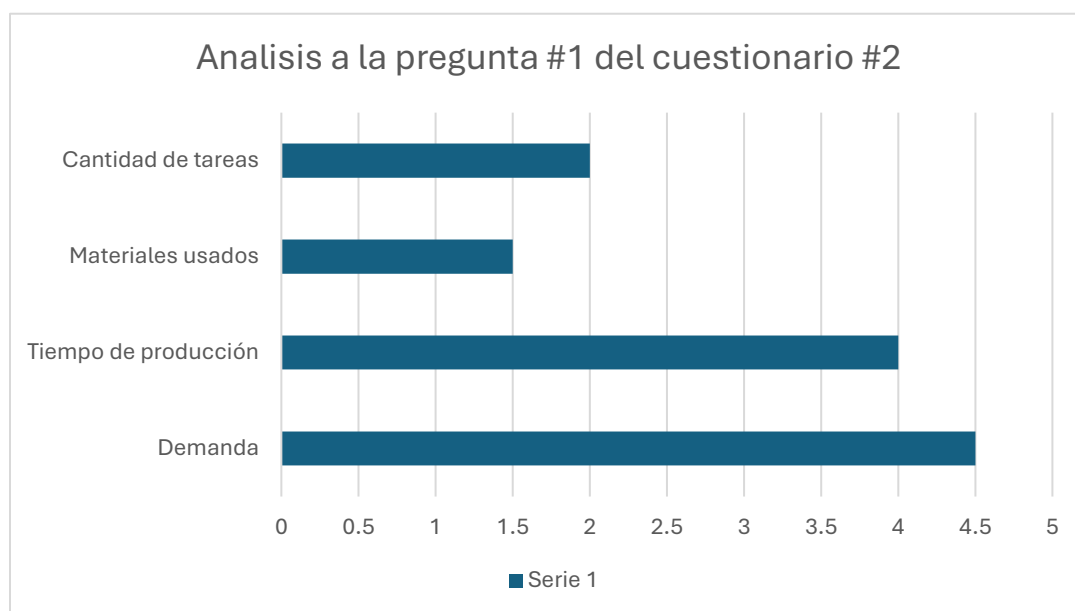


11. Indique, en una escala del 1 al 5, siendo 1 el menor interés y 5 el mayor, el nivel de prioridad o interés que la empresa otorga a la producción de cada uno de los productos.

Productos	Grado				
	1	2	3	4	5
Camisetas					
Camisetas escolares					
Buzo					

Anexo 51. Primera entrevista realizada a supervisora de confección y jefa de confección

Fuente: Elaboración propia



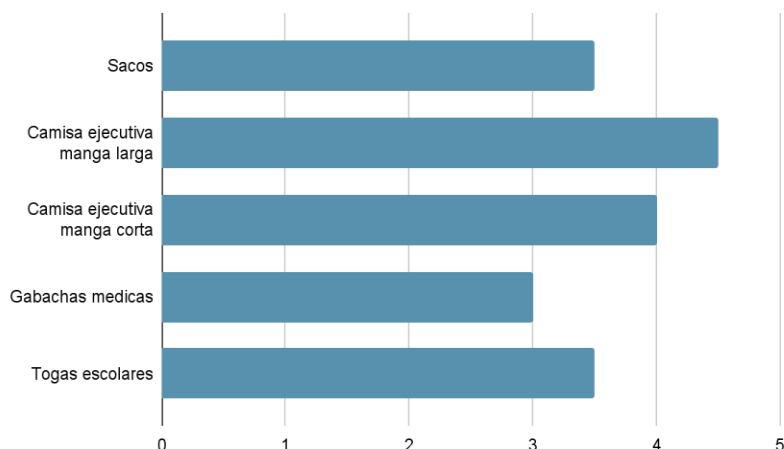
Se puede apreciar que la demanda tiene un valor mayor que el tiempo de producción, posteriormente le seguiría la cantidad de tareas y por ultimo los materiales usados, con valores de 4.5, 4, 2 y 1.5 respectivos.

