

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

TEMA:

“PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE TENDIDO Y CORTE DE
LA EMPRESA SUPERTEX EL SALVADOR S.A DE C.V”

PARA OPTAR AL GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

ALVARADO UMAÑA, CECILIA MARISOL
MOLINA GARCÍA, JOAQUÍN EDUARDO
SOLÓRZANO ALVAREZ, ELMER ALCIDES

DOCENTE DIRECTOR:

ING. MARTA RAQUEL QUEVEDO CIERRA

SEPTIEMBRE, 2015

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING.MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICE-RECTOR ACADEMICO:

MSC. ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO:

MSC. ÓSCAR NOÉ NAVARRETE

SECRETARIO GENERAL:

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FISCAL GENERAL:

LICDO. FRANCISCO CRUZ LETONA

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS:

LICDA. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA

**AUTORIDADES FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE
OCCIDENTE**

DECANO

LICDO. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICE- DECANO

ING. WILLIAN VIRGILIO ZAMORA GIRÓN

SECRETARIO

LICDO. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

**JEFE DE DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ING. y Ms. SORAYA LISSETTE BARRERA RIVERA

TRIBUNAL CALIFICADOR INTEGRADO POR:

ING. MARTA RAQUEL QUEVEDO CIERRA

(DOCENTE DIRECTOR)

ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO

ING. EDUARDO ANTONIO MARROQUÍN ESCOTO

AGRADECIMIENTOS

A quien dedico ésta corona es a Dios a quien agradezco por levantarme y guiarme en las dificultades, quien en las batallas más recias no dejo de recordarme que sin dolor, sacrificios y sufrimientos es imposible crecer, que con el sabor de la victoria se sanarían todas esos recuerdos amargos y que el amor triunfa sobre todo.

Agradezco a mi familia: mis padres Ricardo Antonio Alvarado Posada y a mi madre Rosa Elba Umaña de Alvarado por estar presentes en mi vida y apoyarme desde los primeros años de vida hasta poder culminar con mis estudios superiores, a mis hermanos Ruth Elizabeth Alvarado Umaña y David Jonathan Alvarado Umaña por su paciencia y apoyo, a mi tía América Sánchez por estar pendiente de mis triunfos cada ciclo y poyo para continuar con mis estudios.

A mis amigos y compañeros Maura Soledad Alvarado Estrada y Elmer Alcides Solórzano Alvarez por compartir las luchas y sufrimientos en cada uno de los ciclos cursados y por darme palabras de ánimo cuando las necesité.

A mi amigo Miguel Alberto Guzmán por cuidarme y ayudarme cuando todos se habían ido y cuando más lo necesité, por compartir alegrías y tristezas, y apoyarme como mujer para tener éxito.

A todos los miembros de Iglesia de Dios que con sus oraciones y palabras de ánimo aportaron para no rendirme.

Un agradecimiento especial a mi difunto abuelo Lorenzo de Jesús Posada por darnos ejemplo y mostrarnos a mis hermanos y mi persona que una alguien que estudia no desperdicia su tiempo sino que hace su vida más práctica y resuelve los problemas de una manera más creativa, y por cultivar en mi familia la pasión por los números y el conocimiento.

Un agradecimiento a todos aquellos que con solo una plática me dieron grandes consejos, ejemplos y lecciones que aportaron en mis conocimientos.

A aquellos que pensaron que con sus palabras desanimantes y negativas lograrían derribarme, a esas personas que no creían que lo lograría y me vieron de menos, pues gracias a ellos ahora puedo valorar cada sufrimiento como un medio que sirvió para forjar mi carácter y por eso en el presente palabras similares a las que recibí de ellos ya no me detienen mucho menos afectan.

A mis docentes: Ing. Roberto Sigüenza Campos quien creyó en mí y me motivó a ser una persona auténtica, de carácter y que se mantiene firme en sus valores sin miedo a expresarse, y a Ing. Marta Raquel Quevedo por sus consejos en las aulas y guiarme durante todo el proceso de trabajo de grado.

Cecilia Marisol Alvarado Umaña

Quiero agradecer a Dios todo poderoso por haberme fortalecido, guiado y por darme las fuerzas para seguir adelante.

Agradezco y dedico la presente tesis en primer lugar a Dios y a mi familia, quienes me brindaron su amor y apoyo en todo aspecto de forma incondicional.

Agradezco a mis padres, Joaquín de Jesús Molina Vásquez y Ana Elizabeth García de Molina, por haberme apoyado durante todo el proceso de mi carrera, que a pesar de las dificultades siempre estuvieron dándome ánimos y me enseñaron valores que practicaré toda la vida.

A mi hermano, Daniel Esaú Molina García; por su apoyo y sobre todo por su paciencia, que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas. Agradezco a mi gran amigo Mauricio Escobar por siempre apoyarme siempre a pesar de las dificultades y a pesar de la distancia siempre estar pendiente.

Agradezco de manera muy especial a una persona que siempre estuvo dispuesta a ayudarme sin importar cual fuese la situación o la dificultad: a Karen Grajeda que es una gran bendición para mi vida; gracias por su cariño y apoyo desinteresado.

A mis compañeros Cecilia Alvarado y Elmer Solorzano, que a pesar que las cosas se ponían difíciles siempre salimos adelante por sobre todo siempre conté con su apoyo incondicional

A mis hermanos de la iglesia Bautista amigos de Israel Santa Ana by pass y a las autoridades del colegio amigos de Israel que sin su apoyo y sus oraciones no habría podido alcanzar este triunfo

A cada uno de los docentes que nos formaron durante todo el proceso de la carrera. Agradezco a mi asesor de tesis la Ing. Marta Raquel Quevedo por todo su apoyo y por todo el tiempo invertido y que fue una gran persona al guiarnos durante el desarrollo de nuestra tesis.

Joaquín Eduardo Molina García

Agradezco a Dios por haberme dado la fortaleza necesaria para llegar hasta el final, por darme sabiduría, y sentir su presencia en los momentos difíciles, siempre me brindo soluciones, personas que estuvieron ahí para ayudarme a sacar adelante el gran sueño.

A mis padres Reyes Alcides Solórzano y Vilma Leonor Alvarez por brindarme su apoyo incondicional, por haber creído siempre en mí, siempre estuvieron en los momentos difíciles, a pesar de los problemas siempre me dieron ánimos para seguir adelante, y me enseñaron a nunca rendirme.

A Flor de María Morales agradezco sus consejos y su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y demostrarme que si se puede, por regañarme y animarme en los momentos de flaqueza, por mostrarme que si hay personas que nos quieren y se quedan para siempre en nuestro corazón.

Un agradecimiento a mi hermana Karla María Solórzano por apoyarme en momentos difíciles, y querer un bien para mi persona, con palabras de aliento y gracias por demostrar con hechos que si se puede salir adelante.

A mis amigos y compañeros Maura Alvarado, Cecilia Alvarado, Marcello Solórzano por haber estado conmigo en las buenas y malas, por compartir con mi persona, y brindarme sus consejos, por sus muestras de apoyo y cariño, gracias por su compañía, con ustedes pase los mejores momentos de mi vida Universitaria.

Especialmente a José Armando Díaz por sus consejos, por confiar en mi persona, por sus oraciones y por sus muestras de amistad.

A todos mis hermanos de Cristo Joven que me han apoyado especialmente mis amigos Carlos Duarte, Samuel Mata, Efraín Chicas, Magdalena Chicas, por sus oraciones, por su apoyo, sus consejos me ayudaron a seguir adelante.

A mis catedráticos Ing. Roberto Sigüenza por sus consejos en el Aula, me ayudó a forjar mi carácter, Ing. Marta Raquel Quevedo por siempre creer en mí, por sus consejos y por guiarme en mi trabajo de grado.

Elmer Alcides Solórzano Alvarez

ÍNDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.	1
1.1.2 DATOS HISTÓRICOS	1
1.1.3 DESCRIPCIÓN EMPRESARIAL.....	1
1.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	2
1.1.5 MISIÓN DE LA EMPRESA	5
1.1.6 VISIÓN DE LA EMPRESA	5
1.2 ANTECEDENTES DE LA ESTANDARIZACIÓN.....	5
1.3 HISTORIA DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y MEDICIÓN DEL TRABAJO. ..	6
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.5 OBJETIVOS	10
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.6 JUSTIFICACIÓN	10
1.7 ALCANCES	11
1.8 LIMITACIONES	12
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	13
2.1 ESTANDARIZACIÓN.....	13
2.2 DESCOMPOSICIÓN DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS.....	14
2.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PRENDAS DEPORTIVAS	14
2.3.1 ÁREAS PRODUCTIVAS.	14
2.3.2 SECUENCIA DE LAS OPERACIONES	15
2.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.....	17
2.2.4 CURSOGRAMA SINÓPTICO.	25

CAPÍTULO III CONDICIONES ACTUALES DEL PROCESO DE TENDIDO Y CORTE DE TELA.	26
3.1 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	26
3.1.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	26
3.1.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
3.2 RESULTADOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	28
3.2.1 ENTREVISTA.....	28
3.2.2 CONDICIONES DE TRABAJO	31
3.2.3 REGISTRO DEL MÉTODO ACTUAL	32
3.2.4 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL PUESTO DE TRABAJO.	41
3.3 CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR.....	126
3.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO.	137
3.5 CÁLCULO DE LA EFICIENCIA	138
CAPITULO IV PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN	139
4.1 PROPUESTA DE MÉTODO DE TRABAJO MEJORADO.	139
4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO MEJORADO.	139
4.1.2 LISTADO DE OPERACIONES.	143
4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.....	144
4.2 PROPUESTA DE DISPOSICIÓN DE PUESTO DE TRABAJO	148
4.2.1 LISTADO DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS.....	148
4.2.2 LAYOUT DEL PUESTO DE TRABAJO.	150
4.2.3 CICLO SENCILLO.	151
4.2.4 BIMANUALES.	153
4.2.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES.	209
4.3 CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR.....	223
4.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO.	232
4.5 CALCULO DE LA EFICIENCIA.	233
4.6 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROCESO ACTUAL Y EL PROPUESTO	234
4.6.1 TIEMPOS ESTÁNDAR.....	234
4.6.2 MÉTODO DE TRABAJO	235

CONCLUSIONES 242

RECOMENDACIONES 244

BIBLIOGRAFÍA 245

GLOSARIO 247

ANEXOS..... 250

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Layout del puesto de trabajo	43
Ilustración 2. Lugar de trabajo	44
Ilustración 3 Layout propuesto	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizativa del área administrativa de la empresa.....	3
Figura 2. Estructura Organizativa de la empresa, área de producción	4
Figura 3. Cursograma sinóptico	25
Figura 4 . Diagrama Bimanual de la operación llenar hoja entrega pull a tendedores	48
Figura 5. Diagrama Bimanual de la operación revisar pull	50
Figura 6. Diagrama Bimanual de la operación Extender papel base.....	52
Figura 7. Diagrama Bimanual de la operación Extender papel marker.....	53
Figura 8. Diagrama Bimanual de la operación Fijar papel base a mesa.....	55
Figura 9. Diagrama Bimanual de la operación alinear papel marker.....	57
Figura 10. Diagrama Bimanual de la operación doblar orilla de marker para alinear.....	59
Figura 11. Diagrama Bimanual de la operación Hacer empalmes en papel base.....	60
Figura 12. Diagrama bimanual de la operación revisar escala en papel marker.....	61
Figura 13. Diagrama bimanual de la operación medir y marcar medidas de empalmes.....	64
Figura 14. Diagrama Bimanual de la operación llenar encabezado de control de tendido.....	65
Figura 15. Diagrama Bimanual de la operación llevar rollos a mesa.....	69
Figura 16. Diagrama bimanual de la operación preparar rollos de tela a tender.....	70
Figura 17. Diagrama bimanual de la operación tender primer lienzo.....	73
Figura 18. Diagrama bimanual de la operación fijar primer lienzo de tela con tirro.....	74
Figura 19. Diagrama bimanual de la operación tender segundo lienzo de tela del estilo LEGEND	76
Figura 20. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes para el estilo LEGEND	78
Figura 21. Diagrama bimanual de la operación de tender lienzos de tela restantes del estilo ADIDAS.....	80
Figura 22. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo HYPERWARM	81
Figura 23. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo V-NECK	83
Figura 24. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo NIKE PRO	85
Figura 25. Diagrama bimanual de la operación cortar lienzo.....	86
Figura 26. Diagrama bimanual de la operación hacer empalme avería.....	87

Figura 27. Diagrama bimanual de la operación empalme por terminación de rollo.	89
Figura 28. Diagrama bimanual de la operación llenar hoja control de tendido final de rollo.....	89
Figura 29. Diagrama bimanual de la operación contar lienzos.	93
Figura 30. Diagrama bimanual de la operación extender papel separador de tono.....	94
Figura 31. Diagrama bimanual de la operación llenar hoja de control de tendido cuadrar.	95
Figura 32. Diagrama bimanual de la operación llenado de requisición.....	96
Figura 33. Diagrama bimanual de la operación llenado de hoja devolución.....	98
Figura 34. Diagrama bimanual de la operación extender marker sobre tendido.....	104
Figura 35. Diagrama bimanual de la operación mover tendido a vector.	105
Figura 36. Diagrama bimanual de la operación llenar hoja de liquidación por tendido	106
Figura 37. Diagrama bimanual de la operación devolución de tela a bodega de materia prima	108
Figura 38. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela" para el tipo de tela Legend	111
Figura 39. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela ADIDAS	114
Figura 40. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela Hyperwarn.....	117
Figura 41. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela V-NECK	120
Figura 42- Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de la tela", para el tipo de tela NIKE PRO.	123
Figura 43. Calculo del suplemento por fatiga	127
Figura 44. Sam de cada uno de los tipos de tela.	137
Figura 45 Diagrama bimanual propuesto de la operación “llenar hoja entrega pull a tendedores”	154
Figura 46. Diagrama bimanual propuesto de la operación Revisar pull.....	156
Figura 47. Diagrama bimanual propuesto de la operación extender papel base.....	157
Figura 48 Diagrama bimanual propuesto de la operación "extender papel marker"	159
Figura 49 Diagrama bimanual propuesto de la operación "fijar papel base a mesa"	160
Figura 50 Diagrama Bimanual propuesto de la operación "alineal papel marker"	163
Figura 51 Diagrama bimanual propuesto de la operación "hacer empalmes en papel base"	165
Figura 52. Diagrama bimanual propuesto de la operación revisar escala en papel marker.....	166
Figura 53. Diagrama bimanual propuesto de la operación medir y marcar medidas de empalmes	167
Figura 54. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar encabezado de control de tendido	169
Figura 55. Diagrama bimanual propuesto de la operación llevar rollos a mesa	173
Figura 56. Diagrama bimanual propuesto de la operación preparar rollos de tela a tender	174
Figura 57. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender primer lienzo para el tipo de tela Legend.....	175

Figura 58. Diagrama bimanual propuesto de la operación fijar primer lienzo de tela con tiro del estilo de tela Legend.....	177
Figura 59. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender segundo lienzo para el estilo Legend.....	178
Figura 60. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes de estilo de tela Legend	181
Figura 61. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo ADIDAS	182
Figura 62. Diagrama bimanual de la propuesto operación tender lienzos de tela restantes des estilo HYPERWARM.....	184
Figura 63. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo V-NECK	185
Figura 64. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo NIKE PRO	187
Figura 65. Diagrama bimanual propuesto de la operación cortar lienzo.	188
Figura 66. Diagrama bimanual propuesto de la operación hacer empalme avería.....	189
Figura 67. Diagrama bimanual propuesto de la operación empalme por terminación de rollo.	190
Figura 68. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar hoja control de tendido final de rollo.....	191
Figura 69. Diagrama bimanual propuesto de la operación contar lienzos.	194
Figura 70. Diagrama bimanual propuesto de la operación extender papel separador de tono... ..	195
Figura 71. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar hoja control de tendido cuadrar.	197
Figura 72. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenado de hoja de requisición.	198
Figura 73. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenado de hoja de devolución.	200
Figura 74. Diagrama bimanual propuesto de la operación extender marker sobre tendido.....	204
Figura 75. Diagrama bimanual propuesto de la operación mover tendido a vector.	205
Figura 76. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar hoja de liquidación por tendido	206
Figura 77. Diagrama de actividades múltiples propuesto de la operación "Tendido y corte de tela" del tipo de tela Legend.....	209
Figura 78. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela" del estilo ADIDAS.....	212
Figura 79. Diagrama de actividades múltiples de la operación "tendido y corte de tela" del estilo NIKE PRO	215
Figura 80. Diagrama de actividades múltiples de la operación "tendido y corte de tela" del estilo V-NECK.....	217
Figura 81. Diagrama de actividades múltiples de la operación "tendido y corte de tela" del estilo HYPERWARM	220

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cálculo del Sam para el tipo de tela Legend	129
Tabla 2. Cálculo del Sam para el tipo de tela NIKE PRO.....	131
Tabla 3. Cálculo del Sam para el tipo de tela V-NECK.....	132
Tabla 4. Cálculo del Sam para el tipo de tela HYPERWARN	133
Tabla 5. Cálculo del Sam para el tipo de tela ADIDAS.....	135
Tabla 6. Comparación entre diagramas de actividades múltiples actuales y propuestos.	223
Tabla 7. Cálculo del Sam propuesto para el estilo de tela ADIDAS	225
Tabla 8. Cálculo del Sam propuesto para el estilo de tela NIKE PRO.....	226
Tabla 9. Cálculo del Sam propuesto del estilo de tela V-NECK.....	227
Tabla 10. Cálculo del Sam propuesto del estilo de tela HYPERWARM	228
Tabla 11. Cálculo de Sam del estilo de tela Legend.....	230
Tabla 12. Sam de cada tipo de tela	232
Tabla 13. Cantidad de yardas tendidas por día con SAM actual y propuesto	233
Tabla 14 Comparación del Sam usado actualmente en la empresa con el Sam calculado en base a los métodos actuales	234
Tabla 15. Elementos Eliminados.....	235
Tabla 16. Mejoras en las operaciones	236
Tabla 17. Cálculo de la meta para obtener el 100% de eficiencia utilizado en la empresa.	239
Tabla 18. Cálculo de la meta para llegar al 100% de eficiencia con base en el Sam los bimanuales actuales y propuestos.....	239
Tabla 19. Cálculo del Sam para llegar al 90% de eficiencia utilizado en la empresa.....	240
Tabla 20. Cálculo de la meta para llegar al 90% de eficiencia en base al Sam calculado en los bimanuales	241
Tabla 21. Cálculo de la meta para obtener el 90% de eficiencia con Sam calculado en los bimanuales mejorados.	241

INTRODUCCIÓN

La propuesta de estandarización del proceso de tendido y corte de la empresa Supertex El Salvador S.A de C.V tiene como objetivo principal establecer un modelo de trabajo. A continuación se describe los aspectos que sirven como base de un estudio de movimientos que incluirá una propuesta de mejora, comenzando por el capítulo I en donde se encuentra descritas las generalidades, la información general, datos históricos y la estructura organizativa de la empresa Supertex El Salvador S.A de C.V, luego se muestran los antecedentes de la Estandarización, historia de la Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Es importante mencionar que se da a conocer el planteamiento del problema, esto ayudará a conocer cuál es la problemática que se desea solucionar, luego se da a conocer los objetivos del estudio, así también la justificación del mismo.

Posteriormente se encuentra el marco teórico que es capítulo II que hace referencia a la definición de la estandarización, así como se presenta la descripción del proceso de producción, las áreas productivas de la empresa, la secuencia y descripción de operaciones y el cursograma sinóptico. Seguidamente se encuentra las condiciones actuales del proceso de tendido y corte que se hace referencia al capítulo III, en donde se describe paso desde los instrumentos utilizados en la recolección de la información, como lo son la observación directa y la entrevista hasta el registro del método actual de trabajo en donde se describe en varios aspectos, entre los cuales se pueden mencionar: descripción del método de trabajo, descripción de las operaciones, bimanuales, diagramas de actividades múltiples, cálculo del tiempo estándar, y los resultados del estudio, en donde se hace un análisis de toda la información recolectada.

Finalmente en el capítulo IV se encuentra la propuesta de estandarización en donde se realiza una propuesta de mejora de cada aspecto tratado en el capítulo iii, como es de mencionar: la propuesta de mejora de la disposición del puesto de trabajo en donde se hace mención de como de estar distribuido las herramientas y equipos que los trabajadores usan en su labores diarias y la propuesta del método de trabajo mejorado , en donde hace descripción del método de trabajo mejorado, se realiza un nuevo listado de operaciones, diagrama de recorrido, bimanuales etc., en donde al final se realiza un análisis comparativo entre el proceso actual y el propuesto.

CAPÍTULO I MARCO REFERENCIAL

1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.

Nombre de la empresa: SUPERTEX EL SALVADOR SA DE CV.

Corporación: División del GRUPO FANALCA SA. Colombia.

Dirección: Km 76 ½ bypass norte, Zona Franca 10
Chalchuapa, Santa Ana

Logo :



1.1.2 DATOS HISTÓRICOS

Supertex El Salvador fue constituida jurídicamente el 25 de Septiembre del 2009, posteriormente se da paso a la actividad de la Confección desde el 08 de Febrero de 2010.

Iniciando operaciones con 50 empleados entre operativos y administrativos actualmente después de 3 años la empresa cuenta con una fuerza de trabajo de más de 1100 operativos y 68 administrativos y se tiene programada un crecimiento de más de 500 personas en el periodo de julio a noviembre de 2014.

1.1.3 DESCRIPCIÓN EMPRESARIAL

Supertex El Salvador, es una organización parte de Supertex S.A. Colombia dedicada a la confección de:

- Ropa deportiva.

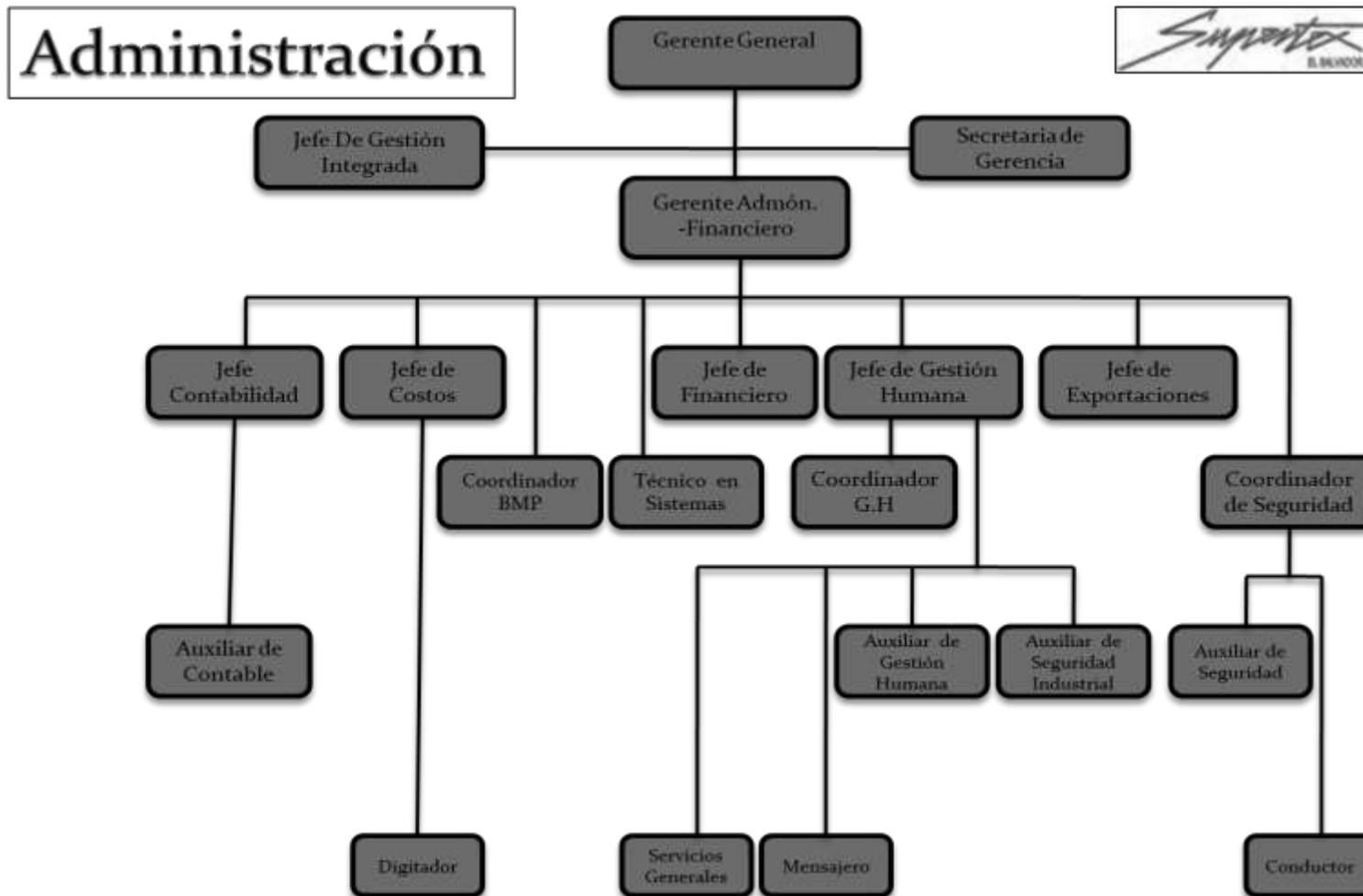
- Vestidos de Baño.

Confecciona marcas conocidas a Nivel Mundial como Adidas, Nike, Under Armour, Patagonia, entre otras.

1.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

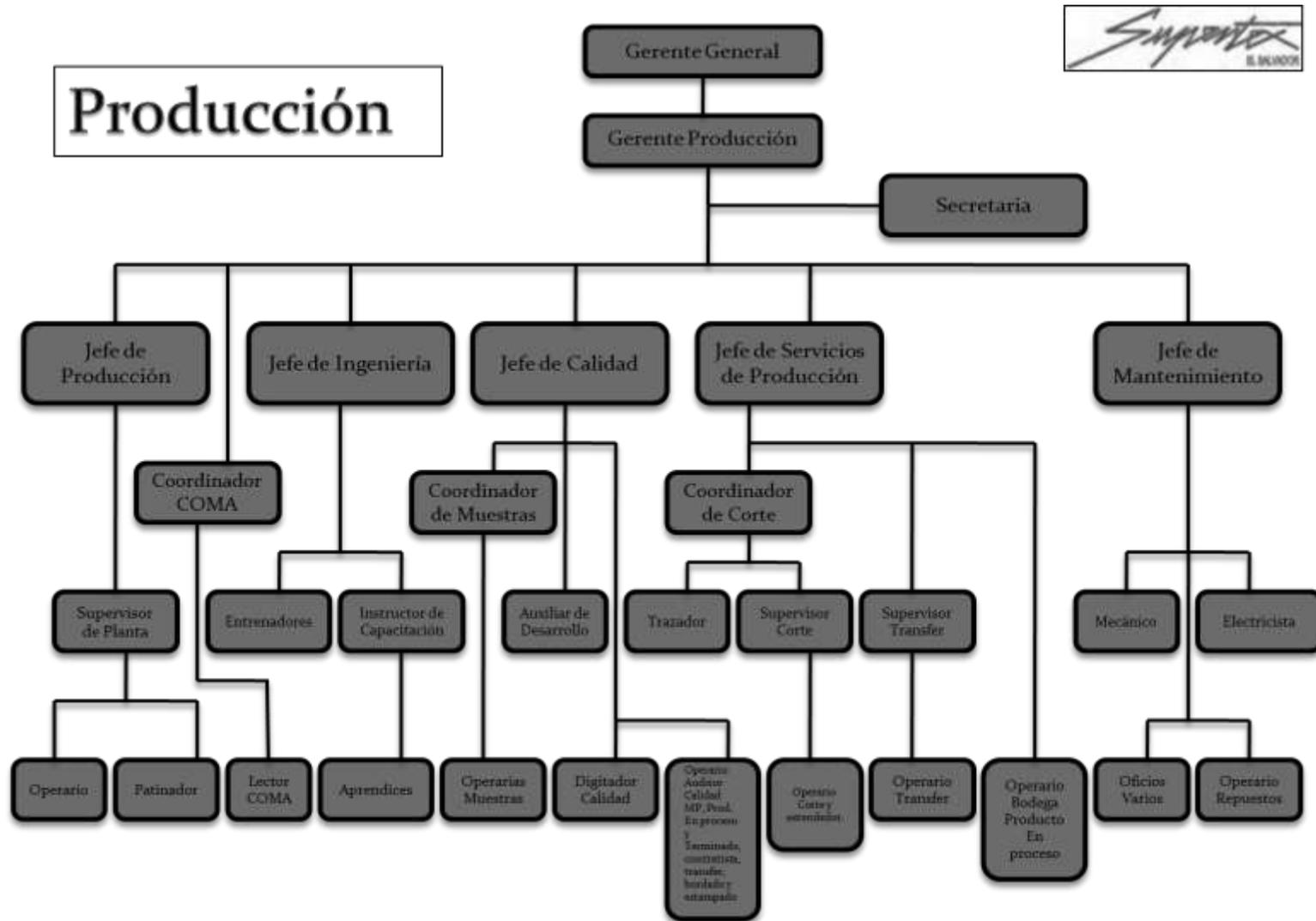
La empresa está estructurada en sus dos áreas principales: Área Administrativa y Productiva, las cuales se presentan a continuación en la figura 1 y figura 2:

Figura 1. Estructura Organizativa del área administrativa de la empresa



Fuente: Presentación del Curso de inducción que imparte la empresa.

Figura 2. Estructura Organizativa de la empresa, área de producción



Fuente: Presentación del Curso de inducción que imparte la empresa.

1.1.5 MISIÓN DE LA EMPRESA

Satisfacer las necesidades del mercado de Vestuario deportivo para el mercado internacional e internacional, ofreciendo a nuestros clientes oportunidad, servicio y respaldo que generen crecimiento y rentabilidad, con responsabilidad frente a los clientes, personal de colaboradores y socios de la organización.

1.1.6 VISIÓN DE LA EMPRESA

Ser una empresa líder en la fabricación de vestuario deportivo para el mercado internacional, en cada uno de los segmentos que cubren las marcas fabricadas cumpliendo con los requisitos de calidad, cantidad y entrega oportuna.

1.2 ANTECEDENTES DE LA ESTANDARIZACIÓN

La estandarización de los procesos se remonta a la antigüedad. En 1760, un francés, Perronet, llevo a cabo amplios estudios de tiempo acerca de la fabricación de alfileres comunes No. 6 hasta llegar al estándar de 494 piezas por hora. En 1820 el matemático inglés Charles Babbage hizo estudios del tiempo en relaciones con los alfileres comunes No. 11 y como resultado determino que una libra de alfileres debía fabricarse en 7.6892 horas, Frederick Winslow Taylor estableció las bases de estudio del tiempo del trabajo, la estandarización o normalización de todas las herramientas e implementos usados en las tareas, así como las acciones y movimientos de las personas para cada clase de trabajo. Luego Frank Bunker Gilbreth fue el fundador de la técnica moderna del estudio de movimientos en conjunto con su esposa Lillian Moller Gilbreth, lo cual se puede definir como el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para realizar una labor; eliminando los movimientos innecesarios, simplificando los necesarios, y estableciendo luego la secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima; más adelante en 1945 se crea MTM (Methods Time Measurement, en español se traduce Medida del Tiempo de los Métodos) por tres ingenieros norteamericanos llamados: H.B. Maynard, D.J.Stegemerten y J.L. Schawb, después de haber realizado estudios preliminares en Westinghouse Electric Corporation. (Anasofia, 2010)

1.3 HISTORIA DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS Y MEDICIÓN DEL TRABAJO.

Durante muchos años la manufacturación de los diferentes productos utilizados por el hombre para su uso personal como lo son: el vestido, calzado, adornos, carruajes, etc., se fabricaban de manera artesanal por personas individuales o por grupos de familias. (García, 2005, pág. 2)

En 1932, el término "Ingeniería de Métodos" fue desarrollado y utilizado por H.B.Maynard (como se cita en UNAM, 2015, que citan a Maynard) y sus asociados, quedando definido con las siguientes palabras:

"Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado; realizado todo lo precedente (y no antes), determina por medio de mediciones muy precisas, el número de horas tipo en las cuales un operario, trabajando con actividad normal, puede realizar el trabajo; por ultimo (aunque no necesariamente), establece en general un plan para compensación del trabajo, que estimule al operario a obtener o sobrepasar la actividad normal".

Es a partir de este momento, el desarrollo de las técnicas de la Ingeniería de Métodos y simplificación del trabajo progresaron rápidamente. Hoy en día la Ingeniería de Métodos implica trabajo de análisis en dos etapas de la historia de un producto. Inicialmente, el ingeniero de métodos era el encargado de formular o idear y preparar los centros de trabajo donde se fabricará el producto. En segundo lugar, el ingeniero estudiará una y otra vez cada centro de trabajo para hallar una mejor manera de elaborar el producto. (UNAM, 2015, sección historia, Párr. 4)

García (2005) menciona que el diseño de métodos es la técnica que tiene por objeto aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo, además procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores

Un buen ingeniero de métodos es también un buen analista de estudio de tiempos, puesto en su preparación tiene como gran aliada a la ingeniería de métodos. El ingeniero de métodos, en un estudio de tiempos debe establecer los tiempos permisibles para realizar una tarea determinada, dicho en otras palabras establecer un estándar adecuado o apropiado para los trabajadores, para esto utiliza varias técnicas como lo son: el estudio cronométrico de tiempos, datos estándares, datos de los movimientos fundamentales, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos (UNAM, 2015, sección historia, Párr. 6).

García (2005) menciona que las dos áreas en donde se desarrolla la ingeniería de métodos son:

-Simplificación del trabajo: esta área tiene por objeto aplicar un procedimiento sistemático de control de todas las operaciones de un trabajo dado a un análisis meticuloso, con el objeto de introducir mejoras que permitan que el trabajo se realice más fácilmente. En esta fase se incluye como parte importante el diseño, la creación o la selección de las mejoras, las cuales pueden ser: mejoras en los métodos, procesos, herramientas, equipo y habilidades.

-Medida de trabajo: esta área comprende lo que puede llamarse el levantamiento del trabajo; es decir, en ella se investiga en qué condiciones, bajo que métodos y en qué tiempo se ejecuta un trabajo determinado, con el objeto de: balancear cargas de trabajo, establecer costos estándares, implantar sistemas de incentivos y programar la producción. (pág. 8)

El MTM (Methods Time Measurement, en español se traduce Medida del Tiempo de los Métodos) hasta el momento ha resuelto muchas de las limitaciones existentes a través de la definición precisa de cada movimiento básico que puede exigir, al trabajador, cualquier trabajo manual y estableciendo con exactitud el tiempo necesario para realizar ese movimiento básico bajo las diferentes condiciones en que puede ser realizado. (UNAM, 2015)

Según la (UNAM, 2015, sección historia, párr. 12) la finalidad del sistema MTM es: proporcionar resultados consistentes que están dentro de los límites de lo que es una precisión más que aceptable.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde que el área de tendido y corte inició sus operaciones en 2010, no cuenta con un método de trabajo definido y tiempos estándar de acuerdo a las condiciones actuales de trabajo.

Dentro de los efectos negativos por uso de un mal método de trabajo están:

En cuanto al producto:

- Piezas faltantes.
- Piezas que llevan defectos en la tela.
- Variaciones de tono en las piezas.
- Problemas de tensión en la tela por método de tendido incorrecto.

En cuanto a los empleados:

- Mayor fatiga por realizar movimientos innecesarios.
- Dificultad para aprender el método empírico establecido.
- Atrasos por errores cometidos en el proceso.
- Bajo rendimiento al no aprovecharse al máximo su potencial y por la existencia de desperdicios de tiempo que afectan el cumplimiento de su meta diaria de trabajo.

Otros problemas en el proceso de tendido y corte son:

Al no haber un método definido de cómo hacer las tareas, cada pareja de trabajo tiene su forma empírica de realizarlas.

Entrenamiento para los trabajadores de nuevo ingreso basado en el conocimiento empírico de los que tienen más experiencia.

Variabilidad en el producto:

- Piezas faltantes.
- Piezas que llevan defectos en la tela.
- Variaciones de tono en las piezas.
- Problemas de tensión en la tela por método de tendido incorrecto.(reducción o extensión del tamaño de las piezas)

Tiempos improductivos:

- Espera de materia prima.
- Espera por falta de espacio en la mesa de trabajo para seguir tendiendo tela.

Los atrasos en la producción en tendido y corte perjudica las demás áreas.

La eficiencia calculada en base a prendas completas es injusta debido a las variables en las piezas como: diferencias en el consumo de tela de cada talla y el esfuerzo extra que implica nivelar dicha diferencia, es decir las tallas más grandes consumen más tela lo que se traduce en más tiempo para ser tendidas, además no se considera el hecho de que el tipo de tela que se tiende incide directamente en el método de trabajo ya que cada tipo tiene su forma de tenderse debido a sus características propias del material como lo es la textura, grosor, tensión etc. por lo que con algunos tipos de tela, debido a la precisión en los movimientos se tardan más tiempo que otros, los tipos de tela que se tienden y cortan son legend, Nikepro, Adidas, V-neck y hyper.

El sistema de incentivos actual está basado en el cálculo de la eficiencia haciendo uso de estándares de tiempo que la empresa ha traído desde Supertex Colombia. Los incentivos vienen dados en bonos monetarios los cuales son alcanzados cuando los equipos de trabajo por mesa (dos operarios) llegan al 90% de eficiencia.

La eficiencia es calculada en base a:

Número de piezas cortadas (no haciendo diferencia entre piezas de tallas grandes y tallas pequeñas).

El estándar de tiempo del estilo de la prenda que se cortó.

El tiempo total de trabajo disponible diario.

La eficiencia calculada de esta manera no es correcta ya que el número de elementos en la operación de tendido es diferente en Colombia por lo que no se pueden adoptar dichos tiempos.

En base a lo anterior el enunciado del problema es:

“La falta de estandarización en el proceso de tendido y corte no permite mejorar la eficiencia del proceso, controlarlo y detectar oportunidades de mejora, debido a tiempos improductivos

(factores humanos, métodos ineficientes de producción), mínimo aprovechamiento de los recursos (tecnológicos, talento humano, equipo y herramientas)”.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar una propuesta de estandarización del proceso de tendido y corte de la empresa Supertex El Salvador S.A de C.V.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar el método de trabajo siguiendo el procedimiento establecido en el libro Estudio del Trabajo de la OIT.
- Elaborar una propuesta de mejora del método de trabajo y de la disposición del puesto de trabajo.
- Establecer un tiempo estándar para el tendido y corte de los diferentes tipos de tela.
- Proponer un cálculo de la eficiencia más justo en base a las condiciones físicas del puesto de trabajo y tiempo estándar.
- Elaborar un documento guía donde se describa el método de trabajo mejorado, el layout de la disposición del puesto de trabajo, los tiempos estándar y la forma en que fueron calculados dichos tiempos.

1.6 JUSTIFICACIÓN

El proceso de tendido y corte es considerado importante debido que es donde se inicia la transformación de la materia prima, además porque abastece a las demás áreas de la planta de corte. Enfocarse en el estudio de dicho proceso permite conocer el estado actual del área y las potenciales mejoras que se pueden realizar en dicho lugar.

Una propuesta de estandarización del proceso de tendido y corte, permite conocer la capacidad productiva de la planta por medio del tiempo estándar, lo cual conlleva a conocer la cantidad de tendidos que se pueden realizar en un periodo de tiempo determinado, y por consecuencia la cantidad de piezas producidas al día, por hora, por minuto.

Es necesario que se tenga un control del proceso de tendido y corte, ya que de él depende que las demás áreas tengan disponible y a tiempo la materia prima evitando el sobrecargo de trabajo, cuellos de botella y reproceso por materia prima de mala calidad, y así poder cumplir con la demanda de los clientes a tiempo; es en esta área donde inicia la planeación de la producción de las prendas completas que se pueden enviar a costura, así la empresa puede saber si le es posible cumplir con la demanda de los clientes.

La estandarización del método de trabajo provocará una mayor productividad, dando los posibles resultados:

- Planificación previa de los requerimientos de tela, tomando en cuenta el tiempo de relajación para disponer a tiempo la materia prima para iniciar el proceso de tendido.
- Tender un número correcto de lienzos.
- El tipo de tela que se tienda es el que corresponde al estilo de la prenda
- Realización de las inspecciones necesarias en el momento requerido.
- Hacer una separación de los diferentes tonos que la tela pueda tener.
- Disposición del puesto de trabajo acorde a las necesidades de la actividad, evitando problemas en la salud debido a posturas incorrectas.
- Reducción de movimientos innecesarios que permitan agilizar el trabajo y mejoras del área de trabajo en beneficio de los trabajadores.
- Calculo de tiempos estándar tomando en cuenta todas las variables que influyen en el proceso y aplicando las técnicas de ingeniería.
- Calculo de la eficiencia basada en el tiempo estándar.
- Entrenamiento previo para evitar deficiencias en los conocimientos necesarios para poder realizar las operaciones requeridas.

1.7 ALCANCES

- La propuesta de estandarización se realizará únicamente en el proceso de tendido y corte de la empresa.

- Se elaborarán los diagramas bimanuales para cada método de trabajo de tendido y corte de los tipos de tela legend, Nikepro, Adidas, V-neck y hyper, ya que cada uno presenta diferencias en su forma de tender.
- Se hará la propuesta de estandarización que incluirá la mejora del método de trabajo, disposición del puesto de trabajo y el cálculo de la eficiencia en base a las variables según las condiciones de trabajo; no se llegará a la implementación.
- Se establecerán los tiempos estándar para cada tipo de tela con los que se trabaja en el área de producción antes mencionado.
- Se elaborará un documento donde se muestre cómo se sacaron los tiempos estándar, la forma de calcular la eficiencia y también que describa el método de trabajo mejorado.

1.8 LIMITACIONES

- No existe registro de estudios previos de tiempos y movimientos en esta área de la empresa que nos brinde un parámetro de que variables se deben de considerar.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 ESTANDARIZACIÓN

Es garantizar que los procesos que se desarrollan en una organización, sean ejecutados de una manera uniforme por todos los involucrados en él, para asegurar la calidad de los productos/servicios. (Universidad del Valle, 2015)

Estandarizar los procesos principales de la empresa permite lograr un comportamiento estable que genere productos y servicios con calidad homogénea y bajos costos. Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados. Por tanto, si se desea obtener resultados consistentes es necesario estandarizar las condiciones de trabajo incluyendo: materiales, maquinaria, equipo, métodos y procedimientos de trabajo, conocimiento y habilidad de la gente. Lo importante es llevar a cabo la estandarización de una manera adecuada a las necesidades de la empresa. La idea es elevar la eficiencia del proceso, eliminando todas las actividades innecesarias, y buscar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible, siempre y cuando se asegure el cumplimiento del objetivo. Una vez acordado el mejor método para hacer algo, se documenta en un estándar. (INADEM, 2007)

Beneficios de la estandarización:

- Es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia.
- Provee una forma de medir el desempeño.
- Muestra la relación entre causas (acciones) y efecto (resultado).
- Suministra una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.
- Proporciona una base para el entrenamiento.
- Provee una base para diagnóstico y auditoría.
- Provee medios para prevenir la recurrencia de errores
- Minimizan la variación. (INADEM, 2007)

2.2 DESCOMPOSICIÓN DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS

Después de registrar la operación para comprobar que el método que se está utilizando es el mejor en las circunstancias existentes, se debe descomponer la operación en elementos.

La descomposición es útil debido a que el SAM se desglosa en elementos que están agrupados por la frecuencia en que ocurren.

Elemento: es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

Ciclo sencillo: es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales. (OIT, 1995)

2.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE CONFECCIÓN DE PRENDAS DEPORTIVAS

2.3.1 ÁREAS PRODUCTIVAS.

La empresa en su área productiva se encuentra dividida físicamente en dos plantas y cada una dividida en las siguientes áreas:

- Planta 2:
 - Bodega de materia prima.
 - Área de tendido y corte.
 - Área de foleo.
 - Área de transfer.
 - Área de bandeo.
- Planta 1:
 - Área de costura
 - Bodega de producto terminado.

2.3.2 SECUENCIA DE LAS OPERACIONES.

Proceso 1 (Preparación de tela en bodega de materia prima):

1. Sacar muestra del rollo del tono de la tela.
2. Pegar muestra de todo de tela en pull.
3. Llenar hoja de control de inspección.
4. Transportar rollo de tela a tarima.
5. Posicionar rollo de tela en tarima.
6. Transportar rollos a máquina desenrolladora de tela.
7. Desenrollar tela.
8. Transportar en estantes móviles tela desenrollada a mesas de trabajo de tendido de tela.

Proceso 2 (tendido y corte de la tela):

1. Llenar hoja de recepción de pull.
2. Revisar pull.
3. Extender papel base y marker en mesa.
4. Fijar papel base a mesa.
5. Alinear marker.
6. Doblar marker.
7. Hacer empalmes en papel base.
8. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.
9. Llenar encabezado de hoja de control de tendido.
10. Revisar escala en marker.
11. Preparar rollos de tela a tender.
12. Tender primer y segundo lienzo.
13. Tender lienzos de tela restantes.
14. Contar lienzos tendidos.
15. Llenar hoja de control de tendido para cuadrar.
16. Extender marker sobre el tendido.
17. Transportar tendido a lo largo de la mesa de trabajo hasta máquina de corte vector.
18. Cortar piezas en máquina vector.

19. Ordenar piezas cortadas por talla.
20. Transportar piezas a mesas de trabajo de foleo.

Proceso 3 (Foliar piezas):

1. Colocar muestra física
2. Contar número de lienzos cortados.
3. Llenar hoja de plan de trabajo.
4. Transportar hoja de trabajo a unidad COMA.
5. Ordenar paquetes de piezas alfabéticamente.
6. Foliar.
7. Transportar piezas foliadas a estante de trabajo de transfer.

Proceso 4 (Colocar transfer):

1. Fusionar transfer.
2. Transportar piezas estampadas a mesa de trabajo del área de bandeó.

Proceso 5 (Bandeó prendas completas):

1. Armar paquetes siguiendo correlativo numérico.
2. Transportar paquetes a área de costura.

Proceso 6 (unir los componentes de la prenda):

1. Transportar paquetes de piezas a las celdas de trabajo de costura.
2. Unir hombros a cuerpo (frente y trasero) en máquina Flat Seamer.
3. Pegar cuello a cuerpo en máquina rana.
4. Decorar cuello en máquina Cover.
5. Hacer tapa costura.
6. Pegar mangas en máquina Flat Seamer.
7. Cerrar costados en máquina Flat Seamer.
8. Hacer ruedos a falda en máquina Cover.
9. Preparar y pegar etiqueta en cuello en máquina plana.
10. Cortar, meter y taquear puntas en máquina plana.

11. Empacar prenda manualmente.

12. Almacenar.

2.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

Proceso 1 (Preparación de tela en bodega de materia prima):

1. Sacar muestra del rollo del tono de la tela.

Se corta muestra del rollo de tela que se inspeccionara, esto se hace cada vez que cambia el número de lote de rollos de la muestra que se escoge para inspeccionar.

2. Pegar muestra de tono de tela en Pull.

Se pega muestra de tela en Pull con sus respectivas especificaciones Tipo, Estilo y color.

3. Llenar hoja de control de inspección.

Llenar control de inspección con el código de cada rollo de tela, así también el encabezado que contiene, fecha, persona que inspeccionara, Nombre de Tipo de tela, estilo, hora de inspección.

4. Posicionar rollo de tela en tarima.

Ubicar rollos de tela en base de madera, con su respectiva etiqueta de aprobación para que puedan ser utilizados como insumos.

5. Desenrollar tela.

Se ubica el rollo de tela en la maquina desenrolladora para que pueda tener un periodo de relajación según lo indica las especificaciones de calidad (para cada tipo de tela hay un tiempo de relajación que difiere según el tejido de la misma)

Proceso 2 (tendido y corte de la tela):

1. Llenar hoja de recepción de pull.

Recibir hoja de recepción de pull, en dicha entrega se visualiza el tiempo de relajación de la tela, si se cumple con el tiempo establecido, el tipo y estilo de tela si coincide con la tela ubicada en estante, y si todo cumple según regla se firma el documento de recibido.

2. Revisar pull.

Se visualiza si la Orden de trabajo contiene el mismo estilo señalado en el estante, se revisa la escala quiere decir las tallas de prendas que se van a tender, la cantidad de cada una de ellas, y el total de piezas a trabajar, luego se verifica cuantos lotes de tela de han entregado (esto oscila entre dos a tres lotes de rollo, cada lote puede contener entre 10 a 15 rollos de tela), también se verifica los tonos de color mostrados en las muestras de tela.

3. Extender papel base y marker en mesa.

Se ubica el rollo de papel base que es el papel que sirve para poder marcar sobre el los empalmes y ayuda a la hora de mover el tendido de tela a máquina vector y se coloca sobre la mesa, sobre este papel se extiende parcialmente el marker el cual tiene impresa la silueta de las piezas del estilo de la prenda de manera distribuida. Se extienden ambos sobre mesa de trabajo y se desenrollan, el papel base queda abajo del papel marker.

4. Fijar papel base a mesa.

Alinear el papel base en uno de los extremos de la mesa específicamente del lado donde se lleva la línea (esto quiere decir que de la pareja de trabajadores, hay una persona encargada que lleva el control de que la orilla de la tela lleve una sola línea es decir quede recta), luego se pone tirro en el papel base a lo largo de la mesa.

5. Alinear marker.

Se ubica el marker de manera que quede alineado con el papel base y se traza en los extremos del papel una línea dejando una pulgada de margen de la línea trazada en el marker.

6. Doblar marker.

Se dobla el extremo del papel marker donde estará el ayudante del tendedor que lleva la línea, esto se hace debido a que el marker es más ancho que el papel base.

7. Hacer empalmes en papel base.

Se trazan dos líneas en el papel base en los extremos de la mesa, una línea indica la finalización de una pieza y la otra el comienzo de la pieza que está a la par, dichos trazos se realiza con la cañuela

8. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.

Utilizando una cinta métrica se miden todos los empalmes y se verifica el largo total del marker.

9. Llenar encabezado de hoja de control de tendido.

Se escribe la fecha en que se realizara el tendido, los nombres de las personas que lo realizaran, se escriben las tallas que irán en el tendido con su número por lienzo y cantidad total de piezas producidas, el estilo de la prenda, el tipo de tela, y las yardas totales por tender.

10. Revisar escala en marker.

Se toma de base el pull y se verifica en el marker que todas las tallas estén en el marker.

11. Preparar rollos de tela a tender.

Tomar rollo de tela, se corta cinta que mantiene sujeto el rollo y se busca el extremo de tela.

12. Tender primer y segundo lienzo.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se ubica según la línea trazada en el papel base, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido donde se corta la tela siguiendo la línea trazada en el papel base que indica el final de tendido y se pone la cañuela sobre la tela.

13. Tender lienzos de tela restantes.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se coloca el extremo de tela siguiendo el extremo de tela del lienzo anterior, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido donde

se corta la tela siguiendo la línea del lienzo anterior que indica el final de tendido y se pone la cañuela sobre la tela.

14. Contar lienzos tendidos.

Cada tendedor se ubica en los extremos opuestos, uno en el final del tendido y el otro al inicio del tendido y se cuenta la cantidad de lienzos tendidos, los cuales deben coincidir con lo que se pide en la Orden de trabajo.

15. Llenar hoja de control de tendido para cuadrar.

Al finalizar cada rollo de tela, se debe llenar la hoja de control de tendido, escribiendo el número del lote de rollo, el número de rollo, las yardas del rollo, el ancho del rollo, cantidad de lienzos tendidos, lienzos completos, lienzos no completos, empalmes, averías, totales yardas reales, balance y piezas tendidas, al finalizar todo el tendido se hace una sumatoria de cada una de estas variables y se escriben los totales al final de la hoja de control.

16. Extender marker sobre el tendido.

Se ubica el papel marker sobre el tendido y se quita el tirro que sostiene al papel base en la mesa.

17. Cortar piezas en máquina vector.

Se corta las piezas en vector, el encargado de la maquina solo escribe el estilo de tela y el número de Orden de trabajo, El número del tendido, y ubica un plástico protector sobre todo el tendido, el cual es compresionado sobre él mismo para fijar la tela, luego se verifica la línea del tendido por medio de un puntero y se realiza el corte de las piezas activando la máquina.

18. Ordenar piezas cortadas por talla.

Se ubican las piezas cortadas por talla, se cuenta el número de bloques de piezas, verificando que ninguno se haya perdido o que haya sido tirado a la basura por accidente.

Proceso 3 (Foliar piezas):

1. Colocar muestra física.

Se toma la muestra física del estilo de la prenda de la cual se foliarán sus componentes, observarán en qué lado deben colocar el sticker.

2. Contar número de lienzos cortados.

Después de saber en qué lado de la pieza deben colocar el sticker, se toman los bloques de las piezas ya cortadas y cuentan las piezas para ver si están completas.

3. Llenar hoja de plan de trabajo.

Ya seguros de que no falta ninguna pieza toman la hoja de plan de trabajo, llenan los campos del encabezado y luego el número de paquetes y la cantidad de piezas por paquete que harán a partir del bloque de piezas cortadas, por último se colocan los números correlativos desde que pieza iniciará y terminará cada bloque.

4. Ordenar paquetes de piezas alfabéticamente.

Teniendo lista la hoja de trabajo se comienzan a ordenar los bloques de las piezas cortadas colocándolos uno sobre otro en orden alfabético para formar los paquetes.

5. Foliar.

Se toma la foliadora manual es que es una máquina que sirve para colocar el sticker que contiene impreso el número de paquete, talla de la pieza, y el correlativo de la pieza, el cual sirve para que a la hora de unir las piezas sean unidas las piezas correspondientes y evitar problemas de que fueron unidas piezas con diferente tono o detectar si alguna pieza ha sido extraviada.

Proceso 4 (Colocar transfer):

1. Fusionar transfer.

Se coloca el bloque de piezas en la varilla porta piezas, luego se coge una pieza y se ubica en la mesa, acomodando los extremos de las piezas según se indica para alinear y que el transfer sea colocado en el sitio correcto, se alcanza un transfer que es una calcomanía, se le quita la tapa protectora y se ubica en el sitio señalado por la base de goma, luego se alcanza la máquina y se activa, la plancha de la maquina cae sobre la pieza y se espera un tiempo establecido dependiendo

el tipo de transfer puede oscilar desde 4 a 12 segundos, luego la plancha es retirada de la pieza y se visualiza que el transfer haya quedado según las especificaciones de calidad.

Proceso 5 (Bandejar prendas completas):

1. Armar paquetes siguiendo correlativo numérico.

Se verifica que estilo se bandeara, cuantas partes lleva la prenda, se seleccionan los bloques que tengan la misma talla, numero de paquete, y numero correlativo, se apilan todas las partes, se amarran y se ubican en los tatos (cajones).

Proceso 6 (unir los componentes de la prenda):

1. Unir hombros a cuerpo (frente y trasero) en máquina Flat Seamer.

Las piezas cortadas frente y trasero están colocadas una a cada lado de la máquina, se debe asegurar que ambas piezas tengan el sticker de foleo y que coincidan en número y paquete, ya teniendo las piezas revisadas de que no tengan defectos se procede a preparar la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se les quita el sticker de foleo y levanta el prensa tela para posicionar ambas piezas en la máquina, activa la máquina con el pedal y se unen ambos hombros del frente y trasero, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que sea pegado el cuello.

2. Pegar cuello a cuerpo en máquina rana.

Al igual que en la operación anterior se revisa el cuello a coser y prepara la máquina, se toma la pieza con los hombros unidos, se levanta el prensa tela y posiciona en máquina, se agarra el cuello a pegar y posiciona, se activa máquina con el pedal y une el cuello a la parte frontal y trasera, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que sea decorado el cuello.