Anexo 52. Análisis de la pregunta #1 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia



Análisis de la pregunta #2 del cuestionario #2

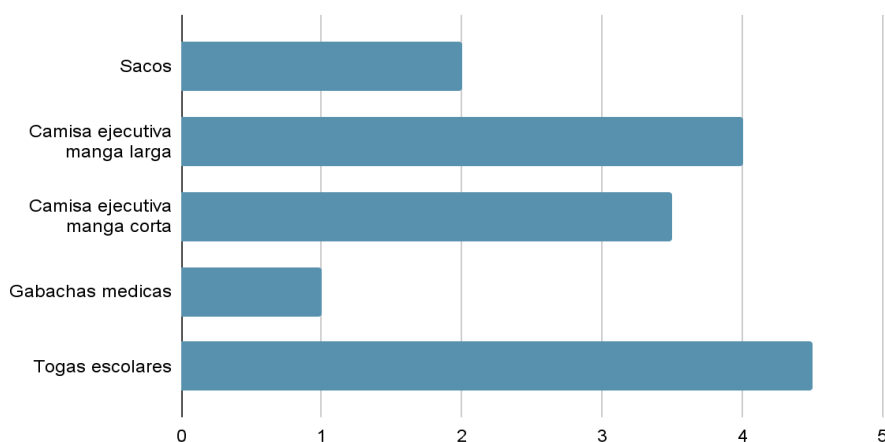


Anexo 53. Análisis de la pregunta #2 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia

El resultado del análisis de la pregunta 2 dio como resultado que la camisa ejecutiva manga larga es la que tiene el valor más grande en cuanto al tiempo de producción se refiere con una media de 4.5 puntos, seguido de la camisa ejecutiva manga corta con un promedio de 4 puntos, luego los sacos junto con las togas escolares donde se obtuvo un valor de 3.5 en promedio y en último lugar quedaron las gabachas medicas con un valor de 3 puntos.

Análisis de la pregunta #3 del cuestionario #2



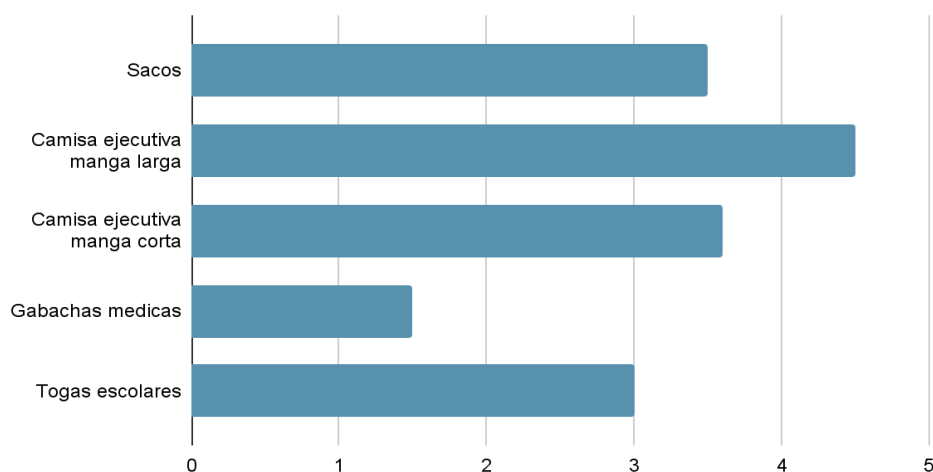
Anexo 54. Análisis de la pregunta #3 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia



El gráfico muestra que las togas escolares alcanzan el nivel de demanda más alto 4.5, posicionándose como el producto más solicitado. Les siguen la camisa ejecutiva manga larga 4.0 y la camisa ejecutiva manga corta 3.5, que presentan una demanda elevada y relativamente estable. En un nivel intermedio se ubican los sacos 2.0, mientras que las gabachas médicas registran la demanda más baja 1.0.

Análisis de la pregunta #4 del cuestionario #2



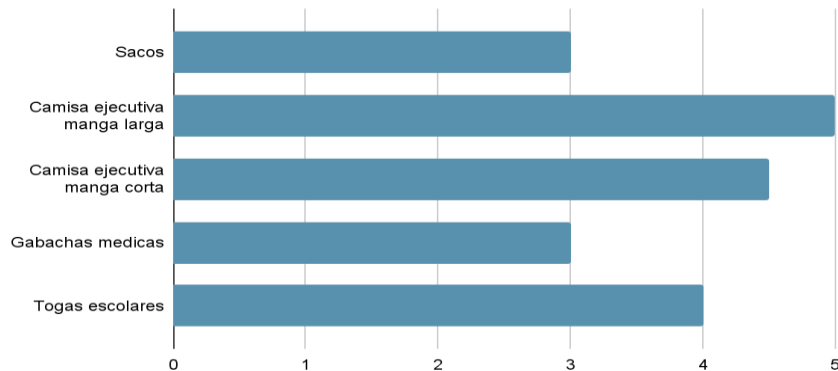
Anexo 55. Análisis de la pregunta #4 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que la camisa ejecutiva manga larga presenta la mayor complejidad técnica 4.5, seguida por la camisa ejecutiva manga corta 3.5, ambos productos destacando por requerir mayor dominio técnico en su elaboración. En un nivel intermedio se ubican los sacos 3.5 y las togas escolares 3.0, mientras que las gabachas médicas reflejan la menor complejidad 1.5.



Análisis de la pregunta #5 del cuestionario #2

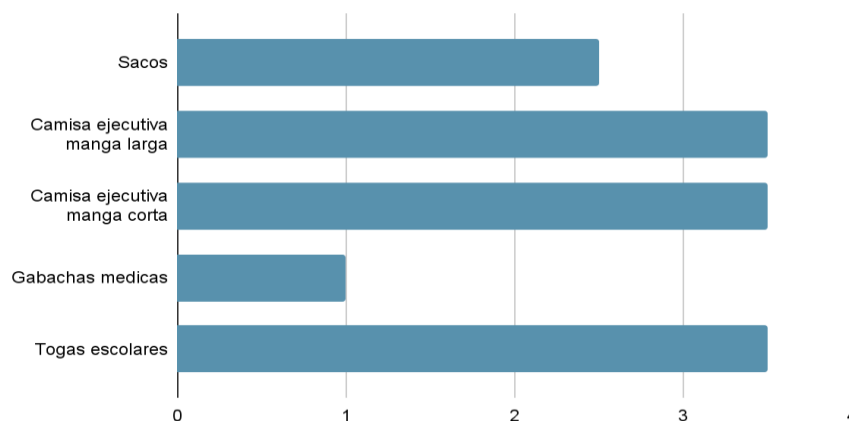


Anexo 56. Análisis de la pregunta #5 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra que la camisa ejecutiva manga larga presenta el mayor uso de recursos y materiales 5.0, seguida por la camisa ejecutiva manga corta 4.5. En un nivel intermedio se ubican las togas escolares 4.0 y los sacos 3.0, mientras que las gabachas médicas registran el consumo más bajo 3.0.

Análisis de la pregunta #6 del cuestionario #2



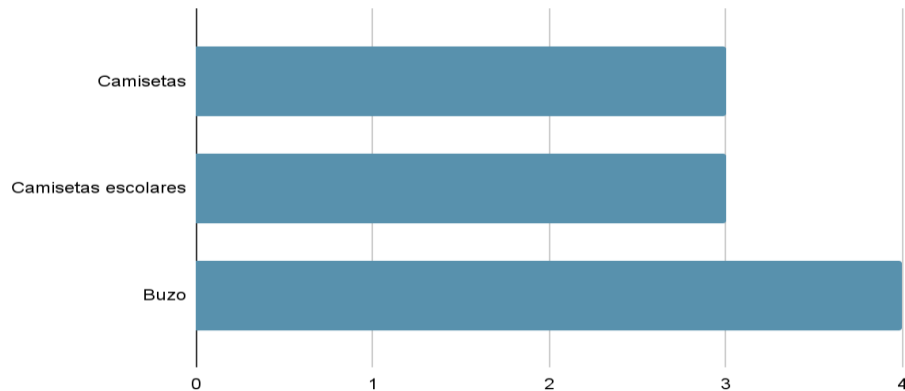
Anexo 57. Análisis de la pregunta #6 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia



El gráfico indica que las togas escolares reciben el mayor nivel de interés por parte de la empresa 3.5, seguidas por la camisa ejecutiva manga larga 3.5 y la camisa ejecutiva manga corta 3.5, que muestran propiedades similares. Los sacos se posicionan en un nivel intermedio 2.5, mientras que las gabachas médicas registran el menor interés 1.0.