3. Decorar cuello en máquina Cover.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se levanta el prensa tela, toma la pieza de la mesa de trabajo y se posiciona en la máquina, activa

máquina con el pedal y realiza la costura de decorado del cuello, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que se le realice a la pieza la operación de tapa costura.

4. Hacer tapa costura.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se asegura que tenga disponible binding que es un rollo de tela con un ancho específico y lo coloca en la máquina, se levanta el prensa tela, toma la pieza de la mesa de trabajo y la posiciona en la máquina, se activa máquina con el pedal y realiza la costura en la pieza, inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que se le realice a la pieza la operación de pegar mangas.

5. Pegar mangas en máquina Flat Seamer.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se revisa que ambas mangas tengan el sticker de foleo y que coincidan en número y paquete, ya teniendo las piezas revisadas de que no tengan defectos, se levanta el prensa tela, toma la pieza de la mesa de trabajo, la posiciona en la máquina, se toma una manga y posiciona en máquina, se activa máquina con el pedal y realiza la costura en la pieza, se inspecciona la costura y si no hay defecto se procede a pegar la otra manga, ya pegadas las mangas se inspecciona la pieza y si no hay defecto en la costura la dispone en mesa para que se le realice a la pieza la operación de cerrar costados.

6. Cerrar costados en máquina Flat Seamer.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se levanta el prensa tela, toma la pieza de la mesa de trabajo y se posiciona en la máquina, se activa máquina con el pedal y realiza la costura en la pieza, primero un costado del frente y trasero, inspecciona la costura y si no hay defecto se procede a coser el otro costado, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que se le realice a la pieza la operación de hacer ruedos a falda.

7. Hacer ruedos a falda en máquina Cover.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se levanta el prensa tela, toma la pieza de la mesa de trabajo y posiciona en la máquina, se activa máquina con el pedal y realiza la costura en la pieza, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que se le realice a la pieza la operación de preparar y pegar etiqueta en cuello.

8. Preparar y pegar etiqueta en cuello en máquina plana.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se levanta el prensa tela, toma la pieza de la mesa de trabajo y posiciona en la máquina, se toma la etiqueta a coser y posiciona en la máquina, se activa máquina con el pedal y realiza la costura en la pieza, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que se le realice a la pieza la operación de hacer cortar, meter y taquear puntas.

9. Cortar, meter y taquear puntas en máquina plana.

Se realiza la preparación de la máquina con el hilo correspondiente al estilo de prenda a coser, se levanta el prensa tela, se toma la pieza de la mesa de trabajo, corta, mete extremos salientes y posiciona en la máquina, se activa máquina con el pedal y realiza la costura en la pieza, se inspecciona la costura y si no hay defecto se dispone en mesa para que sea empacada.

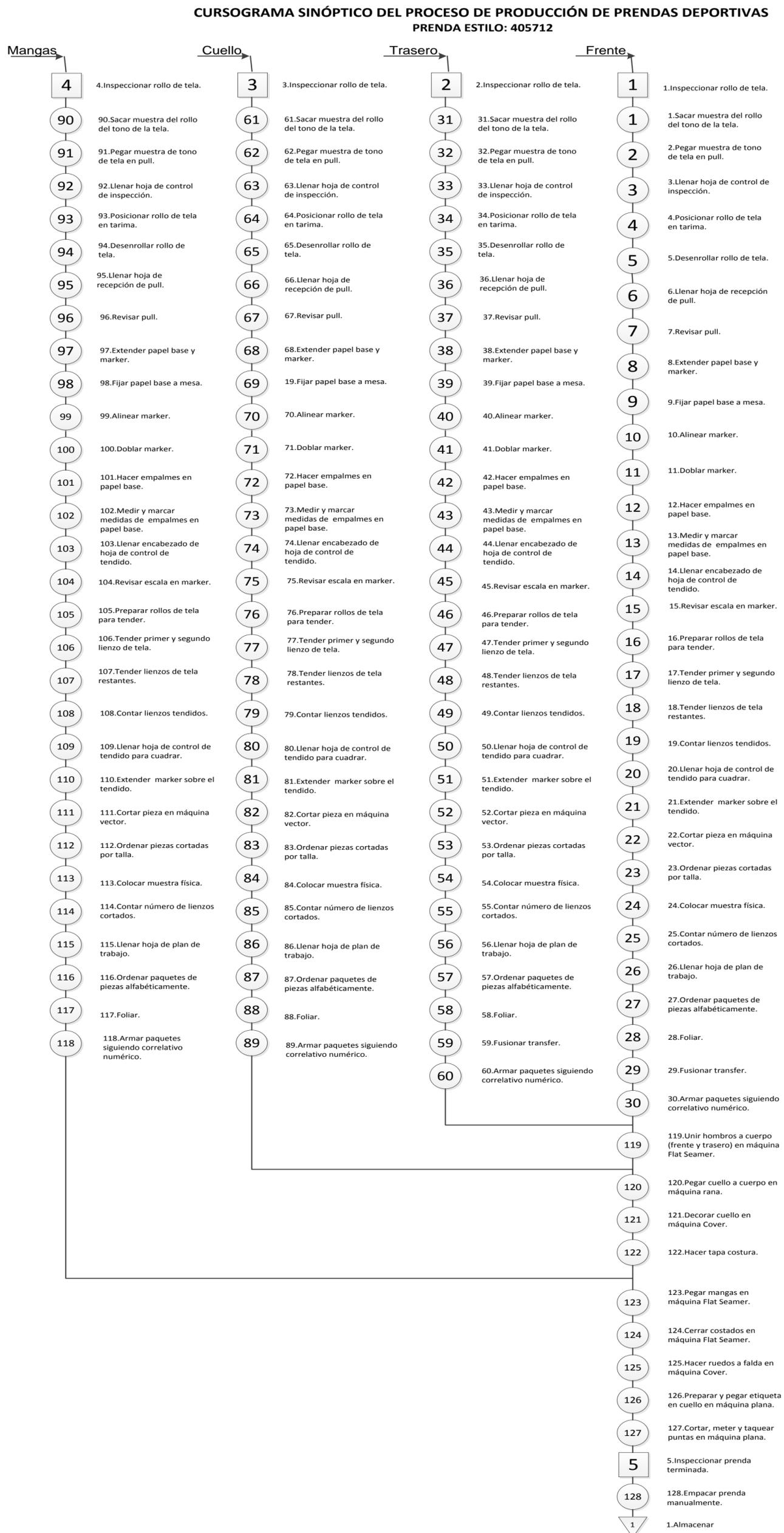
10. Empacar prenda manualmente.

Se realiza una inspección a la pieza y si no lleva ningún defecto se procede a empacarla en una bolsa plástica para luego ser almacenada.

11. Almacenar.

Cuando ya se tienen las piezas empacadas se colocan en cajas para su almacenaje en bodega de producto terminado.

Figura 3. Cursograma sinóptico



Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III CONDICIONES ACTUALES DEL PROCESO DE TENDIDO Y CORTE DE TELA.

3.1 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se presenta las técnicas de recolección de datos las cuales son las que proporcionan la guía para recopilar la información necesaria, para realizar un estudio en el área de trabajo, además los instrumentos de recolección de datos son las herramientas que proporcionan la información deseada, y que ayudan a comprender la información recopilada.

3.1.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información facilitan la identificación del método de trabajo y las mejoras que se pueden proponer a dicho proceso.

3.1.1.1 OBSERVACIÓN DIRECTA

Es muy importante la observación directa como técnica para obtener información real cualitativa del trabajo que realizan los operarios así también de las condiciones en que en éste se dan.

Esta técnica permitirá obtener información de:

- Método de trabajo.
- Habilidad del operario.
- Condiciones de trabajo.

Dentro de las diferentes variables a observar en el área de trabajo se encuentran las siguientes:

- Métodos de trabajo
- Condiciones del puesto de trabajo
- Disposición de equipo y herramientas para los trabajadores
- Disposición de materia prima
- Etc.

3.1.1.2 ENTREVISTA

Las personas que están relacionadas directamente con el área de interés en el estudio son una fuente de información a la cual es necesario recurrir, pues son estas las que saben el porqué de cada cosa y pueden responder a preguntas que el investigador haga relacionadas directamente con la ejecución de sus actividades. Lo que se persigue o se pretende con la entrevista es lo siguiente:

- Conocer de primera mano el método de trabajo
- Conocer las condiciones del puesto de trabajo
- Que los trabajadores comenten cuales son los principales problemas que enfrentan en sus labores diarias
- Registrar los aspectos que se toman en cuenta para el cálculo de la eficiencia.

3.1.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Diagrama de actividades múltiples

Para el registro de las actividades desarrolladas por las personas encargadas de cada mesa, se hizo uso del diagrama de actividades múltiples, cuyo objetivo es conocer en qué momento se realizan las actividades que componen la operación de tendido y corte, la cual es realizada por dos trabajadores a uno es llamado “Operario que lleva la línea” y su compañero de mesa es denominado “operario auxiliar”, dicho formato ayuda a visualizar los tiempos ociosos de los trabajadores y de esta manera contribuye a proponer mejoras en el proceso y disminución de tiempos inactivos.

- Cuadro de elementos

Se presentan un formato, en donde se registran los elementos utilizados para la realización del diagrama de actividades múltiples, así como la frecuencia de dicho elemento, las yardas por frecuencia, el tiempo total y el tiempo por hora de cada elemento.

- El diagrama Bimanual

Para obtener datos las diferentes movimientos que realizan los empleados en sus diferentes operaciones se utilizó el diagrama bimanual que sirve para conocer cada uno de los movimientos que ejecuta un trabajador con ambas manos.

- Cálculo de suplemento por fatiga

Se muestran los suplementos constantes y los suplementos variables así como su debida clasificación, especificación y su asignación (en porcentaje).

3.2 RESULTADOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.2.1 ENTREVISTA

1. ¿Podría contarnos acerca de su puesto de trabajo y las actividades y tareas que este requiere dentro de la empresa?

Los trabajadores dijeron que las actividades que se realizaban eran varias, todo comenzaba con la entrega de pull, ellos verifican que el tipo de tela que les entregan coincida tanto en el documento como en el estante de tela, la cantidad de rollos entregados, al final ellos firman un documento que hace constar que ellos ya recibieron la orden de trabajo, luego ellos escogen que tendido realizaran normalmente comienzan por el que contienen mayor número de piezas, alcanzan el papel base y lo extienden a lo largo de la mesa, después sobre el papel base extienden el papel marker el cual contiene las piezas del tendido, alinean los dos papeles y fijan el papel base a la mesa, el papel marker es más ancho que el papel base por lo que deben doblar la orilla del papel, para luego trazar los empalmes en el papel base, realizan una revisión de las tallas en el papel marker la cual tiene que cuadrar con lo indicado en la orden de trabajo, luego miden con una cinta métrica y escriben las medidas de los empalmes, la persona encargada de llevar la línea llena el encabezado de control de tendido que es un formato que utilizan para anotar la cantidad de yardas tendidas por rollos de tela utilizados además de otros datos como cuanta yardas de han desperdiciado por avería cortada, su compañero de mesa lleva los rollos a la mesa normalmente lleva dos por viaje, luego entre los dos le quitan dos cuerdas que sostienen al rollo una en cada extremo, de esta manera comienzan a tender el primer lienzo, caminan desde el inicio de tendido al otro extremo de la mesa, al terminar de tener el primer lienzo le ponen tirro para que no se mueva esto lo realizan solo para el tipo de tela Legend, luego tienden el segundo lienzo con sumo cuidado y para el tercer lienzo ya lo hacen con más rapidez, al terminar cada rollo llenan el cuadro de control de tendido donde ponen cuantas yardas han tendido, cuando comienzan el siguiente rollo a veces hay

cambio de tono en la tela por lo tanto deben poner un papel llamado “papel separador de tono” esto se realiza para que en el área de foleo puedan identificar adonde hay cambio de tono y evitar problemas en la planta de costura por unir dos piezas con diferentes tonos, cuando terminan de realizar el tendido, cuadran la hoja de control de tendido y llenan la hoja de devolución de tela o requisición si es necesario, extienden el papel marker sobre el tendido y entre los dos mueven el tendido hacia el final de la mesa donde será cortado por la maquina “Vector” al final del día llenan una hoja de liquidación de tendido donde escriben el número de piezas tendidas en el día, dicha hoja es entregada a la persona encargada de ingresar la información en la base de datos, él les informa cuanta fue la eficiencia alcanzada en el día y ellos pueden hacer números de cuanto pueden ganar en bonos al final de la quincena.

2. Cuanto tiempo tiene trabajando en la empresa

La mayoría de los trabajadores entrevistados tienen entre 1 a 3 años de trabajar en la empresa.

3. ¿Según su experiencia, tiene conocimiento que exista algún método de trabajo definido para realizar el trabajo?

Los trabajadores comentaron que cuando ellos iniciaron a laborar, los pusieron aprender con alguien de experiencia, no hay un método definido, “dependiendo con quien te pongan aprender así haces las actividades” fue lo que dijeron en su mayoría.

4. ¿Desde su punto de vista cuales son los problemas principales que enfrenta el área de tendido y corte?

“El principal problema es que las metas que hay establecidas para algunos estilos son inalcanzables, no podemos tener eficiencia tan altas en algunos casos.

5. ¿Cuáles podrían ser las posibles causas que genera dichos problemas?

“El tecnólogo que estaba asignado anteriormente hizo mal los cálculos de los SAM porque nosotros vimos que los hizo solo al tanteo y nos han mencionado que hay algunos ya venían de Colombia”

6. ¿Considera que existe sobrecarga de trabajo en sus labores?

“La verdad no, es un trabajo que requiere mucho esfuerzo físico pero te acostumbras, es tedioso cuando nos dejan en turno de noche”

7. ¿Cuáles son los problemas que enfrenta, al momento de realizar sus actividades?

“A veces no nos dan el marker correcto o el lote de tela que me traen no coincide en el pull, y a veces nos toca ir a bodega a traer el estante con tela que corresponde porque el patinador a veces está ocupado, a veces no han asignado Orden de trabajo para la mesa y nos toca esperar unos minutos, esto a veces pasa porque la tela tiene que tener un tiempo de relajación”.

8. ¿Desde su perspectiva, nos puede decir, si hay alguna otra área que afecta ya sea positivamente o negativamente en el área de tendido y corte? ¿cuáles son estas áreas y en qué manera afecta?

“El área de bodega es una de ellas porque si ellos no abastecen no podemos trabajar”

9. ¿Cuáles son las mejoras que usted propondrían para que el área de tendido y corte sea más eficiente?

“Que el formato de liquidación lo realice el que ingresa los datos al sistema porque para nosotros es pérdida de tiempo realizar eso”

10. ¿Según su experiencia, como es la forma de entrenamiento para los nuevos empleados? ¿existe una forma definida de entrenamiento?

“Aquí te ponen con una persona de experiencia, una semana pasas viendo de ahí como quince días como auxiliar y con el tiempo si eres eficiente te promueven a responsable de mesa”

11. ¿En cuanto al equipo y herramientas, tiene todas las herramientas y equipo a utilizar a su disposición o es de fácil acceso?

“Si nos proporcionan las herramientas necesarias”.

12. ¿Considera que el llenar varios formularios, afecta en el rendimiento de su trabajo?

“Si por supuesto eso nos atrasa más”

3.2.2 CONDICIONES DE TRABAJO

Las condiciones de trabajo del área en estudio, son de mucha utilidad debida que si se conoce este aspecto, se podrán obtener los suplementos que están incluidos en el SAM y por ende en la fórmula del mismo, dicha condición de trabajo está dividida en los siguientes aspectos.

- Limpieza:
 - Los pasillos y el piso debajo de las mesas de trabajo se encuentran muy limpios. El personal de limpieza pasa periódicamente durante el día trapeando (con un trapeador húmedo y no mojado) para quitar basura, polvo, mota y pequeños trozos de tela.
 - La mayoría de mesas de trabajo tiene acumulación de mota y polvo en la parte del primer tramo de la misma ya que en esta parte es donde los operarios dejan rollos de telas sobrantes o tendidas de tela pendientes de terminar.
- Agua potable e higiene:
 - Las instalaciones cuentan con un oasis de agua que provee agua fresca a los operarios además de encontrarse en un lugar de fácil acceso. Hay una persona del personal de limpieza encargada de que el oasis se encuentre con agua todo el tiempo y de limpiar los posibles derrames que se puedan dar por el mal uso del oasis.
- Orden:
 - No hay problema en los pasillos por obstrucción de materiales ya que la materia prima (tela) se encuentra en un estante para cada mesa de trabajo.
 - En ocasiones hay bolsas para basura en cada mesa de trabajo ya sea para tela o materiales como papel y plásticos que obstruyen parte del pasillo, también se da el caso que dos mesas de trabajo tienen sus bolsas para basura del mismo lado del pasillo lo cual genera mayor obstrucción.
 - El tránsito de pasillos entre mesas de trabajo solo es para los operarios que se mueven a lo largo de la mesa, hay un pasillo principal para uso general.
 - En algunas mesas de trabajo no se encuentra el papel marker del trabajo correspondiente para dicha mesa por lo que los operarios tienen que ir mesa por mesa buscando el rollo del papel marker que les corresponde. El rollo de papel

marker no se encuentra bien rotulado y por lo general está rota la parte del rollo donde estaba rotulado.

- Los rollos de papel base y papel separador de tono son de consumo compartido entre mesas, cuando en una mesa de trabajo necesitan alguno de estos tipos de papel tienen que ir a la mesa donde los tienen y llevarlos hasta su puesto de trabajo.
- Las mesas de trabajo no cuentan con un lugar específico para guardar todos los documentos, talonarios y las herramientas.
- Ventilación:
 - La planta no cuenta con ventilación natural pero si con extractores de aire para generar un clima fresco.
- Ruido y vibraciones:
 - El área de trabajo está libre de vibraciones ya que no hay maquinaria o equipo cerca que la pueda generar.
- Música ambiental:
 - Hay música sonando casi todo el día.
 - La música no genera interferencia que pueda afectar la concentración de los trabajadores.

3.2.3 REGISTRO DEL MÉTODO ACTUAL

3.2.3.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ACTUAL DE TRABAJO.

Área abastecedora del proceso de tendido y corte.

- Área de bodega, a partir del ingreso de la tela a la empresa, se realiza un control de calidad de la misma para que cumpla con las condiciones de producción, el tiempo de relajación es importante porque de esta manera no sufre de encogimiento o estiramiento en la operación de tendido, en algunas ocasiones se tienen inconvenientes en la entrega de la Orden de producción en las mesas de trabajo en el área de tendido y corte, debido a que la tela no ha cumplido el tiempo de relajación y esto produce retrasos en la producción.

Entrenamiento a trabajadores

- Los trabajadores de nuevo ingreso se les asigna una mesa de trabajo, normalmente donde se encuentran los operarios de mayor experiencia, el encargado de la mesa también llamado “el que lleva la línea” le explica la forma en que se realiza el trabajo, los primeros días el trabajador sin experiencia solo observa como se hace la operación, luego dicha persona aprende a tender y es asignado como ayudante en una de las mesas de trabajo.

Coordinación de actividades en la mesa de trabajo:

- Por cada mesa de trabajo se encuentran dos personas y mientras un operario se encuentra realizando una actividad el otro se encuentra inactivo, platicando u observando a su compañero de trabajo en lugar de aprovechar para avanzar en tareas que podrían hacer simultáneamente.
- Para embobinar la tela que ha sobrado el patinador busca un tubo de cartón en bodega de materia prima o en las mesas de trabajo el cual le servirá para ir enrollando la tela en éste, a continuación toma la tela y la extiende en la parte final de la mesa donde hay más espacio, ya que la mesa es muy ancha como para extender la tela de una sola vez camina hasta el otro extremo de la mesa para acomodar la tela y poder embobinarla, todo lo hace manual.

Elementos de preparación para realizar el tendido de tela:

- Hay operarios que comienzan a realizar el tendido de la tela desde el medio hacia el inicio de la mesa, lo que implica que la distancia para transportar los rollos de tela es mayor.
- Los operarios de la mesa de trabajo toman del estante los rollos de tela y se los colocan en los hombros hasta dos rollos en cada hombro y los transportan a la mesa de trabajo.
- Para revisar el tiquete de corte del pull tienen que hojear dos o tres páginas cada vez que necesiten revisar o extraer algún dato, así también para la hoja donde se encuentra la información de los lotes de tela.

- El ancho del papel marker impide que se puedan marcar los empalmes en el papel base por lo que tiene que hacerse un dobléz en un lado del papel, ancho extra que es innecesario.
- El pull es guardado en una caja de cartón que los operarios tienen sobre la mesa de trabajo y no en un lugar específico para tener todos documentos y talonarios necesarios para la realización de sus actividades.
- Para mover los tendidos de tela las mesas cuentan con un sistema de aire que por medios de agujeros al activarse el sistema sale aire; lo que hace es reducir la fricción entre el papel base y la mesa permitiendo mover fácil la tela a lo largo mesa sin mayor esfuerzo. Por lo general son los dos operarios de cada mesa de trabajo los que mueven el tendido de tela pero en ocasiones cuando el tendido es muy largo requieren la ayuda de uno o dos operarios más para poder tener control del movimiento del tendido y no se vaya a salir de la mesa pues el sistema de aire hace más ligero el movimiento de halar.

Tendido cíclico de tela:

- El acomodo de la tela al tender lienzo por lienzo en ocasiones se hace halando mucho la tela para acomodar y alinear generando tensión en la tela, lo cual afectara directamente ya que cuando la maquina corte las piezas podrían encogerse representando daño en la producción.
- Los tipos de tela hyperwarm y V-neck tienden a enrollarse por los extremos y algunos operarios no dejan un margen extra en ambos lados del tendido y para que no genere problemas a la hora de que la máquina corte las piezas hacen un reacomodo con la cañuela hasta que se desenrolla y cada cierto número de capas le ponen tirro en los extremos.
- En el tipo de tela Legend el primer lienzo se pega con tirro al papel base debido a las propiedades de este tipo de tela ya que al tender el segundo lienzo este se moverá. Los demás lienzos no se pueden tender arrastrando la tela en la mesa porque esto genera tensión por lo que tienen que levantar la tela para extenderla en la mesa. La tela se tiende a lo largo de la mesa y se reacomoda para que quede alineada, un operario del equipo de trabajo de la mesa es el encargado de llevar la línea y esto significa que cuando se va acomodando la tela se deja alineada a una línea guía que ya se ha marcado previamente

(preparación para tender), él alinea primero, luego el segundo operario que es el auxiliar acomoda la tela y así sucesivamente hasta acomodar todo el lienzo, no pueden jalar mucho la tela porque esto le genera tensión. Cuando todo el lienzo esta acomodado con la tijera cortan la tela a lo ancho de la mesa apoyándose en la cañuela y así sucesivamente lienzo por lienzo hasta cumplir con el número de lienzos que especifica el tiquete de corte.

- Los tipos de tela Adidas, Nike pro, hyperwarm, cool compression y V-neck a diferencia del tipo de tela Legend no se pega con tirro el primer lienzo. Estos tipos de tela también no deben halarse mucho para no tensionar la tela.
- El tipo de tela Adidas de fábrica viene un poco enrollada de los lados y para alinear se requiere hacer más movimientos de reacomodo.

3.2.3.2 LISTADO DE OPERACIONES

Elementos en los que se divide la operación tender tela

1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.
2. Revisar pull.
3. Extender papel base.
4. Extender papel marker.
5. Fijar papel base con tirro a mesa.
6. Alinear papel marker.
7. Doblar orilla de papel marker.
8. Revisar escala en papel marker.
9. Hacer empalmes en papel base.
10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.
11. Llenar encabezado de control de tendido de tela.
12. Llevar rollos de tela a mesa.
13. Preparar rollos de tela a tender.
14. Tender primer lienzo de tela.
15. Fijar primer lienzo con tirro
16. Tender segundo lienzo de tela (sólo para tipo de tela Legend).
17. Tender lienzos de tela restantes.

18. Cortar tela
19. Hacer empalme por avería.
20. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.
21. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.
22. Contar lienzos
23. Extender papel separador de tono.
24. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar
25. Llenar hoja requisición de tela.
26. Llenar hoja devolución de tela.
27. Extender papel marker.
28. Mover tendido a máquina vector.
29. Llenar hoja de liquidación por tendido.
30. Devolver tela a bodega de materia prima.

3.2.3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

1. Llenar cuadro de control de entrega de pull a tendedores.

Recibir hoja de recepción de pull, en dicha entrega se visualiza el tiempo de relajación de la tela, si se cumple con el tiempo establecido, el tipo y estilo de tela si coincide con la tela ubicada en estante, y si todo cumple según regla se firma el documento de recibido.

2. Revisar pull.

Se visualiza si la Orden de trabajo contiene el mismo estilo señalado en el estante, se revisa la escala quiere decir las tallas de prendas que se van a tender, la cantidad de cada una de ellas, y el total de piezas a trabajar, luego se verifica cuantos lotes de tela se han entregado (esto oscila entre dos a tres lotes de rollo, cada lote puede contener entre 10 a 15 rollos de tela), también se verifica los tonos de color mostrados en las muestras de tela.

3. Extender papel base.

Se ubica el rollo de papel base que es el papel que sirve para poder marcar sobre el los empalmes y ayuda a la hora de mover el tendido de tela a máquina vector y se coloca sobre la mesa, sobre este papel se extiende parcialmente el marker el cual tiene impresa la silueta de las

piezas del estilo de la prenda de manera distribuida. Se extienden ambos sobre mesa de trabajo y se desenrollan, el papel base queda abajo del papel marker.

4. Extender papel marker.

Se ubica el rollo de papel marker sobre el papel base y se desenrolla a lo largo de la mesa, dicho papel tiene impresa la silueta de las piezas del estilo de la prenda.

5. Fijar papel base con tirro a mesa.

Alinear el papel base en uno de los extremos de la mesa específicamente del lado donde se lleva la línea (esto quiere decir que de la pareja de trabajadores, hay una persona encargada que lleva el control de que la orilla de la tela lleve una sola línea es decir quede recta), luego se pone tirro en el papel base a lo largo de la mesa.

6. Alinear papel marker.

Se ubica el marker de manera que quede alineado con el papel base y se traza en los extremos del papel una línea dejando una pulgada de margen de la línea trazada en el marker.

7. Doblar papel marker.

Se dobla el extremo del papel marker donde estará el ayudante del tendedor que lleva la línea, esto se hace debido a que el marker es más ancho que el papel base.

8. Hacer empalmes en papel base.

Se trazan dos líneas en el papel base en los extremos de la mesa, una línea indica la finalización de una pieza y la otra el comienzo de la pieza que está a la par, dichos trazos se realiza con la cañuela.

9. Revisar escala en marker.

Se toma de base el pull y se verifica en el marker que todas las tallas estén en el marker.

10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.

Utilizando una cinta métrica se miden todos los empalmes y se verifica el largo total del marker.

11. Llenar encabezado de hoja de control de tendido.

Se escribe la fecha en que se realizara el tendido, los nombres de las personas que lo realizaran, se escriben las tallas que irán en el tendido con su número por lienzo y cantidad total de piezas producidas, el estilo de la prenda, el tipo de tela, y las yardas totales por tender.

12. Llevar rollos de tela a mesa.

Se toma rollo de tela ubicado en estante y se coloca en mesa donde se realizara el tendido.

13. Preparar rollos de tela a tender.

Se alcanza tijera y se corta la cuerda que sostiene rollo, luego se da vuelta a la tela para encontrar extremo y se acomoda en mesa de manera que se pueda desenrollar a lo largo de la mesa.

14. Tender primer lienzo de tela.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se ubica según la línea trazada en el papel base, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido.

15. Fijar primer lienzo con tirro.

Se alcanza el tirro y se fija el extremo de tela que esta al inicio de la mesa, luego a lo largo del tendido se ubica cinta adhesiva hasta llegar al final del tendido.

16. Tender segundo lienzo de tela.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se ubica según la línea trazada en el papel base, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido.

17. Tender lienzos de tela restantes.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se coloca el extremo de tela siguiendo el extremo de tela del lienzo anterior, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido donde se corta la tela siguiendo la línea del lienzo anterior que indica el final de tendido y se pone la cañuela sobre la tela.

18. Cortar tela

Se alcanza la tijera y se corta la tela siguiendo la línea trazada en el papel base que indica el final de tendido y se pone la cañuela sobre la tela.

19. Hacer empalme por avería.

Se visualiza la avería en la tela y se busca el empalme marcado en el papel base, se toma como punto de referencia y se corta la tela, luego se alcanza la dona de tela y se desenrolla a lo largo de la tela específicamente en la línea marcada como empalme.

20. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.

Se visualiza la orilla de la tela y se busca el empalme marcado en el papel base, se toma como punto de referencia y se corta la tela, luego se alcanza la dona de tela y se desenrolla a lo largo de la tela específicamente en la línea marcada como empalme.

21. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo de tela.

Al finalizar cada rollo de tela, se debe llenar la hoja de control de tendido, escribiendo el número del lote de rollo, el número de rollo, las yardas del rollo, el ancho del rollo, cantidad de lienzos tendidos, lienzos completos, lienzos no completos, empalmes, averías, totales yardas reales, balance y piezas tendidas.

22. Contar lienzos tendidos.

Cada tendedor se ubica en los extremos opuestos, uno en el final del tendido y el otro al inicio del tendido y se cuenta la cantidad de lienzos tendidos, los cuales deben coincidir con lo que se pide en la Orden de trabajo.

23. Extender papel separador de tono.

Se extiende el papel separador de tono al largo del tendido, se acomoda de tal manera que quede sin dobleces, esto se realiza para que a la hora de foliar el trabajador se dé cuenta que hay un cambio de tono en ese bloque de piezas.

24. Llenar hoja de control de tendido para cuadrar.

Al finalizar cada rollo de tela, se debe llenar la hoja de control de tendido, escribiendo el número del lote de rollo, el número de rollo, las yardas del rollo, el ancho del rollo, cantidad de lienzos tendidos, lienzos completos, lienzos no completos, empalmes, averías, totales yardas reales, balance y piezas tendidas, al finalizar todo el tendido se hace una sumatoria de cada una de estas variables y se escriben los totales al final de la hoja de control.

25. Llenar hoja requisición de tela.

Se llena la hoja de requisición de tela indicando la cantidad de yardas, con el tipo de tela que se necesita, y se lleva la hoja a bodega de materia prima para recibir la tela, esta actividad se realiza cuando los rollos de tela que han entregado en la orden de producción no alcanza para el tendido de tela que se indica en el pull.

26. Llenar hoja devolución de tela.

Se llena la hoja de devolución de tela indicando la cantidad de yardas, con el tipo de tela que se devolverá, y se lleva la hoja a bodega de materia prima para entregar la tela, esta actividad se realiza cuando los rollos de tela que han entregado tienen más tela de la requerida para el tendido de tela que se indica en el pull.

27. Extender papel marker sobre el tendido.

Se ubica el papel marker sobre el tendido y se quita el tirro que sostiene al papel base en la mesa.

28. Mover tendido a máquina vector.

Se mueve el tendido de tela al final de la mesa, para que pueda ser cortada por la maquina vector.

29. Llenar hoja de liquidación por tendido.

Se llena la hoja de liquidación escribiendo el dato de cuantas piezas contienen el tendido/s trabajados, y se entregan al digitador para que los ingrese al sistema.

30. Devolver tela a bodega de materia prima.

Se envuelve la tela con plástico adhesivo y se escribe sobre el mismo cuantas yardas y tipo de tela van contenidos y se lleva a bodega de materia prima.

3.2.4 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL PUESTO DE TRABAJO.

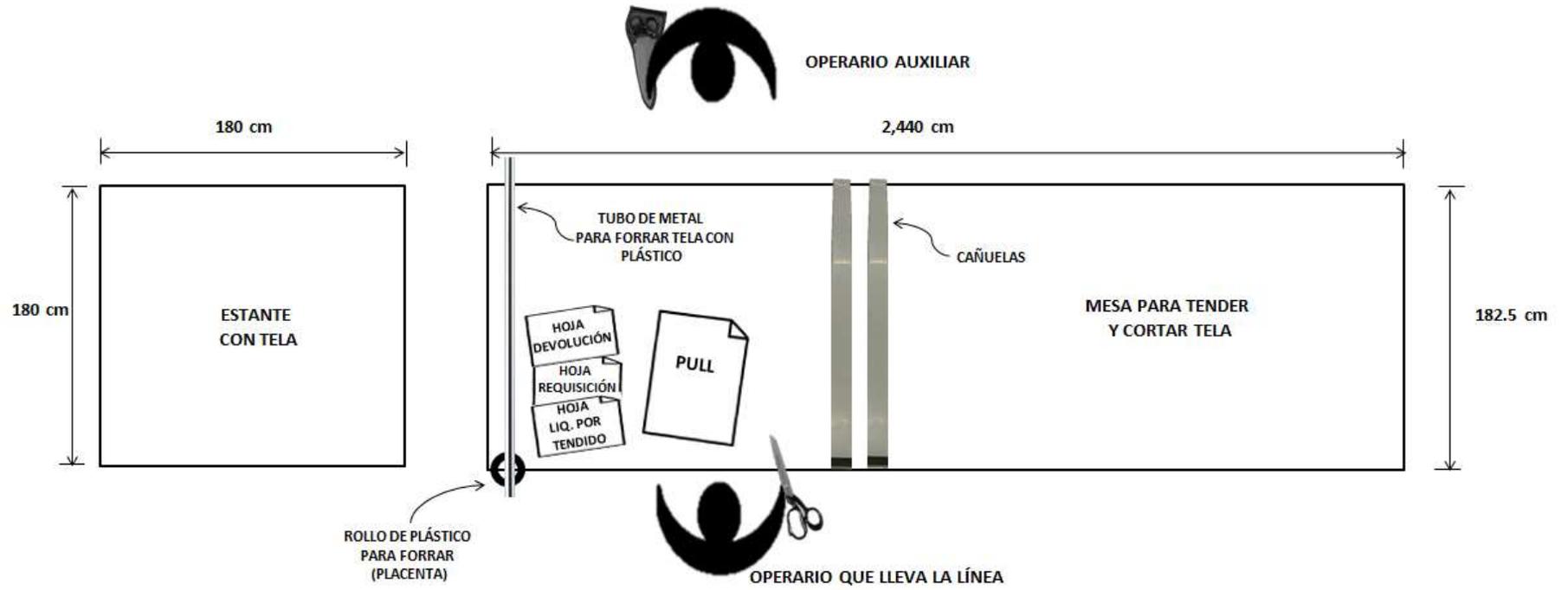
3.2.4.1 LISTADO DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS.

- Tijeras.
- Porta tijera.
- Cinta métrica metálica.
- Lapicero.
- Cañuela.
- Estante con tela
- Mesa para tender y cortar tela
- Pull
- Tubo de metal para forrar tela con plástico
- Hoja de devolución
- Hoja de requisición
- Hoja de liquidación por tendido
- Pull
- Rollo de plástico
- Tirro.
- Cinta tape.
- Papel marker.
- Papel base.
- Papel separador de tono.
- Gabacha

3.2.4.2 LAYOUT DEL PUESTO DE TRABAJO.

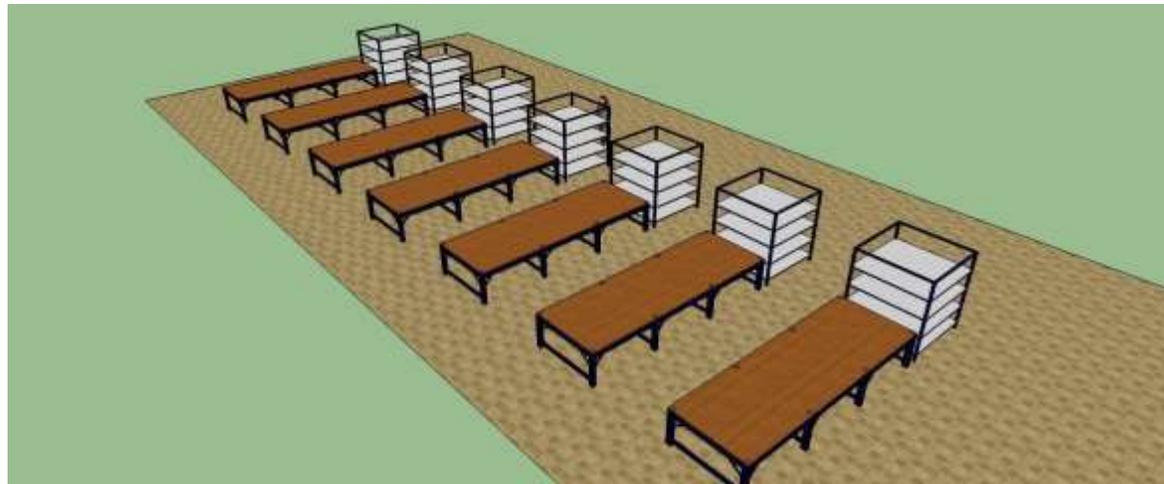
En el presente layout del puesto de trabajo el equipo y herramientas se encuentra en diferentes puntos del área de trabajo, las tijeras se encuentran en su porta estuche y es portada por el trabajador, los formatos de liquidación por tendido, devolución de tela, el pull, requisición de tela, el estante con tela se encuentra a mano derecha del operario que lleva la línea, también se encuentra un tubo de metal que sirve para placentar los rollos de tela devolución de tela, la cañuela se encuentra a mano derecha del operario que lleva la línea, el papel marker y base se encuentran debajo de la mesa, en el área de tendido y corte se encuentran ocho mesas de trabajo con dos operarios cada mesa.

Ilustración 1. Layout del puesto de trabajo



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 2. Lugar de trabajo



Fuente: Elaboración Propia

3.2.4.3 CICLO SENCILLO.

El ciclo sencillo es de vital importancia en el SAM debido a que cada uno de los elementos que lo componen tiene un tiempo determinado expresado en los Bimanuales, a continuación se presenta la clasificación de las actividades que se tomaron como parte del ciclo sencillo.

Los elementos de la operación que forman parte del ciclo sencillo son:

- Elementos cíclicos.
- Elementos de preparación para poder comenzar a tender la tela.
- Elementos de preparación por tendido.
- Elementos que se repiten por cada rollo de tela.
- Elementos por tendido si hay lotes diferentes de tela
- Elementos para finalizar el tendido
- Elementos cíclicos

Son aquellos que se repiten varias veces en la operación y los que forman parte central de la operación, en este grupo tenemos:

- Tender primer y segundo lienzo de tela.
 - Cortar tela
 - Tender lienzos de tela restantes.
-
- Elementos de preparación para poder comenzar a tender la tela

Son aquellos que se dan una vez al día, se realizan al principio del día, dichos elementos se presentan a continuación:

- Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.
- Revisar pull.
- Llenar encabezado de control de tendido de tela.

- Elementos de preparación por tendido

Son los que se realizan por cada tendido y no se pueden realizar los elementos cíclicos mientras no se hayan realizado estos, a continuación se mencionan cada uno de ellos:

- Extender papel base.
- Extender papel marker.

- Fijar papel base con tirro a mesa.
 - Alinear papel marker.
 - Doblar papel marker.
 - Revisar escala en papel marker.
 - Hacer empalmes en papel base.
 - Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.
- Elementos que se repiten por cada rollo de tela.

Son aquellos que se realizan por rollo de tela tendido, su frecuencia varía dependiendo la cantidad de yardas tendidas.

 - Hacer empalme por avería.
 - Hacer empalme por terminación de rollo de tela.
 - Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.
 - Contar lienzos.
- Elementos por tendido si hay lotes diferentes de tela

La frecuencia de este grupo es de una vez por tendido, normalmente las Órdenes de trabajo traen tres lotes de rollos en los cuales el tono es distinto, por lo que en un tendido se pueden utilizar como máximo dos lotes de tela, dicho elemento es el “extender papel separador de tono”.
- Elementos para finalizar el tendido

La frecuencia de algunos de estos elementos es de una vez al día y otros se realizan por tendido, la mayoría son llenados de formatos y con ellos se cierra la operación en un día de trabajo, otros son actividades con las cuales se termina la operación de tendido de tela, a continuación se presentan dichos elementos:

 - Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar.
 - Llenar hoja requisición de tela.
 - Llenar hoja devolución de tela.
 - Llenar hoja de liquidación por tendido.
 - Extender papel marker (al finalizar tendido de tela).

3.2.4.4 BIMANUALES.

Se presenta cada uno de los bimanuales de los elementos que componen la operación de tendido y corte de tela, en cada uno de los bimanuales viene representado cada uno de los micromovimientos que se realizan en las actividades, cada uno de los movimientos tiene un valor llamado TMU el cual al ser multiplicado por seis a la menos cuatro nos dará el valor en tiempo expresado en minutos.

El diagrama bimanual es un Cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas. (OIT, 1995)

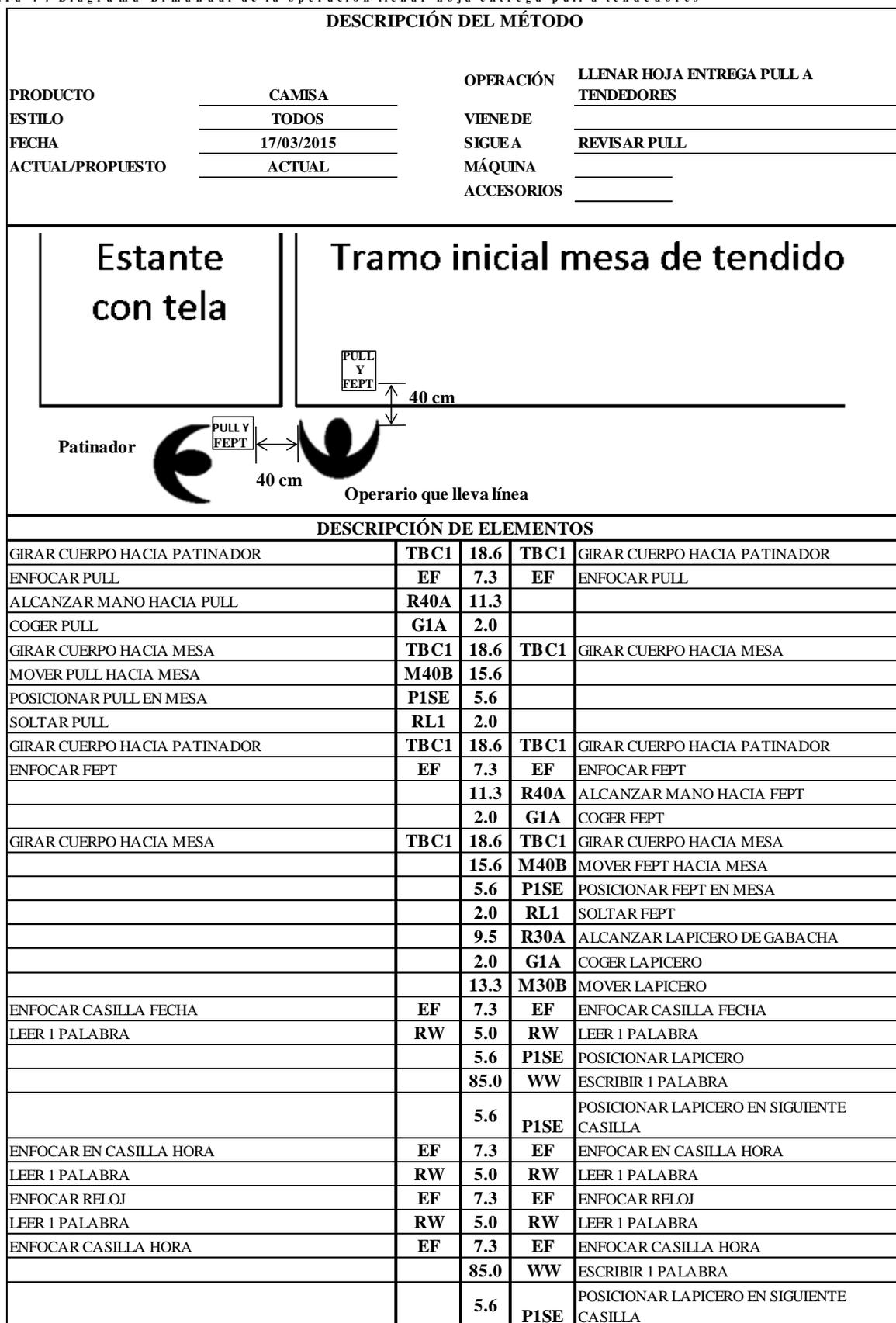
Este tipo de diagrama se utiliza para estudiar operaciones repetitivas, a diferencia de otros este descompone la actividad en varios elementos, esto permite estudiar de forma detallada cada movimiento que hacen las manos y los pies, lo anterior permite visualizar posibles mejoras reduciendo micromovimientos.

Además el bimanual permite identificar varios movimientos con las manos y pies en cuestión de segundos, esto implica aplicar mejoras en elementos de una operación de muy corto tiempo.

En el presente estudio este tipo de diagrama tiene una gran importancia, porque se ha clasificado la operación en elementos y se ha podido identificar las mejoras al método de trabajo por medio de la reducción de los movimientos, además en la propuesta que se presenta en el siguiente capítulo por medio de los micromovimientos queda registrado la nueva forma de realizar la operación.

En los bimanuales se utilizó MTM medida de tiempos predeterminados, cada bimanual expresa un tiempo determinado que está tomado en cuenta en el SAM de la operación.

Figura 4 . Diagrama Bimanual de la operación llenar hoja entrega pull a tendedores



ENFOCAR EN CASILLA OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR PULL
ALCANZAR MANO A PRIMERA PAGINA DE PULL	R30A	9.5		
COGER PRIMERA PAGINA DE PULL	G1A	2.0		
MOVER PRIMERA PAGINA DE PULL	M30B	13.3		
SOLTAR PRIMERA PAGINA DE PULL	RL1	2.0		
ENFOCAR TIQUETE DE CORTE (SEGUNDA PAGINA EN PULL)	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIQUETE DE CORTE (SEGUNDA PAGINA EN PULL)
ENFOCAR EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR OT
LEER OT 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER OT 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA OT DEL FEPT
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR EN CASILLA COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA COLOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TELA EN ESTANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TELA EN ESTANTE
ENFOCAR EN COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN COLOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EL COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EL COLOR
LEER COLOR 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER COLOR 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA COLOR EN FEPT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA COLOR EN FEPT
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA TIPO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA TIPO DE TELA
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA REFERENCIA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA REFERENCIA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIQUETE DE CORTE
ENFOCAR EN CASILLA TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA TELA
LEER 1 PALABRA (TELA)	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA (TELA)
ENFOCAR CÓDIGO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CÓDIGO DE TELA
LEER CÓDIGO 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER CÓDIGO 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA REFERENCIA EN FEPT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA REFERENCIA EN FEPT
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA PROVEEDOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PROVEEDOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA NOMBRE	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA NOMBRE
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO A GABACHA

		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		2.0	RL1	SOLTAR LAPICERO
ALCANZAR FEPT	R40A	11.3		
COGER FEPT	G1A	2.0		
GIRAR CUERPO HACIA PATINADOR	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO HACIA PATINADOR
MOVER FEPT PARA ENTREGAR A PATINADOR	M40B	15.6		
SOLTAR FEPT	RL1	2.0		
GIRAR CUERPO HACIA MESA	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO HACIA MESA
			1275.3	TOTAL TMUPOR DÍA
			0.7652	TOTAL MINUTOS POR DÍA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5. Diagrama Bimanual de la operación revisar pull



ENFOCAR COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR COLOR
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR COLOR EN PAPEL UBICADO EN ESTANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR COLOR EN PAPEL UBICADO EN ESTANTE
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS HACIA MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS HACIA MESA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		5.6	P1SE	POSICIONAR PULL EN MESA
ENFOCAR REFERENCIA (ESTILO) EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR REFERENCIA (ESTILO) EN TIQUETE DE CORTE
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
	M30B	13.3	M30B	MOVER 1º PAGINA
ENFOCAR REFERENCIA (ESTILO) EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR REFERENCIA (ESTILO) EN OT
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		13.3	M30B	MOVER 1º PAGINA
ENFOCAR CANTIDAD DE OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		13.3	M30B	MOVER 1º PAGINA
ENFOCAR ESCALAS EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ESCALAS EN TIQUETE DE CORTE
LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA TOTAL DE ESCALA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA TOTAL DE ESCALA EN TIQUETE DE CORTE
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		13.3	M30B	MOVER 1º PAGINA
ENFOCAR ESCALAS EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR ESCALAS EN OT
LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA TOTAL DE ESCALA EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLAS TOTALES DE ESCALA EN OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
	M30B	13.3	M30B	MOVER 1º PAGINA
		115.8		SE REPITE 1 VEZ MAS
		2.0	RL1	SOLTAR PULL
LLEVAR MANOS A CUERPO	R30A	18.6	R30A	LLEVAR MANOS A CUERPO
			547.0	TOTAL TMU POR DÍA
			0.32820	TOTAL MINUTOS POR DÍA

F u e n t e : E l a b o r a c i ó n P r o p i a

Figura 6. Diagrama Bimanual de la operación Extender papel base.

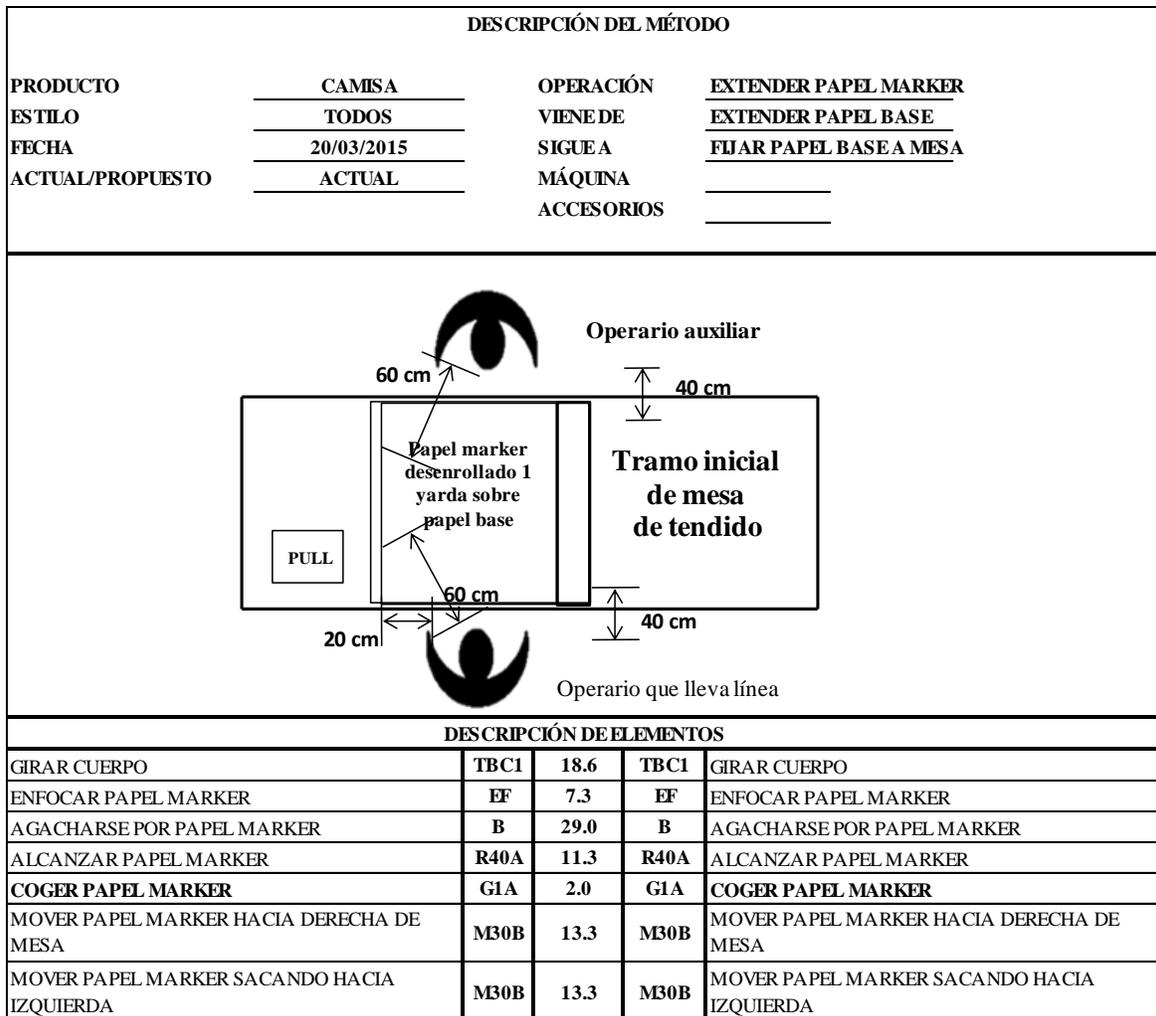
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	EXTENDER PAPEL BASE
ESTILO	TODOS	VIENE DE	REVISAR PULL
FECHA	20/03/2015	SIGUE A	EXTENDER PAPEL MARKER
ACTUAL/PROPUESTO	ACTUAL	MÁQUINA	
		ACCESORIOS	

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL BASE
AGACHARSE POR PAPEL BASE	B	29.0	B	AGACHARSE POR PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R40A	11.3	R40A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE HACIA DERECHA DE MESA (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL BASE HACIA DERECHA DE MESA (12 KG)
MOVER PAPEL SACANDO DE MESA IZQUIERDA (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL SACANDO DE MESA IZQUIERDA (12 KG)
MOVER PAPEL HACIA CENTRO DEL CUERPO PESO (12 KG)	M30B	25.7	M30B	MOVER PAPEL HACIA CENTRO DEL CUERPO PESO (12 KG)
LEVANTARSE CON PAPEL (12 KG)	M50B	31.6	M50B	MOVER PAPEL HACIA ARRIBA PESO (12 KG)
MOVER PAPEL CARGADO A MESA (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL CARGADO A MESA (12 KG)
SOLTAR PAPEL BASE	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R60A	14.7	R60A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE PARA POSICIONAR (12 KG)	M20B	22.1	M20B	MOVER PAPEL BASE PARA POSICIONAR (12 KG)
POSICIONAR PAPEL BASE	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR PAPEL BASE
MANTENER POSICIÓN DE MANO		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
DESENROLLAR CON LA MANO (2 VECES)	M26A	45.0	W3P	CAMINAR DESENROLLANDO (1 Yarda)
SOLTAR PAPEL BASE	RL2	0.0		MANO ESPERA
LLEVAR MANO A CUERPO	R30A	9.5		MANO ESPERA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		50.0	TCUT 1	HACER PRIMER CORTE CON TIJERA PAPEL BASE
		150.0	TCAT 6	SEGUIR CORTANDO x6 PAPEL BASE
ENFOCAR ROLLO DE PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO DE PAPEL BASE

ALCANZAR ROLLO DE PAPEL BASE	R40A	11.3	R40A	ALCANZAR ROLLO DE PAPEL BASE
COGER ROLLO PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE A CUERPO (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL BASE A CUERPO (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL(12 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
AGACHARSE	B	29.0		
		34.7	M60B	MOVER PAPEL BASE HACIA MESA
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
		746.5	TOTAL TMU POR YARDA	
		0.44792	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7. Diagrama Bimanual de la operación Extender papel marker



LEVANTARSE CON PAPEL	AB	31.9	AB	LEVANTARSE CON PAPEL
MOVER PAPEL CARGADO A MESA	M40B	15.6	M40B	MOVER PAPEL CARGADO A MESA
SOLTAR PAPEL MARKER	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
ALCANZAR PAPEL MARKER	R60A	14.7	R60A	ALCANZAR PAPEL MARKER
COGER PAPEL MARKER	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL MARKER
MOVER PAPEL MARKER PARA POSICIONAR	M20B	10.5	M20B	MOVER PAPEL MARKER PARA POSICIONAR
POSICIONAR PAPEL MARKER	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR PAPEL MARKER
MANTENER POSICIÓN DE MANO		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
MANTENER POSICIÓN DE MANO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
DESEENROLLAR CON LA MANO (2 VECES)	M26A	45.0	W3P	CAMINAR DESEENROLLANDO
SOLTAR PAPEL MARKER	RL1	2.0		
LLEVAR MANO A CUERPO	R30A	9.5		MANO ESPERA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		50.0	TCUT 1	HACER PRIMER CORTE CON TIJERA PAPEL MARKER
		150.0	TCAT 6	SEGUIR CORTANDO x6 PAPEL MARKER
ENFOCAR ROLLO DE PAPEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO DE PAPEL MARKER
ALCANZAR ROLLO DE PAPEL MARKER	R40A	11.3	R40A	ALCANZAR ROLLO DE PAPEL MARKER
COGER ROLLO PAPEL MARKER	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO PAPEL MARKER
MOVER PAPEL MARKER A CUERPO (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL MARKER A CUERPO (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL(12 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
		622.8	TOTAL TMU POR YARDA	
		0.37368	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

F u e n t e : E l a b o r a c i ó n P r o p i a

Figura 8. Diagrama Bimanual de la operación Fijar papel base a mesa.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	FIJAR PAPEL BASE A MESA
ESTILO	TODOS	VIENE DE	EXTENDER PAPEL MARKER
FECHA	24/03/2015	SIGUE A	ALINEAR PAPEL MARKER
ACTUAL/PROPUESTO	ACTUAL	MÁQUINA	
		ACCESORIOS	

Operario auxiliar

Operario que lleva línea

Cañuela

PULL

Papel base

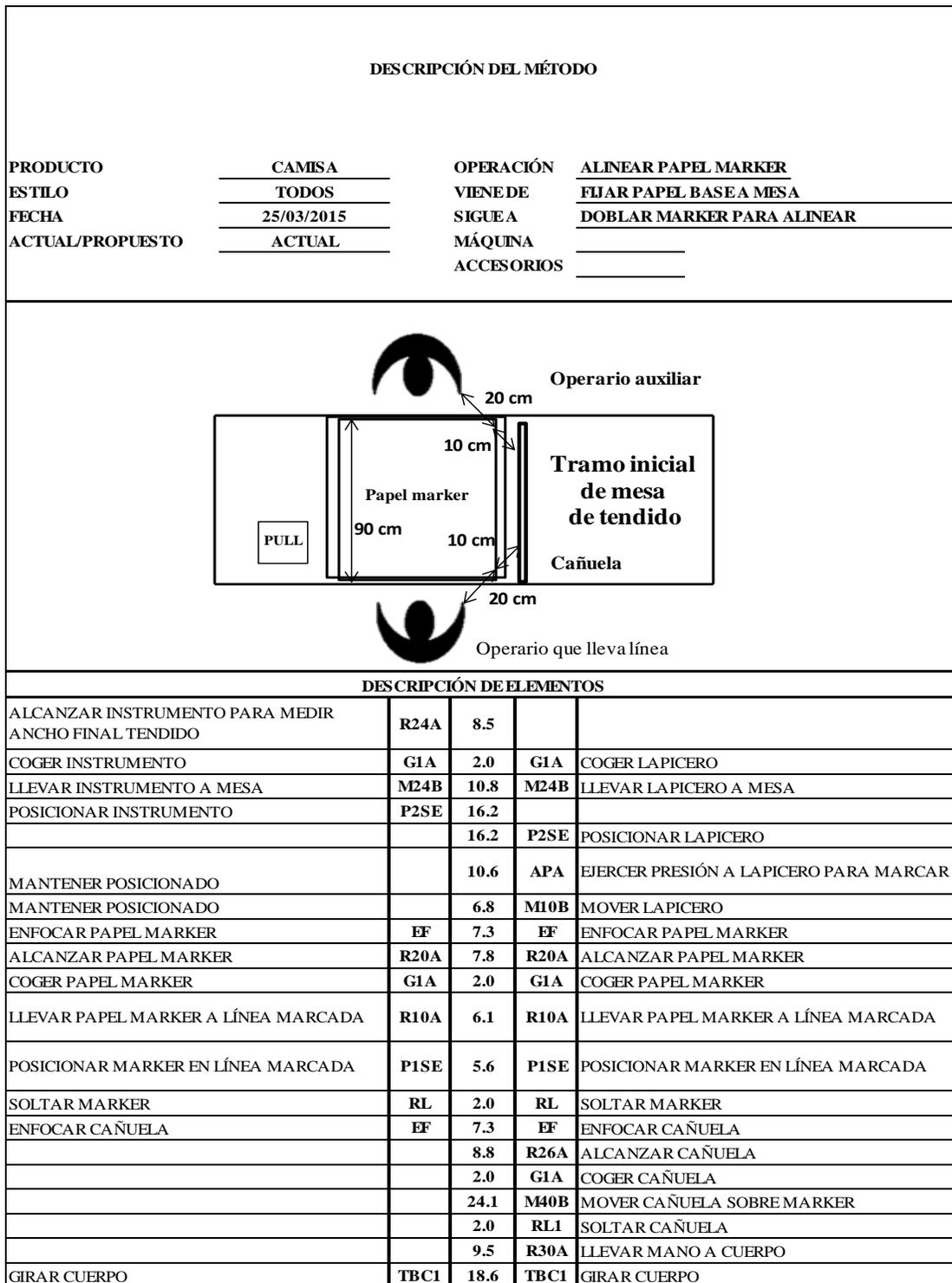
Tramo inicial de mesa de tendido

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA PAPEL BASE	W3P	45	W3P	CAMINAR HACIA PAPEL BASE
ENFOCAR EXTREMO DE PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EXTREMO DE PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE	M10B	6.8	M10B	MOVER PAPEL BASE
POSICIONAR PAPEL BASE EN MESA	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL BASE EN MESA
SOLTAR PAPEL BASE	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
		8.5	R24A	ALCANZAR TIRRO EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER TIRRO EN GABACHA
		11.8	M24B	LLEVAR TIRRO A FRENTE DE CUERPO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MA	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G1A	5.6	G2	VOLVER A COGER
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M22B	11.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MA	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M50B	15.6		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO

ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MA	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M80B	25.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R80A	18.2	R80A	ALCANZAR CAÑUELA
COGER CAÑUELA	G1A	2.0	G1A	COGER CAÑUELA
LEVANTAR CAÑUELA (MOV. VERTICAL) 8 KG	M10B	13.8		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA FIN DE TENDIDO	W3PO	45.0	W3PO	CAMINAR HACIA FIN DE TENDIDO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
MOVER CAÑUELA A MESA 8 KG	M30B	21.4		
SOLTAR CAÑUELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR CAÑUELA
ENFOCAR PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
POSICIONAR PAPEL BASE	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL BASE
SOLTAR PAPEL BASE	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
		11.8	M24B	LLEVAR TIRRO A FRENTE DE CUERPO (YA EN MA
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MA	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M22B	11.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MA	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M50B	15.6		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	PS2E	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MA	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M80B	25.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	PS2E	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
MOVER MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO	M80B	25.2		
		21.4	M30B	MOVER TIRRO HACIA MESA
		2.0	RL1	SOLTAR TIRRO FINAL TENDIDO
		851.8		TOTAL TMU POR TENDIDO DE TELA
		0.51110		TOTAL MINUTOS POR TENDIDO DE TELA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 9. Diagrama Bimanual de la operación alinear papel marker.