Análisis de la pregunta #7 del cuestionario #2



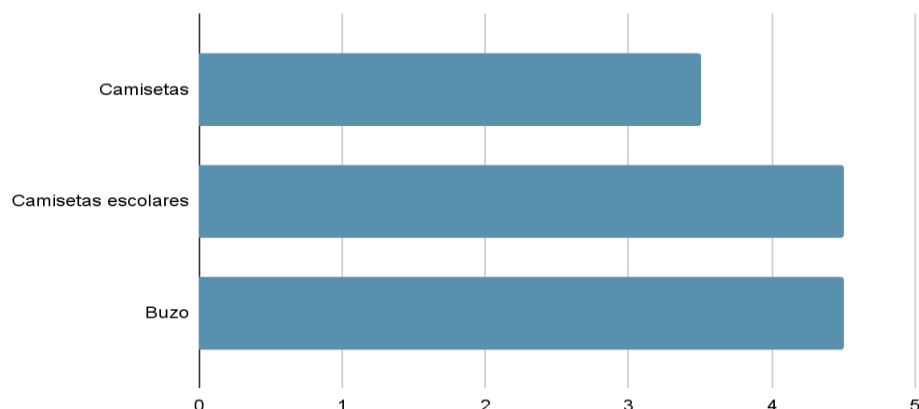
Anexo 58. Análisis de la pregunta #7 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra que el buzo registra el mayor tiempo promedio de producción 4.0, siendo el producto más lento del conjunto evaluado. En contraste, las camisetas y las camisetas escolares presentan valores iguales 3.0, lo que indica que ambos productos requieren un tiempo de elaboración similar y menor en comparación con el buzo.



Análisis de la pregunta #8 del cuestionario #2

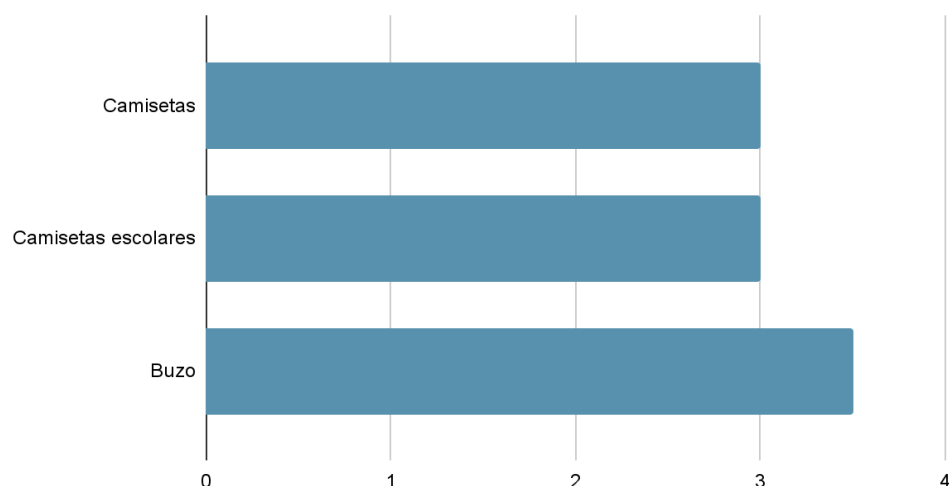


Anexo 59. Análisis de la pregunta #8 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra que las camisetas escolares y el buzo presentan el nivel de demanda más alto 4.5, consolidándose como los productos más solicitados dentro de la línea deportiva. En un nivel ligeramente inferior se ubican las camisetas 4.0, que aun así reflejan una demanda considerable.

Análisis de la pregunta #9 del cuestionario #2

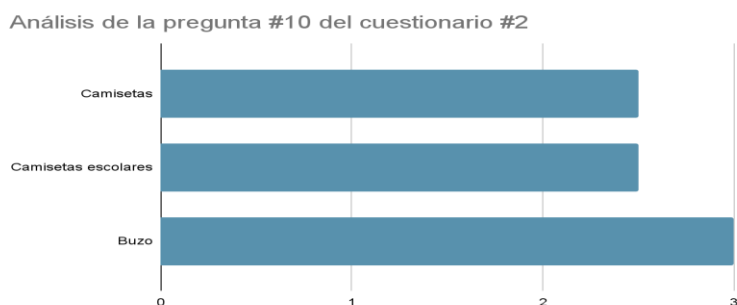


Anexo 60. Análisis de la pregunta #9 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia



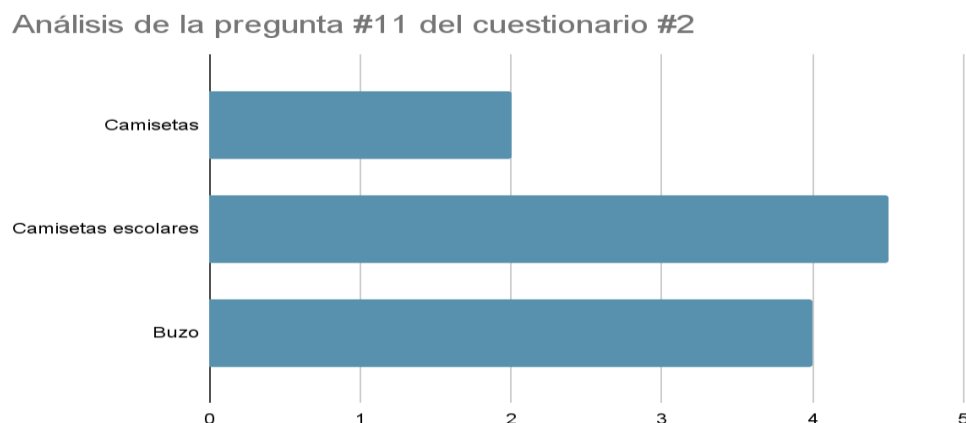
El gráfico muestra que el buzo presenta la mayor complejidad técnica 3.5, seguido por las camisetas y las camisetas escolares, ambas con un nivel de complejidad moderado 3.0.



Anexo 61. Análisis de la pregunta #10 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra que el buzo presenta el mayor uso de recursos y materiales 3.0, mientras que las camisetas y las camisetas escolares registran un nivel ligeramente menor pero similar entre sí 2.5.



Anexo 62. Análisis de la pregunta #11 del cuestionario #2

Fuente: Elaboración propia



El gráfico evidencia que las camisetas escolares reciben el mayor nivel de interés por parte de la empresa 4.5, seguidas por el buzo 4.0, ambos ubicándose como los productos con mayor prioridad dentro de la línea deportiva. En contraste, las camisetas presentan el nivel más bajo de interés 2.0.



Anexo 63. Máquina Botonera

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 64. Máquina de ojales

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 65. Máquina Zambo – Zoote

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 66. Máquina Siruba – Overlock de 5 hilos

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 67. Máquina Siruba – Máquina plana

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 68. Máquina Multi aguja

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 69. Máquina Jack – Overlock de 4 hilos

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 70. Mesa de planchado

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 71. Estante de telas

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 72. Mesa de corte

Fuente: Tomado durante visitas



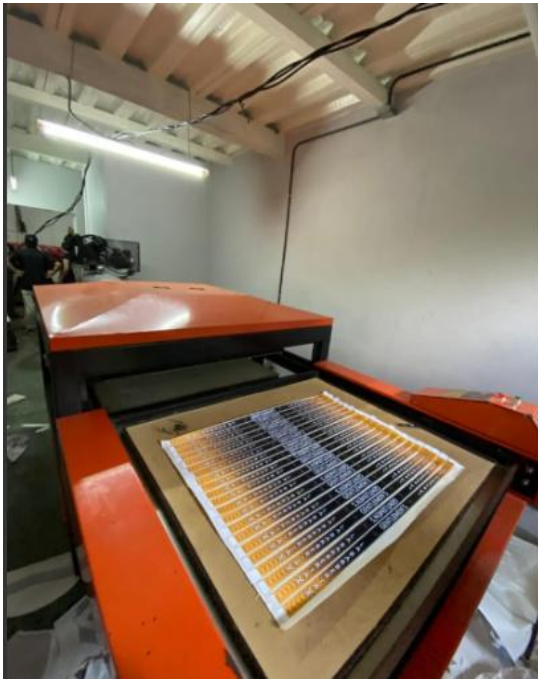
Anexo 73. Planta alta – Línea ejecutiva

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 74. Planta baja – Línea deportiva