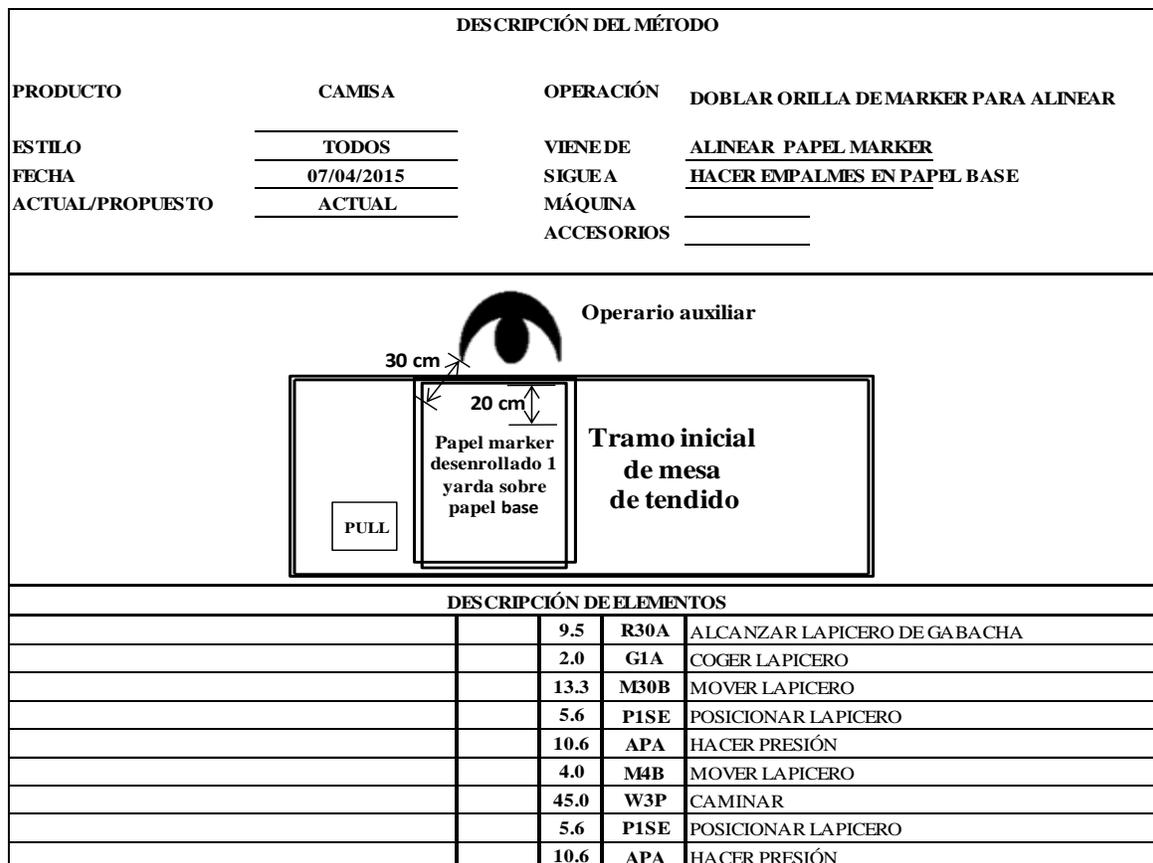


CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER(INICIO)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
MOVER INSTRUMENTO PARA MARCAR PAPEL A BASE	M26B	12.3	M26B	MOVER LAPICERO
POSICIONAR INSTRUMENTO	P2SE	16.2		
		16.2	P2SE	POSICIONAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A LAPICERO PARA MARCAR
MANTENER POSICIONADO		6.8	MI0B	MOVER LAPICERO PARA MARCAR
LLEVAR INSTRUMENTO A GABACHA	M24B	10.8		MANTENER LAPICERO EN MANO
ENFOCAR PAPEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL MARKER (INICIO DE TENDIDO)
		9.5	R30A	ALCANZAR PAPEL MARKER
		2.0	G1A	COGER PAPEL MARKER INICIO
		16.2	P2SE	POSICIONAR PAPEL MARKER EN LÍNEA MARCADA
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
ENFOCAR CAÑUELA	EF	2.0	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R24A	8.5		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA SOBRE MARKER 8 KG	M24B	19.6		
POSICIONAR CAÑUELA EN LÍNEA MARCADA A LO ANCHO	P1SE	5.6		
MANTENER POSICIONADO		6.8	MI0B	MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO (10CM)
MANTENER POSICIONADO		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	HACER PRESIÓN PARA MARCAR
MANTENER POSICIONADO		6.8	MI0B	MOVER LAPICERO (10 CM)
MOVER CAÑUELA 8 KG	M2B	8.1	G2	RE AGARRAR LAPICERO
POSICIONAR (NO EXACTO)	P1SE	5.6	M6B	MOVER LAPICERO PARA MEDIR
POSICIONAR EXACTO	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR LAPICERO PARA MEDIR EXCESO DE TELA
MANTENER POSICIONADO		5.6	G2	RE AGARRAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		29.5	M90B	MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO 90 CM
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	HACER PRESIÓN PARA MARCAR
MANTENER POSICIONADO		29.5	M90B	MOVER LAPICERO 90 CM MARCANDO
SOLTAR CAÑUELA	RL1	13.3	M30B	MOVER LEVANT. LAPICERO A POSICIÓN DE CUERPO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER
ENFOCAR BORDE DE MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE MARKER
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		15.6	M40B	MOVER LAPICERO A MESA
		2.0	P1SE	POSICIONAR
		8.5	M14B	MOVER MARCANDO
		15.6	M40B	MOVER MANO A POSICIÓN CENTRAL
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
MOVER CAÑUELA 8 KG	M20B	18.1		
POSICIONAR CAÑUELA EN LÍNEA MARCADA A LO ANCHO	P1SE	5.6		

MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO	M20B	10.5		MANTENER POSICIONADO
POSICIONAR LAPICERO	P1SE	5.6		MANTENER POSICIONADO
HACER PRESIÓN PARA MARCAR	APA	10.6		MANTENER POSICIONADO
MOVER LAPICERO (10 CM)	M10B	6.8		MANTENER POSICIONADO
RE AGARRAR LAPICERO	G2	8.1	M2B	MOVER CAÑUELA 8 KG
MOVER LAPICERO PARA MEDIR	M6B	5.0	P1SE	POSICIONAR CAÑUELA (NO EXACTO)
POSICIONAR LAPICERO PARA MEDIR MARGEN DE EXCESO DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR CAÑUELA EXACTO
RE AGARRAR LAPICERO	G2	5.6		MANTENER POSICIONADO
MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO 90 CM	M90B	29.5		MANTENER POSICIONADO
HACER PRESIÓN PARA MARCAR	APA	10.6		MANTENER POSICIONADO
MOVER LAPICERO 90 CM	M90B	29.5		MANTENER POSICIONADO
		2.0	G1A	COGER CAÑUELA
MOVER LEVANT. LAPICERO A POSICIÓN DE CUERPO	M30B	13.1		MANTENER POSICIONADO
		877.06		TOTAL TMU POR YARDA
		0.5262		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

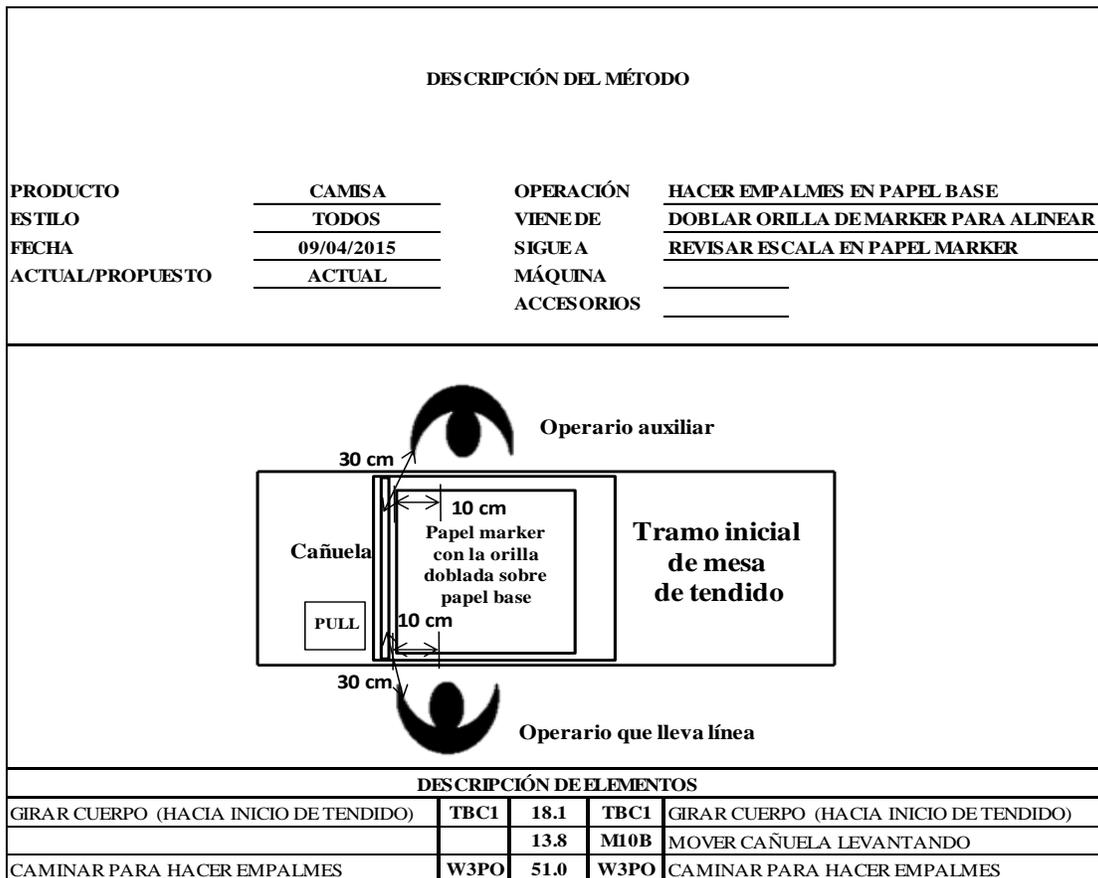
Figura 10. Diagrama Bimanual de la operación doblar orilla de marker para alinear.



		4.0	M4B	MOVER LAPICERO
ENFOCAR EXTREMO DE MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR EXTREMO DE MARKER
ALCANZAR EXTREMO DE MARKER	R30A	9.5		
MOVER EXTREMO DE MARKER (PARA DOBLAR)	M20B	10.5		
POSICIONAR EXTREMO DE MARKER	P1SE	5.6		
SUELTA MARKER	RL1	2.0		
ALCANZAR ORILLA DE MARKER	R30A	9.5	R30A	ALCANZAR ORILLA DE MARKER
APLICAR PRESIÓN	APA	10.6		APLICAR PRESIÓN
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA AL OTRO EXTREMO DEL MARKER	W3P	45.0	APA	APLICAR PRESIÓN HACIA EL OTRO EXTREMO DEL MARKER
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
SOLTAR MARKER	RL1	2.0	RL1	SOLTAR MARKER
			249.4	TOTAL TMU POR YARDA
			0.14964	TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Diagrama Bimanual de la operación Hacer empalmes en papel base.



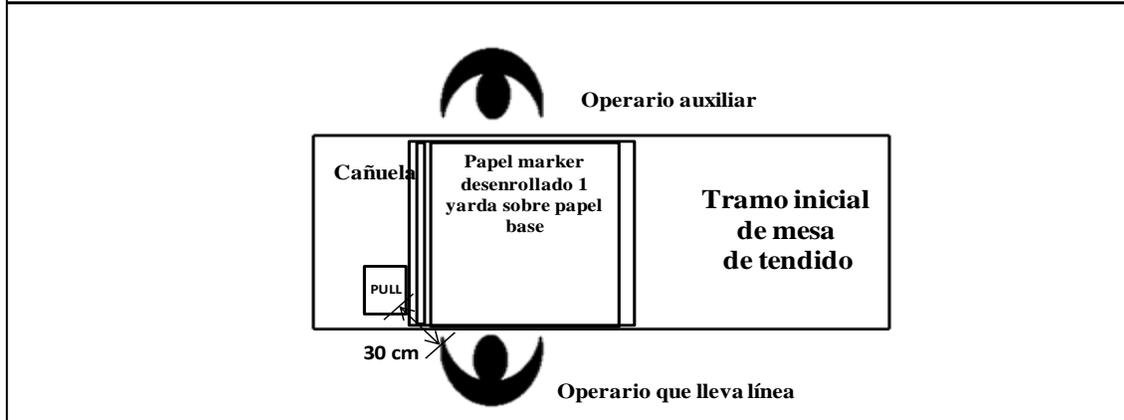
ENFOCAR	EF	7.3	EF	ENFOCAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		13.8	M10B	MOVER CAÑUELA PARA POSICIÓN DE EMPALME
		5.6	P1SE	POSICIONAR CAÑUELA PARA EMPALME
MOVER LAPICERO HACIA POSICIÓN DE CAÑUELA	M30B	13.3		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
POSICIONAR LAPICERO	P1SE	5.6		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
MOVER LAPICERO MARCANDO EMPALME	MI0B	6.8		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
		10.5	M4B	MOVER CAÑUELA PARA SIGUIENTE LÍNEA DE EMPALME
MOVER LAPICERO PARA SIGUIENTE LÍNEA DE EMPALME	M4B	5.6	P1SE	POSICIONAR CAÑUELA
POSICIONAR LAPICERO	P1SE	5.6		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
HACER PRESIÓN PARA MARCAR	APA	10.6		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
MOVER LAPICERO MARCANDO EMPALME	MI0B	6.8		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
		13.3	M30B	LEVANTAR CAÑUELA
LEVANTAR LAPICERO	M30B	13.3		
GIRAR PARA FIN DE TENDIDO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR HACIA FIN DE TENDIDO
CAMINAR A FIN DE TENDIDO CON CAÑUELA	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR A FIN DE TENDIDO CON CAÑUELA
GIRAR PARA POSICIONAR CAÑUELA		18.6	TBC1	GIRAR PARA POSICIONAR CAÑUELA
		24.1	M40B	MOVER CAÑUELA A MESA
		5.6	P1SE	POSICIONAR CAÑUELA EN MESA
		2.0	RL1	SOLTAR CAÑUELA
		9.5	R30A	MOVER MANOS A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
		349.0		TOTAL TMU POR YARDA
		0.2094		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 12. Diagrama bimanual de la operación revisar escala en papel marker.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

PRODUCTO	<u>CAMISA</u>	OPERACIÓN	<u>REVISAR ESCALA EN PAPEL MARKER</u>
ESTILO	<u>TODOS</u>	VIENE DE	<u>HACER EMPALMES EN PAPEL BASE</u>
FECHA	<u>10/04/2015</u>	SIGUE A	<u>MEDIR Y MARCAR MEDIDAS DE EMPALMES</u>
ACTUAL/PROPUESTO	<u>ACTUAL</u>	MÁQUINA	<u> </u>
		ACCESORIOS	<u> </u>



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR A INICIO DE MESA	W3P	45	W3P	CAMINAR A INICIO DE MESA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIQUETE DE CORTE
ALCANZAR TIQUETE	R30A	9.5		
COGER TIQUETE DE CORTE	G1A	2.0		
MOVER TIQUETE DE CORTE	M30B	12.8		
ENFOCAR PRIMERA TALLA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR PRIMERA TALLA EN TIQUETE DE CORTE
LEER PRIMERA TALLA 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER PRIMERA TALLA 1 PALABRA
ENFOCAR SEGUNDA TALLA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR SEGUNDA TALLA EN TIQUETE DE CORTE
LEER SEGUNDA TALLA 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER SEGUNDA TALLA 1 PALABRA
ENFOCAR TERCERA TALLA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR TERCERA TALLA EN TIQUETE DE CORTE
LEER TERCERA TALLA 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER TERCERA TALLA 1 PALABRA
ENFOCAR CUARTA TALLA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR CUARTA TALLA EN TIQUETE DE CORTE
LEER CUARTA TALLA 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER CUARTA TALLA 1 PALABRA
ENFOCAR ULTIMA TALLA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ULTIMA TALLA EN TIQUETE DE CORTE
LEER ULTIMA TALLA 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER ULTIMA TALLA 1 PALA
ENFOCAR TOTAL DE ESCALA DE TALLAS EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ESCALA DE TALLAS EN TIQUETE DE CORTE
LEER ULTIMA ESCALA DE TALLAS 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER ULTIMA ESCALA DE TALLAS 1 PALABRA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CORRELATIVO TALLA EN MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO TALLA EN MARKER
LEER CORRELATIVO DE ESCALA QUE VIO EN TIQUETE DE CORTE	RW	5.0	RW	LEER CORRELATIVO DE ESCALA QUE VIO EN TIQUETE DE CORTE
CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE PAPEL MARKER	W3P	45	W3P	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE PAPEL MARKER
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
MOVER TIQUETE DE CORTE A MESA	M30B	12.8		
SOLTAR TIQUETE DE CORTE EN MESA	RL1	2.0		
		296.9		TOTAL TMU POR YARDA
		0.17814		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Diagrama bimanual de la operación medir y marcar medidas de empalmes.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	MEDIR Y MARCAR MEDIDAS DE EMPALMES
ESTILO	TODOS	VIENE DE	REVISAR ESCALA EN PAPEL MARKER
FECHA	14/04/2015	SIGUE A	LLENAR ENCABEZADO DE CONTROL DE TENDIDO
ACTUAL/PROPUESTO	ACTUAL	MÁQUINA	_____
		ACCESORIOS	_____

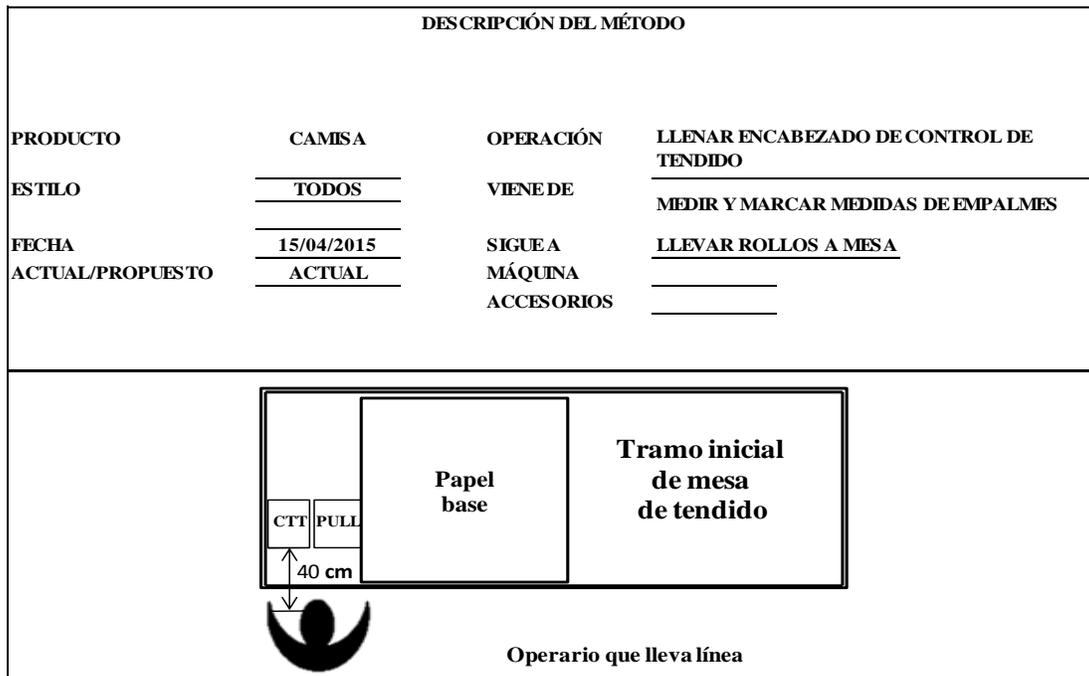
Cinta métrica
30 cm
Operario auxiliar
50 cm 30 cm
Papel base
Tramo inicial de mesa de tendido

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
		9.5	R30A	ALCANZAR CINTA MÉTRICA EN CINTURA
		2.0	G1A	COGER CINTA MÉTRICA
		13.3	M30B	MOVER CINTA A MESA
		5.6	P1SE	POSICIONAR CINTA EN MESA
ENFOCAR PUNTA DE CINTA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE CINTA
ALCANZAR PUNTA DE CINTA	R30A	9.5		
COGER PUNTA DE CINTA	G1A	2.0		
MOVER PUNTA DE CINTA	M30B	18.0		SOSTENER
POSICIONAR	P1SE	5.6		SOSTENER
APLICAR PRESIÓN	APA	10.6		SOSTENER
		13.3	M30B	MOVER CINTA
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN A CINTA
ALCANZA CINTA	R30A	17.0	SS1C1	CAMINA 1 PASO
APLICAR PRESIÓN	APA	10.6		
		30.0	W2P	SE REPITE HASTA LLEGAR AL EXTREMO OPUESTO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN A SEGURO
		2.0	RL1	SOLTAR CINTA
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		45.0	W3P	CAMINAR A EXTREMO OPUESTO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		7.3	EF	ENFOCAR EMPALME
		9.5	R30A	ALCANZAR LÁPIZ EN BOLSILLO DE GABACHA
		2.0	G1A	COGER LÁPIZ
		13.3	M30B	MOVER LÁPIZ A PAPEL BASE
		7.3	EF	ENFOCAR MEDIDA EN CINTA
		5.0	RW	LEER DIGITO
		5.6	P1SE	POSICIONAR LÁPIZ
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA

		13.3	M30B	MOVER LÁPIZ A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS X 1 YDS HACIA INICIO DE TENDIDO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		7.3	EF	ENFOCAR CINTA
		9.5	R30A	ALCANZAR CINTA
		2.0	G1A	COGER CINTA
ALCANZAR CINTA	R30A	9.5		
COGER	G1A	2.0		
APLICAR PRESIÓN PARA SOSTENER	APA	10.6		
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN A SEGURO
MOVER CINTA HACIA OTRA MANO	M30B	13.3		
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		535.2		REPETIR TODO EL CICLO PARA MEDIR EMPALMES OPUESTOS
		9.5	R30A	ALCANZAR CINTA
		2.0	G1A	COGE CINTA
		13.3	M30B	MOVER CINTA A CINTURA
		5.6	PISE	POSICIONAR CINTA
		2.0	RL1	SOLTAR CINTA
		13.3	M30B	MUEVE LÁPIZ HACIA GABACHA
		2.0	RL1	SUELTA LÁPIFINAL.DE TENDIDO
		945.9	TOTAL TMU POR YARDA	
		0.56754	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 14. Diagrama Bimanual de la operación llenar encabezado de control de tendido.



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
MOVER LAPICERO A OTRA MANO	M30A	12.7		
ENFOCAR PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR PULL
ALCANZAR PULL	R40A	11.3		
COGER PULL	G1A	2.0		
MOVER PULL	M40B	15.6		
POSICIONAR PULL	P1SE	5.6		
SOLTAR PULL	RL1	2.0		
ENFOCAR FORMATO DE CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE CTT
ALCANZAR FORMATO DE CTT	R40A	11.3		
COGER FORMATO	G1A	2.0		
MOVER FORMATO SOBRE LA MITAD DE PULL	M40B	15.6		
POSICIONAR FORMATO SOBRE MITAD DE PULL	P1SE	5.6		
SOLTAR	RL1	2.0		
LLEVAR MANO A CENTRO DEL CUERPO	R20A	7.8		
ENFOCAR CASILLA FECHA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA FECHA
		5.0	RW1	LEER "FECHA"
		10.5	M20B	MOVER LAPICERO A CASILLA EN BLANCO FECHA
		5.6	P1SE	POSICIONAR
		85.0	WW	ESCRIBIR FECHA
ENFOCAR CASILLA MESA #	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA MESA #
LEER "MESA #"	RW1	5.0	RW1	LEER "MESA #"
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA EN BLANCO MESA
		25.0	WL1	ESCRIBIR EL NUMERO DE MESA CORRESPONDIENTE
ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)
LEER "CLIENTE Y ESTILO" EN CTT	RW3	15.0	RW3	LEER "CLIENTE Y ESTILO" EN CTT
ENFOCAR CLIENTE Y ESTILO EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR CLIENTE Y ESTILO EN PULL
LEER ESTILO Y CLIENTE EN PULL	RW2	10.0	RW2	LEER ESTILO Y CLIENTE EN PULL
ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA CLIENTE Y ESTILO
		170.0	WW2	ESCRIBIR CLIENTE Y ESTILO
ENFOCAR CASILLA CÓD.. DE TELA Y COLOR(CTT)	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CÓD.. DE TELA Y COLOR(CTT)
LEER CÓD.. DE TELA Y COLOR CTT	RW5	25.0	RW5	LEER CÓD.. DE TELA Y COLOR CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CÓD.. DE TELA Y COLOR EN PULL
		10.0	RW2	LEER CÓD.. DE TELA Y COLOR PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CÓD.. DE TELA Y COLOR (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA CÓD. DE TELA Y COLOR
		170.0	WW2	ESCRIBIR CÓDIGO DE TELA Y COLOR
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA NOMBRE Y CÓD.. TENEDORES(CTT)
		20.0	RW4	LEER CASILLA NOMBRE Y CÓD.. TENEDORES(CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA NOMBRE
		510.0	WW6	ESCRIBIR NOMBRE, APELLIDO Y CÓD.. DE TENEDORES
		7.3	EF	ENFOCAR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE

		20.0	RW4	LEER "YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE EN PULL
		5.0	RW1	LEER YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE EN PULL
		7.3	EF	ENFOCAR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE
		85.0	WW1	ESCRIBIR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE OT A TENDER
		25.0	RW5	LEER "CANTIDAD DE OT A TENDER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE OT A TENDER EN PULL
		5.0	RW1	LEER CANTIDAD DE OT A TENDER EN PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE OT A TENDER (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA CANTIDAD DE OT A TENDER
		25.0	WL1	ESCRIBIR LA CANTIDAD DE OT A TENDER
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA # DE LA(LAS) OT A TENDER
		30.0	RW6	LEER "# DE LA(LAS) OT A TENDER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR # DE LA(LAS) OT A TENDER EN PULL
		5.0	RW1	LEER "# DE LA(LAS) OT A TENDER" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR # DE LA(LAS) OT A TENDER (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA # DE LA(LAS) OT A TENDER
		85.0	WW1	ESCRIBIR EL # DE LA(LAS) OT A TENDER
		7.3	EF	ENFOCAR # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO
		25.0	RW5	LEER "# DE CORRELATIVO DEL TENDIDO" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO EN PULL
		5.0	RW1	LEER "# DE CORRELATIVO DEL TENDIDO" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO
		25.0	WL1	ESCRIBIR EL # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR
		25.0	RW5	LEER "CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR EN PULL
		5.0	RW1	LEER "CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR" PULL

		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR
		25.0	WL1	ESCRIBIR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR
		7.3	EF	ENFOCAR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER
		35.0	RW7	LEER "COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER EN PULL
		15.0	RW3	LEER COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER PULL
		7.3	EF	ENFOCAR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER
		510.0	WW6	ESCRIBIR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER
		7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER
		30.0	RW6	LEER "CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER EN PULL
		15.0	RW3	LEER CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER
		170.0	WW2	ESCRIBIR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER
		7.3	EF	ENFOCAR NUMERO DE LIENZOS
		15.0	RW3	LEER "NUMERO DE LIENZOS" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR NUMERO DE LIENZOS EN PULL
		10.0	RW2	LEER NUMERO DE LIENZOS PULL
		7.3	EF	ENFOCAR NUMERO DE LIENZOS (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA NUMERO DE LIENZOS
		75.0	WL3	ESCRIBIR NUMERO DE LIENZOS
		7.3	EF	ENFOCAR TALLAS DEL MARKER 1
		15.0	RW3	LEER " TALLAS DEL MARKER 1" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR TALLAS DEL MARKER 1 EN PULL
		20.0	RW4	LEER " TALLAS DEL MARKER 1" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR TALLAS DEL MARKER 1 (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA TALLAS DEL MARKER 1
		100.0	WL4	ESCRIBIR TALLAS DEL MARKER 1
		7.3	EF	ENFOCAR ESCALA
		5.0	RW1	LEER " ESCALA" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR ESCALA EN PULL
		20.0	RW4	LEER " ESCALA" PULL

		7.3	EF	ENFOCAR ESCALA (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA ESCALA
		100.0	WL4	ESCRIBIR ESCALA
		7.3	EF	ENFOCAR TOTAL
		5.0	RW	LEER " TOTAL" CTT
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA TOTAL
		50.0	WL2	ESCRIBIR TOTAL
		7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS
		10.0	RW2	LEER " PCS PLANEADAS" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS EN PULL
		20.0	RW4	LEER " PCS PLANEADAS" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA PCS PLANEADAS
		100.0	WL4	ESCRIBIR PCS PLANEADAS
		3292.7		TOTAL TMU POR DÍA
		1.97562		TOTAL MINUTOS POR DÍA

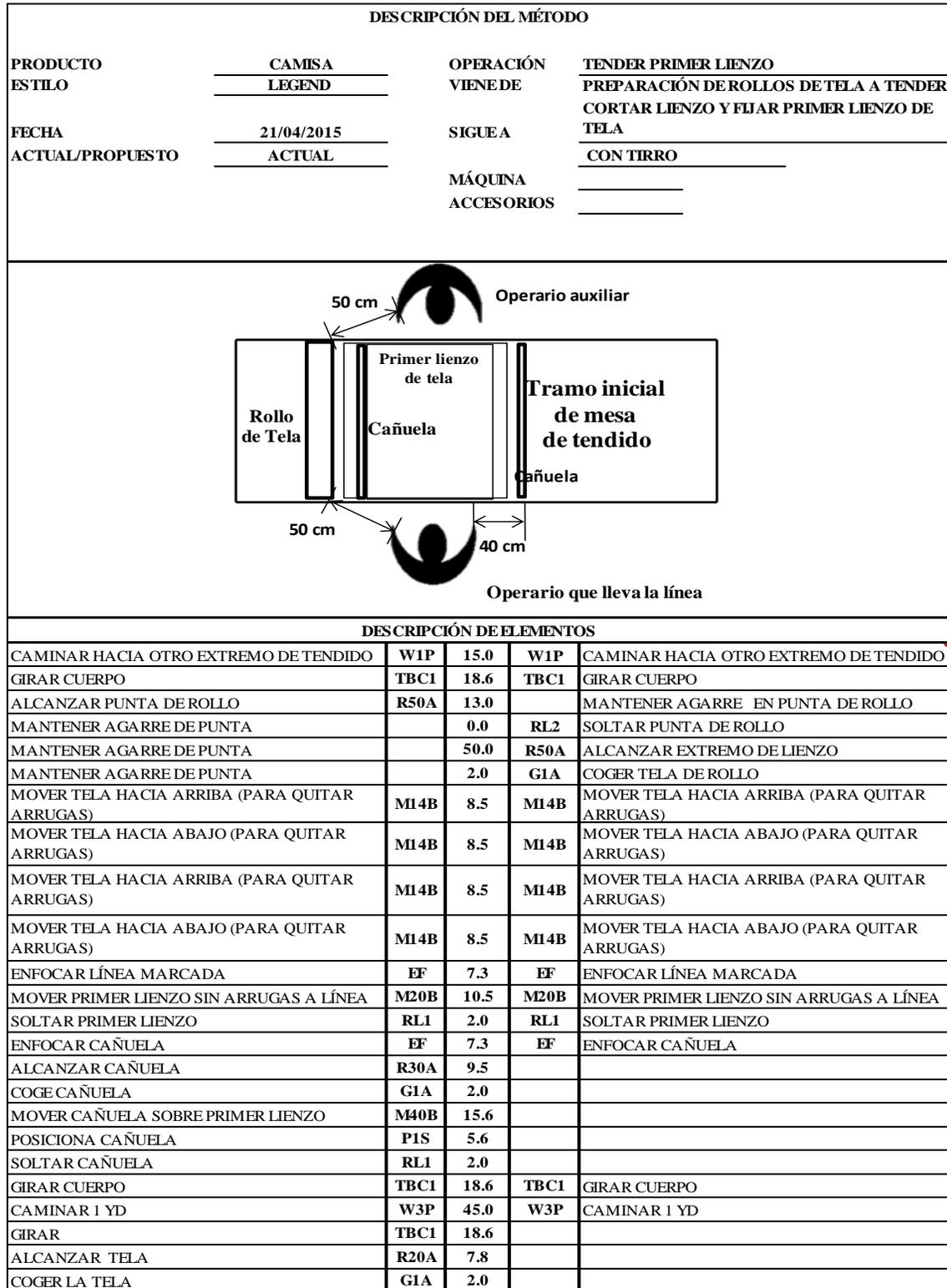
Fuente: Elaboración Propia

Figura 15. Diagrama Bimanual de la operación llevar rollos a mesa.

COGER PITA	G1A	50.0	TCUT	ALCANZAR, COGER LLEVAR POSICIONAR Y CORTAR PITA
SOLTAR PITA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TIJERA
		14.7	R60A	LLEVAR MANO A PLÁSTICO DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PLÁSTICO
		15.6	M40B	MOVER PLÁSTICO
		2.0	RL1	SOLTAR PLÁSTICO
ENFOCAR ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO
ALCANZAR ROLLO	R20A	11.3	R40A	ALCANZAR ROLLO
COGER ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO
GIRAR ROLLO PARA BUSCAR PUNTAS DE ROLLO	TL180°	28.2	TL180°	GIRAR ROLLO PARA BUSCAR PUNTAS DE ROLLO
SOLTAR ROLLO	RL1	2.0	RL1	SOLTAR ROLLO
ENFOCAR	EF	7.3	EF	ENFOCAR
ALCANZAR ROLLO	R30A	9.5	R30A	ALCANZAR ROLLO
COGER PUNTA DE ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
MOVER PARA OBSERVAR	M20B	10.0	M20B	MOVER PARA OBSERVAR
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
ALCANZAR ROLLO	R30A	9.5	R30A	ALCANZAR ROLLO
COGER ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO
GIRAR ROLLO PARA POSICIONAR AL DERECHO	TL180	28.2	TL180°	GIRAR ROLLO PARA POSICIONAR AL DERECHO
SOLTAR ROLLO	RL1	2.0	RL1	SOLTAR ROLLO
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
ALCANZAR PUNTA DE ROLLO	R20A	11.3	R40A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
COGER PUNTA DE ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
SOLTAR PUNTA DE ROLLO	RL1	2.0		MANTENER AGARRE
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		276.3		TOTAL TMU POR UN ROLLO
		0.16578		TOTAL MINUTOS POR UN ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

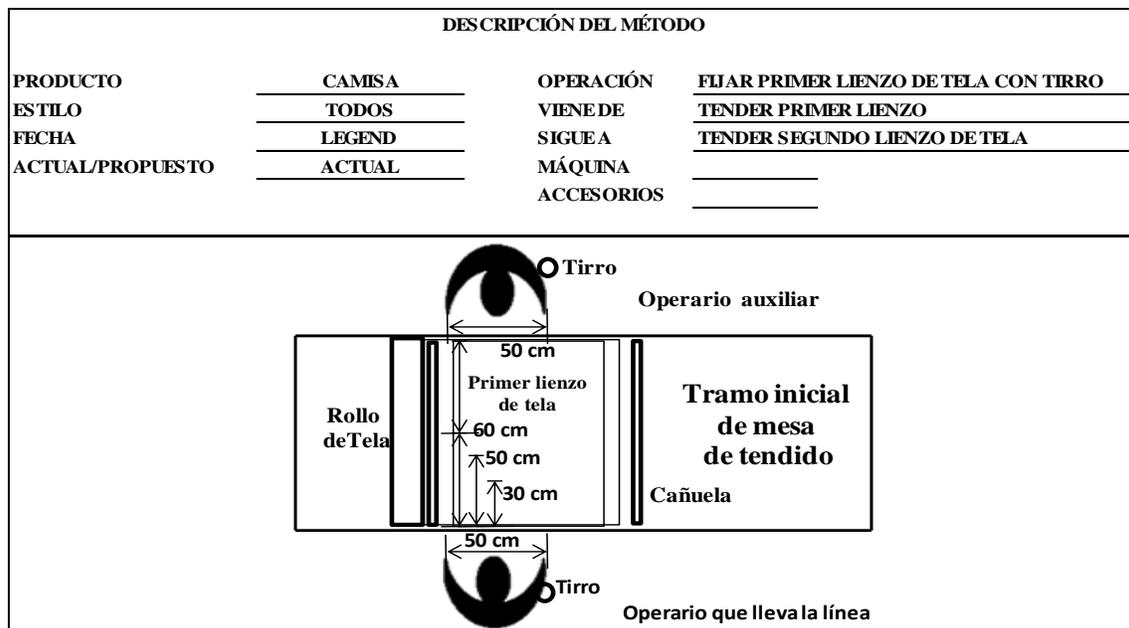
Figura 17. Diagrama bimanual de la operación tender primer lienzo.



		7.8	R20A	ALCANZAR TELA
		2.0	G1A	COGER TELA DE ROLLO
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL1	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONAR TELA SIGUIENDO LÍNEA	P3SE	43.0	P3SE	POSICIONAR TELA SIGUIENDO LÍNEA
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M20A	9.6	M20A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO	R20A	7.8	R20A	GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO
		502.6		TOTAL TMU
		0.30156		TOTAL MINUTOS
		0.19761		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

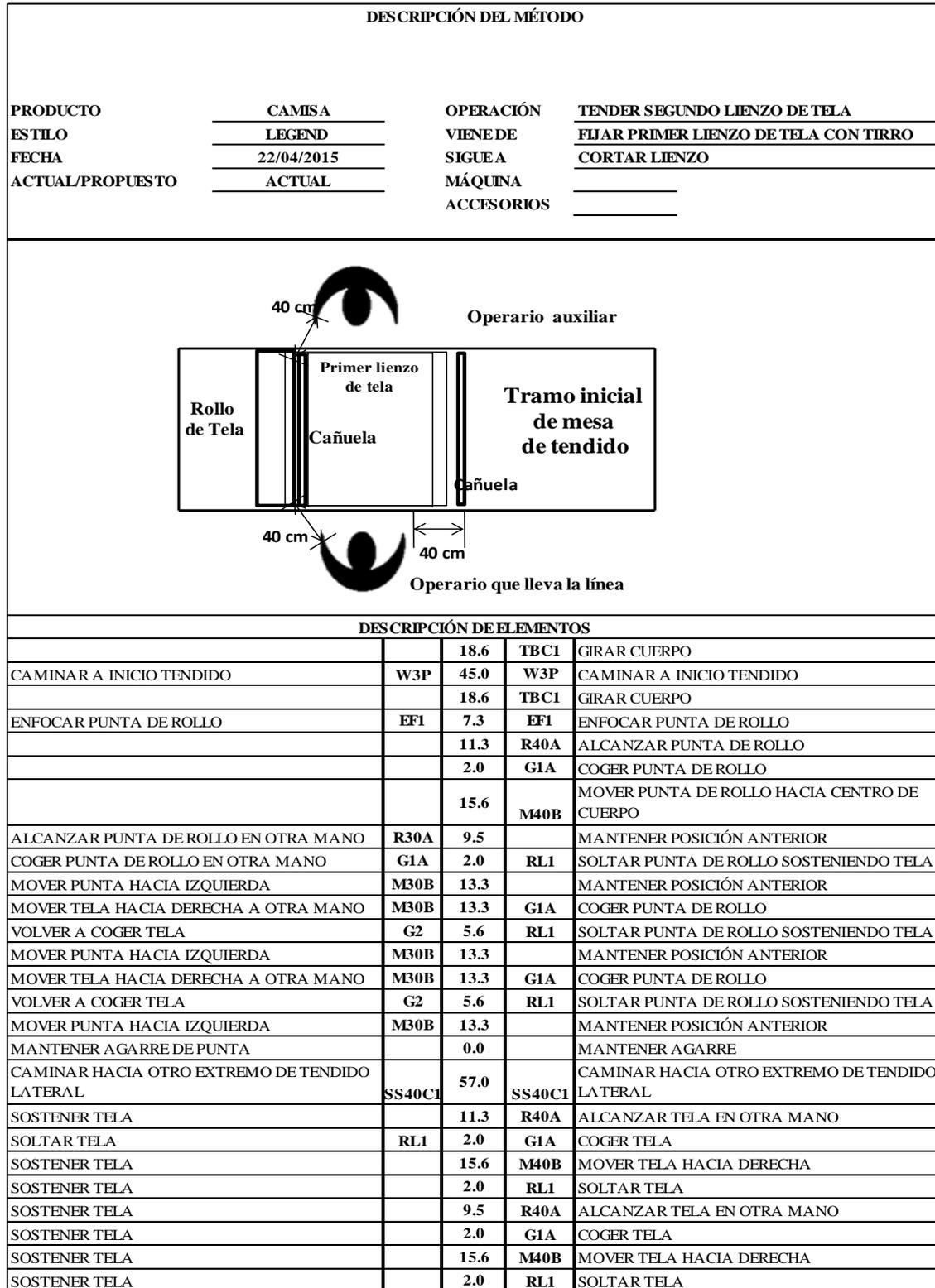
Figura 18. Diagrama bimanual de la operación fijar primer lienzo de tela con tirro.



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
		9.5	R30A	ALCANZAR TIRRO DE GABACHA
		2.0	G1A	COGER TIRRO
		13.3	M30B	LLEVAR TIRRO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M30B	13.3	M30B	SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	M30B	13.3	M30B	SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M50B	18.0	M50B	SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	M50B	18.0	M50B	SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M60B	20.4	M60B	SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
LLEVAR MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO	R65A	15.6		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR PARA PEGAR TIRRO	W3P	360.0	W3P	CAMINAR PARA PEGAR TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R40A	11.3	R40A	SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0		SOSTENER TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M40B	15.6		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
LLEVAR MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO	R40A	15.6	M40	MOVER TIRRO A GABACHA
		2.0	RL1	SOLTAR
		11.3	R40A	LLEVAR MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
		785.6		TOTAL TMU POR YARDA
		0.47136		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 19. Diagrama bimanual de la operación tender segundo lienzo de tela del estilo LEGEND

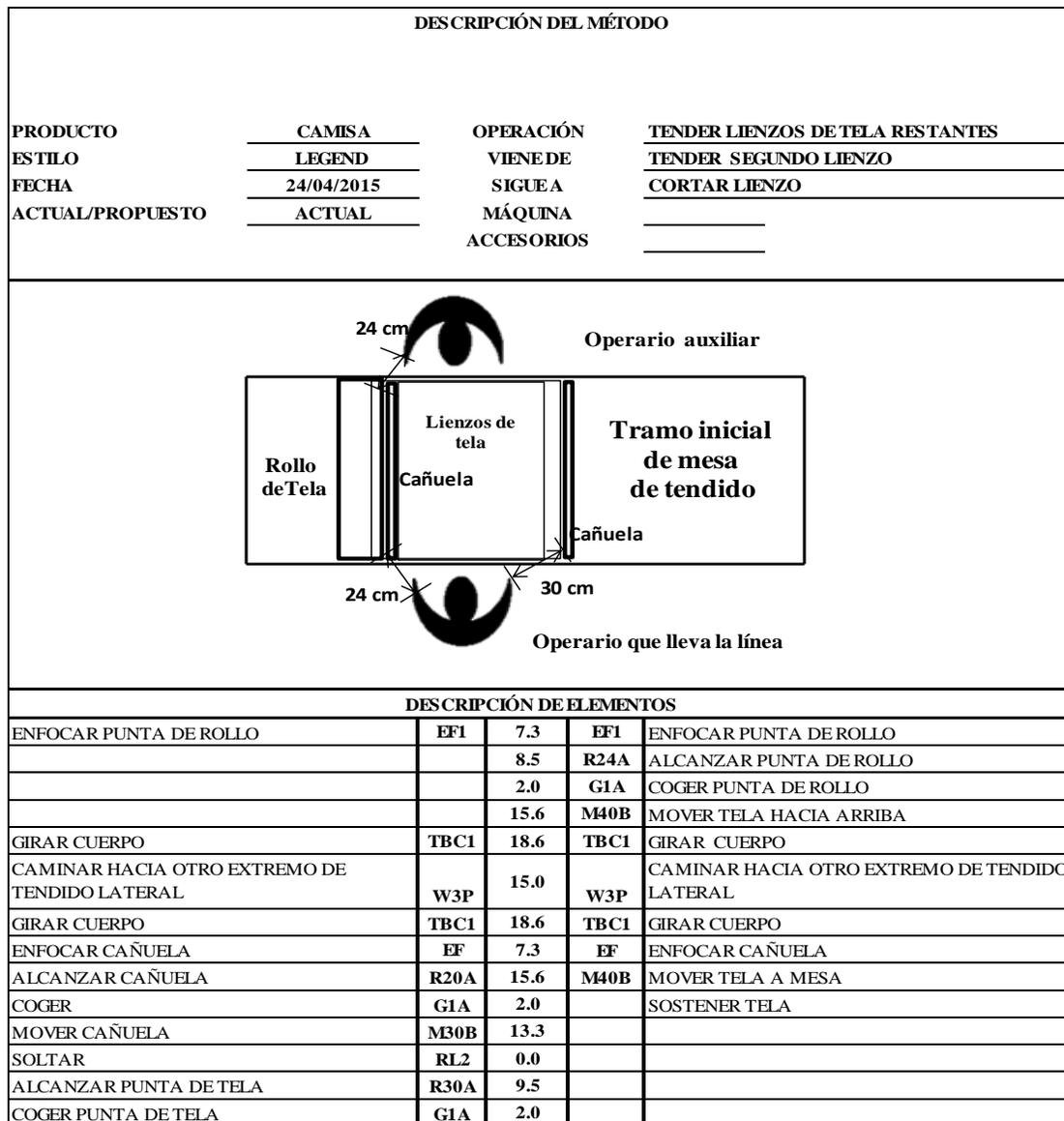


SOSTENER TELA		11.3	R40A	ALCANZAR TELA EN OTRA MANO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	G1A	COGER TELA
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		SOSTENER TELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGER	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA	M40B	15.6		
POSICIONAR	P2S	16.2		
SOLTAR	RL1	2.0		
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R40A	11.3		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
ENFOCAR PRIMER LIENZO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PRIMER LIENZO
MOVER SEGUNDO LIENZO SIN ARRUGAS	M20B	10.5	M20B	MOVER SEGUNDO LIENZO SIN ARRUGAS
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P3SE	43.0	P3SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA SOBRE SEGUNDO LIENZO	M40B	15.6		
POSICIONAR CAÑUELA	P1S	5.6		
SOLTAR CAÑUELA	RL1	2.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 1 YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 1 YARDA
GIRAR	TBC1	18.6		
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
		7.8	R20A	ALCANZAR TELA
		2.0	G1A	COGER TELA DE ROLLO
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL1	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO	P3SE	43.0	P3SE	POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M20A	9.6	M20A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)

ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO	R20A	7.8	R20A	GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA
		879.9		TOTAL TMU POR YARDA
		0.52794		TOTAL MINUTOS
		0.34695		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

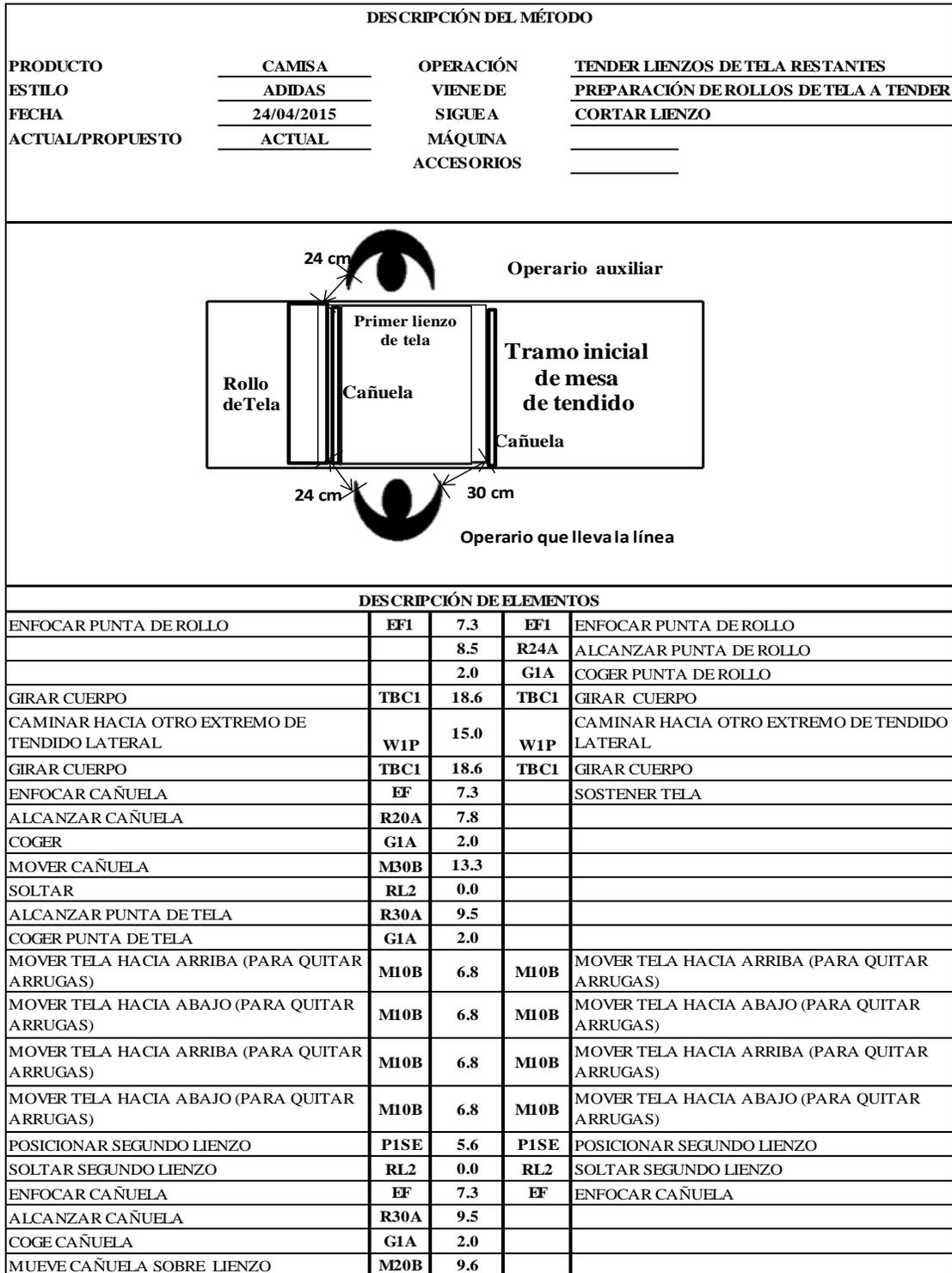
Figura 20. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes para el estilo LEGEND



MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA SOBRE LIENZO	M20B	9.6		
SOLTAR CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA HACIA INICIO DE MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA HACIA INICIO DE MESA
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		326.5	TOTAL TMU POR UNA YARDA	
		0.1959	TOTAL MINUTOS	
		0.09085	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 21. Diagrama bimanual de la operación de tender lienzos de tela restantes del estilo ADIDAS.



SUELTA CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		351.5	TOTAL TMU FLJO	
		0.2109	TOTAL MINUTOS FLJO MINUTOS	
		0.0964	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 22. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo HYPERWARM

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	TENDER LIENZOS DE TELA RESTANTES
ESTILO	HYPERWARM	VIENE DE	PREPARACIÓN DE ROLLOS DE TELA A TENDER
FECHA	27/04/2015	SIGUE A	CORTAR LIENZO
ACTUAL/PROPUESTO	ACTUAL	MÁQUINA	_____
		ACCESORIOS	_____

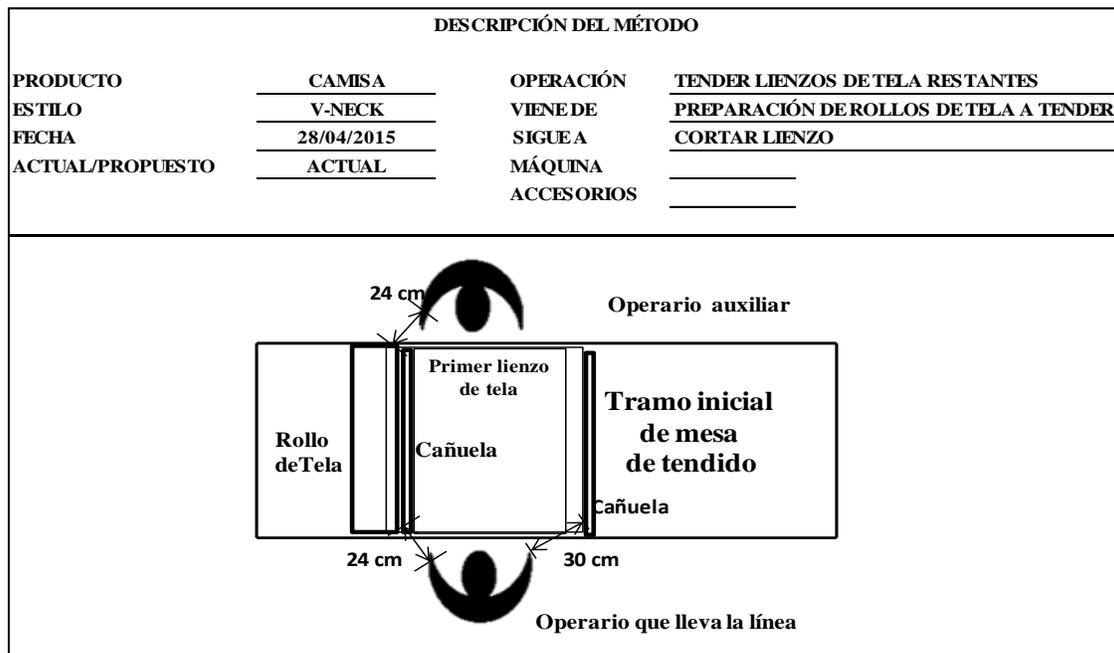
El diagrama ilustra el proceso de tender lienzos de tela. Un operario auxiliar (representado por un ícono superior) está ayudando a un operario que lleva la línea (representado por un ícono inferior). Se muestra un rollo de tela con una cañuela (rodillo) que se está moviendo. El tramo inicial de mesa de tendido tiene una longitud de 30 cm. Las cañuelas tienen un diámetro de 24 cm. El rollo de tela también tiene un diámetro de 24 cm.

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF1	7.3	EF1	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
		8.5	R24A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL	W1P	15.0	W1P	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		SOSTENER TELA
ALCANZAR CAÑUELA	R20A	7.8		
COGER	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA	M30B	13.3		
SOLTAR	RL2	0.0		
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R30A	9.5		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGE CAÑUELA	G1A	2.0		
MUEVE CAÑUELA SOBRE LIENZO	M20B	9.6		
SUELTA CAÑUELA	RL2	0.0		

GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YDS	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YDS
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		327.3		TOTAL TMU FLJO
		0.19638		TOTAL MINUTOS
		0.08188		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

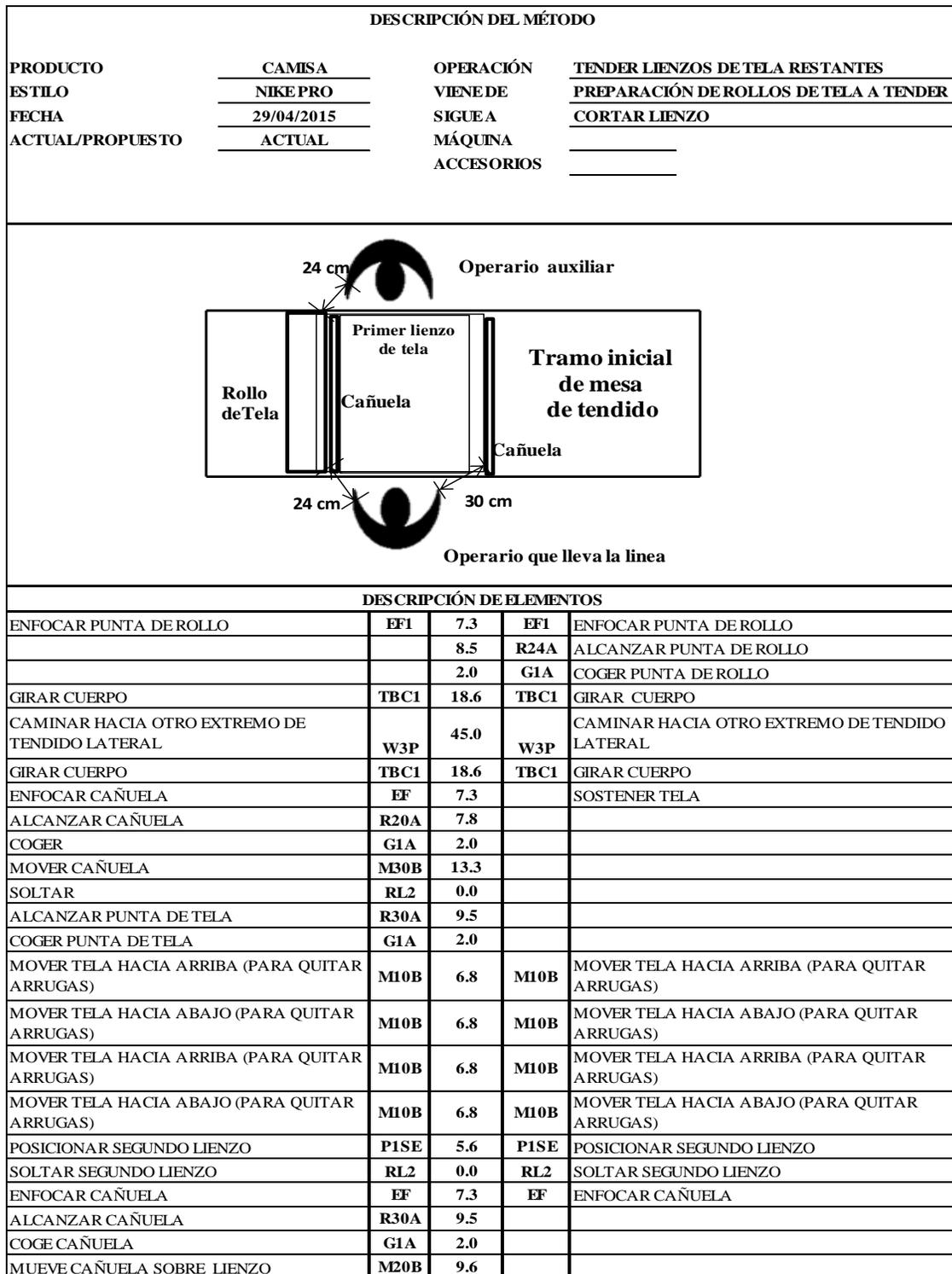
Figura 23. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo V-NECK



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF1	7.3	EF1	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
		8.5	R24A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL	W1P	15.0	W1P	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		SOSTENER TELA
ALCANZAR CAÑUELA	R20A	7.8		
COGER	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA	M30B	13.3		
SOLTAR	RL2	0.0		
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R30A	9.5		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGE CAÑUELA	G1A	2.0		
MUEVE CAÑUELA SOBRE LIENZO	M20B	9.6		
SUELTA CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YDS	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YDS
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		315.2		TOTAL TMU FLJO
		0.18912		TOTAL MINUTOS
		0.07462		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

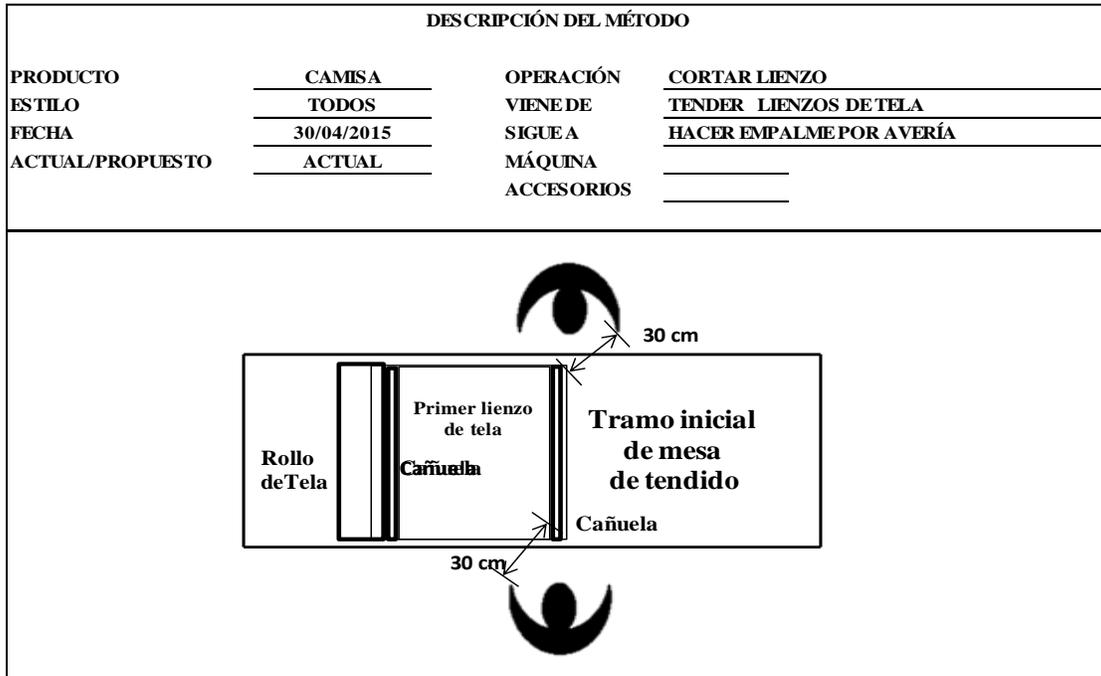
Figura 24. Diagrama bimanual de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo NIKE PRO



SUELTA CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YDS	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YDS
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	MI0A	6.0	MI0A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	MI0A	6.0	MI0A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	MI0A	6.0	MI0A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		333.1		TOTAL TMUFLIO
		0.19986		TOTAL MINUTOS
		0.06961		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 25. Diagrama bimanual de la operación cortar lienzo.

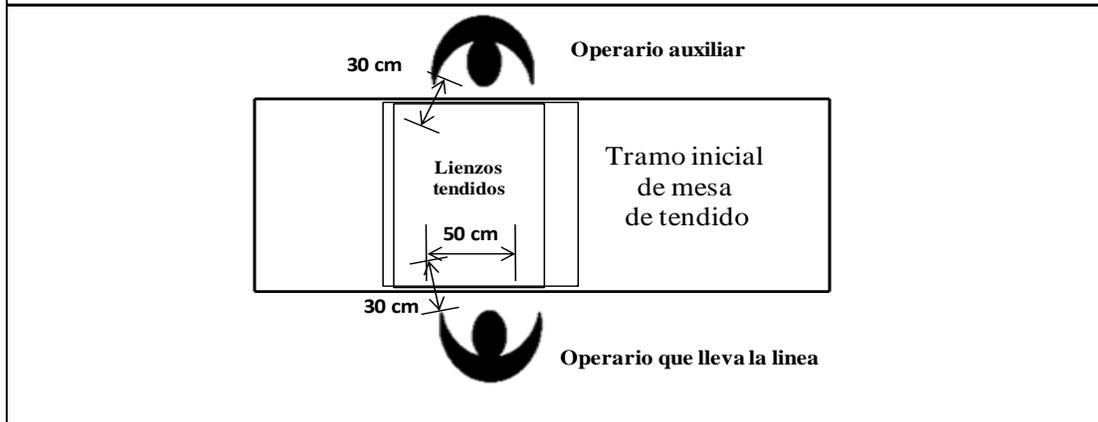


DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA CON LA TELA SOBRE E	R30A	9.5		
MANTENER		50.0	TCUT	HACER PRIMER CORTE CON TIJERA A TELA
MANTENER		150.0	TCAT6	SEGUIR CORTANDO X6
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER CAÑUELA HACIA PARTE SUPERIOR DE	M24B	11.8	M24B	MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
SOLTAR CAÑUELA	RL2	0.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
		230.6	TOTAL TMU POR UNA YARDA	
		0.13836	TOTAL MINUTOS POR UNA YARDA EN MINUTOS	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 26. Diagrama bimanual de la operación hacer empalme avería.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	<u>CAMISA</u>	OPERACIÓN	<u>HACER EMPALME AVERÍA</u>
ESTILO	<u>TODOS</u>	VIENE DE	<u>CORTAR LIENZO</u>
FECHA	<u>04/05/2015</u>	SIGUE A	<u>EMPALME POR TERMINACIÓN DE ROLLO</u>
ACTUAL/PROPUESTO	<u>ACTUAL</u>	MÁQUINA	_____
		ACCESORIOS	_____

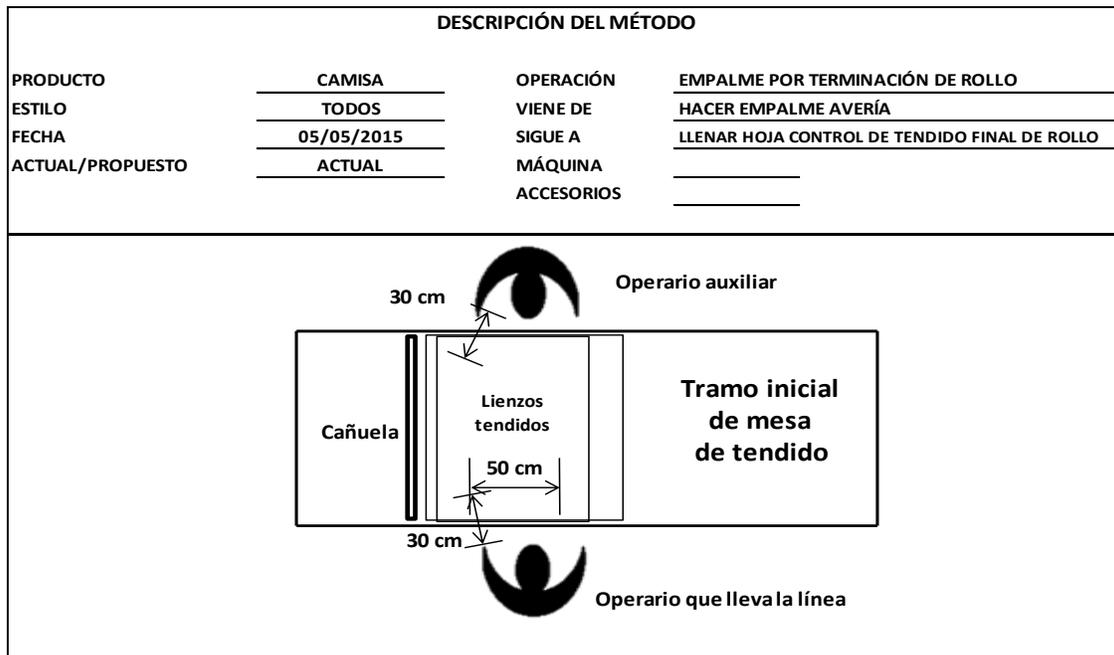


DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR A VERÍA		7.3	EF	ENFOCAR A VERÍA
ENFOCAR EMPALME MAS CERCANO A A VERÍA		7.3	EF	ENFOCAR EMPALME MAS CERCANO A A VERÍA
		50.0	TCUT	CORTAR A VERÍA
		150.0	TCAT	CORTAR A VERÍA X6
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
ALCANZAR TELA	R30A	9.5		
COGER TELA	G1A	2.0		
		50.0	TCUT	CORTAR SIGUIENTE EXTREMO DE A VERÍA
		150.0	TCAT	CORTAR A VERÍA X6
		9.5	R30A	ALCANZAR TELA CON A VERÍA
		18.0	M50B	MOVER TELA HACIA HOMBRO
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN HOMBRO
ENFOCAR PUNTA DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TELA
		9.5	R30A	ALCANZAR PUNTA DE TELA
		2.0	G1A	COGER TELA
		18.0	M50B	MOVER TELA PARA POSICIONAR

		5.6	P1SE	POSICIONAR TELA EN MARCA DE EMPALME
		2.0	G1A	SOLTAR TELA
ENFOCAR PUNTA DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TELA
		9.5	R30A	ALCANZAR PUNTA DE TELA
		2.0	G1A	COGER TELA
		18.0	M50B	MOVER TELA PARA POSICIONAR
		5.6	P1SE	POSICIONAR TELA EN MARCA DE EMPALME
		2.0	RL1	SOLTAR TELA
		18.6	TBC1	GIRAR
ENFOCAR PUNTA DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TELA
		9.5	R30A	ALCANZAR TELA
		2.0	G1A	COGER TELA
		592.7		TOTAL TMU POR UNA AVERÍA POR ROLLO
		0.3556		TOTAL MINUTOS POR UNA AVERÍA POR ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 27. Diagrama bimanual de la operación empalme por terminación de rollo.



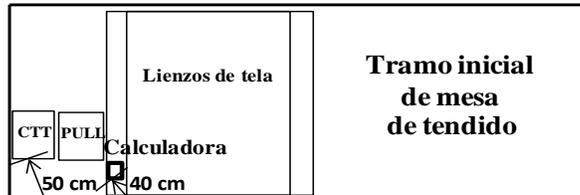
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR TERMINACIÓN DE ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR TERMINACIÓN DE ROLLO
ENFOCAR EMPALME MAS CERCANO A TERMINACIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EMPALME MAS CERCANO A TERMINACIÓN
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA EMPALME	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA EMPALME
		50.0	TCUT	CORTAR EXCEDENTE
		150.0	TCAT6	CORTAR EXCEDENTE X6
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
ALCANZAR TELA	R30A	9.5		
COGER TELA	G1A	2.0		

MOVER TELA PARA POSICIONAR	M50B	18.0		
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA
		360.0		TOTAL TMU POR ROLLO
		0.21600		TOTAL MINUTOS POR ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 28. Diagrama bimanual de la operación llenar hoja control de tendido final de rollo.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	LLENAR HOJA CONTROL DE TENDIDO FINAL DE ROLLO
ESTILO	TODOS	VIENE DE	EMPALME POR TERMINACIÓN DE ROLLO
FECHA	06/05/2015	SIGUE A	CONTAR LIENZOS
ACTUAL/PROPUESTO	ACTUAL	MÁQUINA	_____
		ACCESORIOS	_____



Operario que lleva línea

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR FORMATO DE CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE CTT
		13.0	R50A	ALCANZAR FORMATO DE CTT
		2.0	G1A	COGER FORMATO DE CTT
		13.3	M30B	MOVER FORMATO DE CTT
		16.2	PS2	POSICIONAR EN MESA FORMATO DE CTT
		2.0	RL1	SOLTAR FORMATO DE CTT
		9.5	R30A	ALCANZAR LÁPIZ EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER LÁPIZ EN GABACHA
		13.3	M30B	MOVER LÁPIZ HACIA CONTROL DE TENDIDO
		16.2	PS2	POSICIONAR LÁPIZ EN CASILLA # DE DYELOT
MOVER TIQUETE POSICIÓN CENTRAL DE CUERPO	M14B	8.5		
ENFOCAR EN TIQUETE # DE DYELOT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN TIQUETE # DE DYELOT
LEER NUMERO DE DYELOT EN TIQUETE	RW1	5.0	RW1	LEER NUMERO DE DYELOT EN TIQUETE
ENFOCAR EN CTT CASILLA " # DE DYELOT"	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CTT CASILLA " # DE DYELOT"
LEER LAS PALABRAS "NUMERO DE DYELOT"	RW3	15.0	RW3	LEER LAS PALABRAS "NUMERO DE DYELOT"
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE # DE DYELOT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE # DE DYELOT
		68.8	WD	ESCRIBIR 4 DÍGITOS
		126.9		REPETIR MISMOS TMU PARA CASILLA # DE ROLLO

		126.9		REPETIR MISMOS TMU PARA CASILLA YARDAS DE ROLLO
ENFOCAR EN CTT CASILLA: ¿HAY VARIACIÓN DE TONO?	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CTT CASILLA: ¿HAY VARIACIÓN DE TONO?
LEER LAS PALABRAS "HAY VARIACIÓN DE TONO"	RW4	20.0	RW4	LEER LAS PALABRAS "HAY VARIACIÓN DE TONO"
ENFOCAR CASILLA SI/NO	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA SI/NO
		25.0	WL1	ESCRIBIR 1 LETRA
		5.6	PS1	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
		15.0	RW3	LEER "CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO
		51.6	WD	ESCRIBIR 3 DÍGITOS
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
		11.3	R40A	ALCANZAR CALCULADORA
		2.0	G1A	COGER CALCULADORA
		15.6	M40B	MOVER CALCULADORA
		2.0	RL1	SOLTAR CALCULADORA
		9.1	P1SE	POSICIONAR MANO AL COSTADO DE CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
LEER 4 PALABRAS	RW4	20.0	RW4	LEER 4 PALABRAS
	EF	7.3	EF	ENFOCAR # DE LIENZOS TENDIDOS
	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA LARGO REAL DEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA LARGO REAL DEL MARKER
LEER 6 PALABRAS	RW6	30.0	RW6	LEER 6 PALABRAS
ENFOCAR LARGO REAL DEL MARKER "NUMERO DE YDS"	EF	7.3	EF	ENFOCAR LARGO REAL DEL MARKER "NUMERO DE YDS"
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		125.3		REPETIR MISMOS TMU DE CALCULO 7 VECES
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE LIENZOS COMPLETOS
	WD	85.0	WD	ESCRIBIR 5 DÍGITOS
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS NO COMPLETOS
LEER 3 PALABRAS	RW3	15.0	RW3	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		161.1		REPETIR MISMOS TMU DE CALCULO 9 VECES
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE LIENZOS NO COMPLETOS
	WD	85.0	WD	ESCRIBIR 5 DÍGITOS
ENFOCAR CASILLA EMPALMES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EMPALMES
LEER 2 PALABRAS	RW2	10.0	RW2	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE EMPALMES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE EMPALMES
	WD	85.0	WD	ESCRIBIR 5 DÍGITOS
		109.6		REPETIR MISMOS TMU PARA AVERÍAS

ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR LIENZOS NO COMPLETOS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR NÚMERO DE EMPALMES	EF	7.3	EF	ENFOCAR NÚMERO DE EMPALMES
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR NÚMERO DE AVERÍAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR NÚMERO DE AVERÍAS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE TOTAL DE YARDAS REALES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE TOTAL DE YARDAS REALES
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR BALANCE YARDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR BALANCE YARDAS
LEER 2 PALABRAS	RW2	10.0	RW2	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR TOTAL YARDAS DEL ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR TOTAL YARDAS DEL ROLLO
LEER 3 PALABRAS	RW3	15.0	RW3	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR YARDAS DEL ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR YARDAS DEL ROLLO
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		125.3		USO DE CALCULADORA POR 7 VECES
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE BALANCE YARDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE BALANCE YARDAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR PIEZAS TENDIDAS
LEER 2 PALABRAS	RW2	10.0	RW2	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR EN CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN TOTAL DE ESCALA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN TOTAL DE ESCALA
LEE 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		179.0		REPETIR TMU USO DE CALCULADORA POR DÍGITO 9 VECES
ENFOCAR RESULTADO	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA DE TOTAL DE NÚMERO DE PIEZAS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA DE TOTAL DE NÚMERO DE PIEZAS PLANEADAS
		21.0	M50C	MOVER LAPICERO A GABACHA
		2.0	RL1	SOLTAR LAPICERO
		2742.5		TOTAL TMU POR UN ROLLO
		1.64550		TOTAL MINUTOS POR UN ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 29. Diagrama bimanual de la operación contar lienzos.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	CONTAR LIENZOS
ESTILO	TODOS	VIENE DE	LLENAR HOJA CONTROL DE TENDIDO FINAL DE ROLLO
FECHA	07/05/2015	SIGUE A	EXTENDER PAPEL SEP. DE TONO
ACTUAL/PROPUESTO	ACTUAL	MÁQUINA	
		ACCESORIOS	

Operario auxiliar

14 cm

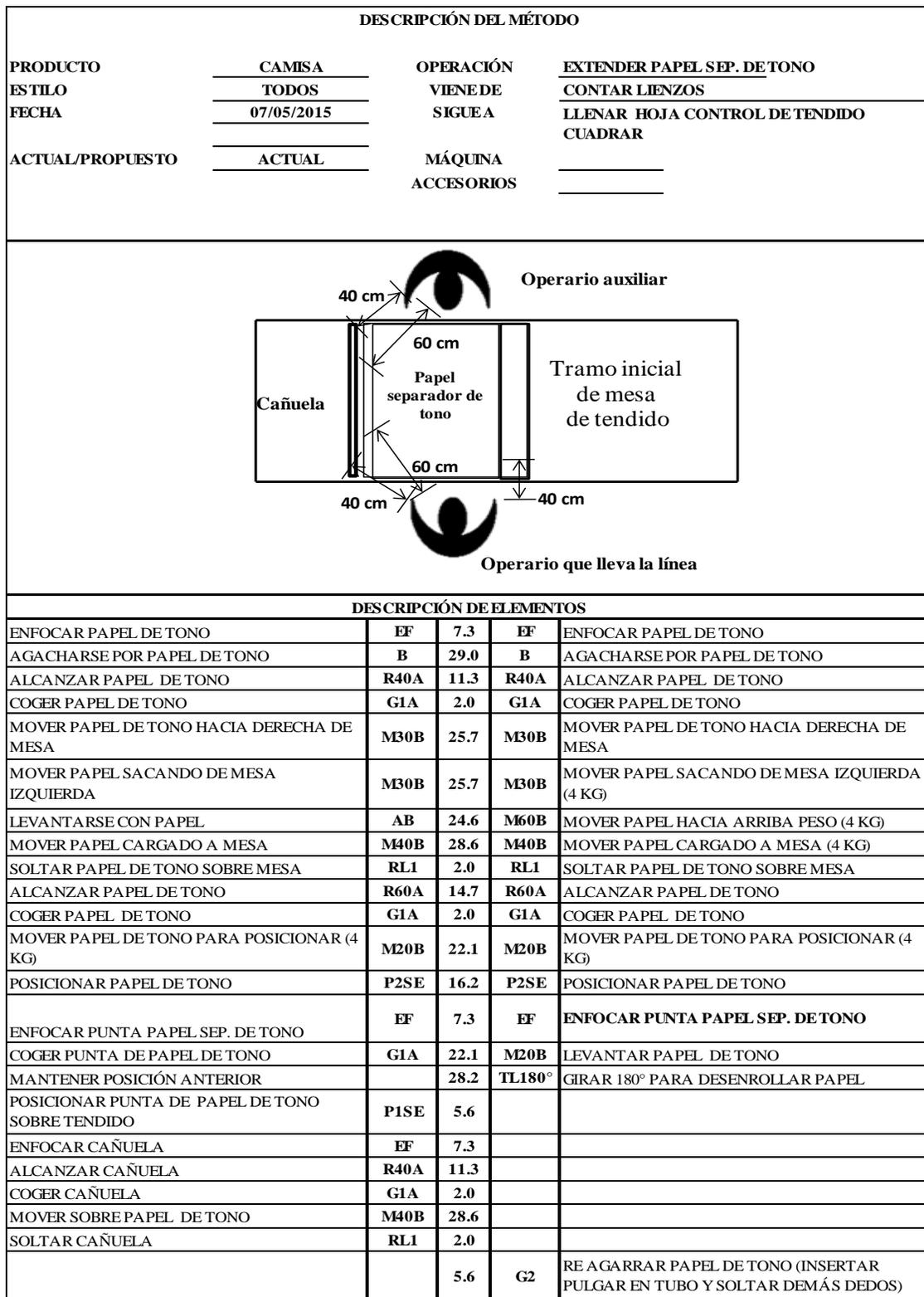
Lienzos de tela

Tramo inicial de mesa de tendido

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS			
ENFOCAR PUNTA DE LIENZO	EF	7.3	EF
		6.8	R14A
		2.0	G1A
		7.7	M14A
ALCANZAR PUNTA DE LIENZO	R2A	2.0	RL1
POSICIONAR MANO	P1SE	5.6	
COGER TELA	G1A	2.0	
		400.8	
		9.5	R30A
		2.0	G1A
		10.6	M20B
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R24A	8.5	
COGER PUNTA DE TIRRO	G1A	2.0	
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA
MOVER TIRRO	M4B	4.0	
MOVER TROZO DE TIRRO PARA MARCAR LIENZO	M24B	11.8	
		11.8	M24B
		0.0	RL2
		2.0	G1A
		13.3	M30B
		5.6	P1SE
		34.4	WD
		11.8	M24B
		0.0	RL2
		576.1	
		0.3457	
			TOTAL TMU POR ROLLO
			TOTAL MINUTOS POR ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

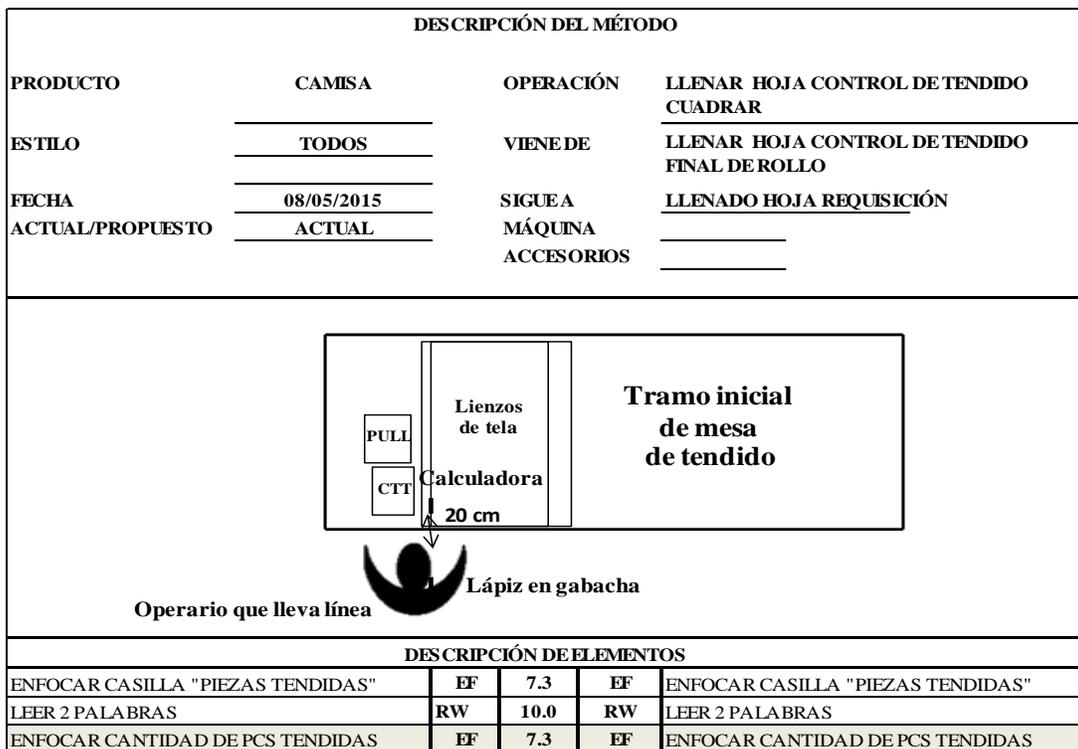
Figura 30. Diagrama bimanual de la operación extender papel separador de tono.



CAMINAR PARA DESEENROLLAR CON PESO(4 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR PARA DESEENROLLAR CON PESO(4 KG)
		17.0	M30B	MOVER PAPEL BASE SOBRE ORILLA DE TENDIDO
		5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL DE TONO
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL DE TONO
		50.0	TCUT	CORTAR PAPEL DE TONO
		150.0	TCAT6	SEGUIR CORTANDO X6
		7.3	EF	ENFOCAR PAPEL DE TONO
		9.5	R30A	ALCANZAR PAPEL DE TONO
		2.0	G1A	COGER PAPEL DE TONO
		13.3	M30B	MOVER PAPEL DE TONO HACIA ARRIBA
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR CON PAPEL DE TONO (5 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR CON PAPEL DE TONO (5 KG)
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		12.8	M30B	MOVER PAPEL DE TONO HACIA MESA
		5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL DE TONO
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL DE TONO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
			766.13	TOTAL TMU POR YARDA
			0.45968	TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 31. Diagrama bimanual de la operación llenar hoja de control de tendido cuadrar.



LEER 1 PALABRA	RW	10.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR CALCULADORA
		43.8	EF	ENFOCAR DIGITO X6
		63.6	APA	APLICAR PRESIÓN A DIGITO X6
		1118.4		HACER LO MARCADO X8
ENFOCAR RESULTADO EN PANTALLA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN PANTALLA
LEER RESULTADO 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER RESULTADO 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PCS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PCS TENDIDAS
		5.6	P1S	POSICIONAR LÁPIZ
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR PCS PLANEADAS EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS EN CTT
LEER 2 PALABRAS EN CTT	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS EN CTT
ENFOCAR CANTIDAD DE PCS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PCS PLANEADAS
LEER 1 PALABRA CANTIDAD	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA CANTIDAD
		11322.4		SE REPITE TODO EL CICLO X8
		13.3	M30B	MOVER LÁPIZ HACIA GABACHA
		2.0	RL1	SOLTAR LÁPIZ
		12753.0		TOTAL TMU POR ROLLOS
		7.65180		TOTAL MINUTOS POR ROLLOS

Fuente: Elaboración Propia

Figura 32. Diagrama bimanual de la operación llenado de requisición.



		2.0	GIA	COGER CTT
		13.3	M30B	MOVER CTT
		5.6	P1SE	POSICIONAR CCT
ENFOCAR HOJA DE REQUISICIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR HOJA DE REQUISICIÓN
ALCANZAR HOJA DE REQUISICIÓN	R30A	9.5		
COGER HOJA DE REQUISICIÓN	GIA	2.0		
MOVER HOJA DE REQUISICIÓN	M30B	13.3		
POSICIONAR HOJA DE REQUISICIÓN	P1SE	5.6		
		9.5	R30A	ALCANZAR LAPICERO DESDE GABACHA
		2.0	GIA	COGER LAPICERO DESDE GABACHA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO DESDE GABACHA
ENFOCAR EN CASILLA DÍA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DÍA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA AÑO
ENFOCAR EN CASILLA ÁREA SOLICITANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ÁREA SOLICITANTE
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE ÁREA SOLICITANTE
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA PROGRAMA
ENFOCAR EN CASILLA PROGRAMA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA PROGRAMA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE CÓDIGO
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR EN CTT
LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA
LEER 3 PALABRAS	RW	15.0	RW	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DESCRIPCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA PROVEEDOR
ENFOCAR EN CASILLA PROVEEDOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA PROVEEDOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA UNID.
ENFOCAR EN CASILLA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA UNID.
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA

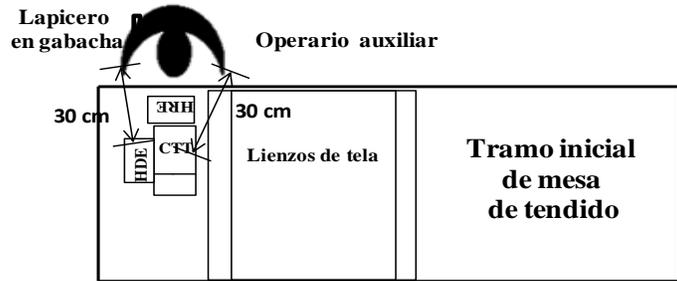
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA CANTIDAD PED.
ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD PED.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD PED.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA # DE LAS OT A TENDER EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA # DE LAS OT A TENDER EN CTT
LEER 6 PALABRAS	RW	30.0	RW	LEER 6 PALABRAS
ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		1323.2	TOTAL TMU POR DÍA	
		0.7939	TOTAL MINUTOS POR DÍA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 33. Diagrama bimanual de la operación llenado de hoja devolución.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

PRODUCTO	<u>CAMISA</u>	OPERACIÓN	<u>LLENADO DE HOJA DEVOLUCIÓN</u>
ESTILO	<u>TODOS</u>	VIENE DE	<u>LLENADO DE REQUISICIÓN</u>
FECHA	<u>11/05/2015</u>	SIGUE A	<u>EXTENDER MARKER SOBRE TENDIDO</u>
ACTUAL/PROPUESTO	<u>ACTUAL</u>	MÁQUINA	_____
		ACCESORIOS	



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

ENFOCAR PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR PULL
		9.5	R30A	ALCANZAR PULL
		2.0	G1A	COGER PULL
		13.3	M30B	MOVER PULL

		5.6	P1SE	POSICIONAR PULL
ENFOCAR HOJA DE DEVOLUCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR HOJA DE DEVOLUCIÓN
ALCANZAR HOJA DE DEVOLUCIÓN	R30A	9.5		
COGER HOJA DE DEVOLUCIÓN	G1A	2.0		
MOVER HOJA DE DEVOLUCIÓN	M30B	13.3		
POSICIONAR HOJA DE DEVOLUCIÓN	P1SE	5.6		
		2.0	RL1	SOLTAR PULL
		9.5	R30A	ALCANZAR LAPICERO DESDE GABACHA
		2.0	G1A	COGER LAPICERO DESDE GABACHA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO DESDE GABACHA
ENFOCAR EN CASILLA DÍA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DÍA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA AÑO
ENFOCAR EN CASILLA DEPENDENCIA SOLICITANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DEPENDENCIA SOLICITANTE
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE DEPENDENCIA SOLICITANTE
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA SECCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA SECCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA SECCIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE CÓDIGO
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR
LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA
LEER 1 PALABRA	RW	15.0	RW	LEER 3 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DESCRIPCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA UNID.
ENFOCAR EN CASILLA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA UNID.
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA CANTIDAD DESP.
ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD PED.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD DESP.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.

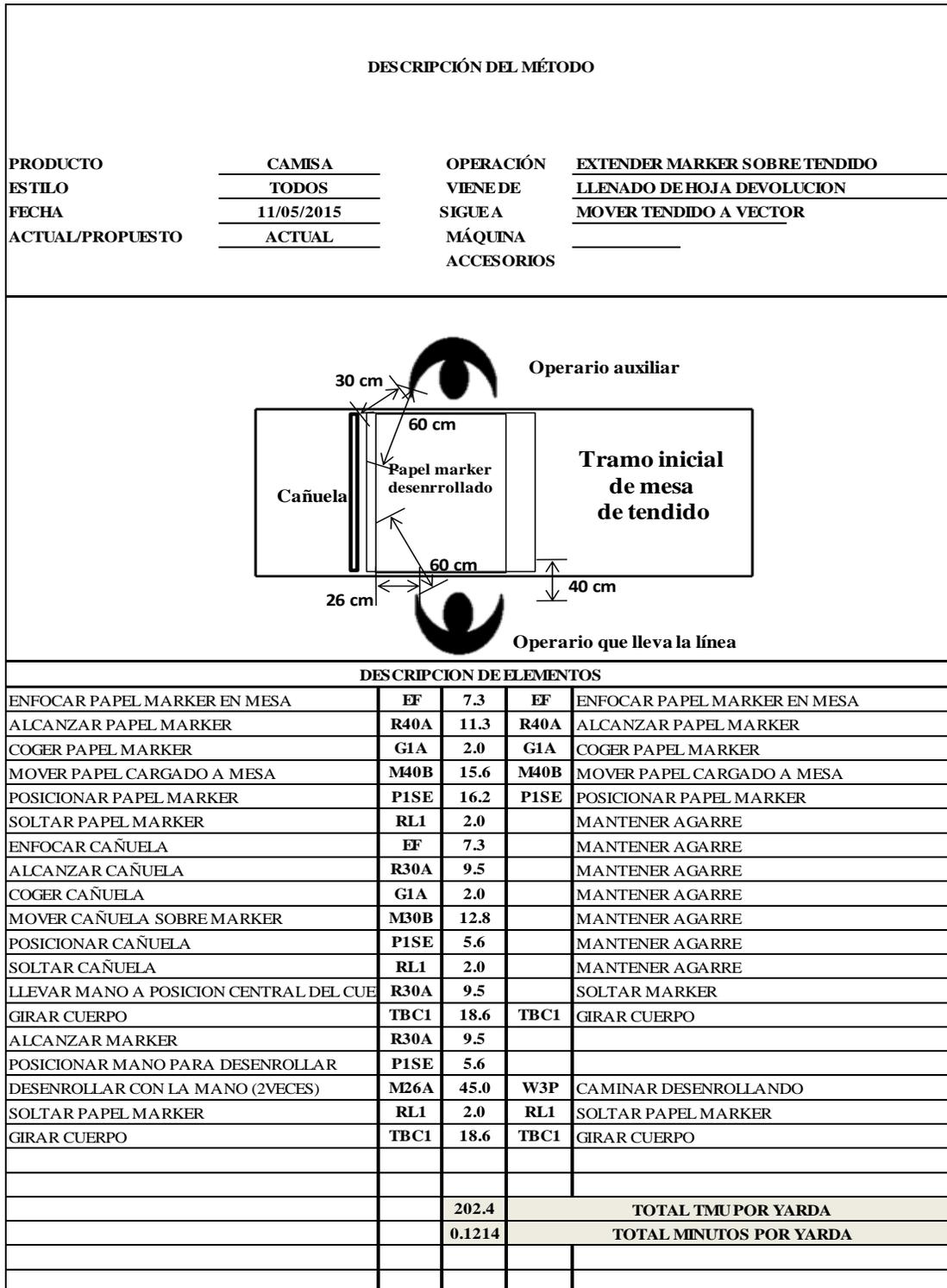
ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA #OT EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA #OT EN PULL
LEER 1 PALABRAS	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT
LEER 2 PALABRA (2 OT'S)	RW	5.0	RW	LEER 2 PALABRA (2 OT'S)
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA VACÍA ENTREGADO POR
ENFOCAR EN CASILLA ENTREGADO POR.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ENTREGADO POR.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS (NOMBRE Y APELLIDO)
		9.5	R30A	ALCANZAR PULL
		2.0	G1A	COGER PRIMER HOJA DE PULL
		13.3	M30B	MOVER PRIMER HOJA
		2.0	RL1	SOLTAR PRIMER HOJA
ALCANZAR CAJA		9.5	R30A	
COGER TAPA DE CAJA		2.0	G1A	
MOVER TAPA DE CAJA		13.3	M30B	
SOLTAR TAPA DE CAJA		2.0	RL1	
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 1
		2.0	G1A	COGER FORMATO 1
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 1
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 1
		7.3	EF	ENFOCAR FORMATO 2
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 2
		2.0	G1A	COGER FORMATO 2
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 2
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 2
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN PRIMER CASILLA FORMATO 1
ENFOCAR EN CASILLA RELAJACIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA RELAJACIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR TIEMPO DE RELAJACIÓN EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIEMPO DE RELAJACIÓN EN PULL
LEER 3 PALABRAS	RW	15.0	RW	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR FECHA EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR FECHA EN PULL
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA VACÍA RELAJACIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA VACÍA RELAJACIÓN
		85.0	WW	ESCRIBE FECHA 1 PALABRA
		144.8		REPETIR PARA COMIENZO
		144.8		REPETIR PARA FINALIZACIÓN
ENFOCAR PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR PULL
		9.5	R30A	ALCANZAR PRIMER HOJA DE PULL
		13.3	M30B	MOVER HOJA DE PULL
		144.8		TMU PARA PCS TENDIDAS IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA REFERENCIA IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA YDS. PLANEADAS DE RELAJACIÓN IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO DE CTT
		2.0	G1A	COGER FORMATO DE CTT
		13.3	M30B	MOVER FORMATO DE CTT
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO DE CTT

		144.8		TMU PARA AVERÍAS IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA EMPALMES IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA FALTANTE IGUAL AL DE RELAJACIÓN
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
		9.5	R30A	ALCANZAR CALCULADORA
		2.0	G1A	COGER CALCULADORA
		13.3	M30B	MOVER CALCULADORA
		5.6	P1SE	POSICIONAR CALCULADORA
		2.0	RL1	SOLTAR CALCULADORA
ENFOCAR EN YDS. REALES EN FORMATO 1	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN YDS. REALES EN FORMATO 1
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS EN CTT
LEER # DE LIENZOS COMPLETOS	RW	5.0	RW	LEER # DE LIENZOS COMPLETOS
ENFOCAR DÍGITO EN CALCULADORA X6	EF	43.8	EF	ENFOCAR DÍGITO EN CALCULADORA X6
		63.6	APA	APLICAR PRESIÓN X6
ENFOCAR CASILLA LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA LIENZOS NO COMPLETOS
		127.0		REPETIR TMU PARA LIENZOS NO COMPLETOS
ENFOCAR RESULTADO	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO
LEER RESULTADO	RW	5.0	RW	LEER RESULTADO
ENFOCAR CASILLA YDS. REALES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA YDS. REALES
LEE 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		103.2	WD	ESCRIBIR 6 DÍGITOS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN PRIMER CASILLA DE FORMATO 2
ENFOCAR EN CASILLA OP	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA OP
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN HOJA DE DEVOLUCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN HOJA DE DEVOLUCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
LEER 1 PALABRA (CÓDIGO OT)	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA (CÓDIGO OT)
ENFOCAR EN CASILLA OP	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA OP
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		139.8		SE REPITE TMU DE OP PARA ESTILO
		139.8		SE REPITE TMU DE OP PARA COLOR
ENFOCAR EL TIQUETE DE ROLLO A DEVOLVER	EF	7.3	EF	ENFOCAR EL TIQUETE DE ROLLO A DEVOLVER
ENFOCAR EN CANTIDAD DE YDS.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CANTIDAD DE YDS.
LEER # DE YDS. (1 PALABRA)	RW	5.0	RW	LEER # DE YDS. (1 PALABRA)
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD EN FORMATO 2	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD EN FORMATO 2
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR CANTIDAD DE YDS.
ENFOCAR CASILLA ROLLOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA ROLLOS
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR UNA PALABRA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO A GABACHA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN GABACHA
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 1
		2.0	G1A	COGER FORMATO 1
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 1
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 1
		9.5	R30A	ALCANZAR TIRRO EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER TIRRO

		11.8	M24B	LLEVAR TIRRO A FRENTE DE CUERPO (YA EN MANO)
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO X2
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO X2
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO X2
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO X2
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR FORMATO 1	M30B	13.3		SOSTENER TIRRO X2
POSICIONAR TIRRO SOBRE FORMATO 1	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO X2
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR FORMATO 1	APA	10.6		SOSTENER TIRRO X2
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	M30B	13.3	M30B	SOSTENER TIRRO X2
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 2
		2.0	G1A	COGER FORMATO
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 2
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 2
		9.5	R30A	ALCANZAR TAPE EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER TAPE
		11.8	M24B	LLEVAR TAPE A FRENTE DE CUERPO (YA EN MANO)
ALCANZAR TAPE POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TAPE
COGER PUNTA DE TAPE	G4A	7.3		SOSTENER TAPE
HALAR PUNTA DE TAPE	M15B	5.0		VOLVER A COGER X2
LLEVAR TAPE A BOCA PARA CORTAR	M30B	13.3	M30B	LLEVAR TAPE A BOCA PARA CORTAR
HALAR TAPE PARA CORTA	M4B	4.0	M4B	HALAR TAPE PARA CORTA
MOVER TAPE SOBRE FORMATO 2	M30B	13.3	M30B	MOVER TAPE A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
POSICIONAR TAPE EN FORMATO 2	P2S	16.2		SOSTENER TAPE
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR FORMATO 2	APA	10.6		SOSTENER TAPE
		13.3	M30B	MOVER TAPE A GABACHA
		4359.2		TOTAL TMU POR DÍA
		2.61552		TOTAL MINUTOS POR DÍA

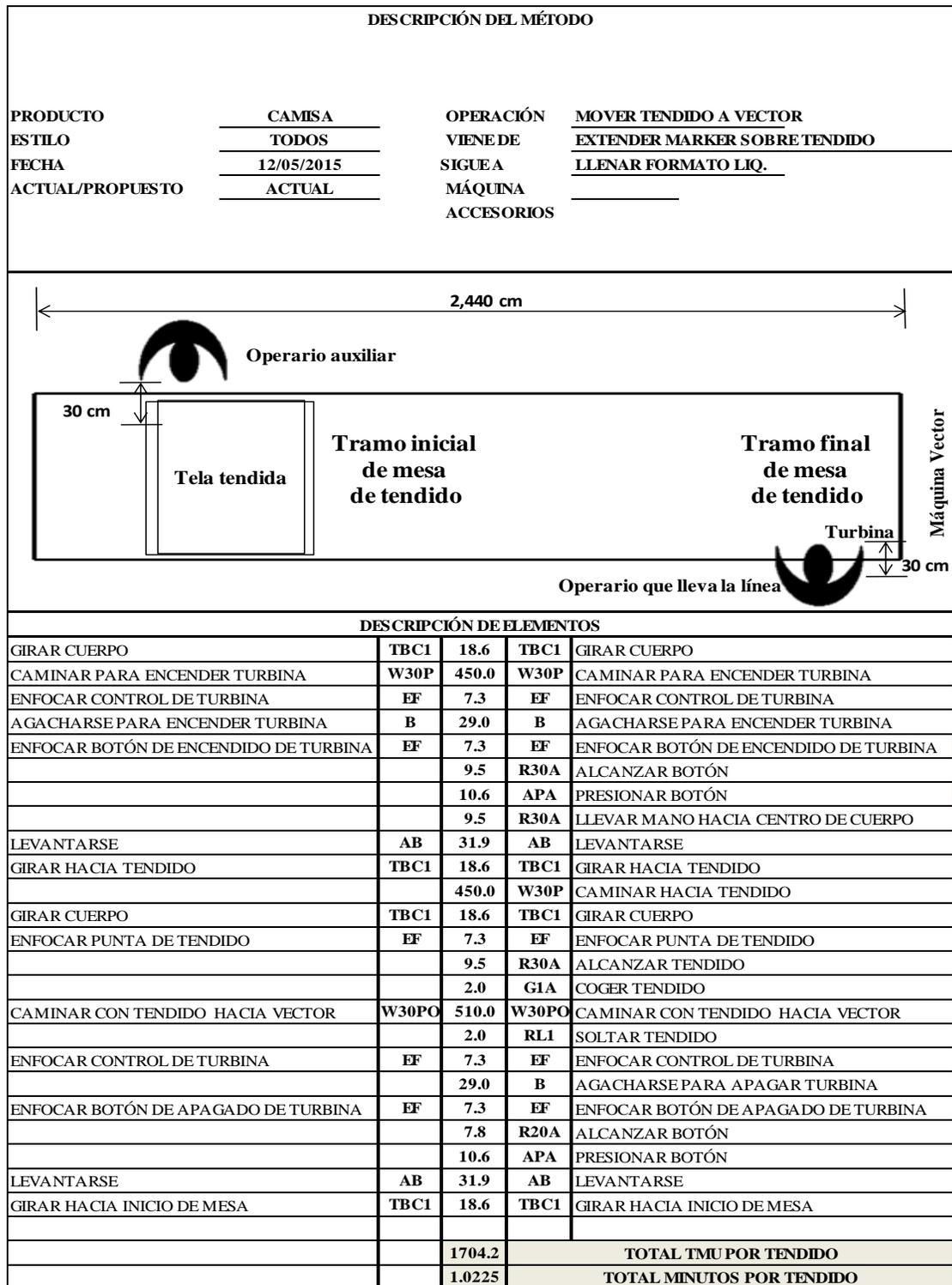
Fuente: Elaboración Propia

Figura 34. Diagrama bimanual de la operación extender marker sobre tendido.