Fuente: Tomado durante visitas



Anexo 75. Área de planchado

Fuente: Tomado durante las visitas



Anexo 76. Área de serigrafiado

Fuente: Tomado durante las visitas



Anexo 77. Área de bordado

Fuente: Tomado durante las visitas



Anexo 78. Área de sublimado

Fuente: Tomado durante las visitas



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.



Anexo 79. Área recepción

Fuente: Tomado durante las visitas



Anexo 80. Entrada de la empresa

Fuente: Tomado durante las visitas



Anexo 81. Parte trasera del área de confección planta baja

Fuente: Tomado durante las visitas



Anexo 82. Parte lateral del área de confección planta alta

Fuente: Tomado durante las visitas



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

FLUJO DE OPERACIONES			
Prenda:	Buzo Escolar		
Elaborado por:	Gerente de producción		
			Fecha: Octubre 2017
N°	OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	OBSERVACION TÉCNICA
1	Corte de tela	2	
2	Unir ribetes a costados	2	incluye alineación y costura
3	Unir trasero y delantero	2	Costado
4	Hacer ojales	1	
5	Unir entrepierna	1	
6	Fijar elástico	2	
7	Sobrecostura de pretina	2	
8	Hacer ruedo	2	
9	Insertar cordon regulador	1.85	
	Tiempo total	15.85	

Anexo 83. Flujo de operaciones actual de garabatos publicidad para el buzo escolar

Fuente: Obtenido durante visitas



ANÁLISIS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE CONFECCIÓN EN LA EMPRESA GARABATOS PUBLICIDAD, SUCURSAL UBICADA EN MASAYA.

FLUJO DE OPERACIONES			
Prenda:	Camisa ejecutiva manga larga		
Elaborado por:	Gerente de producción		
			Fecha: Octubre 2017
N°	OPERACIÓN	TIEMPO ESTIMADO	OBSERVACION TÉCNICA
1	Corte de piezas	5	
2	Corte de entretela para cuello y puños	3	Entretela fusible con base térmica
3	Planchado de entretela sobre tela principal	2	Termo adherido con plancha industrial
4	Hacer paletón a espalda	3	
5	Unir corpiño (canezú) a trasero	3	Costura en máquina plana
6	Unir frente a trasero (coser hombros)	3	Costura en máquina plana
7	Realizar bastas en frentes	4	
8	Unir mangas al cuerpo	4	
9	Cerrar costado	3	Incluye cuerpo y mangas, usar máq overlock 5 hilos
10	Armar cuello	3	Ensamble de cuello, pie de cuello con entretela
11	Unir cuello al cuerpo	3	
12	Armar y pegar puños	5	Incluye entretela, pegar vivos
13	Hacer ruedo	3	costura curva
14	Armar y pegar bolsa	3	
16	Pegar botones	4	
17	Panchado final	2	
	Tiempo total	53	

Anexo 84. Flujo de operaciones actual de garabatos publicidad para la camisa ejecutiva manga larga

Fuente: Obtenido durante visitas



Anexo 85. Molde del cursograma analítico del proceso

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja: X Diagrama: X		SIMBOLO		ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.		
Fecha: XXX		○		Operación		0				
Hora de estudio: XXX		⇒		Transporte		0			OPERARIOS	
Método: Actual / Propuesto		□		Inspección		0				
Producto: XXXX		D		Espera		0			MATERIALES	
Modelo: XXX		▽		Almacenaje		0				
Elaborado por:		Total de actividades realizadas				0			MÁQUINAS	
XXXX		Distancia total en metros				0				
XXXX		Tiempo (Min/Hombre)				0				
Número	Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
					○	⇒	□	D	▽	
TOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	

Fuente: Elaborado a partir de George Kanawaty (1996), ejemplos de cursograma analítico del proceso (p.118)