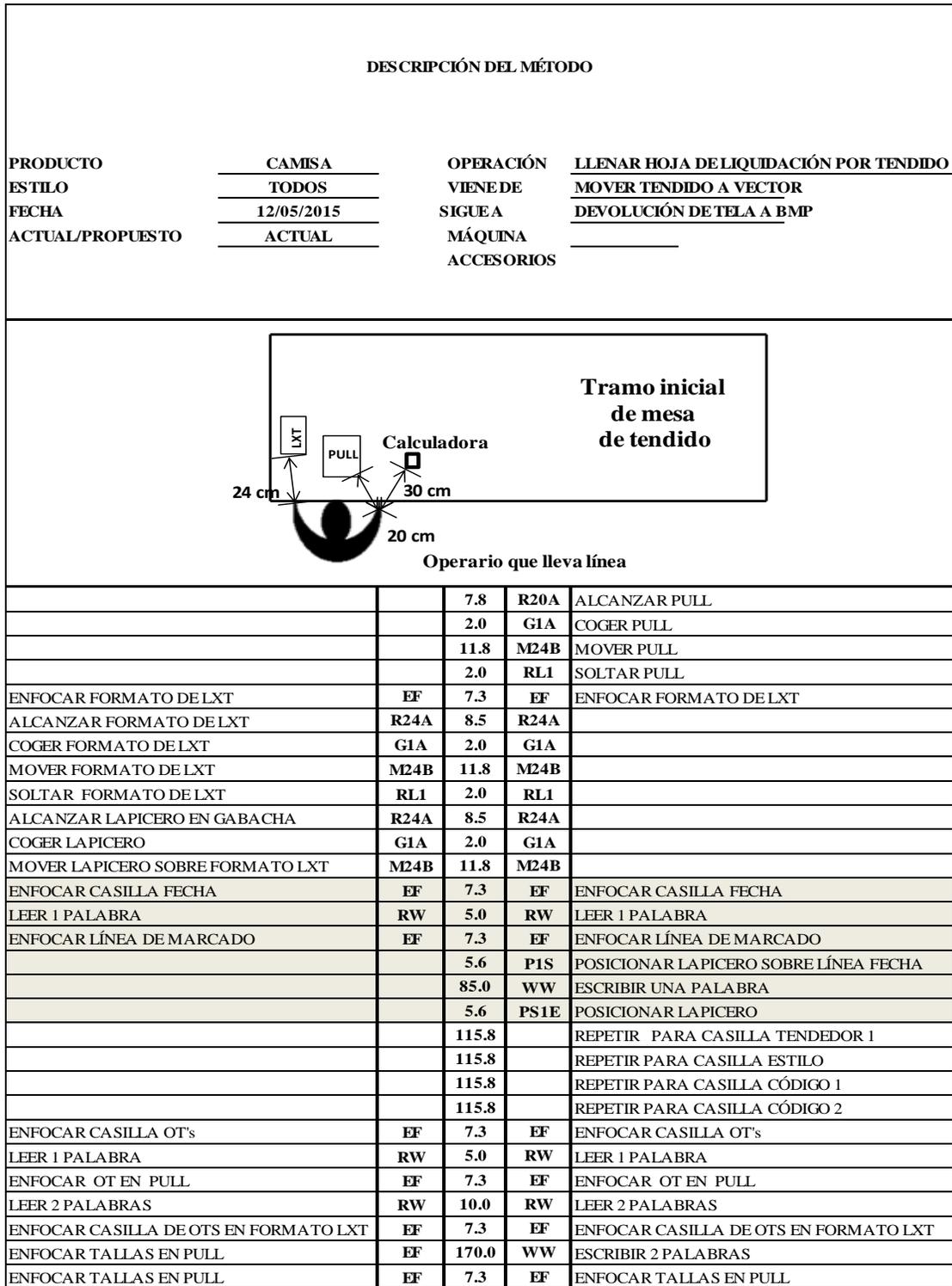
Fuente: Elaboración Propia

Figura 35. Diagrama bimanual de la operación mover tendido a vector.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 36. Diagrama bimanual de la operación llenar hoja de liquidación por tendido

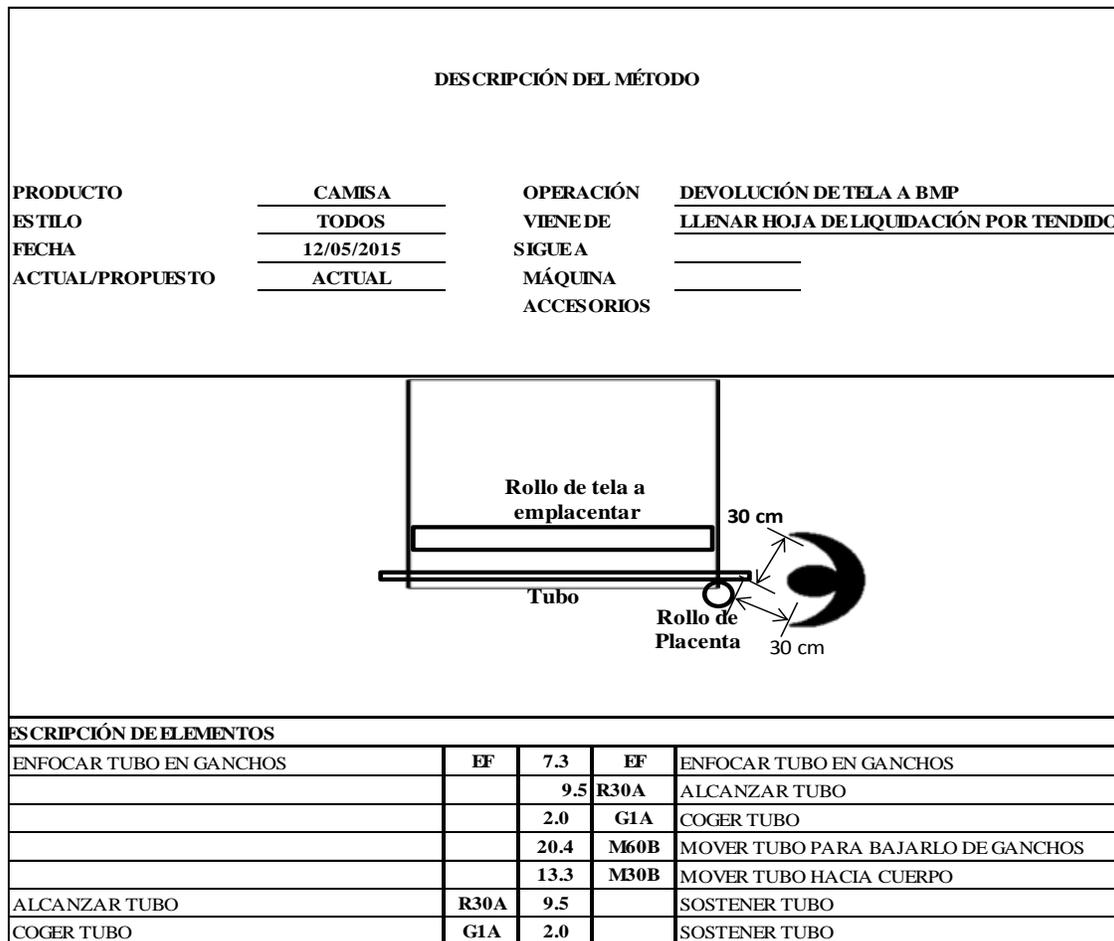


	RW	5.0	RW	LEER 4 LETRAS
ENFOCAR FORMATO DE LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE LXT
		5.6	PS1E	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLAS TALLA
		100.0	WL	ESCRIBIR 4 LETRAS
ENFOCAR EN PULL CANTIDAD DE TALLAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN PULL CANTIDAD DE TALLAS
LEER 8 DÍGITOS	RW	20.0	RW	LEER 8 DÍGITOS
ENFOCAR FORMATO DE LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE LXT
		5.6	PS1E	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA DE TALLA
		137.6	WD	ESCRIBIR 8 DÍGITOS
		355.6		REPETIR 2 VECES MAS
ENFOCAR CASILLA PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PIEZAS TENDIDAS
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
		9.5	R30A	ALCANZAR CALCULADORA
		2.0	G1A	COGER CALCULADORA
		13.3	M30A	MOVER CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE TALLA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE TALLA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		53.7		SE REPITE 3 VECES MÁS
		143.2		SE REPITE 2 VECES MÁS SUMATORIA DE PIEZAS TENDIDAS
ENFOCAR RESULTADO EN PANTALLA DE CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN PANTALLA DE CALCULADORA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		663.3		SE REPITE 3 VECES SUMATORIA TOTAL
ENFOCAR CASILLA PIEZAS PLANEADAS EN FORMATO LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PIEZAS PLANEADAS EN FORMATO LXT
LEER 2 PALABRA	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRA
ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS EN PULL
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PLANEADAS
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		162.0		REPETIR 3 VECES MAS
ENFOCAR CASILLA PIEZAS PENDIENTES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PIEZAS PENDIENTES
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS
LEER 1 PALABRA	RW	10.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS TENDIDAS
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		77.4		REPETIR 6 VECES MÁS
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PENDIENTES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PENDIENTES

		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		673.5		REPETIR 3 VECES CÁLCULO DE PIEZAS PENDIENTES
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO A BOLSA DE GABACHA
		5.6	PS1E	POSICIONAR LAPICERO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA COMA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA COMA
		15.6	M40B	MOVER HACIA COMA
		2.0	RL1	SOLTAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		3851.7	TOTAL TMU POR DÍA	
		2.3110	TOTAL MINUTOS POR DÍA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 37. Diagrama bimanual de la operación devolución de tela a bodega de materia prima



MOVER TUBO HACIA CUERPO		18.4	M50B	MOVER TUBO HACIA CUERPO
		2.0	RL1	SOLTAR TUBO
		13.0	R50A	ALCANZAR TUBO
		2.0	G1A	COGER TUBO
		18.4	M50B	MOVER TUBO
SOLTAR TUBO	RL1	2.0		
ALCANZAR TUBO	R50A	13.0		
COGER TUBO	G1A	2.0		
MOVER TUBO	M50B	18.4		
MOVER HACIA ROLLO DE TELA A EMPLACENTAR		13.3	M30B	MOVER HACIA ROLLO DE TELA A EMPLACENTAR
POSICIONAR TUBO EN EL ROLLO DE TELA		5.6	P1SE	POSICIONAR TUBO EN EL ROLLO DE TELA
SOSTENER TUBO		25.2	M80B	EMPUJAR TUBO (HASTA ALCANZAR EL OTRO EXTREMO)
		18.2	R80A	ALCANZAR TUBO (PARA EMPUJAR TUBO)
		2.0	G1A	COGER TUBO (PARA EMPUJAR TUBO)
		25.2	M80B	MOVER TUBO (PARA EMPUJAR TUBO)
		45.4		REPITE EMPUJAR TUBO
GIRAR CUERPO		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR CON ROLLO HACIA GANCHOS		34.0	W2PO	CAMINAR CON ROLLO HACIA GANCHOS
MOVER TUBO CON ROLLO HACIA GANCHOS (HACIA ARRIBA)	M40B	26.3	RL1	SOLTAR TUBO
POSICIONAR TUBO CON ROLLO EN GANCHOS	PS1D	11.2		
SOLTAR TUBO	RL1	2.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6		
UN OPERARIO EMPLACENTA				
ENFOCAR ROLLO DE PLACENTA	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO DE PLACENTA
ALCANZAR ROLLO DE PLACENTA	R30A	9.5		
COGER ROLLO DE PLACENTA	G1A	2.0		
MOVER ROLLO DE PLACENTA HACIA CUERPO	M60B	20.4		
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		7.3	EF	ENFOCAR ORILLA DE PLACENTA
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		9.5	R30A	ALCANZAR ORILLA DE PLACENTA
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		2.0	G1A	COGER ORILLA DE PLACENTA
HALAR ROLLO DE PLACENTA	M20B	15.6	M40B	HALAR ORILLA DE PLACENTA
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		15.6	M40B	MOVER PLACENTA HACIA ROLLO
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		2.0	RL1	SOLTAR PLACENTA
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		9.5	R30A	ALCANZAR PLACENTA
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		11.2	P1SD	POSICIONAR PLACENTA EN ROLLO HASTA QUE QUEDE FIJO
GIRAR ROLLO DE PLACENTA	TS	9.4		SOSTENER PLACENTA EN ROLLO DE TELA
SOSTENER ROLLO DE PLACENTA		2.0	RL1	SOLTAR PLACENTA
		9.5	R30A	ALCANZAR ROLLO DE PLACENTA
COGER ROLLO DE PLACENTA	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO DE PLACENTA
GIRA ROLLO DE PLACENTA	TS	9.4	TS	GIRAR ROLLO DE PLACENTA
CAMINAR 4 PASOS HACIA OTRO EXTREMO DE ROLLO	W4P	60.0	W4P	CAMINAR 4 PASOS HACIA OTRO EXTREMO DE ROLLO
		11.3	R40A	ALCANZAR TIQUETE DE TELA
		2.0	G1A	COGER TIQUETE DE TELA
		15.6	M40B	MOVER TIQUETE DE TELA
GIRAR ROLLO DE PLACENTA		9.4	TS180°	GIRAR ROLLO DE PLACENTA
		15.6	M40B	MUEVE TIQUETE DE TELA HACIA ROLLO NUEVAMENTE

		5.6	P1SE	POSICIONAR TIQUETE SOBRE ROLLO DE TELA YA EMPLACENTADO PARA QUE PUEDA LEERSE
		9.4	TS180°	GIRAR ROLLO DE PLACENTA
		39.9	M30B	MOVER ROLLO DE PLACENTA A 45° PARA EMPLACENTAR ORILLA DEL ROLLO X3
		28.2	TS180°	GIRAR ROLLO DE PLACENTA X 3
		37.6		SE REPITE CUBRIR ROLLO DE TELA X 2
		10.6	M20B	HALAR ROLLO DE PLACENTA HASTA CORTAR(MOVER)
		24.9	M35B	MOVER ROLLO DE PLACENTA HACIA MESA
		2.0	RL1	SOLTAR ROLLO DE PLACENTA
EL OTRO OPERARIO GIRA ROLLO DE TELA				
CAMINAR HACIA ROLLO DE TELA PARA EMPLACENTAR	W1P	15.0	W1P	CAMINAR HACIA ROLLO DE TELA PARA EMPLACENTAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR	W1P	15.0	W1P	CAMINAR
GIRAR CUERPO HACIA ROLLO DE TELA (YA COLOCADO EN GANCHOS)	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO HACIA ROLLO DE TELA (YA COLOCADO EN GANCHOS)
ALCANZAR ROLLO	R60A	9.5	R60A	ALCANZAR ROLLO
		2.0	G1A	COGER ROLLO
		16.2	APB	APLICAR PRESIÓN
		13.3	M30B	MUEVE ROLLO(GIRÁNDOLO)
		2.0	RL1	SOLTAR ROLLO
		1247.0		TMU DE REPETICIÓN (29 VECES MÁS)
GIRA CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRA CUERPO
CAMINAR 4 PASOS PARA PASARSE A ENROLLAR DESDE OTRO EXTREMO	W4P	60.0	W4P	CAMINAR 4 PASOS PARA PASARSE A ENROLLAR DESDE OTRO EXTREMO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA EXTREMO DEL TUBO QUE SOSTIENE EL ROLLO DE TELA	W4P	60.0	W4P	CAMINAR HACIA EXTREMO DEL TUBO QUE SOSTIENE EL ROLLO DE TELA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR EXTREMOS DEL TUBO	EF	7.3	EF	ENFOCAR EXTREMOS DEL TUBO
		14.7	R60A	ALCANZAR EXTREMOS DEL TUBO
		2.0	G1A	COGER EXTREMO DEL TUBO
CAMINAR 2 PASOS HACIA MESA	W2P	80.5	M60B	MOVER TUBO CON ROLLO DE TELA EMPLACENTADO HACIA MESA
SOLTAR TUBO CON ROLLO DE TELA EMPLACENTADO SOBRE MESA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TUBO CON ROLLO DE TELA EMPLACENTADO SOBRE MESA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		9.5	R30A	ALCANZAR EXTREMOS DEL TUBO QUE SOSTIENE ROLLO
		2.0	G1A	COGER EXTREMO DEL TUBO QUE SOSTIENE ROLLO
		25.2	M80B	HALAR TUBO
ALCANZAR TUBO	RL1	2.0		SOSTENER TUBO
COGER TUBO	G1A	2.0		SOSTENER TUBO
HALAR TUBO HASTA SACARLO DEL ROLLO DE TELA	M80B	25.2	M80B	HALAR TUBO HASTA SACARLO DEL ROLLO DE TELA
MOVER TUBO HACIA GANCHOS	M60B	20.4	M60B	MOVER TUBO HACIA GANCHOS
ENFOCAR GANCHO	EF	7.3	EF	ENFOCAR GANCHO
POSICIONAR TUBO SOBRE GANCHOS	PS1E	5.6	PS1E	POSICIONAR TUBO SOBRE GANCHOS
SOLTAR TUBO	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TUBO
		2158.1		TOTAL TMU POR ROLLO
		1.2949		TOTAL MINUTOS POR ROLLO

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES.

Con la elaboración de los diagramas de actividades múltiples se pretende plasmar la secuencia de las actividades en la operación y se busca reducir los tiempos improductivos de los trabajadores, y de esta manera proponer mejoras en el método de trabajo, eliminando los tiempos ociosos.

Figura 38. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela" para el tipo de tela Legend

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela Legend en un tendido de 236.5 yardas			
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar	
1	Llenar cuadro de control		
	Revisar Pull		
2	Extender papel base		
	Extender papel marker		
3	Fijar papel base con tirro a mesa		
	Alinear papel marker		
4	Doblar papel marker		
	Hacer empalmes en papel base		
5	Revisar escala en papel marker		
	Medir y marcar medidas		
6	Llenar encabezado de control de tendido		Llevar rollos de tela mesa
	Preparar rollos para tender		
7	Tender primer lienzo de tela		
	Cortar tela		
8	Fijar primer lienzo con tirro		
	Tender segundo lienzo de tela		
9			
10			
11			
12			
13			

14	Cortar tela
15	Tender lienzos de tela restantes
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	

32	Cortar tela	
33		
34		
35		
36		
37		
	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
38	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
39		Llevar rollos de tela a mesa
40		
41		
42		
43	Extender papel separador de tono	
44	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		Llenar hoja requisición de tela

52	Llenar hoja devolución de tela	
53		
54		
55	Extender papel marker	
56	Mover tendido a máquina vector	
57	Llenar hoja de liquidación por tendido	
58		
59		
60	Devolver tela a bodega de materia prima	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 39. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela ADIDAS

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela ADIDAS en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	
	Revisar Pull	
2	Extender papel base	
	Extender papel marker	
3	Fijar papel base con tiro a mesa	
4	Alinear papel marker	
	Doblar papel marker	
5	Hacer empalmes en papel base	
	Revisar escala en papel marker	

6	Medir y marcar medidas		
7	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa	
8	Preparar rollos para tender		
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			Tender lienzos de tela
20			
21			
22			
23			
24			
25			

26	Tender lienzos de tela	
27		
28		
29		
30	Cortar tela	
31		
32		
33		
34	Hacer empalme por avería	
35	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
		Llevar rollos de tela a mesa
36	Extender papel separador de tono	
37	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		

47	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	
48	Llenar hoja requisición de tela	
49	Llenar hoja devolución de tela	
50		
51		
Extender papel marker		
52	Mover tendido a máquina vector	
53	Llenar hoja de liquidación por tendido	
54		
55		
56	Devolver tela a bodega de materia prima	
57		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 40. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela Hyperwarm

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela Hyperwarm en un tendido de 236.5 yardas			
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar	
1	Llenar cuadro de control		
	Revisar Pull		
2	Extender papel base		
	Extender papel marker		
3	Fijar papel base con tirro a mesa		
	Alinear papel marker		
4	Doblar papel marker		
	Hacer empalmes en papel base		
5	Revisar escala en papel marker		

6	Medir y marcar medidas	
7	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa
8	Preparar rollos para tender	
9	Tender lienzos de tela	
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

26	Tender lienzos de tela	
27	Cortar tela	
28		
29		
30		
31	Hacer empalme por avería	
31	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
32	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
33		Llevar rollos de tela a mesa
34		
35		
36	Extender papel separador de tono	
37	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45	Llenar hoja requisición de tela	
46	Llenar hoja devolución de tela	

47	Llenar hoja devolución de tela	
48	Extender papel marker	
49	Mover tendido a máquina vector	
50	Llenar hoja de liquidación por tendido	
51		
52		
53	Devolver tela a bodega de materia prima	
54		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 41. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela V-NECK

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela V-NECK en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	
	Revisar Pull	
2	Extender papel base	
	Extender papel marker	
3	Fijar papel base con tirro a mesa	
	Alinear papel marker	
4	Doblar papel marker	
	Hacer empalmes en papel base	
5	Revisar escala en papel marker	
	Medir y marcar medidas	
6	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa
	Preparar rollos para tender	
7	Tender lienzos de tela	

9	Tender lienzos de tela
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	Cortar tela
26	
27	

28	Cortar tela		
29	Hacer empalme por avería		
	Hacer empalme por terminación de rollo de tela		
30	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos	
31		Llevar rollos de tela a mesa	
32			
33			
34			
35	Extender papel separador de tono		
36	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar		
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43		Llenar hoja requisición de tela	
44		Llenar hoja devolución de tela	
45			
46	Extender papel marker		

47	Mover tendido a máquina vector
48	Llenar hoja de liquidación por tendido
49	
50	
51	Devolver tela a bodega de materia prima
52	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 42- Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de la tela", para el tipo de tela NIKE PRO.

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela NIKE PRO en un tendido de 236.5 yardas			
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar	
1	Llenar cuadro de control		
	Revisar Pull		
2	Extender papel base		
	Extender papel marker		
3	Fijar papel base con tirro a mesa		
4	Alinear papel marker		
	Doblar papel marker		
5	Hacer empalmes en papel base		
	Revisar escala en papel marker		
6	Medir y marcar medidas	Llevar rollos de tela mesa	
7	Llenar encabezado de control de tendido		
8	Preparar rollos para tender		
9	Tender lienzos de tela		

10	Tender lienzos de tela	
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24	Cortar tela	
25		
26		
27		
28	Hacer empalme por avería	
28	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
29	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
30		Llevar rollos de tela a mesa

31	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo		
32			
33			
34	Extender papel separador de tono		
35	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar		
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			Llenar hoja requisición de tela
43			Llenar hoja devolución de tela
44			
45	Extender papel marker		
46	Mover tendido a máquina vector		
47	Llenar hoja de liquidación por tendido		
48			
49			
50	Devolver tela a bodega de materia prima		
51			

Fuente: Elaboración Propia

3.3 CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR.

A continuación se presenta la fórmula que se utilizó para obtener el tiempo estándar.

La fórmula para calcular el SAM (Standard Allowed Minutes) que en español quiere decir minutos permitidos estándar por unidad es la siguiente:

$$SAM = CS \left(\frac{1+\%PF+\%CNC}{100} \right) + MB \left(\frac{1+\%PF+\%CNC}{100} \right)$$

Dónde:

CS = Ciclo sencillo

MB = Manejo de bulto

PF = Personal y fatiga

CNC = Concesiones

El ciclo sencillo y manejo de bulto se obtuvo de los bimanuales de cada uno de los elementos con el sistema MTM medida de tiempos predeterminado, el personal y fatiga se obtuvieron de las condiciones de trabajo del área de trabajo.

Los elementos de la operación que forman parte del ciclo sencillo son:

- Elementos cíclicos.
- Elementos de preparación para poder comenzar a tender la tela.
- Elementos de preparación por tendido.
- Elementos que se repiten por cada rollo de tela.
- Elementos por tendido si hay lotes diferentes de tela
- Elementos para finalizar el tendido

Los elementos de la operación que forman parte de manejo de bulto son:

- Llevar rollos de tela a mesa
- Preparar rollos de tela a tender
- Mover tendido a máquina vector

- Devolver tela a bodega de materia prima

Se presenta la forma en que se obtuvo el porcentaje de personal y fatiga y de las concesiones.

Figura 43. Cálculo del suplemento por fatiga

CÁLCULO DEL SUPLEMENTO POR FATIGA			
SUPLEMENTOS	CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN	ASIGNACIÓN %
Suplementos constantes	Suplementos por necesidades personales	Base	5
	Suplementos base por fatiga	Base	4
Suplementos variables	Suplemento por trabajar de pie	Base	2
	Suplemento por postura anormal	Ligeramente incomoda	0
	Uso de la fuerza o de la energía muscular	Peso levantado por kilogramo 7.5	2
	Mala iluminación	Potencia calculada	0
	Concentración intensa	Trabajo de precisión o fatigoso	2
	Ruido	Continuo	0
	Tensión mental	Proceso bastante complejo	1
	Monotonía	Trabajo bastante monótono	1
	Tedio	Trabajo aburrido	2
TOTAL			19

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo de suplementos por fatiga se estableció en base a los criterios plasmados en el libro de la OIT en base a una especificación y una asignación en porcentaje, todo esto en base a criterios tomados en la observación directa sobre las condiciones de trabajo del área de trabajo.

El valor del suplemento por retrasos especiales se estableció en un 5%, debido que en el caso de la operación de tendido de la tela se dan en algunas ocasiones retrasos, debido a la supervisión de calidad que se realiza en la tela, esto se realiza para evitar que se esté tendiendo la tela estirándola, ya que de lo contrario se produce encogimiento en la misma y problemas posteriores en el área de costura.

Utilizando la fórmula del SAM se puede obtener el tiempo estándar por yarda para cada tipo de tela, a continuación presentamos los tiempos para cada estilo.

El tipo de tela Legend tiene un elemento adicional que los demás tipos, dicho elemento es “fijar primer lienzo con tirro”.

El cálculo del Sam se realizó por yarda y no por pieza debido a que existe una variabilidad en los tamaños de las piezas debido a las diferentes tallas que se fabrican, en un solo tendido se incluyen diferentes tallas, es por ello que el cálculo por yarda es una mejor opción porque de esta manera el factor talla de las piezas no afecta el SAM y por ende la eficiencia de los trabajadores.

Tabla 1 Cálculo del Sam para el tipo de tela Legend

CALCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA LEGEND				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.7652	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.3282	0.0002
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Doblar orilla de papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1496	0.0006
8. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
9. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1781	0.0008
10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5676	0.0024
11. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010
12. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
13. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.4018	0.0017
14. Tender primer lienzo de tela (sólo para tipo de tela legend).	Por cada tendido	236.5000	1.5809	0.0067
15. Fijar primer lienzo con tirro (sólo para tipo de tela legend).	Por cada tendido	236.5000	1.0094	0.0043
16. Tender segundo lienzo de tela (sólo para tipo de tela legend).	Por cada tendido	236.5000	2.7756	0.0117
17. Tender lienzos de tela restantes.	Por cada tendido	236.5000	20.0324	0.0847
18. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
19. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
20. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
21. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
22. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
23. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
24. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040

25. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
26. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
27. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
28. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
29. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
30. Devolver tela a bodega de materia prima.	1 vez al día	1892.0000	1.5719	0.0008
Total			59.3130	0.2075
			SAM	0.2277

Fuente: Elaboración Propia

No todos los elementos se suman para poder introducir en la fórmula del SAM, para ello se debe observar el diagrama de actividades múltiples mostrado anteriormente, dichas actividades que no se suman al ciclo sencillo son “llevar rollos de tela a mesa”, que pertenece a manejo de bulto y “contar lienzos” que pertenece al ciclo sencillo, cabe destacar que hay actividades que se realizan simultáneamente, otras se ejecutan entre las dos trabajadores.

Tabla 2. Cálculo del Sam para el tipo de tela NIKE PRO.

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA NIKE PRO				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.7652	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.3282	0.0002
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Doblar orilla de papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1496	0.0006
8. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.1781	0.0008
9. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5675	0.0024
11. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010
12. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
13. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.4018	0.0017
14. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	16.4628	0.0696
15. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
16. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
17. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
18. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
19. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
20. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
21. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
22. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
23. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014

24. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
25. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
26. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
27. Devolver tela a bodega de materia prima.	1 vez al día	1892.0000	1.5719	0.0008
Total			50.3774	0.1698
			SAM	0.1808

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Cálculo del Sam para el tipo de tela V-NECK

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA V-NECK				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.7168	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.3282	0.0002
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4501	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3725	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Doblar orilla de papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1496	0.0006
8. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.1781	0.0008
9. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5676	0.0024
11. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9883	0.0011
12. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
13. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.4018	0.0017

14. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	17.6476	0.0746
15. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
16. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
17. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
18. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
19. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
20. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
21. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
22. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
23. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
24. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
25. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
26. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
27. Devolver tela a bodega de materia prima.	1 vez al día	1892.0000	1.5719	0.0008
Total			51.5277	0.1748
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.1870

Tabla 4. Cálculo del Sam para el tipo de tela HYPERWARM

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA HYPERWARM				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.7168	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.3282	0.0002

3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4501	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3725	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Doblar orilla de papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1496	0.0006
8. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.1781	0.0008
9. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5676	0.0024
11. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9883	0.0011
12. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
13. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.4018	0.0017
14. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	19.3646	0.0819
15. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
16. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
17. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
18. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
19. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
20. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
21. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
22. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
23. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
24. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
25. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
26. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
27. Devolver tela a bodega de materia prima.	1 vez al día	1892.0000	1.5719	0.0008
Total			53.2447	0.1820
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.1960

Tabla 5. Cálculo del Sam para el tipo de tela ADIDAS

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA ADIDAS				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.7168	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.3282	0.0002
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4501	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3725	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Doblar orilla de papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1496	0.0006
8. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.1781	0.0008
9. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
10. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5676	0.0024
11. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9883	0.0011
12. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
13. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.4018	0.0017
14. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	22.7986	0.0964
15. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
16. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
17. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
18. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
19. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
20. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
21. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
22. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
23. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
24. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001

25. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
26. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
27. Devolver tela a bodega de materia prima.	1 vez al día	1892.0000	1.5719	0.0008
Total			56.6787	0.1965
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.2140

3.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Se presenta los SAM de cada uno de los tipos de tela, este es el tiempo que se realiza por yarda, según el método actual.

Figura 44. Sam de cada uno de los tipos de tela.

TIPOS DE TELA	SAM
LEGEND	0.2277
ADIDAS	0.2140
HYPERWARM	0.1960
V-NECK	0.1870
NIKE PRO	0.1808

Fuente: Elaboración Propia

En base a los diagramas utilizados para plasmar las actividades y micromovimientos, se puede visualizar que cada uno de los SAM para cada tipo de tela es distinto, esto se da por diferentes factores como lo es la textura de la tela, su elasticidad, entre otras cosas, además se puede ver que los elementos que componen la operación son los mismos para todos los estilos, en excepción de tender primer lienzo, fijar primer lienzo con tiro, tender segundo lienzo, ya que se realizan solo para el tipo de tela legend, es importante visualizar que en el diagrama de actividades múltiples el elemento que consume más tiempo es el de tender lienzos restantes, ya que es cíclico que se repite varias veces por tendido, por lo tanto se le debe tomar mucha importancia, adicionalmente el tipo de tela que tiene el SAM más alto es LEGEND, debido a que el extremo de la tela tiende a enrollarse y eso genera problemas cuando se realiza el tendido cíclico, además según el layout del puesto de trabajo la operación de tendido y corte se realiza en el mismo sitio, en excepción del manejo de bulto que se realiza cuando se va a dejar tela a bodega o se lleva el tendido al final de la mesa donde se encuentra la maquina vector, en el próximo capítulo se muestra una propuesta de mejora donde hay una reducción de micromovimientos y por ende de tiempos en el SAM, como en el de realización de un tendido y una disminución de los elementos debido a movimientos simultáneos entre operarios.

El principio de economía de movimientos es fundamental principalmente en la utilización del cuerpo debido a que si las dos manos se mantienen activas en el proceso del trabajo se reducen

tiempos improductivos, en el próximo capítulo se presenta una mejora en el método de trabajo reduciendo los SAM de cada uno de los tipos de tela.

3.5 CÁLCULO DE LA EFICIENCIA

La eficiencia se obtuvo por medio del tiempo estándar de cada uno de los estilos, de esta manera los trabajadores pueden recibir un incentivo en la empresa, según la política de la empresa se recibe bono a partir del 90% en adelante, a continuación se presenta la fórmula que se usó para calcular la eficiencia.

$$**Eficiencia** = \frac{\text{SAM*Numero de yardas tendidas}}{\text{Tiempo en minutos realizado por un tendio de tela}} * \mathbf{100\%}$$

CAPITULO IV PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN

4.1 PROPUESTA DE MÉTODO DE TRABAJO MEJORADO.

4.1.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO MEJORADO.

Área abastecedora del proceso de tendido y corte.

- Área de bodega, a partir del ingreso de la tela a la empresa, se realiza un control de calidad de la misma para que cumpla con las condiciones de producción, el tiempo de relajación es importante porque de esta manera no sufre de encogimiento o estiramiento en la operación de tendido, en algunas ocasiones se tienen inconvenientes en la entrega de la orden de producción en las mesas de trabajo en el área de tendido y corte, debido a que la tela no ha cumplido el tiempo de relajación y esto produce retrasos en la producción. Ya teniendo una meta definida de yardas de tela por día la bodega de materia prima puede preparar con anticipación y poder cumplir con la entrega lista para ser procesada y a tiempo para que no se den atrasos.

Entrenamiento a trabajadores

- A los trabajadores de nuevo ingreso se les dará una inducción sobre cuáles serán sus responsabilidades, visita al área de trabajo asignada, uso de instrumentos y equipo de trabajo, medidas de seguridad en la planta etc. A los trabajadores de nuevo ingreso se les debe entregar un manual para tendedores de tela el cual tienen que estudiar para obtener mayor conocimiento de la forma de hacer su trabajo.
- Debe haber un entrenador con experiencia y capacitado para poder explicar a los de nuevo ingreso el procedimiento y el método de trabajo, para que de entrada reciban las instrucciones correctas y no tienda a confundirse sobre qué hacer y qué no hacer porque alguien más les explico de una forma distinta. Los primeros días el trabajador sin experiencia solo observará como se hace la operación llevaba a cabo por los operarios de mayor experiencia y que realizan en método correcto y siguen el procedimiento. (Queda a criterio de la empresa cuantos días recibirá entrenamiento el trabajador hasta poder comenzar con sus tareas asignadas previamente.)

Coordinación de actividades en la mesa de trabajo:

- La distribución de las actividades entre las dos personas que conforman el equipo de trabajo por mesa se hará de manera equitativa y considerando que se realice con una menor cantidad de desperdicios, lo que se quiere lograr aprovechar que algunas actividades se hagan simultáneamente y que los tiempos de inactividad se reduzcan.

Las operaciones que se harán simultáneamente son:

- Llenar cuadro de control de entrega de pull a tendedores y revisión del pull: el operario que lleva la línea llena el cuadro de control (el cual se encuentra en el buzón) y entrega el pull al operario auxiliar para que lo revise y verifique que la información de que se encuentra allí coincida con la tela entregada.
 - Extender papel base y marker: primero el operario que lleva la línea pone el papel base en la mesa y extiende un pequeño tramo para que el operario auxiliar ponga sobre el papel base el rollo de papel marker y al mismo tiempo ambos los extienden hasta la longitud requerida y cortan.
 - Llenar el encabezado de la hoja de control de tendido, llevar rollos de tela a mesa y preparar rollos de tela para tender: cuando el operario que lleva la línea comience a llenar el encabezado de la hoja de tendido el operario auxiliar debe ir a traer los rollos de tela que le sean posible sin tardarse mucho y prepararlos para que sean tendidos, si el operario que lleva la línea termina antes su tarea puede ayudar al operario auxiliar.
 - Llenar hoja de control del tendido de tela para cuadrar, hoja de requisición y de devolución de tela, y llenar hoja de liquidación por tendido: el operario auxiliar llena la hoja de control de tendido para cuadrar mientras que el operario auxiliar llena las otras hojas.
- Para devolver la tela a bodega de materia prima se debe embobinar la tela que ha sobrado, tarea que realiza el equipo de trabajo de la mesa pero que se reasignara a ambos patinadores de la planta. Se busca un tubo de cartón en bodega de materia prima o en las mesas de trabajo el cual le servirá para ir enrollando la tela en éste, a continuación toma la

tela y la extiende en la parte final de la mesa donde hay más espacio, ya que la mesa es muy ancha como para extender la tela de una sola vez camina hasta el otro extremo de la mesa para acomodar la tela y poder embobinarla, todo lo hace manual.

Elementos de preparación para realizar el tendido de tela:

- El buzón en cada mesa de trabajo debe de ser utilizado para colocar toda la papelería: talonarios de hoja de requisición y devolución, hoja de liquidación de tendido, pull, hoja de control de tendido.
- El tendido de la tela se debe realizar desde el inicio hacia el medio de la mesa.
- Los operarios de la mesa de trabajo toman del estante los rollos de tela y se los colocan en los hombros hasta dos rollos en cada hombro y los transportan a la mesa de trabajo.
- Cuando se revise la escala en el papel marker se hará uso de una tabla donde están las equivalencias en número y letra de los correlativos de la escala de tallas el cual nos dará la letra que debemos de buscar en las últimas piezas y verificar que si estén en el marker.
- Para revisar el tiquete de corte del pull tienen que hojear dos o tres páginas cada vez que necesiten revisar o extraer algún dato, así también para la hoja donde se encuentra la información de los lotes de tela.
- Las medidas de los empalmes se sacaran usando la cinta métrica metálica unto con la calculadora.
- Para mover los tendidos de tela las mesas cuentan con un sistema de aire que por medios de agujeros al activarse el sistema sale aire; lo que hace es reducir la fricción entre el papel base y la mesa permitiendo mover fácil la tela a lo largo mesa sin mayor esfuerzo. Por lo general son los dos operarios de cada mesa de trabajo los que mueven el tendido de tela pero en ocasiones cuando el tendido es muy largo requieren la ayuda de uno o dos operarios más para poder tener control del movimiento del tendido y no se vaya a salir de la mesa pues el sistema de aire hace más ligero el movimiento de halar.

Tendido cíclico de tela:

- El acomodo de la tela al tender lienzo por lienzo en ocasiones se hace halando mucho la tela para acomodar y alinear generando tensión en la tela, lo cual afectara directamente ya que cuando la maquina corte las piezas podrían encogerse representando daño en la producción.
- Los tipos de tela hyperwarm y V-neck tienden a enrollarse por los extremos y algunos operarios no dejan un margen extra en ambos lados del tendido y para que no genere problemas a la hora de que la máquina corte las piezas hacen un reacomodo con la cañuela hasta que se desenrolla y cada cierto número de capas le ponen tirro en los extremos.
- En el tipo de tela Legend el primer lienzo se pega con tirro al papel base debido a las propiedades de este tipo de tela ya que al tender el segundo lienzo este se moverá. Los demás lienzos no se pueden tender arrastrando la tela en la mesa porque esto genera tensión por lo que tienen que levantar la tela para extenderla en la mesa. La tela se tiende a lo largo de la mesa y se reacomoda para que quede alineada, un operario del equipo de trabajo de la mesa es el encargado de llevar la línea y esto significa que cuando se va acomodando la tela se deja alineada a una línea guía que ya se ha marcado previamente (preparación para tender), él alinea primero, luego el segundo operario que es el auxiliar acomoda la tela y así sucesivamente hasta acomodar todo el lienzo, no pueden jalar mucho la tela porque esto le genera tensión. Cuando todo el lienzo esta acomodado con la tijera cortan la tela a lo ancho de la mesa apoyándose en la cañuela y así sucesivamente lienzo por lienzo hasta cumplir con el número de lienzos que especifica el tiquete de corte.
- Los tipos de tela Adidas, Nike pro, hyperwarm, cool comprensión y V-neck a diferencia del tipo de tela legend no se pega con tirro el primer lienzo. Estos tipos de tela también no deben halarse mucho para no tensionar la tela.
- El tipo de tela Adidas de fábrica viene un poco enrollada de los lados y para alinear se requiere hacer más movimientos de reacomodo.

4.1.2 LISTADO DE OPERACIONES.

Elementos en los que se divide la operación tender tela

1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.
2. Revisar pull.
3. Extender papel base.
4. Extender papel marker.
5. Fijar papel base con tirro a mesa.
6. Alinear papel marker.
7. Revisar escala en papel marker.
8. Hacer empalmes en papel base.
9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.
10. Llenar encabezado de control de tendido de tela.
11. Llevar rollos de tela a mesa.
12. Preparar rollos de tela a tender.
13. Tender primer lienzo de tela.
14. Fijar primer lienzo con tirro.
15. Tender segundo lienzo de tela (sólo para tipo de tela legend).
16. Tender lienzos de tela restantes.
17. Cortar tela
18. Hacer empalme por avería.
19. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.
20. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.
21. Contar lienzos.
22. Extender papel separador de tono.
23. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar.
24. Llenar hoja requisición de tela.
25. Llenar hoja devolución de tela.
26. Extender papel marker.

27. Mover tendido a máquina vector.
28. Llenar hoja de liquidación por tendido.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES.

1. Llenar cuadro de control de entrega de pull a tendedores.

Recibir hoja de recepción de pull, en dicha entrega se visualiza el tiempo de relajación de la tela, si se cumple con el tiempo establecido, el tipo y estilo de tela si coincide con la tela ubicada en estante, y si todo cumple según regla se firma el documento de recibido.

2. Revisar pull.

Se visualiza si la Orden de trabajo contiene el mismo estilo señalado en el estante, se revisa la escala quiere decir las tallas de prendas que se van a tender, la cantidad de cada una de ellas, y el total de piezas a trabajar, luego se verifica cuantos lotes de tela se han entregado (esto oscila entre dos a tres lotes de rollo, cada lote puede contener entre 10 a 15 rollos de tela), también se verifica los tonos de color mostrados en las muestras de tela.

3. Extender papel base.

Se ubica el rollo de papel base que es el papel que sirve para poder marcar sobre el los empalmes y ayuda a la hora de mover el tendido de tela a máquina vector y se coloca sobre la mesa, sobre este papel se extiende parcialmente el marker el cual tiene impresa la silueta de las piezas del estilo de la prenda de manera distribuida. Se extienden ambos sobre mesa de trabajo y se desenrollan, el papel base queda abajo del papel marker.

4. Extender papel marker.

Se ubica el rollo de papel marker sobre el papel base y se desenrolla a lo largo de la mesa, dicho papel tiene impresa la silueta de las piezas del estilo de la prenda.

5. Fijar papel base con tirro a mesa.

Alinear el papel base en uno de los extremos de la mesa específicamente del lado donde se lleva la línea (esto quiere decir que de la pareja de trabajadores, hay una persona encargada que lleva el control de que la orilla de la tela lleve una sola línea es decir quede recta), luego se pone tirro en el papel base a lo largo de la mesa.

6. Alinear papel marker.

Se ubica el marker de manera que quede alineado con el papel base y se traza en los extremos del papel una línea dejando una pulgada de margen de la línea trazada en el marker.

7. Revisar escala en marker.

Se toma de base el pull y se verifica en el marker que todas las tallas estén en el marker.

8. Hacer empalmes en papel base.

Se trazan dos líneas en el papel base en los extremos de la mesa, una línea indica la finalización de una pieza y la otra el comienzo de la pieza que está a la par, dichos trazos se realiza con la cañuela.

9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.

Utilizando una cinta métrica se miden todos los empalmes y se verifica el largo total del marker.

10. Llenar encabezado de hoja de control de tendido.

Se escribe la fecha en que se realizara el tendido, los nombres de las personas que lo realizarán, se escribe las tallas que irán en el tendido con su número por lienzo y cantidad total de piezas producidas, el estilo de la prenda, el tipo de tela y las yardas por tender.

11. Llevar rollos de tela a mesa.

Se toma rollo de tela ubicado en estante y se coloca en mesa donde se realizara el tendido.

12. Preparar rollos de tela a tender.

Se alcanza tijera y se corta la cuerda que sostiene rollo, luego se da vuelta a la tela para encontrar extremo y se acomoda en mesa de manera que se pueda desenrollar a lo largo de la mesa.

13. Tender primer lienzo de tela.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se ubica según la línea trazada en el papel base, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido.

14. Fijar primer lienzo con tirro.

Se alcanza el tirro y se fija el extremo de tela que esta al inicio de la mesa, luego a lo largo del tendido se ubica cinta adhesiva hasta llegar al final del tendido.

15. Tender segundo lienzo de tela.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se ubica según la línea trazada en el papel base, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido.

16. Tender lienzos de tela restantes.

Se lleva extremo de tela a final de tendido, se coloca el extremo de tela siguiendo el extremo de tela del lienzo anterior, se pone sobre la tela la cañuela y se camina una yarda aproximadamente acomodando la tela cuidadosamente hasta regresar al inicio de tendido donde se corta la tela siguiendo la línea del lienzo anterior que indica el final de tendido y se pone la cañuela sobre la tela.

17. Cortar tela

Se alcanza la tijera y se corta la tela siguiendo la línea trazada en el papel base que indica el final de tendido y se pone la cañuela sobre la tela.

18. Hacer empalme por avería.

Se visualiza la avería en la tela y se busca el empalme marcado en el papel base, se toma como punto de referencia y se corta la tela, luego se alcanza la dona de tela y se desenrolla a lo largo de la tela específicamente en la línea marcada como empalme.

19. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.

Se visualiza la orilla de la tela y se busca el empalme marcado en el papel base, se toma como punto de referencia y se corta la tela, luego se alcanza la dona de tela y se desenrolla a lo largo de la tela específicamente en la línea marcada como empalme.

20. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo de tela.

Al finalizar cada rollo de tela, se debe llenar la hoja de control de tendido, escribiendo el número del lote de rollo, el número de rollo, las yardas del rollo, el ancho del rollo, cantidad de

lienzos tendidos, lienzos completos, lienzos no completos, empalmes, averías, totales yardas reales, balance y piezas tendidas

21. Contar lienzos tendidos.

Cada tendedor se ubica en los extremos opuestos, uno en el final del tendido y el otro al inicio del tendido y se cuenta la cantidad de lienzos tendidos, los cuales deben coincidir con lo que se pide en la Orden de trabajo.

22. Extender papel separador de tono.

Se extiende el papel separador de tono al largo del tendido, se acomoda de tal manera que quede sin dobleces, esto se realiza para que a la hora de foliar el trabajador se dé cuenta que hay un cambio de tono en ese bloque de piezas.

23. Llenar hoja de control de tendido para cuadrar.

Al finalizar cada rollo de tela, se debe llenar la hoja de control de tendido, escribiendo el número del lote de rollo, el número de rollo, las yardas del rollo, el ancho del rollo, cantidad de lienzos tendidos, lienzos completos, lienzos no completos, empalmes, averías, totales yardas reales, balance y piezas tendidas, al finalizar todo el tendido se hace una sumatoria de cada una de estas variables y se escriben los totales al final de la hoja de control.

24. Llenar hoja requisición de tela.

Se llena la hoja de requisición de tela indicando la cantidad de yardas, con el tipo de tela que se necesita, y se lleva la hoja a bodega de materia prima para recibir la tela, esta actividad se realiza cuando los rollos de tela que han entregado en la orden de producción no alcanza para el tendido de tela que se indica en el pull.

25. Llenar hoja devolución de tela.

Se llena la hoja de devolución de tela indicando la cantidad de yardas, con el tipo de tela que se devolverá, y se lleva la hoja a bodega de materia prima para entregar la tela, esta actividad se realiza cuando los rollos de tela que han entregado tienen más tela de la requerida para el tendido de tela que se indica en el pull.

26. Extender papel marker sobre el tendido.

Se ubica el papel marker sobre el tendido y se quita el tirro que sostiene al papel base en la mesa.

27. Mover tendido a máquina vector.

Se mueve el tendido de tela al final de la mesa, para que pueda ser cortada por la maquina vector.

28. Llenar hoja de liquidación por tendido.

Se llena la hoja de liquidación escribiendo el dato de cuantas piezas contienen el tendido/s trabajados, y se entregan al digitador para que los ingrese al sistema.

4.2 PROPUESTA DE DISPOSICIÓN DE PUESTO DE TRABAJO

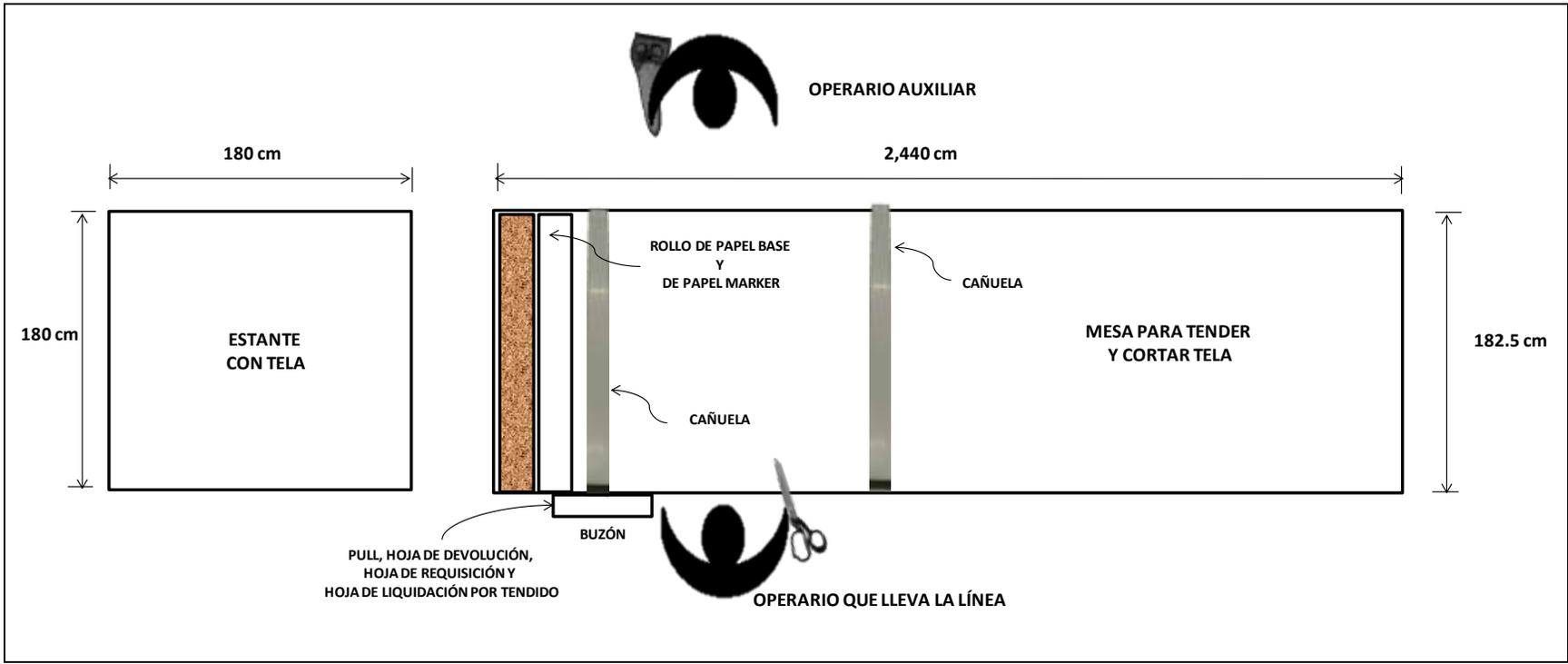
4.2.1 LISTADO DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS.

- Tijeras.
- Porta tijera.
- Cinta métrica metálica.
- Lapicero.
- Cañuela.
- Estante con tela
- Mesa para tender y cortar tela
- Pull
- Tubo de metal para forrar tela con plástico
- Hoja de devolución
- Hoja de requisición
- Hoja de liquidación por tendido
- Pull
- Rollo de plástico
- Tirro.
- Cinta tape.
- Papel marker.

- Papel base.
- Papel separador de tono.
- Gabacha
- Calculadora

4.2.2 LAYOUT DEL PUESTO DE TRABAJO.

Ilustración 3 Layout propuesto



Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 CICLO SENCILLO.

A continuación se presenta la clasificación de las actividades que se tomaron como parte del ciclo sencillo en el método propuesto.

Los elementos de la operación que forman parte del ciclo sencillo son:

- Elementos cíclicos.
- Elementos de preparación para poder comenzar a tender la tela.
- Elementos de preparación por tendido.
- Elementos que se repiten por cada rollo de tela.
- Elementos por tendido si hay lotes diferentes de tela
- Elementos para finalizar el tendido

1. Elementos cíclicos

Son aquellos que se repiten varias veces en la operación y los que forman parte central de la operación, en este grupo tenemos:

- Tender primer y segundo lienzo de tela.
- Cortar tela
- Tender lienzos de tela restantes.

2. Elementos de preparación para poder comenzar a tender la tela

Son aquellos que se dan una vez al día, se realizan al principio del día, dichos elementos se presentan a continuación:

- Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.
- Revisar pull.

3. Elementos de preparación por tendido

Son los que se realizan por cada tendido y no se pueden realizar los elementos cíclicos mientras no se hayan realizado estos, a continuación se mencionan cada uno de ellos:

- Extender papel base.
- Extender papel marker.
- Fijar papel base con tirro a mesa.
- Alinear papel marker.
- Revisar escala en papel marker.
- Hacer empalmes en papel base.
- Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.

4. Elementos que se repiten por cada rollo de tela.

Son aquellos que se realizan por rollo de tela tendido, su frecuencia varía dependiendo la cantidad de yardas tendidas.

- Hacer empalme por avería.
- Hacer empalme por terminación de rollo de tela.
- Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.
- Contar lienzos.

5. Elementos por tendido si hay lotes diferentes de tela

La frecuencia de este grupo es de una vez por tendido, normalmente las Órdenes de trabajo traen tres lotes de rollos en los cuales el tono es distinto, por lo que en un tendido se pueden utilizar como máximo dos lotes de tela, dicho elemento es el “extender papel separador de tono”.

6. Elementos para finalizar el tendido

La frecuencia de algunos de estos elementos es de una vez al día y otros se realizan por tendido, la mayoría son llenados de formatos y con ellos se cierra la operación en un día de trabajo, otros son actividades con las cuales se termina la operación de tendido de tela, a continuación se presentan dichos elementos:

- Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar.
- Llenar hoja requisición de tela.
- Llenar hoja devolución de tela.

- Llenar hoja de liquidación por tendido.
- Extender papel marker (al finalizar tendido de tela).

4.2.4 BIMANUALES.

Se presenta cada uno de los bimanuales de los elementos que componen la operación de tendido y corte de tela, en cada uno de los bimanuales viene representado cada uno de los micromovimientos que se realizan en las actividades, cada uno de los movimientos tiene un valor llamado TMU el cual al ser multiplicado por seis a la menos cuatro nos dará el valor en tiempo expresado en minutos.

El diagrama bimanual es un Cursograma en que se consigna la actividad de las manos (o extremidades) del operario indicando la relación entre ellas. (OIT, 1995)

Este tipo de diagrama se utiliza para estudiar operaciones repetitivas, a diferencia de otros este descompone la actividad en varios elementos, esto permite estudiar de forma detallada cada movimiento que hacen las manos y los pies, lo anterior permite visualizar posibles mejoras reduciendo micromovimientos.

Además el bimanual permite identificar varios movimientos con las manos y pies en cuestión de segundos, esto implica aplicar mejoras en elementos de una operación de muy corto tiempo.

En el presente método de trabajo mejorado este tipo de diagrama tiene una gran importancia, porque se ha clasificado la operación en elementos y se ha podido identificar las mejoras al método de trabajo por medio de la reducción de los movimientos.

Figura 45 Diagrama bimanual propuesto de la operación "llenar hoja entrega pull a tendedores"



SOLTAR PRIMERA PÁGINA DE PULL	RL1	2.0		
ENFOCAR TIQUETE DE CORTE (SEGUNDA PÁGINA EN PULL)	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIQUETE DE CORTE (SEGUNDA PÁGINA EN PULL)
ENFOCAR EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR OT
LEER OT 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER OT 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA OT DEL FEPT
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR EN CASILLA COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA COLOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TELA EN ESTANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN HOJA DE ESPECIFICACIONES DE TELA EN ESTANTE
ENFOCAR EN COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN COLOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EL COLOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EL COLOR
LEER COLOR 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER COLOR 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA COLOR EN FEPT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA COLOR EN FEPT
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA TIPO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA TIPO DE TELA
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA REFERENCIA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA REFERENCIA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIQUETE DE CORTE
ENFOCAR EN CASILLA TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA TELA
LEER 1 PALABRA (TELA)	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA (TELA)
ENFOCAR CÓDIGO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CÓDIGO DE TELA
LEER CÓDIGO 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER CÓDIGO 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA REFERENCIA EN FEPT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA REFERENCIA EN FEPT
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA PROVEEDOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PROVEEDOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN SIGUIENTE CASILLA
ENFOCAR CASILLA NOMBRE	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA NOMBRE
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ALCANZAR FEPT	R40A	13.3	M30B	MOVER LAPICERO A GABACHA
COGER FEPT	G1A	5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
MOVER FEPT BUZÓN	M40B	15.6	RL1	SOLTAR LAPICERO
SOLTAR FEPT	RL1	2.0		
			1129.3	TOTAL TMU POR DÍA
			0.6776	TOTAL MINUTOS POR DÍA

Fuente: Elaboración Propia

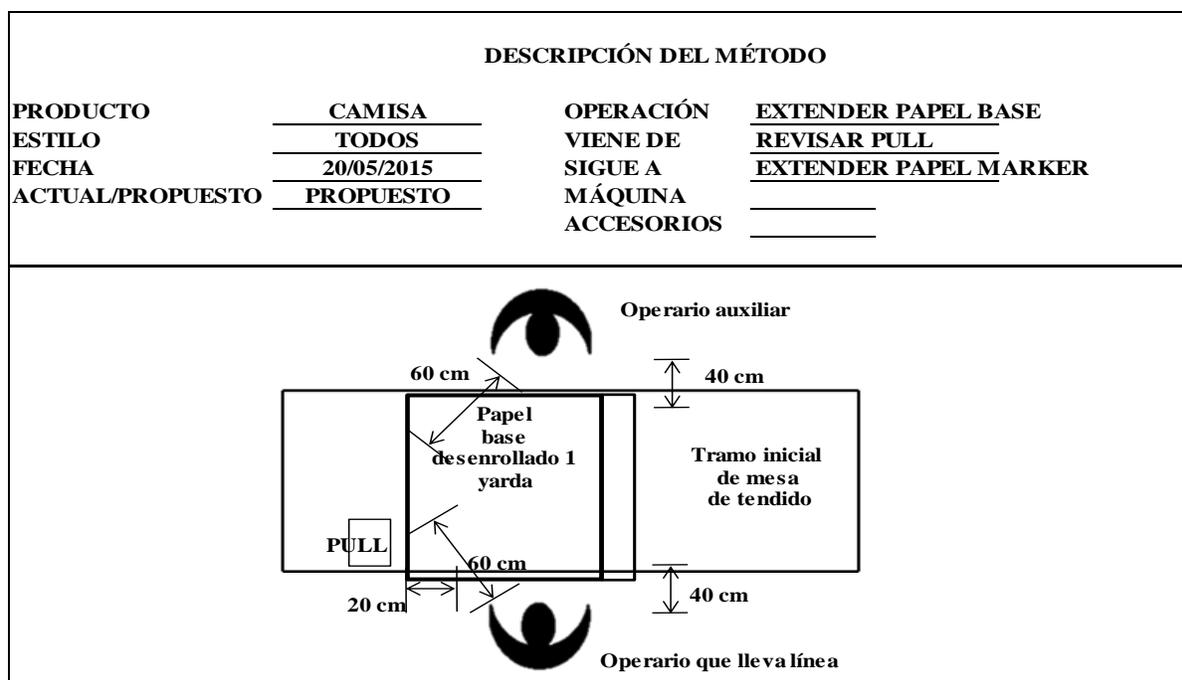
Figura 46. Diagrama bimanual propuesto de la operación Revisar pull



		13.3	M30B	MOVER 1° PÁGINA
ENFOCAR ESCALAS EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR ESCALAS EN OT
LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA TOTAL DE ESCALA EN OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLAS TOTALES DE ESCALA EN OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
	M30B	13.3	M30B	MOVER 1° PÁGINA
		115.8		SE REPITE 1 VEZ MÁS
		2.0	RL1	SOLTAR PULL
LLEVAR MANOS A CUERPO	R30A	18.6	R30A	LLEVAR MANOS A CUERPO
			432.1	TOTAL TMU POR DÍA
			0.2593	TOTAL MINUTOS POR DÍA

Fuente: Elaboración Propia

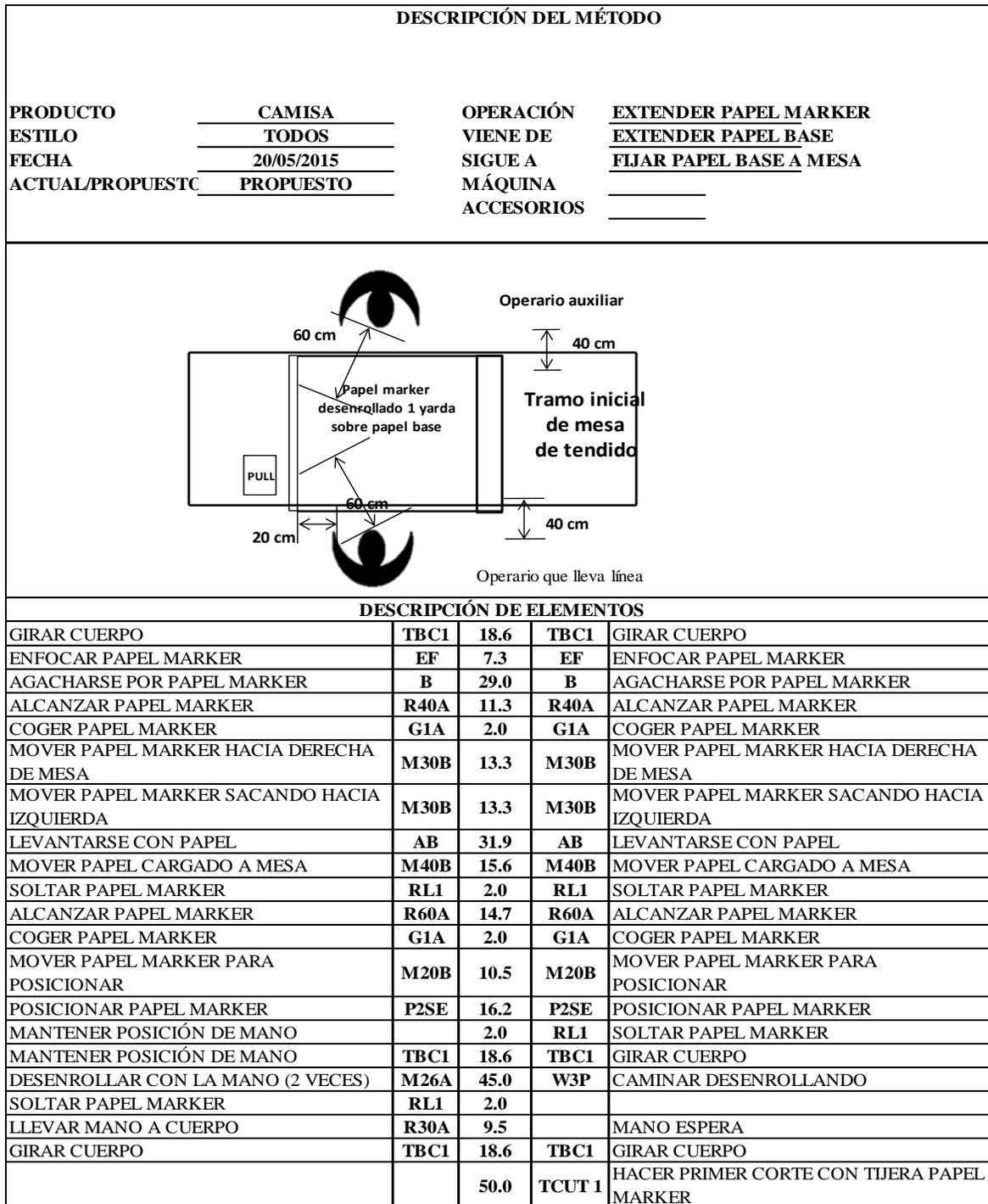
Figura 47. Diagrama bimanual propuesto de la operación extender papel base



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL BASE
AGACHARSE POR PAPEL BASE	B	29.0	B	AGACHARSE POR PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R40A	11.3	R40A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE HACIA DERECHA DE MESA (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL BASE HACIA DERECHA DE MESA (12 KG)
MOVER PAPEL SACANDO DE MESA IZQUIERDA (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL SACANDO DE MESA IZQUIERDA (12 KG)
MOVER PAPEL HACIA CENTRO DEL CUERPO PESO (12 KG)	M30B	25.7	M30B	MOVER PAPEL HACIA CENTRO DEL CUERPO PESO (12 KG)
LEVANTARSE CON PAPEL (12 KG)	M50B	31.6	M50B	MOVER PAPEL HACIA ARRIBA PESO (12 KG)
MOVER PAPEL CARGADO A MESA (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL CARGADO A MESA (12 KG)
SOLTAR PAPEL BASE	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R60A	14.7	R60A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE PARA POSICIONAR (12 KG)	M20B	22.1	M20B	MOVER PAPEL BASE PARA POSICIONAR (12 KG)
POSICIONAR PAPEL BASE	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR PAPEL BASE
MANTENER POSICIÓN DE MANO		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
DESENROLLAR CON LA MANO (2 VECES)	M26A	45.0	W3P	CAMINAR DESENROLLANDO (1 Yarda)
SOLTAR PAPEL BASE	RL2	0.0		MANO ESPERA
LLEVAR MANO A CUERPO	R30A	9.5		MANO ESPERA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		50.0	TCUT1	HACER PRIMER CORTE CON TIJERA PAPEL BASE
		150.0	TCAT 6	SEGUIR CORTANDO x6 PAPEL BASE
ENFOCAR ROLLO DE PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO DE PAPEL BASE
ALCANZAR ROLLO DE PAPEL BASE	R40A	11.3	R40A	ALCANZAR ROLLO DE PAPEL BASE
COGER ROLLO PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO PAPEL BASE
MOVER PAPEL BASE A CUERPO (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL BASE A CUERPO (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL(12 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
AGACHARSE	B	29.0		
		34.7	M60B	MOVER PAPEL BASE HACIA MESA
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE
		746.5		TOTAL TMU POR YARDA
		0.4479		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

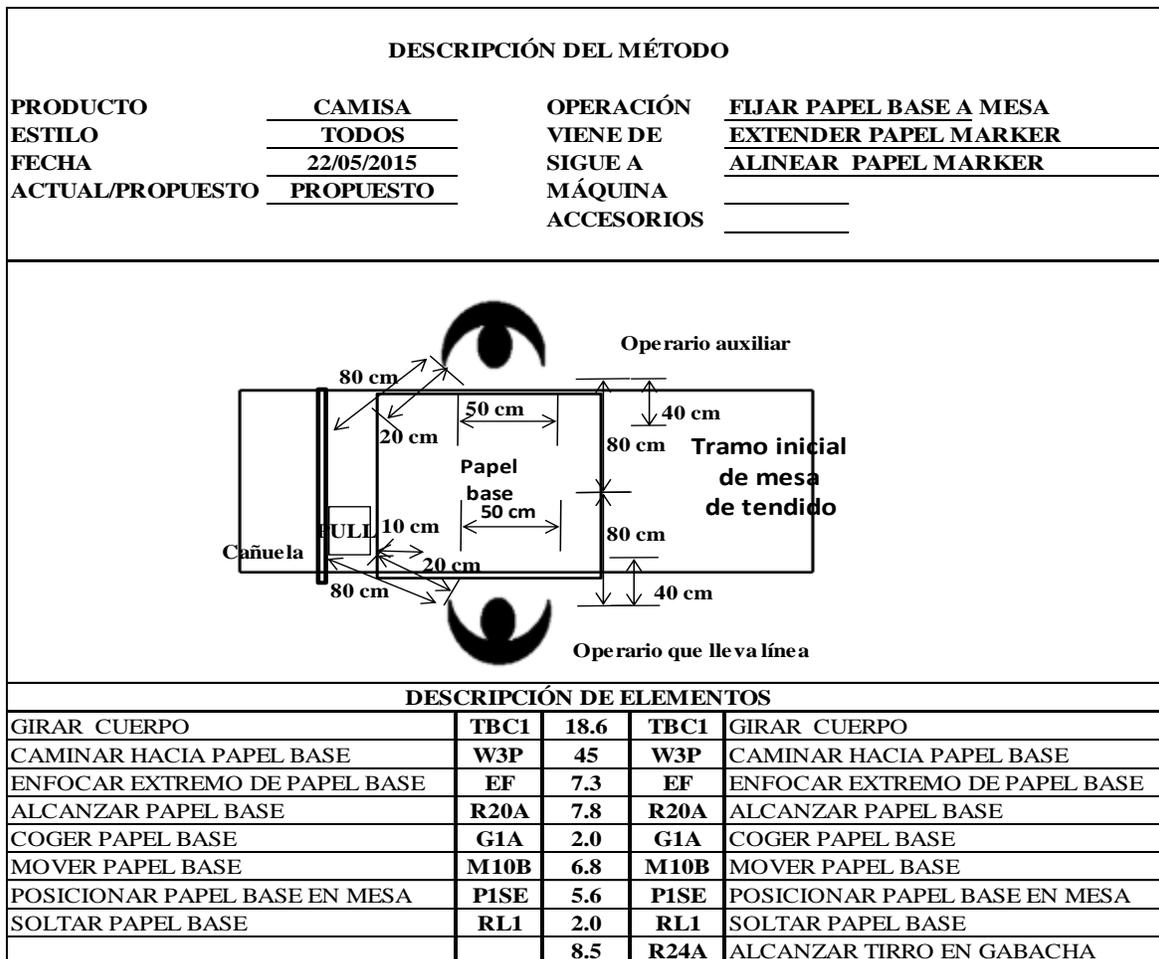
Figura 48 Diagrama bimanual propuesto de la operación "extender papel marker"



		150.0	TCAT 6	SEGUIR CORTANDO x6 PAPEL MARKER
ENFOCAR ROLLO DE PAPEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO DE PAPEL MARKER
ALCANZAR ROLLO DE PAPEL MARKER	R40A	11.3	R40A	ALCANZAR ROLLO DE PAPEL MARKER
COGER ROLLO PAPEL MARKER	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO PAPEL MARKER
MOVER PAPEL MARKER A CUERPO (12 KG)	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL MARKER A CUERPO (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL(12 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA CON PAPEL (12 KG)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
		622.8		TOTAL TMU POR YARDA
		0.3737		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 49 Diagrama bimanual propuesto de la operación "fijar papel base a mesa"



		2.0	G1A	COGER TIRRO EN GABACHA
		11.8	M24B	LLEVAR TIRRO A FRENTE DE CUERPO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G1A	5.6	G2	VOLVER A COGER
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M22B	11.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M50B	15.6		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M80B	25.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R80A	18.2	R80A	ALCANZAR CAÑUELA
COGER CAÑUELA	G1A	2.0	G1A	COGER CAÑUELA
LEVANTAR CAÑUELA (MOV. VERTICAL) 8 KG	M10B	13.8		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA FIN DE TENDIDO	W3PO	45.0	W3PO	CAMINAR HACIA FIN DE TENDIDO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
MOVER CAÑUELA A MESA 8 KG	M30B	21.4		
SOLTAR CAÑUELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR CAÑUELA
ENFOCAR PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL BASE
ALCANZAR PAPEL BASE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR PAPEL BASE
COGER PAPEL BASE	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL BASE
POSICIONAR PAPEL BASE	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL BASE
SOLTAR PAPEL BASE	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL BASE

		11.8	M24B	LLEVAR TIRRO A FRENTE DE CUERPO (YA EN MANO)
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M22B	11.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	P2SE	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M50B	15.6		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	PS2E	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO PARA CORTAR	M4B	4.0	M4B	MOVER TIRRO PARA CORTAR
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR PAPEL	M80B	25.2		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN PAPEL BASE	PS2E	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR PAPEL	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
MOVER MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO	M80B	25.2		
		21.4	M30B	MOVER TIRRO HACIA MESA
		2.0	RL1	SOLTAR TIRRO FINAL TENDIDO
		851.8		TOTAL TMU POR TENDIDO DE TELA
		0.5111		TOTAL MINUTOS POR TENDIDO DE TELA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 50 Diagrama Bimanual propuesto de la operación "alinear papel marker"

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	ALINEAR PAPEL MARKER	
ESTILO	TODOS	VIENE DE	FIJAR PAPEL BASE A MESA	
FECHA	25/05/2015	SIGUE A	HACER EMPALMES EN PAPEL	
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA		
		ACCESORIOS		

Operario auxiliar

20 cm

10 cm

Papel marker

90 cm

10 cm

Tramo inicial de mesa de tendido

Cañuela

20 cm

PULL

Operario que lleva línea

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ALCANZAR INSTRUMENTO PARA MEDIR ANCHO FINAL TENDIDO	R24A	8.5		
COGER INSTRUMENTO	G1A	2.0	G1A	COGER LAPICERO
LLEVAR INSTRUMENTO A MESA	M24B	10.8	M24B	LLEVAR LAPICERO A MESA
POSICIONAR INSTRUMENTO	P2SE	16.2		
		16.2	P2SE	POSICIONAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A LAPICERO PARA MARCAR
MANTENER POSICIONADO		6.8	M10B	MOVER LAPICERO
ENFOCAR PAPEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL MAI
ALCANZAR PAPEL MARKER	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR PAPEL MARKER
COGER PAPEL MARKER	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL MARKER
LLEVAR PAPEL MARKER A LÍNEA MARCADA	R10A	6.1	R10A	LLEVAR PAPEL MARKER A LÍNEA MARCADA
POSICIONAR MARKER EN LÍNEA MARCADA	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR MARKER EN LÍNEA MARCADA
SOLTAR MARKER	RL	2.0	RL	SOLTAR MARKER
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
		8.8	R26A	ALCANZAR CAÑUELA
		2.0	G1A	COGER CAÑUELA
		24.1	M40B	MOVER CAÑUELA SOBRE MARKER
		2.0	RL1	SOLTAR CAÑUELA
		9.5	R30A	LLEVAR MANO A CUERPO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER(INICIO)
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
MOVER INSTRUMENTO PARA MARCAR PAPEL A BASE	M26B	12.3	M26B	MOVER LAPICERO
POSICIONAR INSTRUMENTO	P2SE	16.2		
		16.2	P2SE	POSICIONAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A LAPICERO PARA MARCAR

MANTENER POSICIONADO		6.8	M10B	MOVER LAPICERO PARA MARCAR
LLEVAR INSTRUMENTO A GABACHA	M24B	10.8		MANTENER LAPICERO EN MANO
ENFOCAR PAPEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL MARKER (INICIO DE TENDIDO)
		9.5	R30A	ALCANZAR PAPEL MARKER
		2.0	G1A	COGER PAPEL MARKER INICIO
		16.2	P2SE	POSICIONAR PAPEL MARKER EN LÍNEA MARCADA
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
ENFOCAR CAÑUELA	EF	2.0	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R24A	8.5		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA SOBRE MARKER 8 KG	M24B	19.6		
POSICIONAR CAÑUELA EN LÍNEA MARCADA A LO ANCHO	P1SE	5.6		
MANTENER POSICIONADO		6.8	M10B	MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO (10CM)
MANTENER POSICIONADO		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	HACER PRESIÓN PARA MARCAR
MANTENER POSICIONADO		6.8	M10B	MOVER LAPICERO (10 CM)
MOVER CAÑUELA 8 KG	M2B	8.1	G2	RE AGARRAR LAPICERO
POSICIONAR (NO EXACTO)	P1SE	5.6	M6B	MOVER LAPICERO PARA MEDIR
POSICIONAR EXACTO	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR LAPICERO PARA MEDIR EXCESO DE TELA
MANTENER POSICIONADO		5.6	G2	RE AGARRAR LAPICERO
MANTENER POSICIONADO		29.5	M90B	MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO 90 CM
MANTENER POSICIONADO		10.6	APA	HACER PRESIÓN PARA MARCAR
MANTENER POSICIONADO		29.5	M90B	MOVER LAPICERO 90 CM MARCANDO
SOLTAR CAÑUELA	RL1	13.3	M30B	MOVER LEVANT. LAPICERO A POSICIÓN DE CUERPO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA EXTREMO OPUESTO DE MARKER
ENFOCAR BORDE DE MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE MARKER
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		15.6	M40B	MOVER LAPICERO A MESA
		2.0	P1SE	POSICIONAR
		8.5	M14B	MOVER MARCANDO
		15.6	M40B	MOVER MANO A POSICIÓN CENTRAL
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
MOVER CAÑUELA 8 KG	M20B	18.1		
POSICIONAR CAÑUELA EN LÍNEA MARCADA A LO ANCHO	P1SE	5.6		
MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO	M20B	10.5		MANTENER POSICIONADO
POSICIONAR LAPICERO	P1SE	5.6		MANTENER POSICIONADO
HACER PRESIÓN PARA MARCAR	APA	10.6		MANTENER POSICIONADO
MOVER LAPICERO (10 CM)	M10B	6.8		MANTENER POSICIONADO
RE AGARRAR LAPICERO	G2	8.1	M2B	MOVER CAÑUELA 8 KG
MOVER LAPICERO PARA MEDIR	M6B	5.0	P1SE	POSICIONAR CAÑUELA (NO EXACTO)
POSICIONAR LAPICERO PARA MEDIR MARGEN DE EXCESO DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR CAÑUELA EXACTO
RE AGARRAR LAPICERO	G2	5.6		MANTENER POSICIONADO

MOVER LAPICERO A POSICIÓN DE MARCADO 90 CM	M90B	29.5		MANTENER POSICIONADO
HACER PRESIÓN PARA MARCAR	APA	10.6		MANTENER POSICIONADO
MOVER LAPICERO 90 CM	M90B	29.5		MANTENER POSICIONADO
		2.0	G1A	COGER CAÑUELA
MOVER LEVANT. LAPICERO A POSICIÓN DE CUERPO	M30B	13.1		MANTENER POSICIONADO
		877.06		TOTAL TMU POR YARDA
		0.5262		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 51 Diagrama bimanual propuesto de la operación "hacer empalmes en papel base"

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	HACER EMPALMES EN PAPEL BASE	
ESTILO	TODOS	VIENE DE	ALINEAR PAPEL MARKER	
FECHA	26/05/2015	SIGUE A	REVISAR ESCALA EN PAPEL MARKER	
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA		
		ACCESORIOS		

Operario auxiliar

30 cm

10 cm

Cañuela

Papel marker con la orilla doblada sobre papel base

Tramo inicial de mesa de tendido

PULL 10 cm

30 cm

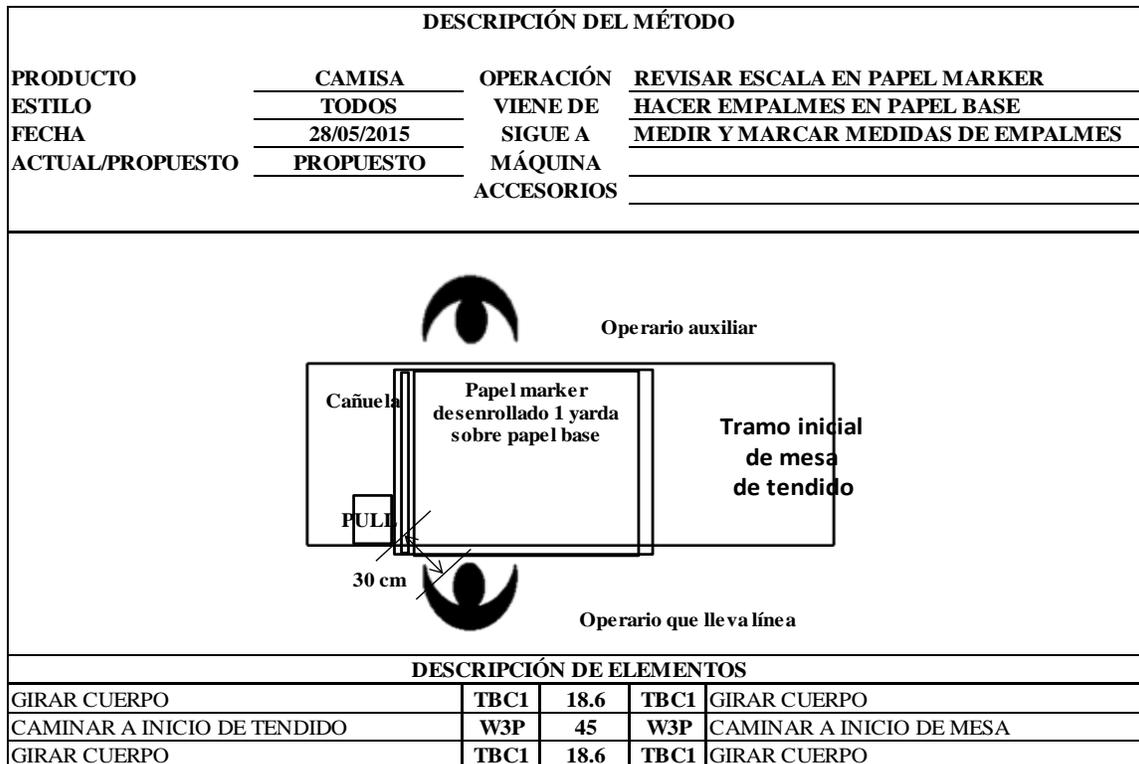
Operario que lleva línea

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
GIRAR CUERPO (HACIA INICIO DE TENDIDO)	TBC1	18.1	TBC1	GIRAR CUERPO (HACIA INICIO DE TENDIDO)
		13.8	M10B	MOVER CAÑUELA LEVANTANDO
CAMINAR PARA HACER EMPALMES	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR PARA HACER EMPALMES
ENFOCAR	EF	7.3	EF	ENFOCAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		13.8	M10B	MOVER CAÑUELA PARA POSICIÓN DE EMPALME
		5.6	P1SE	POSICIONAR CAÑUELA PARA EMPALME
MOVER LAPICERO HACIA POSICIÓN DE CAÑUELA	M30B	13.3		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
POSICIONAR LAPICERO	P1SE	5.6		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
MOVER LAPICERO MARCANDO EMPALME	M10B	6.8		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA

		10.5	M4B	MOVER CAÑUELA PARA SIGUIENTE LÍNEA DE EMPALME
MOVER LAPICERO PARA SIGUIENTE LÍNEA DE EMPALME	M4B	5.6	PISE	POSICIONAR CAÑUELA
POSICIONAR LAPICERO	PISE	5.6		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
HACER PRESIÓN PARA MARCAR	APA	10.6		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
MOVER LAPICERO MARCANDO EMPALME	M10B	6.8		MANTENER POSICIONADA CAÑUELA
		13.3	M30B	LEVANTAR CAÑUELA
LEVANTAR LAPICERO	M30B	13.3		
GIRAR PARA FIN DE TENDIDO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR HACIA FIN DE TENDIDO
CAMINAR A FIN DE TENDIDO CON CAÑUELA	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR A FIN DE TENDIDO CON CAÑUELA
GIRAR PARA POSICIONAR CAÑUELA		18.6	TBC1	GIRAR PARA POSICIONAR CAÑUELA
		24.1	M40B	MOVER CAÑUELA A MESA
		5.6	PISE	POSICIONAR CAÑUELA EN MESA
		2.0	RL1	SOLTAR CAÑUELA
		9.5	R30A	MOVER MANOS A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
		349.0	TOTAL TMU POR YARDA	
		0.20937	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

Fuente: Elaboración Propia

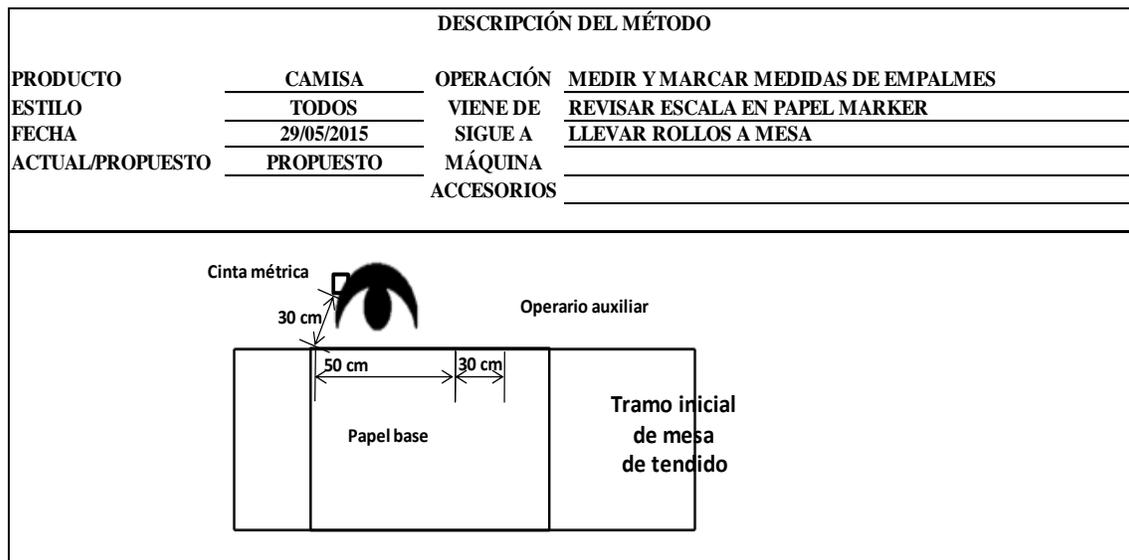
Figura 52. Diagrama bimanual propuesto de la operación revisar escala en papel marker



ENFOCAR TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIQUETE DE CORTE
ALCANZAR TIQUETE	R30A	9.5		
COGER TIQUETE DE CORTE	G1A	2.0		
MOVER TIQUETE DE CORTE	M30B	12.8		
ENFOCAR ULTIMA TALLA EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ULTIMA TALLA EN TIQUETE DE CORTE
LEER ULTIMA TALLA 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER ULTIMA TALLA 1 PALABRA
ENFOCAR TOTAL DE ESCALA DE TALLAS EN TIQUETE DE CORTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR ESCALA DE TALLAS EN TIQUETE DE CORTE
LEER ULTIMA ESCALA DE TALLAS 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER ULTIMA ESCALA DE TALLAS 1 PALABRA
ENFOCAR HOJA CON ESCALA DE TALLAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR HOJA CON ESCALA DE TALLAS
LEER CORRELATIVO DE ESCALA QUE VIÓ EN TIQUETE DE CORTE	RW	5.0	RW	LEER CORRELATIVO DE ESCALA QUE VIÓ EN TIQUETE DE CORTE
MOVER TIQUETE DE CORTE A MESA	M30B	12.8		
SOLTAR TIQUETE DE CORTE EN MESA	RL1	2.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR POR YARDA (HACIA FINAL DE TENDIDO)	SS3C1	17	EF	ENFOCAR TALLA EN MARKER
		7.3	EF	ENFOCAR TALLA EN MARKER
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
LEER EL CORRELATIVO DEL ÚLTIMO BACK PARA VERIFICAR QUE SEA EL DEL TIQUETE	RW	5.0	RW	LEER EL CORRELATIVO DEL ÚLTIMO BACK PARA VERIFICAR QUE SEA EL DEL TIQUETE
LEER PARTE DE CUERPO (FRONT O BACK)	RW	5.0	RW	LEER PARTE DE CUERPO (FRONT O BACK)
		237.0		TOTAL TMU POR YARDA
		0.1422		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 53. Diagrama bimanual propuesto de la operación medir y marcar medidas de empalmes



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
		9.5	R30A	ALCANZAR CINTA METRICA EN CINTURA (FINAL DE TENDIDO)
		2.0	G1A	COGER CINTA METRICA
		13.3	M30B	MOVER CINTA A MESA
		5.6	PISE	POSICIONAR CINTA EN MESA
ENFOCAR PUNTA DE CINTA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE CINTA
ALCANZAR PUNTA DE CINTA	R30A	9.5		SOSTENER CINTA
COGER PUNTA DE CINTA	G1A	2.0		SOSTENER CINTA
MOVER PUNTA DE CINTA	M50B	18.0		SOSTENER CINTA
POSICIONAR	PISE	5.6		SOSTENER CINTA
SOSTENER PUNTA DE CINTA		13.3	M30B	MOVER CINTA
SOLTAR PUNTA DE CINTA		10.6	APA	APLICAR PRESION A CINTA
ALCANZA CINTA	R30A	17.0	SS1C1	CAMINA 1 PASO
APLICAR PRESION	APA	10.6		
				SE REPITE HASTA LLEGAR AL EXTREMO OPUESTO (INICIO DE TENDIDO)
		10.6	APA	APLICAR PRESION A SEGURO
		2.0	RL1	SOLTAR CINTA
		9.5	R30A	ALCANZAR LAPIZ EN BOLSILLO DE GABACHA
		2.0	G1A	COGER LAPIZ
		13.3	M30B	MOVER HACIA POSICION CENTRAL DEL CUERPO
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
ALCANZAR CALCULADORA	R30A	9.5		
COGER CALCULADORA	G1A	2.0		
MOVER CALCULADORA HACIA CENTRO DEL CUERPO	M30B	13.3		
ENFOCAR MEDIDA DE LARGO TOTAL (DE PAPEL BASE)	EF	7.3	EF	ENFOCAR MEDIDA DE LARGO TOTAL (DE PAPEL BASE)
LEER 1 PALABRA (EN CINTA MÉTRICA)	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA (EN CINTA MÉTRICA)
ENFOCAR PAPEL BASE	EF	7.3	EF	ENFOCAR PAPEL BASE
		13.3	M30B	MOVER LAPIZ HACIA PAPEL BASE
		86.0	WD	ESCRIBIR 5 DIGITOS
		8.5	R24A	MUEVE MANO A POSICION CENTRAL DEL CUERPO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR A EXTREMO OPUESTO	W3P	45.0	W3P	CAMINAR A EXTREMO OPUESTO
ENFOCAR EMPALME	EF	7.3	EF	ENFOCAR EMPALME
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR MEDIDA EN CINTA	EF	7.3	EF	ENFOCAR MEDIDA EN CINTA
LEER 6 DIGITOS	RW	5.0	RW	LEER 6 DIGITOS
		13.3	M30B	MOVER LAPIZ HACIA PAPEL BASE
		51.6	WD3	ESCRIBIR MEDIDA EN EMPALME DE PAPEL BASE
ENFOCAR ANCHO DE EMPALME	EF	7.3	EF	ENFOCAR ANCHO DE EMPALME
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
ENFOCAR DIGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DIGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESION
		322.2		SE REPITE 18 VECES MAS DIGITAR EN CALCULADORA
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA (ANCHO)	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA (ANCHO)
LEER RESULTADO 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER RESULTADO 1 PALABRA
		13.3	M30B	MOVER LAPIZ HACIA PAPEL BASE
		51.6	WD3	ESCRIBIR MEDIDA DE EMPALME
		13.3	M30B	MOVER LAPIZ A POSICION CENTRAL DEL CUERPO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS X 1 YDS HACIA FINAL DE TENDIDO	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS X 1 YDS HACIA FINAL DE TENDIDO

				SE REPITE LAS VECES QUE ESTAN LOS EMPALMES
		13.3	M30B	MOVER LAPIZ A GABACHA
		2.0	RL1	SOLTAR LAPIZ
ENFOCAR CINTA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CINTA
		9.5	R30A	ALCANZAR CINTA
		2.0	G1A	COGER CINTA
ALCANZAR CINTA	R30A	9.5		
COGER	G1A	2.0		
APLICAR PRESION PARA SOSTENER	APA	10.6		
MOVER CINTA HACIA OTRA MANO	M30B	13.3		
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
				REPETIR CICLO DEPENDIENDO YARDAS
		9.5	R30A	ALCANZAR CINTA
		2.0	G1A	COGE CINTA
		11.8	M24B	MOVER CINTA A CINTURA
		5.6	PISE	POSICIONAR CINTA
		2.0	RL1	SOLTAR CINTA EN INICIO DE TENDIDO
		906.6		TOTAL TMU POR YARDA
		0.5439		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 54. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar encabezado de control de tendido



COGER PULL	G1A	2.0		
MOVER PULL	M40B	15.6		
POSICIONAR PULL	P1SE	5.6		
SOLTAR PULL	RL1	2.0		
ENFOCAR FORMATO DE CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE CTT
ALCANZAR FORMATO DE CTT	R40A	11.3		
COGER FORMATO	G1A	2.0		
MOVER FORMATO SOBRE LA MITAD DE PULL	M40B	15.6		
POSICIONAR FORMATO SOBRE MITAD DE PULL	P1SE	5.6		
SOLTAR	RL1	2.0		
LLEVAR MANO A CENTRO DEL CUERPO	R20A	7.8		
ENFOCAR CASILLA FECHA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA FECHA
		5.0	RW1	LEER "FECHA"
		10.5	M20B	MOVER LAPICERO A CASILLA EN BLANCO FECHA
		5.6	P1SE	POSICIONAR
		85.0	WW	ESCRIBIR FECHA
ENFOCAR CASILLA MESA #	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA MESA #
LEER "MESA #"	RW1	5.0	RW1	LEER "MESA #"
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA EN BLANCO MESA
		25.0	WL1	ESCRIBIR EL NUMERO DE MESA CORRESPONDIENTE
ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)
LEER "CLIENTE Y ESTILO" EN CTT	RW3	15.0	RW3	LEER "CLIENTE Y ESTILO" EN CTT
ENFOCAR CLIENTE Y ESTILO EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR CLIENTE Y ESTILO EN PULL
LEER ESTILO Y CLIENTE EN PULL	RW2	10.0	RW2	LEER ESTILO Y CLIENTE EN PULL
ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CLIENTE Y ESTILO EN (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CLIENTE Y ESTILO
		170.0	WW2	ESCRIBIR CLIENTE Y ESTILO
ENFOCAR CASILLA CÓD. DE TELA Y COLOR(CTT)	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CÓD.. DE TELA Y COLOR(CTT)
LEER CÓD.. DE TELA Y COLOR CTT	RW5	25.0	RW5	LEER CÓD.. DE TELA Y COLOR CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CÓD.. DE TELA Y COLOR EN PULL
		10.0	RW2	LEER CÓD.. DE TELA Y COLOR PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CÓD.. DE TELA Y COLOR (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CÓD. DE TELA Y COLOR
		170.0	WW2	ESCRIBIR CÓDIGO DE TELA Y COLOR
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA NOMBRE Y CÓD.. TENEDORES(CTT)
		20.0	RW4	LEER CASILLA NOMBRE Y CÓD.. TENEDORES(CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA NOMBRE
		510.0	WW6	ESCRIBIR NOMBRE, APELLIDO Y CÓD.. DE TENEDORES
		7.3	EF	ENFOCAR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE
		20.0	RW4	LEER "YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE EN PULL
		5.0	RW1	LEER YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE EN PULL

		7.3	EF	ENFOCAR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE
		85.0	WW1	ESCRIBIR YARDAS PLANEADAS TICKET DE CORTE
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE OT A TENDER
		25.0	RW5	LEER "CANTIDAD DE OT A TENDER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE OT A TENDER EN PULL
		5.0	RW1	LEER CANTIDAD DE OT A TENDER EN PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE OT A TENDER (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CANTIDAD DE OT A TENDER
		25.0	WL1	ESCRIBIR LA CANTIDAD DE OT A TENDER
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA # DE LA(LAS) OT A TENDER
		30.0	RW6	LEER "# DE LA(LAS) OT A TENDER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR # DE LA(LAS) OT A TENDER EN PULL
		5.0	RW1	LEER "# DE LA(LAS) OT A TENDER" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR # DE LA(LAS) OT A TENDER (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA # DE LA(LAS) OT A TENDER
		85.0	WW1	ESCRIBIR EL # DE LA(LAS) OT A TENDER
		7.3	EF	ENFOCAR # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO
		25.0	RW5	LEER "# DE CORRELATIVO DEL TENDIDO" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO EN PULL
		5.0	RW1	LEER "# DE CORRELATIVO DEL TENDIDO" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO
		25.0	WL1	ESCRIBIR EL # DE CORRELATIVO DEL TENDIDO
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR
		25.0	RW5	LEER "CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR EN PULL
		5.0	RW1	LEER "CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR (CTT)
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR
		25.0	WL1	ESCRIBIR CANTIDAD DE MARKER A CONSOLIDAR
		7.3	EF	ENFOCAR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER
		35.0	RW7	LEER "COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER EN PULL
		15.0	RW3	LEER COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER PULL

		7.3	EF	ENFOCAR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER (CTT)
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER
		510.0	WW6	ESCRIBIR COR., NOM. Y LARG. TEOR. DE MARKER
		7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER
		30.0	RW6	LEER "CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER EN PULL
		15.0	RW3	LEER CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER PULL
		7.3	EF	ENFOCAR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER (CTT)
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER
		170.0	WW2	ESCRIBIR CORRELATIVO Y LARGO REAL DEL MARKER
		7.3	EF	ENFOCAR NUMERO DE LIENZOS
		15.0	RW3	LEER "NUMERO DE LIENZOS" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR NUMERO DE LIENZOS EN PULL
		10.0	RW2	LEER NUMERO DE LIENZOS PULL
		7.3	EF	ENFOCAR NUMERO DE LIENZOS (CTT)
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA NUMERO DE LIENZOS
		75.0	WL3	ESCRIBIR NUMERO DE LIENZOS
		7.3	EF	ENFOCAR TALLAS DEL MARKER 1
		15.0	RW3	LEER "TALLAS DEL MARKER 1" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR TALLAS DEL MARKER 1 EN PULL
		20.0	RW4	LEER "TALLAS DEL MARKER 1" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR TALLAS DEL MARKER 1 (CTT)
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA TALLAS DEL MARKER 1
		100.0	WL4	ESCRIBIR TALLAS DEL MARKER 1
		7.3	EF	ENFOCAR ESCALA
		5.0	RW1	LEER "ESCALA" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR ESCALA EN PULL
		20.0	RW4	LEER "ESCALA" PULL
		7.3	EF	ENFOCAR ESCALA (CTT)
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA ESCALA
		100.0	WL4	ESCRIBIR ESCALA
		7.3	EF	ENFOCAR TOTAL
		5.0	RW	LEER "TOTAL" CTT
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA TOTAL
		50.0	WL2	ESCRIBIR TOTAL
		7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS
		10.0	RW2	LEER "PCS PLANEADAS" CTT
		7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS EN PULL
		20.0	RW4	LEER "PCS PLANEADAS" PULL

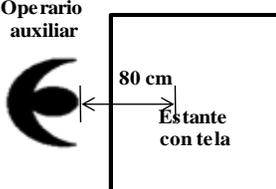
		7.3	EF	ENFOCAR PCS PLANEADAS (CTT)
		5.6	PISE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA PCS PLANEADAS
		100	WL4	ESCRIBIR PCS PLANEADAS
		3292.7		TOTAL TMU POR DÍA
		1.97562		TOTAL MINUTOS POR DÍA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 55. Diagrama bimanual propuesto de la operación llevar rollos a mesa

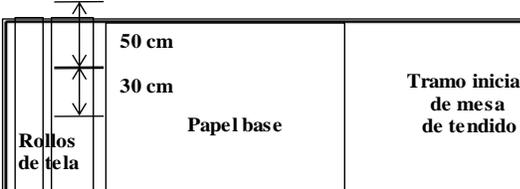
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	LLEVAR ROLLOS A MESA	
ESTILO	TODOS	VIENE DE	MEDIR Y MARCAR MEDIDAS DE EMPALMES	
FECHA	01/06/2015	SIGUE A	PREPARAR ROLLOS DE TELA A TENDER	
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA		
		ACCESORIOS		

Operario auxiliar



80 cm

Estante con tela



50 cm

30 cm

Rollos de tela

Papel base

Tramo inicial de mesa de tendido

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR	W12P	180	W12P	CAMINAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA CENTRO DE ESTANTE	W6P	90	W6P	CAMINAR HACIA CENTRO DE ESTANTE
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ALCANZAR ROLLO	R80C	27.7	R80C	ALCANZAR ROLLO
COGER ROLLO	G4A	7.3	G4A	COGER ROLLO
MOVER ROLLO A HOMBRO	M80B	48.9	M80B	MOVER ROLLO A HOMBRO
		83.9		SE REPITE PARA PONER OTRO ROLLO EN OTRO HOMBRO
GIRAR	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR
CAMINAR	W6PO	102.0	W6PO	CAMINAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR A INICIO TENDIDO	W12PO	204.0	W12PO	CAMINAR A INICIO TENDIDO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
MOVER ROLLO HACIA MESA 18 KG	M50B	38.8	M50B	MOVER ROLLO HACIA MESA 18 KG
EMPUJAR (MOVER) ROLLO A CENTRO DE MESA	M30B	32.2	M30B	EMPUJAR (MOVER) ROLLO A CENTRO DE MESA
SOLTAR ROLLO	RL1	2.0	RL1	SOLTAR ROLLO
		72.9		SE REPITE PARA PONER OTRO ROLLO EN MESA
MOVER MANOS HACIA CUERPO	R80A	18.2	R80A	MOVER MANOS HACIA CUERPO
		1019.5		TOTAL TMU POR UN ROLLO
		0.61171		TOTAL MINUTOS POR UN ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 56. Diagrama bimanual propuesto de la operación preparar rollos de tela a tender

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	PREPARAR ROLLOS DE TELA A TENDER
ESTILO	TODOS	VIENE DE	LLEVAR ROLLOS A MESA
FECHA	02/06/2015	SIGUE A	TENDER PRIMER LIENZO
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA	
		ACCESORIOS	

Operario auxiliar

Plástico de Rollos de tela

80 cm

Rollos de tela

40 cm

Cañuela

60 cm

40 cm

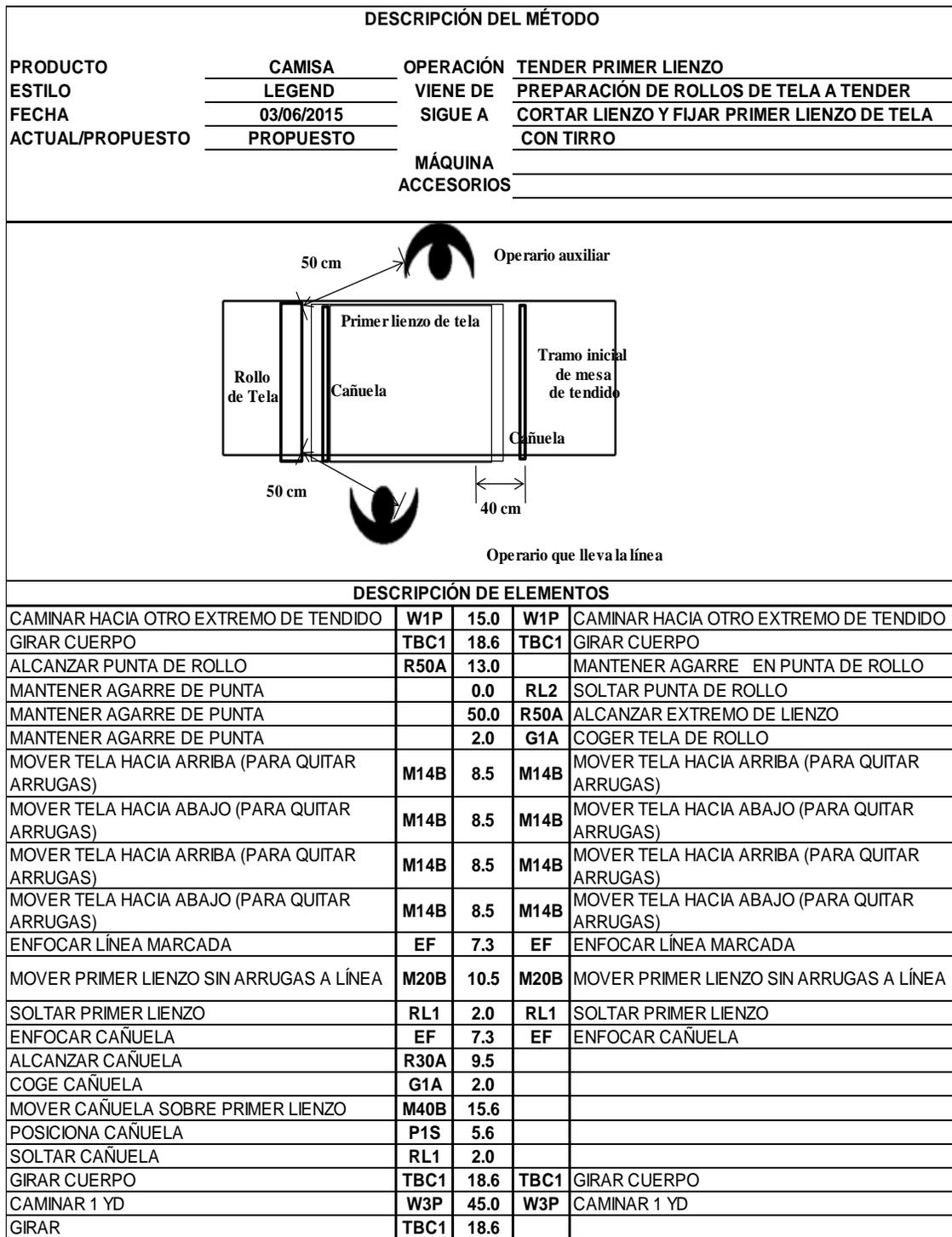
Operario que lleva línea

Tramo inicial de mesa de tendido

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PITA DE AMARRE DE ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PITA DE AMARRE DE ROLLO
ALCANZAR PITA	R80A	18.2		MANTENER MANO AL CUERPO
COGER PITA	G1A	50.0	TCUT	ALCANZAR, COGER LLEVAR POSICIONAR Y CORTAR PITA
SOLTAR PITA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TIJERA
		14.7	R60A	LLEVAR MANO A PLÁSTICO DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PLÁSTICO
		15.6	M40B	MOVER PLÁSTICO
		2.0	RL1	SOLTAR PLÁSTICO
ENFOCAR ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR ROLLO
ALCANZAR ROLLO	R20A	11.3	R40A	ALCANZAR ROLLO
COGER ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO
GIRAR ROLLO PARA BUSCAR PUNTAS DE ROLLO	TL180°	28.2	TL180°	GIRAR ROLLO PARA BUSCAR PUNTAS DE ROLLO
SOLTAR ROLLO	RL1	2.0	RL1	SOLTAR ROLLO
ENFOCAR	EF	7.3	EF	ENFOCAR
ALCANZAR ROLLO	R30A	9.5	R30A	ALCANZAR ROLLO
COGER PUNTA DE ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
MOVER PARA OBSERVAR	M20B	10.0	M20B	MOVER PARA OBSERVAR
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
ALCANZAR ROLLO	R30A	9.5	R30A	ALCANZAR ROLLO
COGER ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER ROLLO
GIRAR ROLLO PARA POSICIONAR AL DERECHO	TL180	28.2	TL180°	GIRAR ROLLO PARA POSICIONAR AL DERECHO
SOLTAR ROLLO	RL1	2.0	RL1	SOLTAR ROLLO
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
ALCANZAR PUNTA DE ROLLO	R20A	11.3	R40A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
COGER PUNTA DE ROLLO	G1A	2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
SOLTAR PUNTA DE ROLLO	RL1	2.0		MANTENER AGARRE
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		276.3		TOTAL TMU POR UN ROLLO
		0.1658		TOTAL MINUTOS POR UN ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 57. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender primer lienzo para el tipo de tela Legend



ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
		7.8	R20A	ALCANZAR TELA
		2.0	G1A	COGER TELA DE ROLLO
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL1	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONAR TELA SIGUIENDO LÍNEA	P3SE	43.0	P3SE	POSICIONAR TELA SIGUIENDO LÍNEA
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M20A	9.6	M20A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO	R20A	7.8	R20A	GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO
		502.6		TOTAL TMU
		0.3016		TOTAL MINUTOS
		0.1976		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 58. Diagrama bimanual propuesto de la operación fijar primer lienzo de tela con tirro del estilo de tela Legend

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO			
PRODUCTO	<u>CAMISA</u>	OPERACIÓN	<u>FIJAR PRIMER LIENZO DE TELA CON TIRRO</u>
ESTILO	<u>LEGEND</u>	VIENE DE	<u>TENDER PRIMER LIENZO</u>
FECHA	<u>08/06/2015</u>	SIGUE A	<u>TENDER SEGUNDO LIENZO DE TELA</u>
ACTUAL/PROPUESTO	<u>PROPUESTO</u>	MÁQUINA	_____
		ACCESORIOS	_____

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
		9.5	R30A	ALCANZAR TIRRO DE GABACHA
		2.0	G1A	COGER TIRRO
		13.3	M30B	LLEVAR TIRRO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M30B	13.3	M30B	SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	M30B	13.3	M30B	SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M50B	18.0	M50B	SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	M50B	18.0	M50B	SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M60B	20.4	M60B	SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO

APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
LLEVAR MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO	R65A	15.6		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR PARA PEGAR TIRRO	W3P	45.0	W3P	CAMINAR PARA PEGAR TIRRO
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R40A	11.3	R40A	SOSTENER TIRRO
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0		SOSTENER TIRRO
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR TELA	M40B	15.6		SOSTENER TIRRO
POSICIONAR TIRRO EN TELA	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR TELA	APA	10.6		SOSTENER TIRRO
LLEVAR MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO	R40A	15.6	M40	MOVER TIRRO A GABACHA
		2.0	RL1	SOLTAR
		11.3	R40A	LLEVAR MANO A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
		470.6	TOTAL TMU POR YARDA	
		0.2824	TOTAL MINUTOS	
		0.1262	TOTAL MINUTOS POR YARDA	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 59. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender segundo lienzo para el estilo Legend

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	<u>CAMISA</u>	OPERACIÓN	<u>TENDER SEGUNDO LIENZO DE TELA</u>	
ESTILO	<u>LEGEND</u>	VIENE DE	<u>FIJAR PRIMER LIENZO DE TELA CON TIRRO</u>	
FECHA	<u>09/06/2015</u>	SIGUE A	<u>CORTAR LIENZO</u>	
ACTUAL/PROPUESTO	<u>PROPUESTO</u>	MÁQUINA	_____	
		ACCESORIOS	_____	

Operario auxiliar

Operario que lleva la línea

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR A INICIO TENDIDO	W3P	45.0	W3P	CAMINAR A INICIO TENDIDO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF1	7.3	EF1	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO

		11.3	R40A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
		15.6	M40B	MOVER PUNTA DE ROLLO HACIA CENTRO DE CUERPO
ALCANZAR PUNTA DE ROLLO EN OTRA MANO	R30A	9.5		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
COGER PUNTA DE ROLLO EN OTRA MANO	G1A	2.0	RL1	SOLTAR PUNTA DE ROLLO SOSTENIENDO TELA
MOVER PUNTA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER TELA HACIA DERECHA A OTRA MANO	M30B	13.3	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
VOLVER A COGER TELA	G2	5.6	RL1	SOLTAR PUNTA DE ROLLO SOSTENIENDO TELA
MOVER PUNTA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER TELA HACIA DERECHA A OTRA MANO	M30B	13.3	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
VOLVER A COGER TELA	G2	5.6	RL1	SOLTAR PUNTA DE ROLLO SOSTENIENDO TELA
MOVER PUNTA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MANTENER AGARRE DE PUNTA		0.0		MANTENER AGARRE
CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL	SS40C1	57.0	SS40C1	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL
SOSTENER TELA		11.3	R40A	ALCANZAR TELA EN OTRA MANO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	G1A	COGER TELA
SOSTENER TELA		15.6	M40B	MOVER TELA HACIA DERECHA
SOSTENER TELA		2.0	RL1	SOLTAR TELA
SOSTENER TELA		9.5	R40A	ALCANZAR TELA EN OTRA MANO
SOSTENER TELA		2.0	G1A	COGER TELA
SOSTENER TELA		15.6	M40B	MOVER TELA HACIA DERECHA
SOSTENER TELA		2.0	RL1	SOLTAR TELA
SOSTENER TELA		11.3	R40A	ALCANZAR TELA EN OTRA MANO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	G1A	COGER TELA
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		SOSTENER TELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGER	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA	M40B	15.6		
POSICIONAR	P2S	16.2		
SOLTAR	RL1	2.0		
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R40A	11.3		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M14B	8.5	M14B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
ENFOCAR PRIMER LIENZO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PRIMER LIENZO
MOVER SEGUNDO LIENZO SIN ARRUGAS	M20B	10.5	M20B	MOVER SEGUNDO LIENZO SIN ARRUGAS
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P3SE	43.0	P3SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA SOBRE SEGUNDO LIENZO	M40B	15.6		
POSICIONAR CAÑUELA	P1S	5.6		
SOLTAR CAÑUELA	RL1	2.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 1 YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 1 YARDA

GIRAR	TBC1	18.6		
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
		7.8	R20A	ALCANZAR TELA
		2.0	G1A	COGER TELA DE ROLLO
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL1	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQ.	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DER.
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO	P3SE	43.0	P3SE	POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M20A	9.6	M20A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ENFOCAR BORDE DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BORDE DE TELA
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R20A	7.8	R20A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR MANO EN BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10C	7.9	M10C	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO	R20A	7.8	R20A	GIRAR PARA SEGUIR ACOMODANDO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA
		879.9		TOTAL TMU POR YARDA
		0.5279		TOTAL MINUTOS
		0.3470		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 60. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes de estilo de tela Legend

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	<u>CAMISA</u>	OPERACIÓN	<u>TENDER LIENZOS DE TELA RESTANTES</u>	
ESTILO	<u>LEGENDO</u>	VIENE DE	<u>TENDER SEGUNDO LIENZO</u>	
FECHA	<u>10/06/2015</u>	SIGUE A	<u>CORTAR LIENZO</u>	
ACTUAL/PROPUESTO	<u>PROPUESTO</u>	MÁQUINA	_____	
		ACCESORIOS	_____	

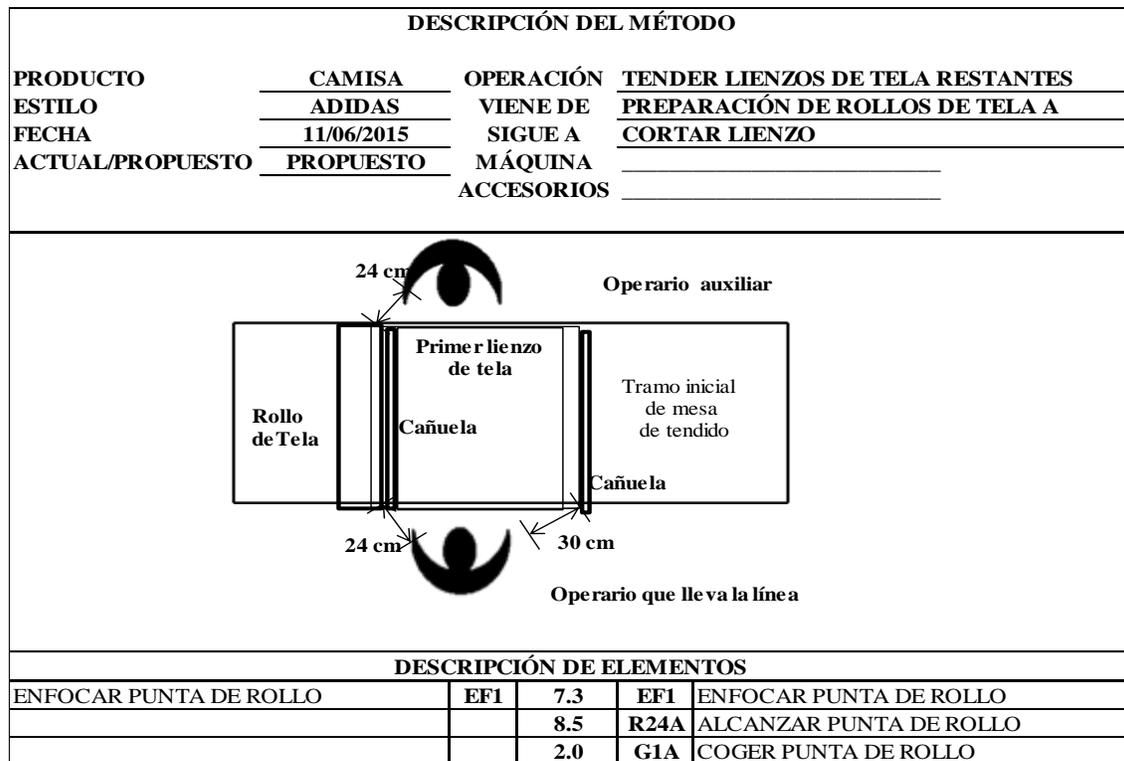
El diagrama muestra un rollo de tela horizontal. A la izquierda está el 'Rollo de Tela'. A lo largo del rollo hay dos 'Cañuela' (canales) que miden 24 cm de ancho. Entre ellas están los 'Lienzos de tela'. A la derecha hay un 'Tramo inicial de mesa de tendido' que mide 30 cm. Se indican dos roles: 'Operario auxiliar' (representado por un ícono de cabeza superior) y 'Operario que lleva la línea' (representado por un ícono de cabeza inferior).

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF1	7.3	EF1	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
		8.5	R24A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
		15.6	M40B	MOVER TELA HACIA ARRIBA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL	W3P	15.0	W3P	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R20A	15.6	M40B	MOVER TELA A MESA
COGER	G1A	2.0		SOSTENER TELA
MOVER CAÑUELA	M30B	13.3		
SOLTAR	RL2	0.0		
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R30A	9.5		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA SOBRE LIENZO	M20B	9.6		
SOLTAR CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA HACIA INICIO DE MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA HACIA INICIO DE MESA
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR

MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MOVER TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		326.5		TOTAL TMU POR UNA YARDA
		0.1959		TOTAL MINUTOS
		0.0908		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

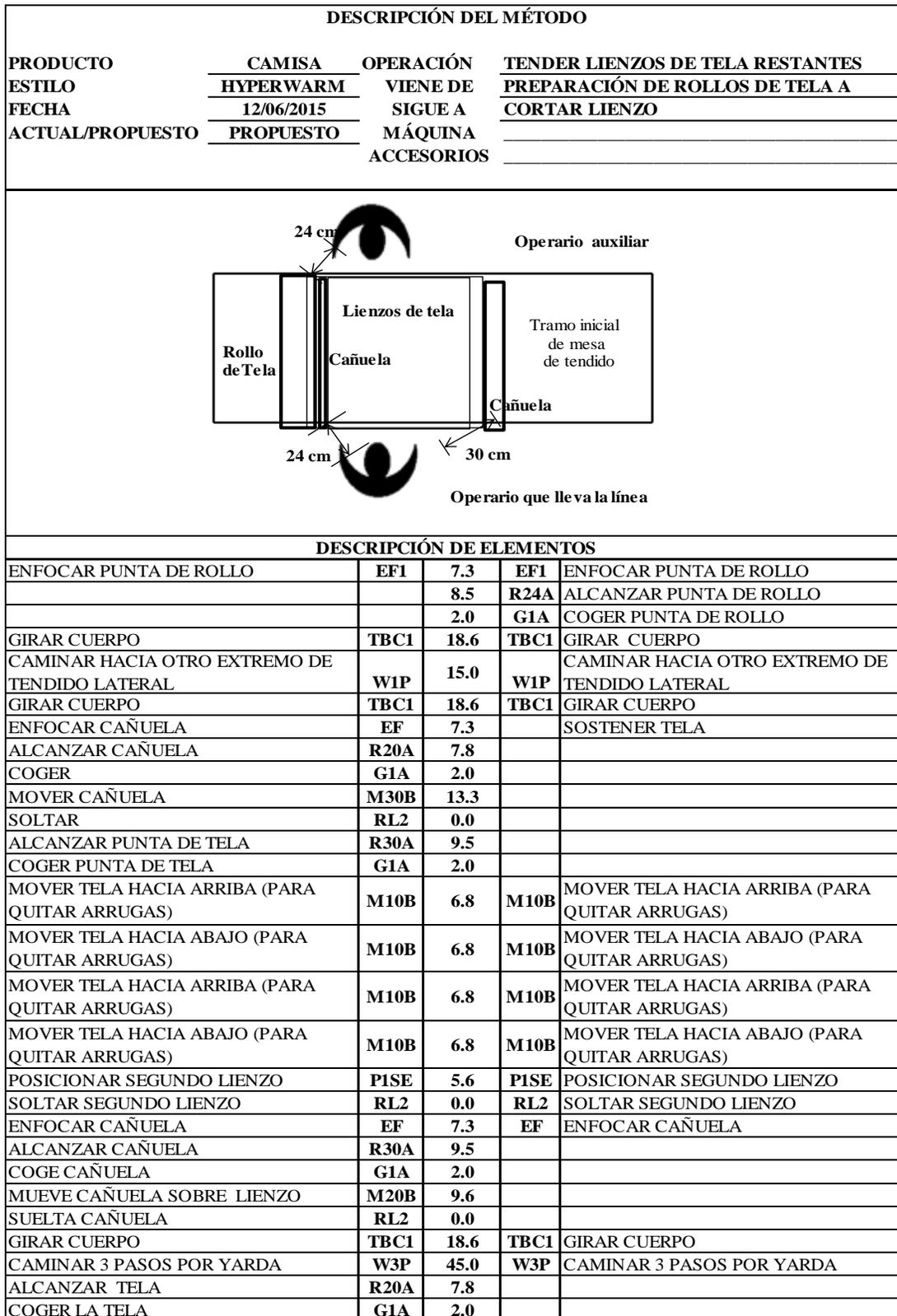
Figura 61. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo ADIDAS



GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL	W1P	15.0	W1P	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		SOSTENER TELA
ALCANZAR CAÑUELA	R20A	7.8		
COGER	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA	M30B	13.3		
SOLTAR	RL2	0.0		
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R30A	9.5		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGE CAÑUELA	G1A	2.0		
MUEVE CAÑUELA SOBRE LIENZO	M20B	9.6		
SUELTA CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		351.5		TOTAL TMU FIJO
		0.2109		TOTAL MINUTOS FIJO MINUTOS
		0.0964		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 62. Diagrama bimanual de la propuesta operación tender lienzos de tela restantes des estilo HYPERWARM



SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		327.3		TOTAL TMU FLJO
		0.19638		TOTAL MINUTOS
		0.08188		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 63. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo V-NECK

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	TENDER LIENZOS DE TELA RESTANTES	
ESTILO	V-NECK	VIENE DE	PREPARACIÓN DE ROLLOS DE TELA A	
FECHA	15/06/2015	SIGUE A	CORTAR LIENZO	
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA	_____	
		ACCESORIOS	_____	

Operario auxiliar

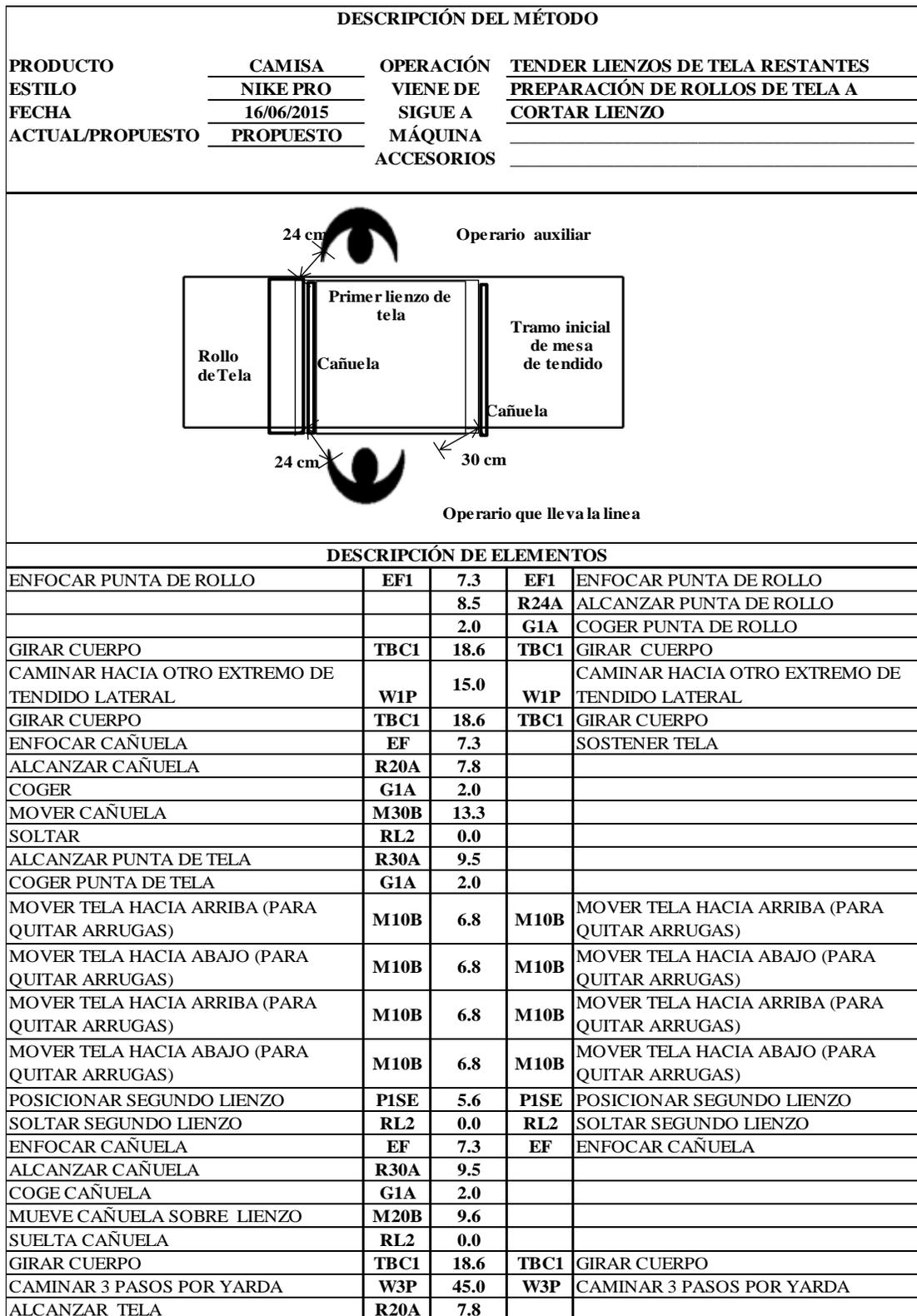
Operario que lleva la línea

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PUNTA DE ROLLO	EF1	7.3	EF1	ENFOCAR PUNTA DE ROLLO
		8.5	R24A	ALCANZAR PUNTA DE ROLLO
		2.0	G1A	COGER PUNTA DE ROLLO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO

CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL	W1P	15.0	W1P	CAMINAR HACIA OTRO EXTREMO DE TENDIDO LATERAL
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		SOSTENER TELA
ALCANZAR CAÑUELA	R20A	7.8		
COGER	G1A	2.0		
MOVER CAÑUELA	M30B	13.3		
SOLTAR	RL2	0.0		
ALCANZAR PUNTA DE TELA	R30A	9.5		
COGER PUNTA DE TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ARRIBA (PARA QUITAR ARRUGAS)
MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)	M10B	6.8	M10B	MOVER TELA HACIA ABAJO (PARA QUITAR ARRUGAS)
POSICIONAR SEGUNDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONAR SEGUNDO LIENZO
SOLTAR SEGUNDO LIENZO	RL2	0.0	RL2	SOLTAR SEGUNDO LIENZO
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CAÑUELA
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		
COGE CAÑUELA	G1A	2.0		
MUEVE CAÑUELA SOBRE LIENZO	M20B	9.6		
SUELTA CAÑUELA	RL2	0.0		
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR 3 PASOS POR YARDA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR 3 PASOS POR YARDA
ALCANZAR TELA	R20A	7.8		
COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		315.2		TOTAL TMU FIJO
		0.18912		TOTAL MINUTOS
		0.07462		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

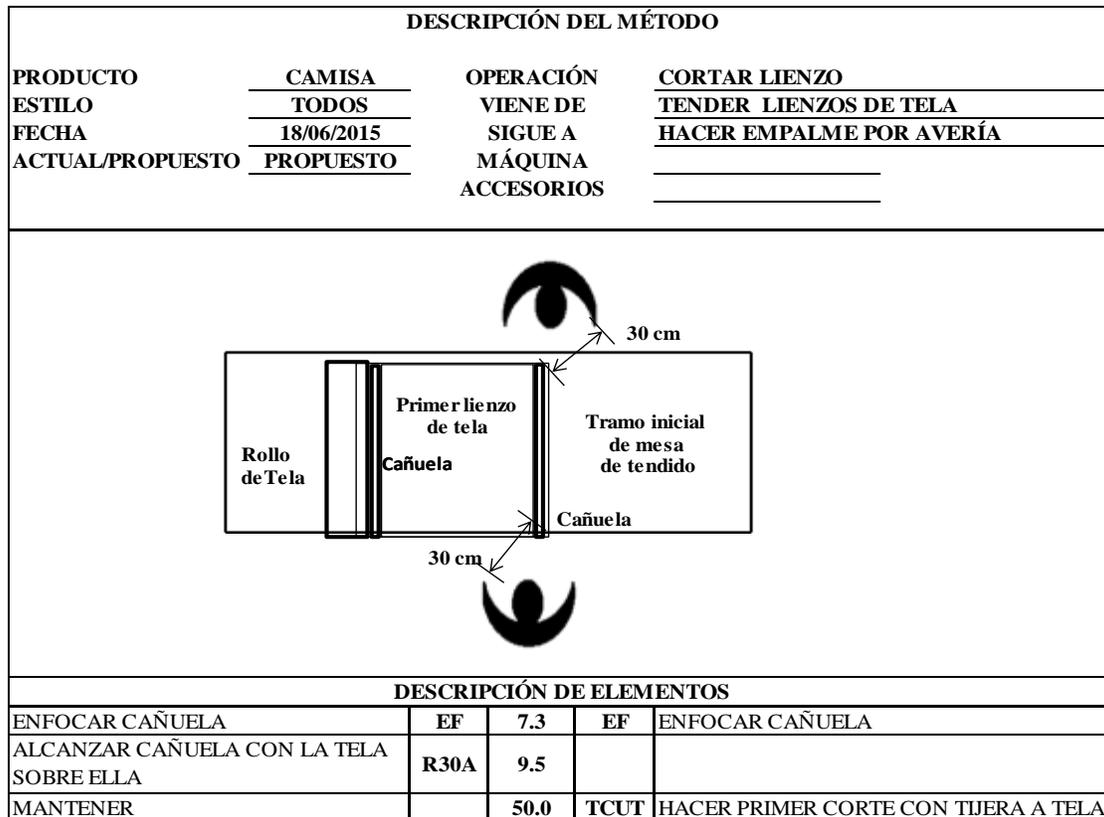
Figura 64. Diagrama bimanual propuesto de la operación tender lienzos de tela restantes del estilo NIKE PRO



COGER LA TELA	G1A	2.0		
SOLTAR TELA SOLO SUELTA PULGAR	RL2	0.0		MANTIENE POSICIÓN ANTERIOR
MOVER MANO DEBAJO DE TELA HACIA IZQUIERDA	M30B	13.3	M30B	MOVER MANO PRESIONANDO TELA HACIA DERECHA
COGER	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR.
MOVER TELA PARA POSICIONARLA	M20A	9.6	M20A	MOVER TELA PARA POSICIONARLA
POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO	P1SE	5.6	P1SE	POSICIONA TELA SIGUIENDO LIENZO
SOLTAR TELA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR TELA
MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA	M10A	6.0	M10A	MOVER MANO HACIA BORDE DE TELA
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE	R10A	6.1	R10A	ALCANZAR BORDE NUEVAMENTE
MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)	M10A	6.0	M10A	MUEVE TELA PARA QUITAR ARRUGAS (SIN COGER)
		303.1		TOTAL TMU FIJO
		0.18186		TOTAL MINUTOS
		0.06736		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

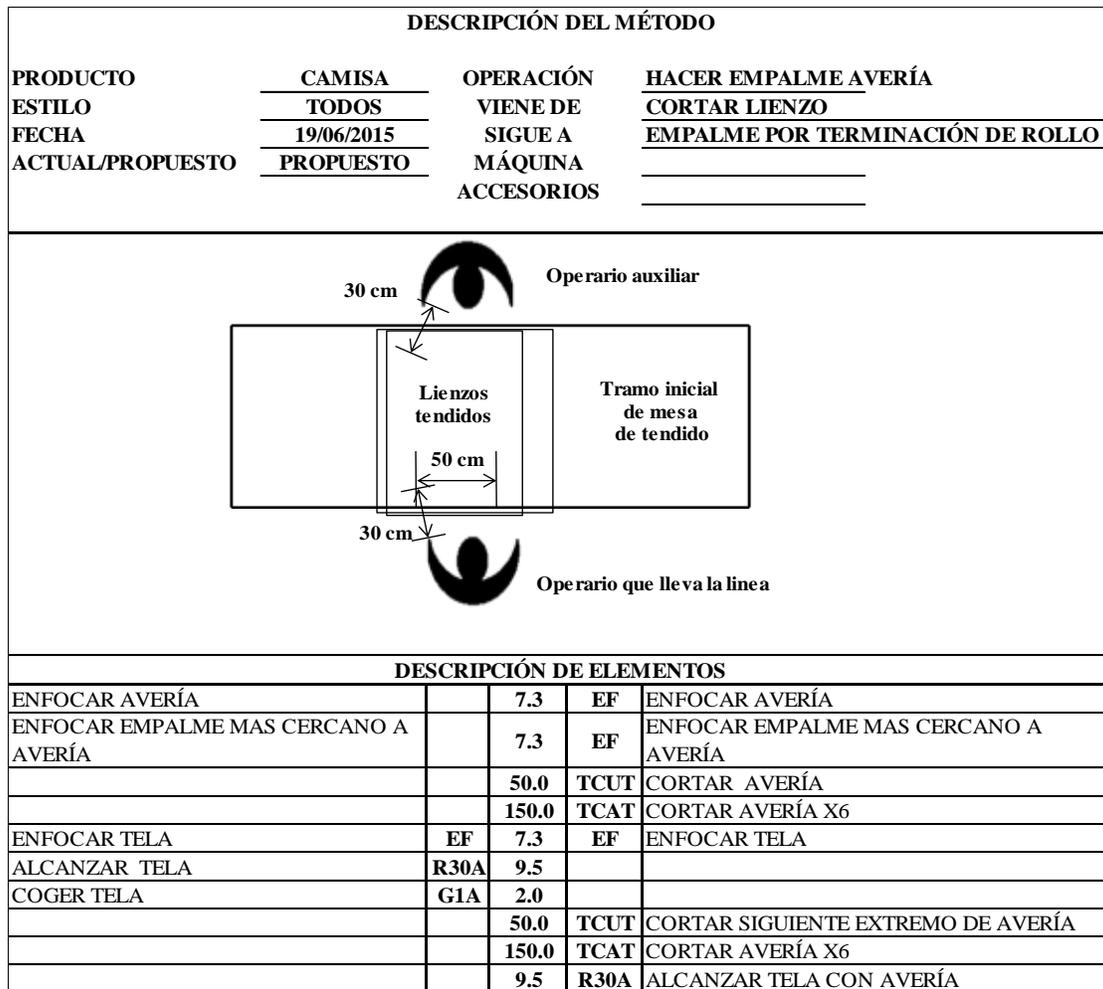
Figura 65. Diagrama bimanual propuesto de la operación cortar lienzo.



MANTENER		150.0	TCAT6	SEGUIR CORTANDO X6
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
MOVER CAÑUELA HACIA PARTE SUPERIOR DE TENDIDO	M24B	11.8	M24B	MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
SOLTAR CAÑUELA	RL2	0.0		MANTENER POSICIÓN ANTERIOR
		230.6		TOTAL TMU POR UNA YARDA
		0.13836		TOTAL MINUTOS POR UNA YARDA EN MINUTOS

Fuente: Elaboración Propia

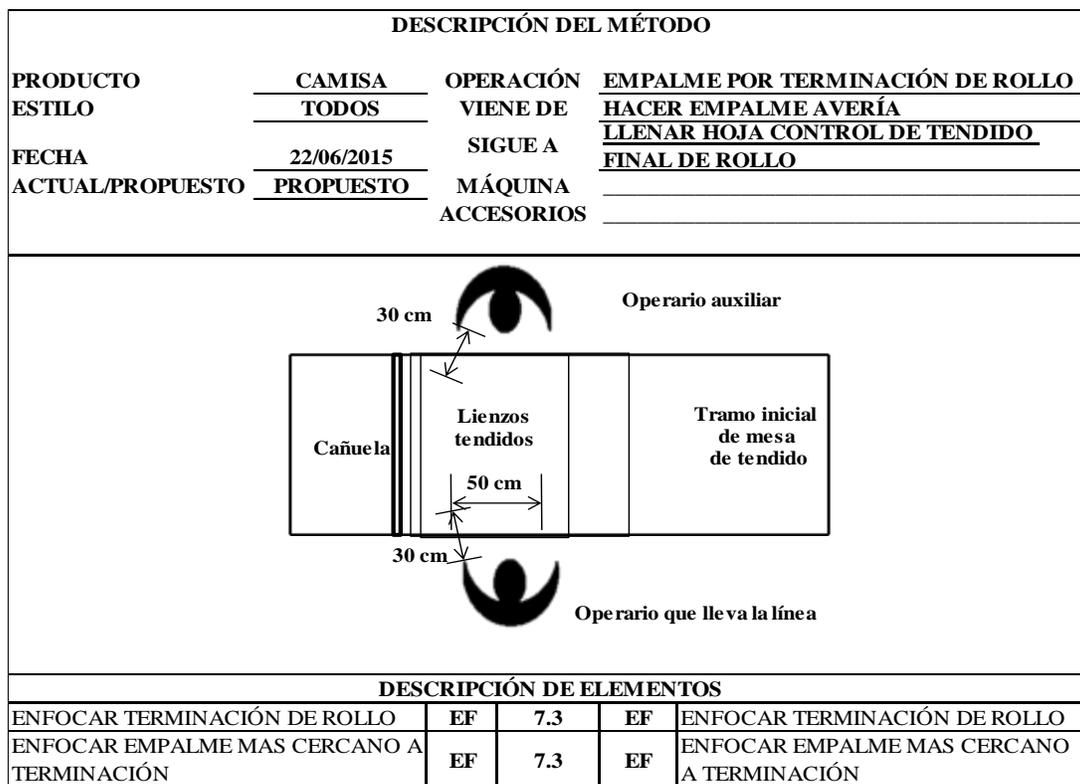
Figura 66. Diagrama bimanual propuesto de la operación hacer empalme avería.



		18.0	M50B	MOVER TELA HACIA HOMBRO
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN HOMBRO
ENFOCAR PUNTA DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TELA
		9.5	R30A	ALCANZAR PUNTA DE TELA
		2.0	G1A	COGER TELA
		18.0	M50B	MOVER TELA PARA POSICIONAR
		5.6	P1SE	POSICIONAR TELA EN MARCA DE EMPALME
		2.0	G1A	SOLTAR TELA
ENFOCAR PUNTA DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TELA
		9.5	R30A	ALCANZAR PUNTA DE TELA
		2.0	G1A	COGER TELA
		18.0	M50B	MOVER TELA PARA POSICIONAR
		5.6	P1SE	POSICIONAR TELA EN MARCA DE EMPALME
		2.0	RL1	SOLTAR TELA
		18.6	TBC1	GIRAR
ENFOCAR PUNTA DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TELA
		9.5	R30A	ALCANZAR TELA
		2.0	G1A	COGER TELA
		592.7		TOTAL TMU POR UNA AVERÍA POR ROLLO
		0.3556		TOTAL MINUTOS POR UNA AVERÍA POR ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

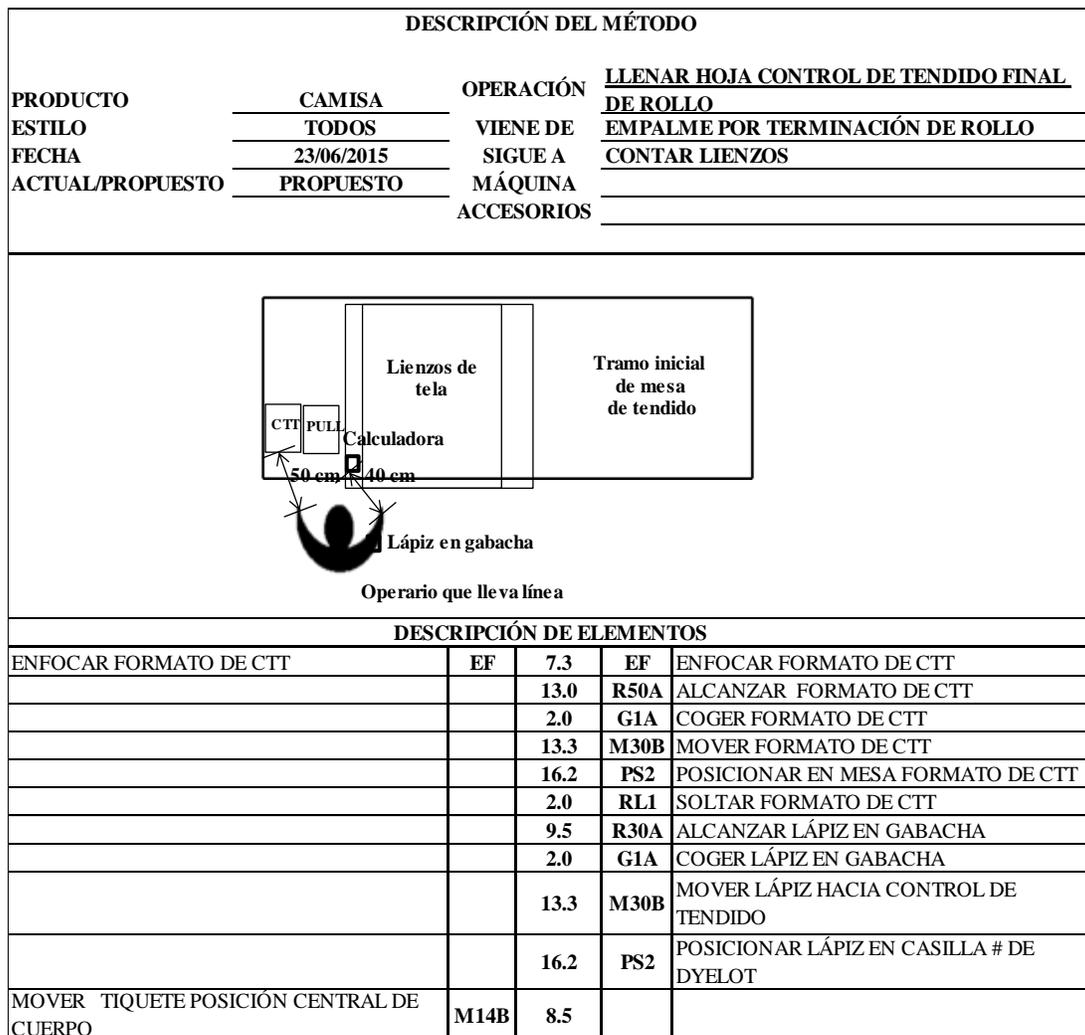
Figura 67. Diagrama bimanual propuesto de la operación empalme por terminación de rollo.



GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA EMPALME	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA EMPALME
		50.0	TCUT	CORTAR EXCEDENTE
		150.0	TCAT6	CORTAR EXCEDENTE X6
ENFOCAR TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR TELA
ALCANZAR TELA	R30A	9.5		
COGER TELA	G1A	2.0		
MOVER TELA PARA POSICIONAR	M50B	18.0		
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA
		360.0	TOTAL TMU POR ROLLO	
		0.21600	TOTAL MINUTOS POR ROLLO	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 68. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar hoja control de tendido final de rollo.



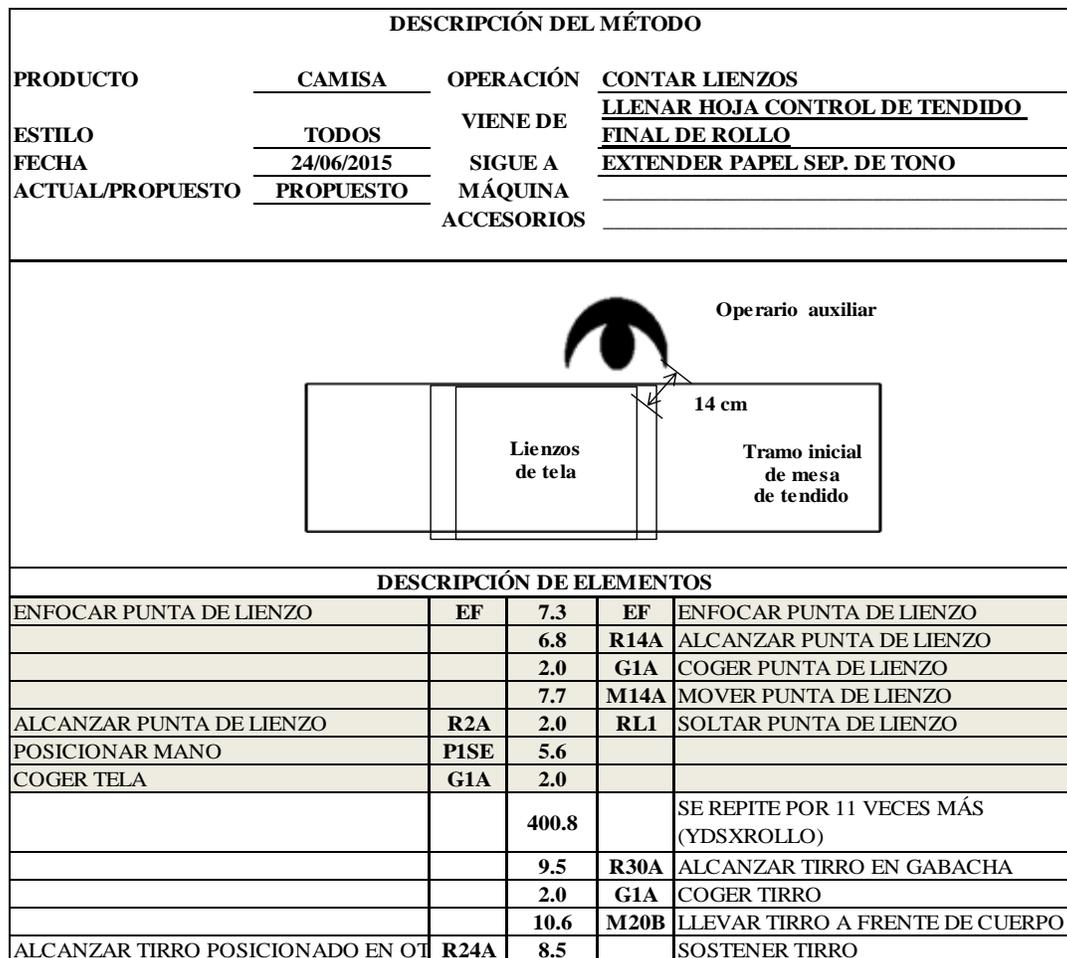
ENFOCAR EN TIQUETE # DE DYELOT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN TIQUETE # DE DYELOT
LEER NUMERO DE DYELOT EN TIQUETE	RW1	5.0	RW1	LEER NUMERO DE DYELOT EN TIQUETE
ENFOCAR EN CTT CASILLA "# DE DYELOT"	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CTT CASILLA "# DE DYELOT"
LEER LAS PALABRAS "NUMERO DE DYELOT"	RW3	15.0	RW3	LEER LAS PALABRAS "NUMERO DE DYELOT"
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE # DE DYELOT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE # DE DYELOT
		68.8	WD	ESCRIBIR 4 DÍGITOS
		126.9		REPETIR MISMOS TMU PARA CASILLA # DE ROLLO
		126.9		REPETIR MISMOS TMU PARA CASILLA YARDAS DE ROLLO
ENFOCAR EN CTT CASILLA: ¿HAY VARIACIÓN DE TONO?	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CTT CASILLA: ¿HAY VARIACIÓN DE TONO?
LEER LAS PALABRAS "HAY VARIACIÓN DE TONO"	RW4	20.0	RW4	LEER LAS PALABRAS "HAY VARIACIÓN DE TONO"
ENFOCAR CASILLA SI/NO	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA SI/NO
		25.0	WL1	ESCRIBIR 1 LETRA
		5.6	PS1	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
		15.0	RW3	LEER "CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
		7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO
		51.6	WD	ESCRIBIR 3 DÍGITOS
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
		11.3	R40A	ALCANZAR CALCULADORA
		2.0	G1A	COGER CALCULADORA
		15.6	M40B	MOVER CALCULADORA
		2.0	RL1	SOLTAR CALCULADORA
		9.1	P1SE	POSICIONAR MANO AL COSTADO DE CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS T	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
LEER 4 PALABRAS	RW4	20.0	RW4	LEER 4 PALABRAS
	EF	7.3	EF	ENFOCAR # DE LIENZOS TENDIDOS
	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA LARGO REAL DEL MARKER	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA LARGO REAL DEL MARKER
LEER 6 PALABRAS	RW6	30.0	RW6	LEER 6 PALABRAS
ENFOCAR LARGO REAL DEL MARKER "NUMERO DE YDS"	EF	7.3	EF	ENFOCAR LARGO REAL DEL MARKER "NUMERO DE YDS"
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DIGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DIGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		125.3		REPETIR MISMOS TMU DE CALCULO 7 VECES
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE LIENZOS COMPLETOS
	WD	85.0	WD	ESCRIBIR 5 DÍGITOS
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE LIENZOS NO COMPLETOS

LEER 3 PALABRAS	RW3	15.0	RW3	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		161.1		REPETIR MISMOS TMU DE CALCULO 9 VECES
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE LIENZOS NO COMPLETOS
	WD	85.0	WD	ESCRIBIR 5 DÍGITOS
ENFOCAR CASILLA EMPALMES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EMPALMES
LEER 2 PALABRAS	RW2	10.0	RW2	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE EMPALMES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE EMPALMES
	WD	85.0	WD	ESCRIBIR 5 DÍGITOS
		109.6		REPETIR MISMOS TMU PARA AVERÍAS
ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR LIENZOS NO COMPLETOS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR NÚMERO DE EMPALMES	EF	7.3	EF	ENFOCAR NÚMERO DE EMPALMES
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR NÚMERO DE AVERÍAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR NÚMERO DE AVERÍAS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		107.4		USAR CALCULADORA POR 6 VECES MÁS
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE TOTAL DE YARDAS REALES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE TOTAL DE YARDAS REALES
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR BALANCE YARDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR BALANCE YARDAS
LEER 2 PALABRAS	RW2	10.0	RW2	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR TOTAL YARDAS DEL ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR TOTAL YARDAS DEL ROLLO
LEER 3 PALABRAS	RW3	15.0	RW3	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR YARDAS DEL ROLLO	EF	7.3	EF	ENFOCAR YARDAS DEL ROLLO
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
		125.3		USO DE CALCULADORA POR 7 VECES
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE BALANCE YARDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE BALANCE YARDAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR PIEZAS TENDIDAS
LEER 2 PALABRAS	RW2	10.0	RW2	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR EN CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CANTIDAD DE LIENZOS TENDIDOS
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN TOTAL DE ESCALA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN TOTAL DE ESCALA
LEE 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		179.0		REPETIR TMU USO DE CALCULADORA POR DÍGITO 9 VECES

ENFOCAR RESULTADO	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO
LEER 1 PALABRA	RW1	5.0	RW1	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA DE TOTAL DE NÚMERO DE PIEZAS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA DE TOTAL DE NÚMERO DE PIEZAS PLANEADAS
		21.0	M50C	MOVER LAPICERO A GABACHA
		2.0	RL1	SOLTAR LAPICERO
		2742.5		TOTAL TMU POR UN ROLLO
		1.64550		TOTAL MINUTOS POR UN ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

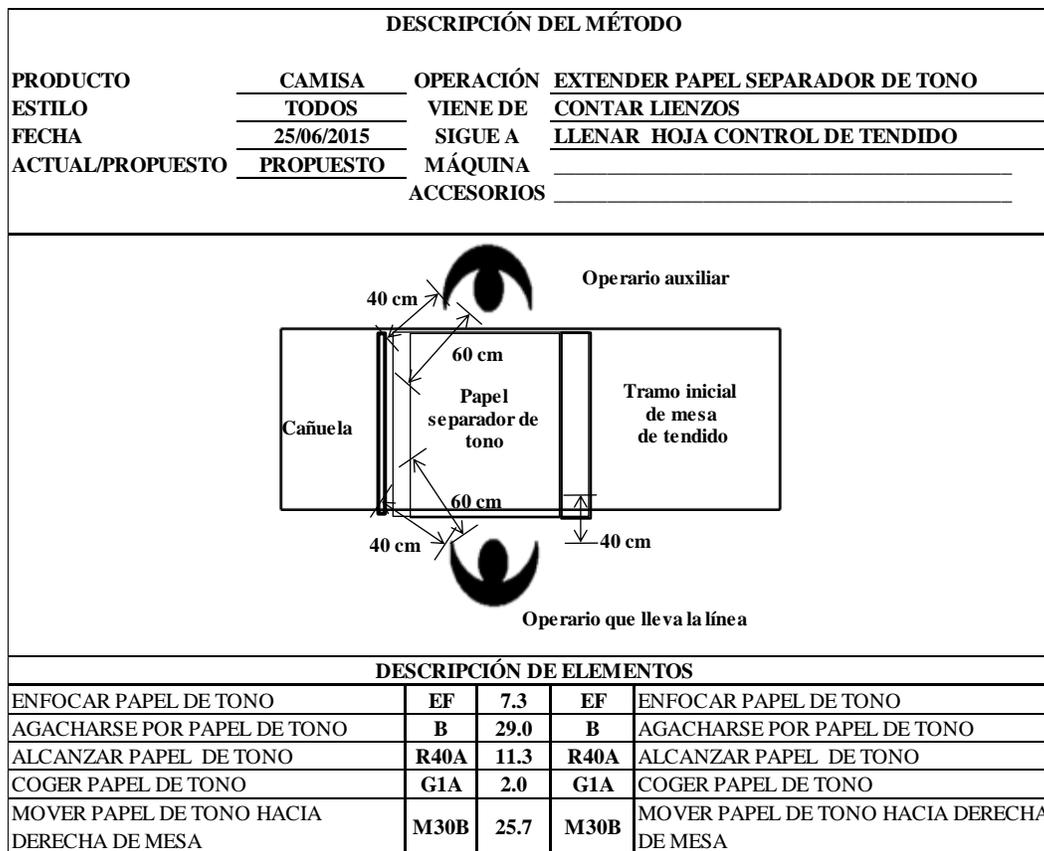
Figura 69. Diagrama bimanual propuesto de la operación contar lienzos.



COGER PUNTA DE TIRRO	G1A	2.0		SOSTENER TIRRO
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0		SOSTENER TIRRO
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO
MOVER TIRRO	M4B	4.0		
MOVER TROZO DE TIRRO PARA MARCAR LIENZO	M24B	11.8		SOSTENER TIRRO
		11.8	M24B	MOVER TIRRO A GABACHA
		0.0	RL2	SOLTAR TIRRO
		2.0	G1A	COGER LÁPIZ
		13.3	M30B	MOVER LÁPIZ
		5.6	P1SE	POSICIONAR LÁPIZ EN TIRRO
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		11.8	M24B	MOVER LÁPIZ A GABACHA
		0.0	RL2	SOLTAR LÁPIZ
		576.1		TOTAL TMU POR ROLLO
		0.3457		TOTAL MINUTOS POR ROLLO

Fuente: Elaboración Propia

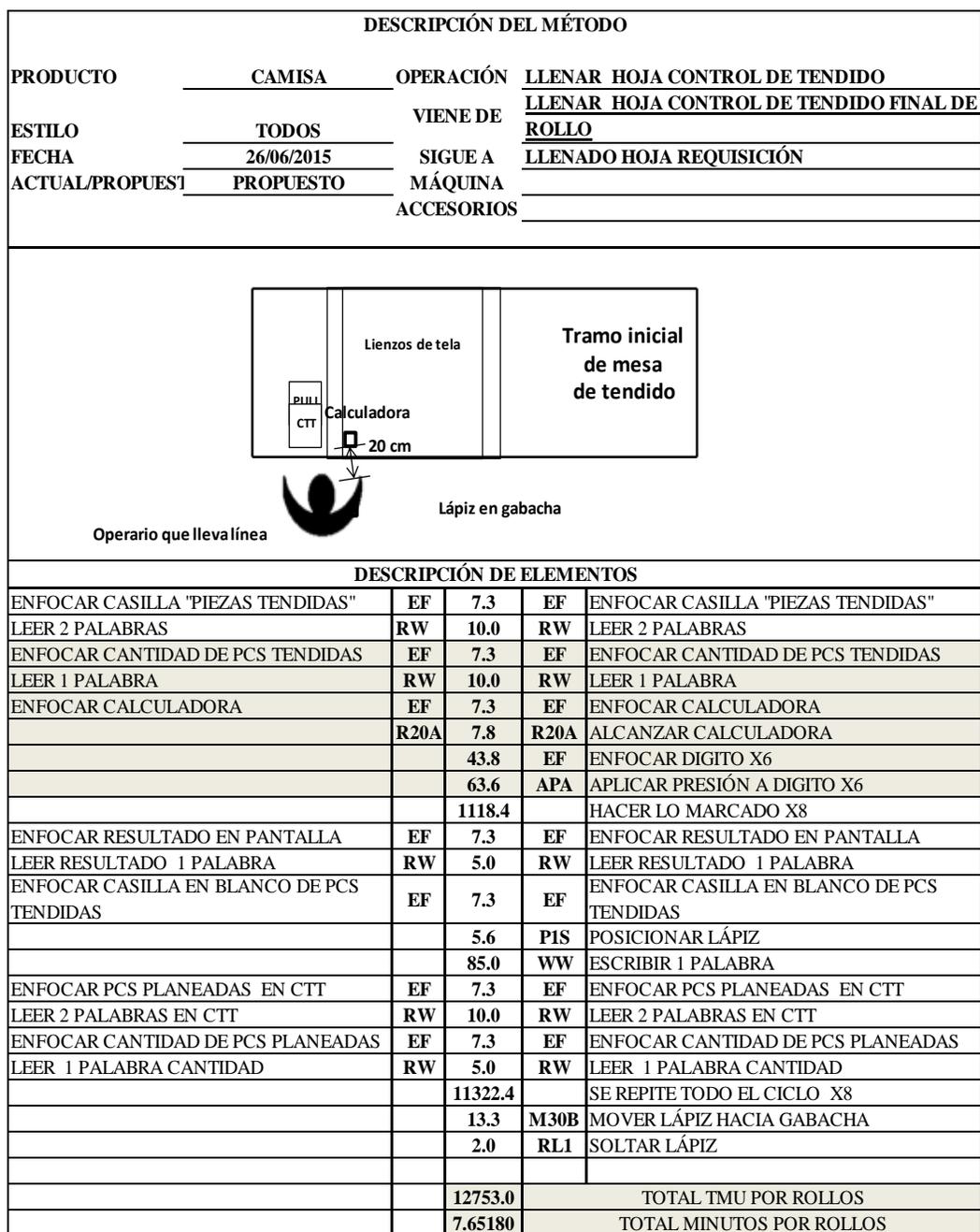
Figura 70. Diagrama bimanual propuesto de la operación extender papel separador de tono.



MOVER PAPEL SACANDO DE MESA IZQUIERDA	M30B	25.7	M30B	MOVER PAPEL SACANDO DE MESA IZQUIERDA (4 KG)
LEVANTARSE CON PAPEL	AB	24.6	M60B	MOVER PAPEL HACIA ARRIBA PESO (4 KG)
MOVER PAPEL CARGADO A MESA	M40B	28.6	M40B	MOVER PAPEL CARGADO A MESA (4 KG)
SOLTAR PAPEL DE TONO SOBRE MESA	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL DE TONO SOBRE MESA
ALCANZAR PAPEL DE TONO	R60A	14.7	R60A	ALCANZAR PAPEL DE TONO
COGER PAPEL DE TONO	G1A	2.0	G1A	COGER PAPEL DE TONO
MOVER PAPEL DE TONO PARA POSICIONAR (4 KG)	M20B	22.1	M20B	MOVER PAPEL DE TONO PARA POSICIONAR (4 KG)
POSICIONAR PAPEL DE TONO	P2SE	16.2	P2SE	POSICIONAR PAPEL DE TONO
ENFOCAR PUNTA PAPEL SEP. DE TONO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA PAPEL SEP. DE TONO
COGER PUNTA DE PAPEL DE TONO	G1A	22.1	M20B	LEVANTAR PAPEL DE TONO
MANTENER POSICIÓN ANTERIOR		28.2	TL180°	GIRAR 180° PARA DESEENROLLAR PAPEL
POSICIONAR PUNTA DE PAPEL DE TONO SOBRE TENDIDO	P1SE	5.6		
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		
ALCANZAR CAÑUELA	R40A	11.3		
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		
MOVER SOBRE PAPEL DE TONO	M40B	28.6		
SOLTAR CAÑUELA	RL1	2.0		
		5.6	G2	RE AGARRAR PAPEL DE TONO (INSERTAR PULGAR EN TUBO Y SOLTAR DEMÁS DEDOS)
CAMINAR PARA DESEENROLLAR CON PESO(4 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR PARA DESEENROLLAR CON PESO(4 KG)
		17.0	M30B	MOVER PAPEL BASE SOBRE ORILLA DE TENDIDO
		5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL DE TONO
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL DE TONO
		50.0	TCUT	CORTAR PAPEL DE TONO
		150.0	TCAT6	SEGUIR CORTANDO X6
		7.3	EF	ENFOCAR PAPEL DE TONO
		9.5	R30A	ALCANZAR PAPEL DE TONO
		2.0	G1A	COGER PAPEL DE TONO
		13.3	M30B	MOVER PAPEL DE TONO HACIA ARRIBA
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR CON PAPEL DE TONO (5 KG)	W3PO	51.0	W3PO	CAMINAR CON PAPEL DE TONO (5 KG)
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		12.8	M30B	MOVER PAPEL DE TONO HACIA MESA
		5.6	P1SE	POSICIONAR PAPEL DE TONO
		2.0	RL1	SOLTAR PAPEL DE TONO
		18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
			766.13	TOTAL TMU POR YARDA
			0.45968	TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 71. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar hoja control de tendido cuadrar.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 72. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenado de hoja de requisición.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	LLENADO DE HOJA DE REQUISICIÓN	
ESTILO	TODOS	VIENE DE	LLENAR HOJA CONTROL DE TENDIDO	
FECHA	27/06/2015	SIGUE A	LLENADO DE HOJA DE DEVOLUCIÓN	
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA		
		ACCESORIOS		

Diagrama bimanual de la operación de llenado de hoja de requisición. Muestra un operario auxiliar a la izquierda y un lapicero en gabacha a la derecha. Se indican distancias de 30 cm entre el operario y el lapicero, y entre el lapicero y el lienzo de tela. El lienzo de tela está sobre un tramo inicial de mesa de tendido.

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CTT
		9.5	R30A	ALCANZAR CTT
		2.0	G1A	COGER CTT
		13.3	M30B	MOVER CTT
		5.6	P1SE	POSICIONAR CCT
ENFOCAR HOJA DE REQUISICIÓN DE BUZÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR HOJA DE REQUISICIÓN DE BUZÓN
ALCANZAR HOJA DE REQUISICIÓN	R30A	9.5		
COGER HOJA DE REQUISICIÓN	G1A	2.0		
MOVER HOJA DE REQUISICIÓN	M30B	13.3		
POSICIONAR HOJA DE REQUISICIÓN	P1SE	5.6		
		9.5	R30A	ALCANZAR LAPICERO DESDE GABACHA
		2.0	G1A	COGER LAPICERO DESDE GABACHA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO DESDE GABACHA
ENFOCAR EN CASILLA DÍA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DÍA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA AÑO
ENFOCAR EN CASILLA ÁREA SOLICITANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ÁREA SOLICITANTE
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE ÁREA SOLICITANTE
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA PROGRAMA
ENFOCAR EN CASILLA PROGRAMA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA PROGRAMA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE CÓDIGO
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR EN CTT

LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA
LEER 3 PALABRAS	RW	15.0	RW	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DESCRIPCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA PROVEEDOR
ENFOCAR EN CASILLA PROVEEDOR	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA PROVEEDOR
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA UNID.
ENFOCAR EN CASILLA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA UNID.
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA CANTIDAD PED.
ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD PED.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD PED.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA # DE LAS OT A TENDER EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA # DE LAS OT A TENDER EN CTT
LEER 6 PALABRAS	RW	30.0	RW	LEER 6 PALABRAS
ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		1323.2		TOTAL TMU POR DÍA
		0.7939		TOTAL MINUTOS POR DÍA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 73. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenado de hoja de devolución.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	LLENADO DE HOJA DE DEVOLUCIÓN	
ESTILO	TODOS	VIENE DE	LLENADO HOJA DE REQUISICIÓN	
FECHA	29/06/2015	SIGUE A	EXTENDER MARKER SOBRE TENDIDO	
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA		
		ACCESORIOS		

Diagrama bimanual propuesto de la operación llenado de hoja de devolución. Muestra un operario auxiliar a la izquierda de una mesa tendida. El operario está usando un lapicero en gabacha. Se indican dimensiones de 30 cm para el espacio entre el operario y la mesa, y para el espacio entre la mesa y el tramo inicial de la mesa tendida. Se muestran también las etiquetas HR, HDE y CTI en la hoja de devolución.

DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS				
ENFOCAR PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR PULL
		9.5	R30A	ALCANZAR PULL
		2.0	G1A	COGER PULL
		13.3	M30B	MOVER PULL
		5.6	P1SE	POSICIONAR PULL
ENFOCAR HOJA DE DEVOLUCIÓN EN BUZÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR HOJA DE DEVOLUCIÓN EN BUZÓN
ALCANZAR HOJA DE DEVOLUCIÓN	R30A	9.5		
COGER HOJA DE DEVOLUCIÓN	G1A	2.0		
MOVER HOJA DE DEVOLUCIÓN	M30B	13.3		
POSICIONAR HOJA DE DEVOLUCIÓN	P1SE	5.6		
		2.0	RL1	SOLTAR PULL
		9.5	R30A	ALCANZAR LAPICERO DESDE GABACHA
		2.0	G1A	COGER LAPICERO DESDE GABACHA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO DESDE GABACHA
ENFOCAR EN CASILLA DÍA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DÍA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA MES
		57.9		SE REPITE LOS TMU DE LA CASILLA DÍA PARA LA CASILLA AÑO
ENFOCAR EN CASILLA DEPENDENCIA SOLICITANTE	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DEPENDENCIA SOLICITANTE
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE DEPENDENCIA SOLICITANTE
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR EN CASILLA SECCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA SECCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA SECCIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO

LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DE CÓDIGO
ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CÓDIGO DE TELA Y COLOR
LEER 5 PALABRAS	RW	25.0	RW	LEER 5 PALABRAS
ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CON CÓDIGO DE TELA
LEER 1 PALABRA	RW	15.0	RW	LEER 3 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA CÓDIGO DE REQUISICIÓN DE ALMACÉN
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA DESCRIPCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA DESCRIPCIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA UNID.
ENFOCAR EN CASILLA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA UNID.
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA UNID.
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA CANTIDAD DESP.
ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD PED.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA CANTIDAD DESP.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LA PICERO EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA #OT EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA #OT EN PULL
LEER 1 PALABRAS	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CÓDIGO DE OT
LEER 2 PALABRA (2 OT'S)	RW	5.0	RW	LEER 2 PALABRA (2 OT'S)
ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA VACÍA ORD. PROD.
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA VACÍA ENTREGADO POR
ENFOCAR EN CASILLA ENTREGADO POR.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ENTREGADO POR.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS (NOMBRE Y APELLIDO)
		9.5	R30A	ALCANZAR PULL
		2.0	G1A	COGER PRIMER HOJA DE PULL
		13.3	M30B	MOVER PRIMER HOJA
		2.0	RL1	SOLTAR PRIMER HOJA
ALCANZAR CAJA		9.5	R30A	
COGER TAPA DE CAJA		2.0	G1A	
MOVER TAPA DE CAJA		13.3	M30B	
SOLTAR TAPA DE CAJA		2.0	RL1	
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 1
		2.0	G1A	COGER FORMATO 1
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 1
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 1

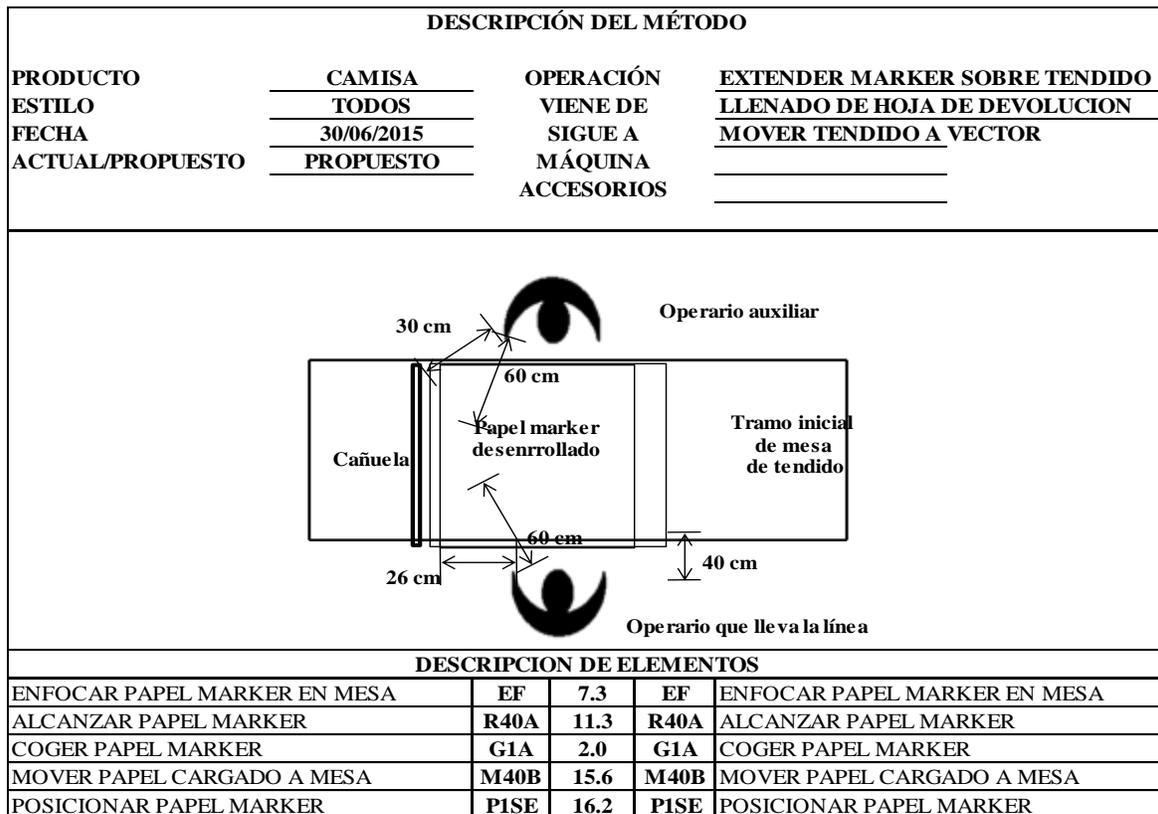
		7.3	EF	ENFOCAR FORMATO 2
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 2
		2.0	G1A	COGER FORMATO 2
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 2
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 2
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN PRIMER CASILLA FORMATO 1
ENFOCAR EN CASILLA RELAJACIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA RELAJACIÓN
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR TIEMPO DE RELAJACIÓN EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR TIEMPO DE RELAJACIÓN EN PULL
LEER 3 PALABRAS	RW	15.0	RW	LEER 3 PALABRAS
ENFOCAR FECHA EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR FECHA EN PULL
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA VACÍA RELAJACIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA VACÍA RELAJACIÓN
		85.0	WW	ESCRIBE FECHA 1 PALABRA
		144.8		REPETIR PARA COMIENZO
		144.8		REPETIR PARA FINALIZACIÓN
ENFOCAR PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR PULL
		9.5	R30A	ALCANZAR PRIMER HOJA DE PULL
		13.3	M30B	MOVER HOJA DE PULL
		144.8		TMU PARA PCS TENDIDAS IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA REFERENCIA IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA YDS. PLANEADAS DE RELAJACIÓN IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO DE CTT
		2.0	G1A	COGER FORMATO DE CTT
		13.3	M30B	MOVER FORMATO DE CTT
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO DE CTT
		144.8		TMU PARA AVERIAS IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA EMPALMES IGUAL AL DE RELAJACIÓN
		144.8		TMU PARA FALTANTE IGUAL AL DE RELAJACIÓN
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
		9.5	R30A	ALCANZAR CALCULADORA
		2.0	G1A	COGER CALCULADORA
		13.3	M30B	MOVER CALCULADORA
		5.6	P1SE	POSICIONAR CALCULADORA
		2.0	RL1	SOLTAR CALCULADORA
ENFOCAR EN YDS. REALES EN FORMATO 1	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN YDS. REALES EN FORMATO 1
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS EN CTT	EF	7.3	EF	ENFOCAR LIENZOS COMPLETOS EN CTT
LEER # DE LIENZOS COMPLETOS	RW	5.0	RW	LEER # DE LIENZOS COMPLETOS
ENFOCAR DIGITO EN CALCULADORA X6	EF	43.8	EF	ENFOCAR DIGITO EN CALCULADORA X6
		63.6	APA	APLICAR PRESIÓN X6
ENFOCAR CASILLA LIENZOS NO COMPLETOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA LIENZOS NO COMPLETOS
		127.0		REPETIR TMU PARA LIENZOS NO COMPLETOS
ENFOCAR RESULTADO	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO
LEER RESULTADO	RW	5.0	RW	LEER RESULTADO

ENFOCAR CASILLA YDS. REALES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA YDS. REALES
LEE 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO
		103.2	WD	ESCRIBIR 6 DÍGITOS
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN PRIMER CASILLA DE FORMATO 2
ENFOCAR EN CASILLA OP	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA OP
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR EN HOJA DE DEVOLUCIÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN HOJA DE DEVOLUCIÓN
ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA ORD. PROD.
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
LEER 1 PALABRA (CÓDIGO OT)	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA (CÓDIGO OT)
ENFOCAR EN CASILLA OP	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CASILLA OP
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		139.8		SE REPITE TMU DE OP PARA ESTILO
		139.8		SE REPITE TMU DE OP PARA COLOR
ENFOCAR EL TIQUETE DE ROLLO A DEVOLVER	EF	7.3	EF	ENFOCAR EL TIQUETE DE ROLLO A DEVOLVER
ENFOCAR EN CANTIDAD DE YDS.	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN CANTIDAD DE YDS.
LEER # DE YDS. (1 PALABRA)	RW	5.0	RW	LEER # DE YDS. (1 PALABRA)
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD EN FORMATO 2	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD EN FORMATO 2
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR CANTIDAD DE YDS.
ENFOCAR CASILLA ROLLOS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA ROLLOS
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
		85.0	WW	ESCRIBIR UNA PALABRA
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO A GABACHA
		5.6	P1SE	POSICIONAR LAPICERO EN GABACHA
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 1
		2.0	G1A	COGER FORMATO 1
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 1
		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 1
		9.5	R30A	ALCANZAR TIRRO EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER TIRRO
		11.8	M24B	LLEVAR TIRRO A FRENTE DE CUERPO (YA EN MANO)
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TIRRO X2
COGER PUNTA DE TIRRO	G4A	7.3		SOSTENER TIRRO X2
HALAR PUNTA DE TIRRO	M6B	5.0	G1A	COGER
EJERCER PRESIÓN A TIRRO	APA	10.6	APA	EJERCER PRESIÓN A TIRRO X2
HALAR PUNTA DE TIRRO	M4B	4.0	M4B	HALAR PUNTA DE TIRRO X2
MOVER TROZO DE TIRRO PARA FIJAR FORMATO 1	M30B	13.3		SOSTENER TIRRO X2
POSICIONAR TIRRO SOBRE FORMATO 1	P2S	16.2		SOSTENER TIRRO X2
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR FORMATO 1	APA	10.6		SOSTENER TIRRO X2
ALCANZAR TIRRO POSICIONADO EN OTRA MANO	M30B	13.3	M30B	SOSTENER TIRRO X2
		9.5	R30A	ALCANZAR FORMATO 2
		2.0	G1A	COGER FORMATO
		13.3	M30B	MOVER FORMATO 2

		5.6	P1SE	POSICIONAR FORMATO 2
		9.5	R30A	ALCANZAR TAPE EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER TAPE
		11.8	M24B	LLEVAR TAPE A FRENTE DE CUERPO (YA EN MANO)
ALCANZAR TAPE POSICIONADO EN OTRA MANO	R50A	13.0		SOSTENER TAPE
COGER PUNTA DE TAPE	G4A	7.3		SOSTENER TAPE
HALAR PUNTA DE TAPE	M15B	5.0		VOLVER A COGER X2
LLEVAR TAPE A BOCA PARA CORTAR	M30B	13.3	M30B	LLEVAR TAPE A BOCA PARA CORTAR
HALAR TAPE PARA CORTA	M4B	4.0	M4B	HALAR TAPE PARA CORTA
MOVER TAPE SOBRE FORMATO 2	M30B	13.3	M30B	MOVER TAPE A POSICIÓN CENTRAL DEL CUERPO
POSICIONAR TAPE EN FORMATO 2	P2S	16.2		SOSTENER TAPE
APLICAR PRESIÓN A TIRRO PARA PEGAR FORMATO 2	APA	10.6		SOSTENER TAPE
		13.3	M30B	MOVER TAPE A GABACHA
		4359.2	TOTAL TMU POR DÍA	
		2.6155	TOTAL MINUTOS POR DÍA	

Fuente: Elaboración Propia

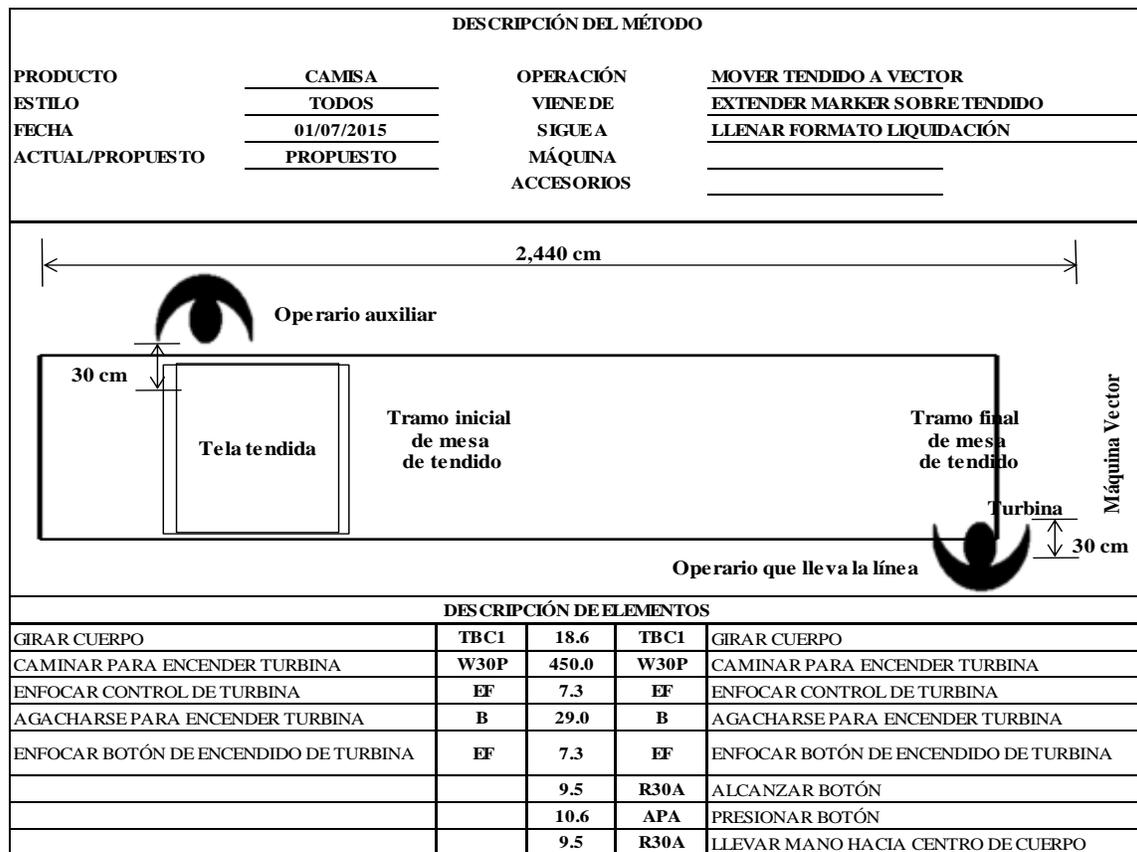
Figura 74. Diagrama bimanual propuesto de la operación extender marker sobre tendido.



SOLTAR PAPEL MARKER	RL1	2.0		MANTENER AGARRE
ENFOCAR CAÑUELA	EF	7.3		MANTENER AGARRE
ALCANZAR CAÑUELA	R30A	9.5		MANTENER AGARRE
COGER CAÑUELA	G1A	2.0		MANTENER AGARRE
MOVER CAÑUELA SOBRE MARKER	M30B	12.8		MANTENER AGARRE
POSICIONAR CAÑUELA	P1SE	5.6		MANTENER AGARRE
SOLTAR CAÑUELA	RL1	2.0		MANTENER AGARRE
LLEVAR MANO A POSICION CENTRAL DEL CUERPO	R30A	9.5		SOLTAR MARKER
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ALCANZAR MARKER	R30A	9.5		
POSICIONAR MANO PARA DESEENROLLAR	P1SE	5.6		
DESEENROLLAR CON LA MANO (2VECES)	M26A	45.0	W3P	CAMINAR DESEENROLLANDO
SOLTAR PAPEL MARKER	RL1	2.0	RL1	SOLTAR PAPEL MARKER
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		202.4		TOTAL TMU POR YARDA
		0.1214		TOTAL MINUTOS POR YARDA

Fuente: Elaboración Propia

Figura 75. Diagrama bimanual propuesto de la operación mover tendido a vector.



LEVANTARSE	AB	31.9	AB	LEVANTARSE
GIRAR HACIA TENDIDO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR HACIA TENDIDO
		450.0	W30P	CAMINAR HACIA TENDIDO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
ENFOCAR PUNTA DE TENDIDO	EF	7.3	EF	ENFOCAR PUNTA DE TENDIDO
		9.5	R30A	ALCANZAR TENDIDO
		2.0	G1A	COGER TENDIDO
CAMINAR CON TENDIDO HACIA VECTOR	W30PO	510.0	W30PO	CAMINAR CON TENDIDO HACIA VECTOR
		2.0	RL1	SOLTAR TENDIDO
ENFOCAR CONTROL DE TURBINA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CONTROL DE TURBINA
		29.0	B	AGACHARSE PARA APAGAR TURBINA
ENFOCAR BOTÓN DE APAGADO DE TURBINA	EF	7.3	EF	ENFOCAR BOTÓN DE APAGADO DE TURBINA
		7.8	R20A	ALCANZAR BOTÓN
		10.6	APA	PRESIONAR BOTÓN
LEVANTARSE	AB	31.9	AB	LEVANTARSE
GIRAR HACIA INICIO DE MESA	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR HACIA INICIO DE MESA
		1704.2		TOTAL TMU POR TENDIDO
		1.0225		TOTAL MINUTOS POR TENDIDO

Fuente: Elaboración Propia

Figura 76. Diagrama bimanual propuesto de la operación llenar hoja de liquidación por tendido

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO				
PRODUCTO	CAMISA	OPERACIÓN	LLENAR HOJA DE LIQUIDACIÓN POR TENDIDO	
ESTILO	TODOS	VIENE DE	MOVER TENDIDO A VECTOR	
FECHA	02/07/2015	SIGUE A		
ACTUAL/PROPUESTO	PROPUESTO	MÁQUINA		
		ACCESORIOS		

Tramo inicial de mesa de tendido

Operario que lleva línea

		7.8	R20A	ALCANZAR PULL
		2.0	G1A	COGER PULL
		11.8	M24B	MOVER PULL
		2.0	RL1	SOLTAR PULL
ENFOCAR FORMATO DE LXT EN BUZÓN	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE LXT EN BUZÓN
ALCANZAR FORMATO DE LXT DE BUZÓN	R24A	8.5	R24A	
COGER FORMATO DE LXT	G1A	2.0	G1A	
MOVER FORMATO DE LXT	M24B	11.8	M24B	
SOLTAR FORMATO DE LXT EN MESA	RL1	2.0	RL1	
		8.5	R24A	ALCANZAR LAPICERO EN GABACHA
		2.0	G1A	COGER LAPICERO
		11.8	M24B	MOVER LAPICERO SOBRE FORMATO LXT

ENFOCAR CASILLA FECHA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA FECHA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR LÍNEA DE MARCADO	EF	7.3	EF	ENFOCAR LÍNEA DE MARCADO
		5.6	PIS	POSICIONAR LAPICERO SOBRE LÍNEA FECHA
		85.0	WW	ESCRIBIR UNA PALABRA
		5.6	PS1E	POSICIONAR LAPICERO
		115.8		REPETIR PARA CASILLA TENEDOR 1
		115.8		REPETIR PARA CASILLA ESTILO
		115.8		REPETIR PARA CASILLA CÓDIGO 1
		115.8		REPETIR PARA CASILLA CÓDIGO 2
ENFOCAR CASILLA OT's	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA OT's
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR OT EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR OT EN PULL
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CASILLA DE OTS EN FORMATO LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA DE OTS EN FORMATO LXT
ENFOCAR TALLAS EN PULL	EF	170.0	WW	ESCRIBIR 2 PALABRAS
ENFOCAR TALLAS EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR TALLAS EN PULL
	RW	5.0	RW	LEER 4 LETRAS
ENFOCAR FORMATO DE LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE LXT
		5.6	PS1E	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLAS TALLA
		100.0	WL	ESCRIBIR 4 LETRAS
ENFOCAR EN PULL CANTIDAD DE TALLAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR EN PULL CANTIDAD DE TALLAS
LEER 8 DÍGITOS	RW	20.0	RW	LEER 8 DÍGITOS
ENFOCAR FORMATO DE LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR FORMATO DE LXT
		5.6	PS1E	POSICIONAR LAPICERO EN CASILLA DE TALLA
		137.6	WD	ESCRIBIR 8 DÍGITOS
		355.6		REPETIR 2 VECES MAS
ENFOCAR CASILLA PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PIEZAS TENDIDAS
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CALCULADORA
		9.5	R30A	ALCANZAR CALCULADORA
		2.0	G1A	COGER CALCULADORA
		13.3	M30A	MOVER CALCULADORA
ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE TALLA	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA CANTIDAD DE TALLA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		53.7		SE REPITE 3 VECES MÁS
		143.2		SE REPITE 2 VECES MÁS SUMATORIA DE PIEZAS TENDIDAS
ENFOCAR RESULTADO EN PANTALLA DE CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN PANTALLA DE CALCULADORA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO DE PIEZAS TENDIDAS
		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		663.3		SE REPITE 3 VECES SUMATORIA TOTAL
ENFOCAR CASILLA PIEZAS PLANEADAS EN FORMATO LXT	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PIEZAS PLANEADAS EN FORMATO LXT
LEER 2 PALABRA	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRA
ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS EN PULL	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS EN PULL
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PLANEADAS

		34.4	WD	ESCRIBIR 2 DÍGITOS
		162.0		REPETIR 3 VECES MAS
ENFOCAR CASILLA PIEZAS PENDIENTES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA PIEZAS PENDIENTES
LEER 2 PALABRAS	RW	10.0	RW	LEER 2 PALABRAS
ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS PLANEADAS
LEER 1 PALABRA	RW	10.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS TENDIDAS	EF	7.3	EF	ENFOCAR CANTIDAD DE PIEZAS TENDIDAS
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR DÍGITO	EF	7.3	EF	ENFOCAR DÍGITO
		10.6	APA	APLICAR PRESIÓN
		77.4		REPETIR 6 VECES MÁS
ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA	EF	7.3	EF	ENFOCAR RESULTADO EN CALCULADORA
LEER 1 PALABRA	RW	5.0	RW	LEER 1 PALABRA
ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PENDIENTES	EF	7.3	EF	ENFOCAR CASILLA EN BLANCO PIEZAS PENDIENTES
		85.0	WW	ESCRIBIR 1 PALABRA
		673.5		REPETIR 3 VECES CÁLCULO DE PIEZAS PENDIENTES
		13.3	M30B	MOVER LAPICERO A BOLSA DE GABACHA
		5.6	PS1E	POSICIONAR LAPICERO
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA COMA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA COMA
		15.6	M40B	MOVER HACIA COMA
		2.0	RL1	SOLTAR
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
CAMINAR HACIA INICIO DE MESA	W3P	45.0	W3P	CAMINAR HACIA INICIO DE MESA
GIRAR CUERPO	TBC1	18.6	TBC1	GIRAR CUERPO
		3851.7	TOTAL TMU POR DÍA	
		2.3110	TOTAL MINUTOS POR DÍA	

Fuente: Elaboración Propia

4.2.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES.

Se presenta el diagrama de actividades múltiples para cada uno de los tipos de tela del método propuesto, en ello se muestran las actividades que se realizan simultáneamente, el tiempo ocioso de los trabajadores y el tiempo de duración de los elementos y la disminución en el tiempo de un tendido a comparación con método actual.

Figura 77. Diagrama de actividades múltiples propuesto de la operación "Tendido y corte de tela" del tipo de tela Legend

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela Legend en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	Revisar Pull
2	Extender papel base y marker	
	Fijar papel base con tirro a mesa	
	Alinear papel marker	
3	Hacer empalmes en papel base	
	Revisar escala en papel marker	
4	Medir y marcar medidas	
	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa
Preparar rollos para tender		
6	Tender primer lienzo de tela	
7	Cortar tela	
8	Fijar primer lienzo con tirro	
9	Tender segundo lienzo de tela	
10		

11	Tender segundo lienzo de tela	
	Cortar tela	
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		Tender lienzos de tela
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		

29	Tender lienzos de tela	
30		
31		
32	Cortar tela	
33		
34		
35		
36		
37	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
38	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
39		
40		
41		
42	Extender papel separador de tono	
43	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	Llenar hoja requisición de tela
44		Llenar hoja devolución de tela
45		Llenar hoja de liquidación por tendido
46		
47		
48		
49		

50	Extender papel marker
	Mover tendido a máquina vector
51	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 78. Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela" del estilo ADIDAS.

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela ADIDAS en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	Revisar Pull
2	Extender papel base y marker	Fijar papel base con tirro a mesa
		Alinear papel marker
3	Hacer empalmes en papel base	Revisar escala en papel marker
4	Medir y marcar medidas	
5	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa
		Preparar rollos para tender
6	Tender lienzos de tela	
7		
8		
9		
10		
11		
12		

13	Tender lienzos de tela	
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		Cortar tela
31		
32		
33		

34	Hacer empalme por avería	
35	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
36	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
37		
38		
39		
40	Extender papel separador de tono	
41	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	Llenar hoja requisición de tela
42		Llenar hoja devolución de tela
43		
44		Llenar hoja de liquidación por tendido
45		
46		
47		
48	Extender papel marker	
	Mover tendido a máquina vector	
49		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 79. Diagrama de actividades múltiples de la operación "tendido y corte de tela" del estilo NIKE PRO

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela NIKE PRO en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	Revisar Pull
2	Extender papel base y marker	
	Fijar papel base con tirro a mesa	
	Alinear papel marker	
3	Hacer empalmes en papel base	
	Revisar escala en papel marker	
4	Medir y marcar medidas	
	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa
Preparar rollos para tender		
6	Tender lienzos de tela	
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

16	Tender lienzos de tela	
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28	Hacer empalme por avería	
29	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
30	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
31		
32		
33		Extender papel separador de tono
34	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	Llenar hoja requisición de tela
35		Llenar hoja devolución de tela
36		

37	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	Llenar hoja de liquidación por tendido
38		
39		
40		
41	Extender papel marker	
42	Mover tendido a máquina vector	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 80. Diagrama de actividades múltiples de la operación "tendido y corte de tela" del estilo V-NECK

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela V-NECK en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	Revisar Pull
		Extender papel base y marker
2	Fijar papel base con tiro a mesa	Alinear papel marker
		Hacer empalmes en papel base
3	Revisar escala en papel marker	Medir y marcar medidas
		Llevar rollos de tela mesa
4	Llenar encabezado de control de tendido	Preparar rollos para tender
		Tender lienzos de tela
5		
6		
7		
8		
9		

10	Tender lienzos de tela
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	Cortar tela
26	
27	
28	

29	Hacer empalme por avería	
30	Hacer empalme por terminación de rollo de tela	
	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos
31		
32		
33		
34	Extender papel separador de tono	
35	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	Llenar hoja requisición de tela
36		Llenar hoja devolución de tela
37		
38		
39		Llenar hoja de liquidación por tendido
40		
41		
42		
	Extender papel marker	
43	Mover tendido a máquina vector	
44		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 81. Diagrama de actividades múltiples de la operación "tendido y corte de tela" del estilo HYPERWARM

Diagrama de actividades múltiples de la operación "Tendido y corte de tela", para el tipo de tela HYPERWARM en un tendido de 236.5 yardas		
Tiempo en minutos	Operario que lleva línea	Operario auxiliar
1	Llenar cuadro de control	Revisar Pull
2	Extender papel base y marker	
	Fijar papel base con tirro a mesa	
3	Alinear papel marker	
	Hacer empalmes en papel base	
	Revisar escala en papel marker	
4	Medir y marcar medidas	
	Llenar encabezado de control de tendido	Llevar rollos de tela mesa
Preparar rollos para tender		
6	Tender lienzos de tela	
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

16	Tender lienzos de tela			
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27			Cortar tela	
28				
29				
30				
31	Hacer empalme por avería			
	Hacer empalme por terminación de rollo de tela			
32	Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo	Contar lienzos		
33				
34				
35				

36	Extender papel separador de tono	
37	Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	Llenar hoja requisición de tela
38		Llenar hoja devolución de tela
39		
40		Llenar hoja de liquidación por tendido
41		
42		
43		
44		Extender papel marker
45	Mover tendido a máquina vector	

Fuente: Elaboración Propia

Análisis comparativo de los diagramas de actividades múltiples actual basado en bimanuales del método actual y bimanuales del método mejorado.

En la tabla 6 se presenta el tiempo en minutos que se ha disminuido para un tendido de 236.5 yardas los cuales son casi 10 minutos que si se calcula cuánto equivale eso al día esto resulta ser más de 1 hora por cada tipo de tela, lo más significativo es sacar cuánto es este tiempo en yardas de tela por mes y en total son 35,596.19 yardas más al mes que se podrían estar trabajando si se aplicaran las mejoras propuestas en los métodos de trabajo.

Tabla 6. Comparación entre diagramas de actividades múltiples actuales y propuestos.

COMPARACIÓN ENTRE DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES ACTUALES Y PROPUESTOS PARA UN TENDIDO DE 236.5 YARDAS DE TELA							
TIPO DE TELA	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CON TIEMPOS BASADOS EN BIMANUALES DE MÉTODOS ACTUALES (TIEMPOS EN MINUTOS)	DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES CON TIEMPOS BASADOS EN BIMANUALES CON MÉTODOS MEJORADOS (TIEMPOS EN MINUTOS)	TIEMPO QUE SE DISMINUYE CON LOS MÉTODOS MEJORADOS (EN MINUTOS)	TENDIDOS DE 236.5 YARDAS POR DÍA	AHORRO TOTAL DE TIEMPO EN MINUTOS DIARIO	AHORRO DE TIEMPO EN MINUTOS MENSUAL (20 DÍAS LABORALES POR MES)	EQUIVALENTE EN YARDAS DE TELA TENDIDAS DE ESE TIEMPO EN MINUTOS AHORRADO AL MES
Legend	59.35	50.25	9.10	8	72.80	1456	6636.28
Adidas	56.85	48.50	8.35	8	66.80	1336	6491.74
Nike Pro	50.50	41.50	9.00	8	72.00	1440	8480.57
V-Neck	51.50	43.15	8.35	8	66.80	1336	7472.04
Hyperwarm	53.50	45.85	7.65	8	61.20	1224	6517.57
						TOTAL	35598.19

Fuente: Elaboración Propia

4.3 CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR.

A continuación se presenta la fórmula que se utilizó para obtener el tiempo estándar con el método propuesto.

La fórmula para calcular el SAM (Standard Allowed Minutes) que en español quiere decir minutos permitidos estándar por unidad es la siguiente:

$$SAM = CS \left(\frac{1 + \%PF + \%CNC}{100} \right) + MB \left(\frac{1 + \%PF + \%CNC}{100} \right)$$

Dónde:

CS = Ciclo sencillo

MB = Manejo de bulto

PF = Personal y fatiga

CNC = Concesiones

Los elementos de la operación que forman parte del ciclo sencillo son:

- Elementos cíclicos.

- Elementos de preparación para poder comenzar a tender la tela.
- Elementos de preparación por tendido.
- Elementos que se repiten por cada rollo de tela.
- Elementos por tendido si hay lotes diferentes de tela
- Elementos para finalizar el tendido

Los elementos de la operación que forman parte de manejo de bulto son:

- Llevar rollos de tela a mesa
- Preparar rollos de tela a tender
- Mover tendido a máquina vector

Tabla 7. Cálculo del Sam propuesto para el estilo de tela ADIDAS

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA ADIDAS				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.6776	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.2593	0.0001
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
8. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1422	0.0006
9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5439	0.0023
10. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010
11. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
12. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.1658	0.0007
13. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	22.7986	0.0964
14. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
15. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
16. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
17. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
18. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
19. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
20. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
21. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
22. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
23. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
24. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043

25. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
Total			48.3720	0.1938
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.2058

Tabla 8. Cálculo del Sam propuesto para el estilo de tela NIKE PRO

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA NIKE PRO				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.6776	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.2593	0.0001
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
8. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1422	0.0006
9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5439	0.0023
10. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010
11. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
12. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.1658	0.0007
13. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	15.9306	0.0674
14. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
15. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
16. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
17. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
18. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208

19. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
20. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
21. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
22. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
23. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
24. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
25. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
Total			41.5041	0.1647
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.1698

Tabla 9. Cálculo del Sam propuesto del estilo de tela V-NECK

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA V-NECK				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.6776	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.2593	0.0001
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
8. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1422	0.0006
9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5439	0.0023
10. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010

11. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
12. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.1658	0.0007
13. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	17.6476	0.0746
14. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
15. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
16. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
17. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
18. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
19. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
20. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
21. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
22. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
23. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
24. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
25. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
Total			43.2211	0.1720
			SAM	0.1788

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Cálculo del Sam propuesto del estilo de tela HYPERWARM

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA HYPERWARM				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.6776	0.0004

2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.2593	0.0001
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
8. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1422	0.0006
9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5439	0.0023
10. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010
11. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
12. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.1658	0.0007
13. Tender lienzos de tela.	Por cada tendido	236.5000	19.3646	0.0819
14. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
15. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8357	0.0035
16. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
17. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	4.7459	0.0201
18. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
19. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047
20. Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
21. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
22. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
23. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
24. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
25. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3332	0.0012
Total			44.9381	0.1792
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.1878

Tabla 11. Cálculo de Sam del estilo de tela Legend

CÁLCULO DEL SAM PARA EL TIPO DE TELA LEGEND				
Elemento	Frecuencia	Yardas según frecuencia	Tiempo total	Tiempo por yarda
1. Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	1 vez al día	1892.0000	0.6776	0.0004
2. Revisar pull.	1 vez al día	1892.0000	0.2593	0.0001
3. Extender papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.4479	0.0019
4. Extender papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.3737	0.0016
5. Fijar papel base con tirro a mesa.	Por cada tendido	236.5000	0.5111	0.0022
6. Alinear papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.5262	0.0022
7. Hacer empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.2094	0.0009
8. Revisar escala en papel marker.	Por cada tendido	236.5000	0.1422	0.0006
9. Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	Por cada tendido	236.5000	0.5439	0.0023
10. Llenar encabezado de control de tendido de tela.	2 vez al día	1892.0000	1.9756	0.0010
12. Llevar rollos de tela a mesa.	Por dos rollos	195.1600	0.7413	0.0031
12. Preparar rollos de tela a tender.	Por rollo	97.5800	0.1658	0.0007
13. Tender primer lienzo de tela (sólo para tipo de tela legend).	Por cada tendido	236.5000	1.5808	0.0067
14. Fijar primer lienzo con tirro (sólo para tipo de tela legend).	Por cada tendido	236.5000	1.0094	0.0043
15. Tender segundo lienzo de tela (sólo para tipo de tela legend).	Por cada tendido	236.5000	2.7756	0.0117
16. Tender lienzos de tela restantes.	Por cada tendido	236.5000	20.0324	0.0847
17. Cortar tela	Por cada tendido	236.5000	4.1508	0.0176
18. Hacer empalme por avería.	Por rollo	97.5800	0.8619	0.0035
19. Hacer empalme por terminación de rollo de tela.	Por rollo	97.5800	0.5235	0.0022
20. Llenar hoja de control de tendido de tela por terminación de rollo.	Por rollo	97.5800	3.9881	0.0201
21. Contar lienzos tendidos.	Por rollo	97.5800	0.8378	0.0208
22. Extender papel separador de tono.	Por rollo	97.5800	1.1141	0.0047

23.Llenar hoja de control de tendido de tela para cuadrar	1 vez al día	1892.0000	7.6518	0.0040
24. Llenar hoja requisición de tela.	1 vez al día	1892.0000	0.7939	0.0004
25. Llenar hoja devolución de tela.	1 vez al día	1892.0000	2.6155	0.0014
26. Extender papel marker.	1 vez al día	1892.0000	0.1214	0.0001
27. Mover tendido a máquina vector.	Por cada tendido	236.5000	1.0225	0.0043
28. Llenar hoja de liquidación por tendido.	1 vez al día	1892.0000	2.3110	0.0012
Total			50.2400	0.2047
Fuente: Elaboración Propia			SAM	0.2194

4.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Se presenta los SAM de cada uno de los tipos de tela, este es el tiempo que se realiza por yarda, según el método actual, método mejorado y la diferencia en minutos (método actual y el mejorado).

Tabla 12. Sam de cada tipo de tela

Tipo de tela	Estilo	SAM por yarda calculado en base a métodos actuales	SAM por yarda calculado en base a métodos mejorados	Diferencia en minutos del método actual(MTM) y mejorado
Legend	684683	0.2277	0.2194	0.0083
Adidas	S15APM201	0.2140	0.2058	0.0082
Nike Pro	696357	0.1808	0.1698	0.0110
Hyperwarm	620440	0.1960	0.1878	0.0082
V-neck	589368	0.1870	0.1788	0.0082

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 12 muestra los SAM con el método propuesto aplicando MTM, lo SAM son más bajos comparado con el método actual, el tipo de tela legend es el mayor, debido a la cantidad de elementos que forman parte de la operación son más que la del método mejorado, los demás estilos contienen la misma cantidad de elementos lo que varía es la manipulación de la tela en la realización del tendido.

En base a la tabla 12, se calculó la cantidad de yardas aplicando el SAM del método actual y el propuesto, que se pueden tender en un día de trabajo normal, los cuales son 518 minutos diarios. Para obtener dicha información se dividió la cantidad de minutos disponibles entre el SAM de cada tipo de tela; dando como resultado la tabla 13.

Tabla 13. Cantidad de yardas tendidas por día con SAM actual y propuesto

Tipo de Tela	Estilo	Cantidad de yardas tendidas por día con SAM actual	Cantidad de yardas tendidas por día con SAM propuesto	Diferencia de cantidad de yardas. Propuesto vs. Actual
Legend	684683	2274.92	2360.98	84.98
Adidas	S15APM201	2420.56	2517.00	96.44
Nike Pro	696357	2865.04	3050.65	185.60
Hyperwarm	620440	2642.85	2758.25	115.39
V-neck	589368	2770.05	2897.09	127.04

4.5 CALCULO DE LA EFICIENCIA.

La eficiencia se obtuvo por medio del tiempo estándar de cada uno de los estilos, de esta manera los trabajadores pueden recibir un incentivo en la empresa, según la política de la empresa se recibe bono a partir del 90% en adelante, a continuación se presenta la fórmula que se ocupó para calcular la eficiencia.

$$Eficiencia = \frac{SAM * \text{Numero de yardas tendidas}}{\text{Tiempo en minutos realizado por un tendido de tela}} * 100\%$$

Por ejemplo para el tipo de tela Legend, se utilizará el SAM propuesto de 0.2194 minutos por yarda, si se quiere obtener la eficiencia de un operario que realiza un tendido de 700 yardas en 200 minutos, con esto datos podemos sacar la eficiencia de la persona, a continuación presentamos la resolución del cálculo de la eficiencia:

$$Eficiencia = \frac{(0.2194 \text{ minutos/yarda}) * (700 \text{ yardas})}{200 \text{ minutos}} * 100\%$$

$$= \frac{153.58 \text{ minutos}}{200 \text{ minutos}} * 100\%$$

$$\text{Eficiencia} = 76.79\%$$

4.6 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL PROCESO ACTUAL Y EL PROPUESTO

4.6.1 TIEMPOS ESTÁNDAR

Tabla 14 Comparación del Sam usado actualmente en la empresa con el Sam calculado en base a los métodos actuales

TIPO DE TELA	ESTILO	SAM QUE UTILIZA LA EMPRESA ACTUALMENTE	SAM CALCULADO EN BASE A MÉTODOS ACTUALES	SAM CALCULADO EN BASE A MÉTODOS MEJORADOS
Legend	684683	0.19701	0.2277	0.2194
Adidas	S15APM201	0.48000	0.2140	0.2058
Nike Pro	696357	0.18626	0.1808	0.1698
Hyperwarm	620440	0.2590	0.1960	0.1878
V-neck	589368	0.18626	0.1870	0.1788

Fuente: Elaboración Propia

Los SAM en base a piezas no se pueden comparar con los realizados con MTM debido a que estos están en base a piezas, como puede observarse en la tabla 14 al comparar el campo “SAM CALCULADO EN BASE A MÉTODOS ACTUALES” y el “SAM CALCULADO EN BASE A MÉTODO MEJORADO” de los tipos de tela, se ha obtenido que todos los Sam del método mejorado son menores obteniendo una diferencia de 0.0088 minutos en la tela legend, 0.0277 minutos en Adidas, 0.0287 minutos en Nike Pro, 0.0283 minutos en Hyperwarm, 0.0255 minutos en V-neck. Lo anterior quiere decir que con el método propuesto se pueden producir mayor cantidad de yardas en cada uno de los estilos, en un día, en un tiempo de 518 minutos cada mesa puede producir 84.98 yardas adicionales para el tipo de tela legend, 96.44 yardas en Adidas, 185.60 yardas Nike Pro, 115.39 en Hyperwarm, 127.04 en V-Neck. El tiempo calculado en base a

métodos actuales haciendo uso de diagramas bimanuales es mayor, porque se ha considerado cada operación y movimiento de los cuales se desconoce si fueron tomados en cuenta en el cálculo del SAM que actualmente usa la empresa además la forma del cálculo que se ha considerado en este estudio ha sido en base a yardas de tela y no en base a número de piezas; los tipos de tela Adidas y Hyperwarm tuvieron una reducción en el tiempo calculado en base al método actual y eso se debe a que los SAM que la empresa utiliza actualmente son por pieza y son estos dos estilos los que tienen mayor número de partes por pieza por eso son mayores. El uso de bimanuales provee una forma de cálculo más exacta por lo que es válido que la empresa pueda tomar en cuenta el SAM calculado en base a yardas de tela y métodos actuales si no accede a implementar los métodos mejorados que se proponen; en cuanto al campo “SAM CALCULADO EN BASE A MÉTODOS MEJORADOS” comparando con los cálculos hechos para los tipos de tela basados en métodos actuales la reducción es evidente pues se han eliminado operaciones, se ha mejorado la distribución del puesto de trabajo y algunos métodos para otras operaciones.

4.6.2 MÉTODO DE TRABAJO

Elementos eliminados

Tabla 15. Elementos Eliminados

TIPO DE TELA	TOTAL OPERACIONES SEGÚN MÉTODO ACTUAL	TOTAL OPERACIONES SEGÚN MÉTODO MEJORADO
Legend	30	28
Adidas	27	25
Nike Pro	27	25
Hyperwarm	27	25
V-neck	27	25

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 15 se presenta el número de operaciones del proceso según el método actual y según el método mejorado donde se han reducido dos operaciones en cada tipo de tela, pues son

elementos que son comunes a todos. Los elementos que se han reducido a la carga de los operarios de tendido son:

- Doblar orilla de marker: actualmente los operarios doblan la orilla sobrante del papel marker pues no permite poder marcar las medidas de los empalmes ya que cubre el papel base; en la propuesta se hará uso de rollos de papel marker de un ancho que es menor por lo que no será necesario doblar su orilla.
- Devolver tela a bodega de materia prima: actualmente los dos operarios tendedores después de llenar todas las hojas al final del día (hoja de control de tendido para cuadrar, hoja de requisición, hoja de devolución y hoja de liquidación por tendido) hacen el procedimiento para devolver la tela que sobró, quitándoles tiempo y espacio en la mesa de trabajo por lo que en la propuesta los dos patinadores de la planta harán esta operación ya que solo se hace una vez al día por cada mesa de trabajo, así los operarios tendedores tendrán menor sobrecargo de actividades.

Mejoras en los métodos en las operaciones

Tabla 16. Mejoras en las operaciones

Operaciones	Método actual	Método mejorado propuesto
Llenado de cuadro control de entrega de pull a tendedores.	Esperan al patinador a que entregue el pull y el cuadro de control.	El pull y el cuadro de control se encuentran al inicio del día en buzón ubicado en cada mesa.
Revisar pull.	El operario que lleva la línea revisa el pull después de llenar el cuadro de control de entrega	El operario auxiliar revisa el pull simultáneamente cuando el operario que lleva la línea

	de pull a tendedores.	llena el cuadro de control de entrega de pull a tendedores
Extender papel base.	Ambos operarios extienden.	Cada uno de los operarios
Extender papel marker.	Ambos operarios extienden.	tendedores toma ya sea el papel base o marker y lo extienden al mismo tiempo.
Doblar orilla de papel marker.	El operario auxiliar dobla orilla de marker para poder alinear marker.	Eliminado.
Revisar escala en papel marker.	Ambos operarios recorren a lo largo del papel marker y revisan la escala hasta encontrar el correlativo correspondiente.	Ambos operarios buscan el correlativo de la escala según la tabla al final del marker sin recorrer una y otra vez la mesa para encontrar el correlativo.
.Medir y marcar medidas de empalmes en papel base.	El operario auxiliar usa la cinta métrica metálica dos veces a lo largo del papel base.	El operario auxiliar utiliza la métrica metálica solo una vez, las demás medidas las saca con calculadora.

Fuente: Elaboración Propia

Con la mejora del método de trabajo se han podido revertir los factores negativos que se tenían con el método de trabajo actual.

En cuanto al producto:

- Piezas sin defectos de tela.

Al revisar la tela que no tenga averías y cualquier tipo de manchas, se evita piezas con defectos de tela, en el método propuesto se establece de forma ordenada, como se debe cortar el lienzo de tela en caso que aparezca alguna avería.

- Mismo color de tela en un lienzo.

Los cambios de tono se pueden dar en dos lotes de rollos de tela, por lo cual cuando se da un empalme por terminación de rollo que en otras palabras quiere decir el inicio de tendido de un nuevo rollo de tela, se ha establecido visualizar el rollo mientras se realiza el empalme para verificar si son del mismo tono el anterior con el rollo nuevo.

- Tamaño de las piezas según las especificaciones de producción.

El nuevo método propone una adecuada manipulación de la tela respetando el tiempo de relajación de la tela.

En cuanto a los empleados:

- Reducción de movimientos innecesarios.

La reducción de movimientos se da en varios elementos, también el SAM se reduce con disminución de micromovimientos.

- Método de trabajo establecido.

El aprendizaje de las personas es mayor debido a un método de trabajo idéntico en todas las mesas de trabajo.

- Reducción de atrasos por errores cometidos ya sea de tendido o llenado de formatos.

Los formatos están ubicados cerca de las personas, método estándar para todas las mesas de trabajo.

A continuación se presenta la meta diaria en número de piezas que debe sacar según el tiempo estándar que se utiliza, además se muestra el número de yardas que debe tender el trabajador para llegar a la meta.

En la tabla 17 se muestra los SAM que se han establecido en el método de trabajo que se realiza en la actualidad.

Tabla 17. Cálculo de la meta para obtener el 100 % de eficiencia utilizado en la empresa.

CÁLCULO DE LA META PARA LLEGAR AL 100% DE EFICIENCIA QUE LA EMPRESA UTILIZA ACTUALMENTE				
TIPO DE TELA	ESTILO	SAM	TIEMPO DISPONIBLE AL DÍA	META DIARIA DE PIEZAS
Legend	684683	0.19701	518 minutos	2629
Adidas	S15APM201	0.48000	518 minutos	1079
Nike Pro	696357	0.18626	518 minutos	2781
Hyperwarm	620440	0.2590	518 minutos	2000
V-neck	589368	0.18626	518 minutos	2781

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 18, se muestra el SAM el método de trabajo actual utilizando bimanuales en base a micromovimientos. Y Se muestra el SAM en el método actual propuesto, la meta a diario en concepto de yardas tendidas.

Tabla 18. Cálculo de la meta para llegar al 100 % de eficiencia con base en el Sam los bimanuales actuales y propuestos

CÁLCULO DE LA META PARA LLEGAR AL 100% DE EFICIENCIA CON SAM CALCULADO EN BASE A BIMANUALES				
TIPO DE TELA	ESTILO	SAM	TIEMPO DISPONIBLE AL DÍA	META DIARIA DE YARDAS DE TELA
Legend	684683	0.2277	518 minutos	2275
Adidas	S15APM201	0.2140	518 minutos	2421

Nike Pro	696357	0.1808	518 minutos	2865
Hyperwarm	620440	0.1960	518 minutos	2643
V-neck	589368	0.1870	518 minutos	2770
CÁLCULO DE LA META PARA LLEGAR AL 100% DE EFICIENCIA CON SAM CALCULADO EN BASE A BIMANUALES MEJORADOS				
TIPO DE TELA	ESTILO	SAM	TIEMPO DISPONIBLE AL DÍA	META DIARIA DE YARDAS DE TELA
Legend	684683	0.2194	518 minutos	2360
Adidas	S15APM201	0.2058	518 minutos	2517
Nike Pro	696357	0.1698	518 minutos	3051
Hyperwarm	620440	0.1878	518 minutos	2758
V-neck	589368	0.1788	518 minutos	2897

Fuente: Elaboración Propia

Se da a conocer el SAM en el método actual, la meta a diario en concepto de yardas tendidas y el tiempo disponible a diario.

Tabla 19. Cálculo del Sam para llegar al 90 % de eficiencia utilizado en la empresa.

CÁLCULO DE LA META PARA LLEGAR AL 90% DE EFICIENCIA QUE LA EMPRESA UTILIZA ACTUALMENTE				
TIPO DE TELA	ESTILO	SAM	TIEMPO DISPONIBLE AL DÍA	META DIARIA DE PIEZAS
Legend	684683	0.19701	518 minutos	2366
Adidas	S15APM201	0.48000	518 minutos	971
Nike Pro	696357	0.18626	518 minutos	2503
Hyperwarm	620440	0.2590	518 minutos	1800
V-neck	589368	0.18626	518 minutos	2503

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 20, se presenta el SAM en el método actual, la meta a diario en concepto de yardas tendidas y el tiempo disponible a diario; en base a los bimanuales actuales.

Tabla 20. Cálculo de la meta para llegar al 90 % de eficiencia en base al Sam calculado en los bimanuales

CÁLCULO DE LA META PARA LLEGAR AL 90% DE EFICIENCIA CON SAM CALCULADO EN BASE A BIMANUALES				
TIPO DE TELA	ESTILO	SAM	TIEMPO DISPONIBLE AL DÍA	META DIARIA DE YARDAS DE TELA
Legend	684683	0.2277	518 minutos	2047
Adidas	S15APM201	0.2140	518 minutos	2179
Nike Pro	696357	0.1808	518 minutos	2579
Hyperwarm	620440	0.1960	518 minutos	2379
V-neck	589368	0.1870	518 minutos	2493

Fuente: Elaboración Propia

Se presenta el SAM de cada estilo, la meta a diario en concepto de yardas tendidas y el tiempo disponible a diario; en base a los bimanuales mejorados.

Tabla 21. Cálculo de la meta para **obtener** el 90 % de eficiencia con Sam calculado en los bimanuales mejorados.

CÁLCULO DE LA META PARA LLEGAR AL 90% DE EFICIENCIA CON SAM CALCULADO EN BASE A BIMANUALES MEJORADOS				
TIPO DE TELA	ESTILO	SAM	TIEMPO DISPONIBLE AL DÍA	META DIARIA DE YARDAS DE TELA
Legend	684683	0.2194	518 minutos	2124
Adidas	S15APM201	0.2058	518 minutos	2265
Nike Pro	696357	0.1698	518 minutos	2746
Hyperwarm	620440	0.1878	518 minutos	2482
V-neck	589368	0.1788	518 minutos	2607

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- La desventaja de utilizar el Sam calculado por pieza es que la distribución por talla de cada tendido es muy variable además que cada talla y cada estilo tiene diferente consumo de tela, y en el SAM calculado por yarda no muestra variabilidad por diferente tipo de talla y por consiguiente el consumo de tela es el mismo para cada yarda tendida.
- Un cambio propuesto es colocar un buzón en cada mesa de tendido y la ubicación del papel base y marker en la mesa, estos cambios facilitarían el manejo de formularios, ya que se reducen distancias entre el operario y los instrumentos, debido a que estarán al alcance del trabajador y de esta manera se reducen tiempos improductivos del operario.
- Aplicando el método propuesto se pueden establecer para los trabajadores metas diarias de yardas de tela a tender: 2360 yardas de tela para el tipo de tela legend, 2,517 del estilo Adidas, 3051 yardas tendidas para el tipo de tela Nike Pro, 2758 yardas tendidas para el tipo de tela Hyperwarm, 2897 yardas tendidas para el tipo de tela V-Neck y se puede compensar monetariamente de manera más equitativa a partir del 90% de eficiencia con la cantidad de yardas tendidas sin importar el tipo de talla que se está tendiendo.
- La diferencia de tiempo en minutos entre el SAM propuesto respecto al actual representa la reducción de movimientos innecesarios, aumentando de esta manera la cantidad de yardas de tela tendidas al día por mesa aplicando el método de trabajo mejorado, las cuales son: 84.98 yardas de tela para legend, 96.44 yardas de tela para Adidas, 185.60 yardas de tela para Nike pro, 115.39 yardas de tela para hyperwarm y 127.04 yardas para V-neck en un día.
- Los bimanuales que describen el método propuesto puede servir como instrumento de adaptación e inducción para los nuevos empleados.
- Aplicando el método propuesto el área de tendido y corte puede tender por día en cada mesa: 2360 yardas de legend, 2517 yardas del estilo Adidas, 3050 de Nike Pro, 2758 yardas de Hyperwarm.
- Actualmente Supertex ha iniciado operaciones en Lourdes, dicha planta es abastecida por el área de tendido y corte en estudio (Supertex Chalchuapa), por lo cual puede seguir con esta logística debido a que según los tiempos estándar propuestos hay un aumento en la producción de 13,600 yardas mensuales si se tiende solo el tipo de tela legend, 15,360

yardas mensuales de Adidas, 29,600 yardas tendidas de Nike, 18,400 yardas de Hyperwarm, 20320 yardas tendidas de V-Neck.

RECOMENDACIONES

- Aplicar el método propuesto y la forma de calcular el SAM, realizando capacitaciones para los trabajadores, elaborando una guía de trabajo que indique como se deben realizar las actividades.
- Crear formatos de verificación del cumplimiento de los métodos de trabajo, que permitan tener un control de las entradas y salidas del proceso, para poder rastrear los problemas que se dan y atribuir responsables, ya identificado el problema puede plantear medidas de acción para su solución.
- Realizar un balance de línea de producción para conocer cuántas personas necesitan en el área de tendido y corte y compararlas con la cantidad de yardas de tela que a la empresa le demandan sus clientes.
- Sobre los cambios en métodos de trabajo y procedimientos:
 - Programar reunión informativa con los operarios y darles capacitación haciendo uso de una presentación con imágenes y videos de lo actual versus lo mejorado, enumerando los beneficios que para implican y darles un documento con los SAM que se estarán tomando como oficiales.
 - Crear un manual para tendedores que sirva como guía a los empleados de nuevo ingreso.
 - Capacitar a un entrenador para que les dé seguimiento a los empleados de nuevo ingreso.
 - Comunicar a los empleados la manera en que se mide su desempeño, ya que si se aplica los sam en base a yardas la eficiencia estará medida en base a las yardas tendidas en el día.
 - Si la empresa puede abastecer a sus clientes con una cantidad menor de empleados, podría reasignar a los empleados que no necesite en esa área a otra que se considere conveniente.
 - Si se aplica el nuevo método y la empresa no necesita aumentar las yardas tendidas, se debe reasignar a los trabajadores que no se necesiten en el área de corte y tendido
- Agregar un buzón a cada mesa, debido a que se reduce el mal manejo de toda la papelería que usa el operario para el desarrollo de sus actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- Anasofia. (25 de JUNIO de 2010). *Estudio de tiempos y movimientos*. Recuperado el 27 de ENERO de 2015, de <http://ingenieriadeltrabajo042010.wikispaces.com/file/view/Presentaci%C3%B3n+de+Clase+Estudio+de+Movimientos+y+Tiempos.pdf>
- Córdoba, M. N. (07 de 05 de 2006). *1045_390806_20142_0_tipos_de_investigacion_Predictiva-6 TIPOS DE INVESTIGACION*. Recuperado el 11 de 04 de 2015, de UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN FRANCISCO: http://www.uasf.edu.pe/includes/archivos_pre/20142/1045_390806_20142_0_tipos_de_investigacion_Predictiva-6.pdf
- Garcia, R. (2005). *Estudio del Trabajo* (2 ed.). Mexico: McGraw Hill.
- Gil Hernandez, M. A. (28 de marzo de 2010). *Taller 3 tecnica de recoleccion de datos*. Recuperado el 30 de marzo de 2015, de Taller 3 tecnica de recoleccion de datos: <http://es.slideshare.net/carsofo/taller-3-tecnica-de-recoleccin-de-datos-angelica-maria-gil-hernandez>
- INADEM, I. N. (2007). *Tecnica 8, Estandarizacion del Proceso*. Recuperado el 20 de marzo de 2015, de Tecnica 8, Estandarizacion del Proceso: http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciatacion/elemento3/estandarizacion.pdf
- Montenegro, I. V. (23 de Noviembre de 2012). *Slideshare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/IvanVeraMontenegro/diagramas-de-flujo-especificaciones-y-diseo-de-procesos>
- OIT. (1995). Introducción al Estudio del Trabajo. En OIT, *Introducción al Estudio del Trabajo* (pág. 95). Ginebra.

- Rojas, T. E. (s.f.). *tipos-de-metodologia-de-investigacion*. Recuperado el 11 de 04 de 2015, de aprenderLyX: <http://aprenderlyx.com/tipos-de-metodologia-de-investigacion/>
- UNAM, U. N. (lunes 16 de marzo de 2015). *Historia*. Recuperado el 13 de Marzo de 2015, de Facultad de Ingenieria, division de Ingenieria mecanica e industrial: http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_maynard.html
- Universidad del Valle. (21 de 03 de 2015). *Universidad del Valle*. Obtenido de Universidad del Valle: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CC8QFjAD&url=http%3A%2F%2Ffundacion.univalle.edu.co%2Fimagenes%2Festandar.pdf&ei=wdpGVbK4NcvdsAXln4DwDQ&usq=AFQjCNFQo2GrQzHeBJvVz9PscNRNPYeH1g&sig2=gPXRp20sgXP_nvyNCZf3xg

GLOSARIO

Avería: imperfección que contiene la tela, existen muchos tipos de averías entre agujeros hasta manchas, por medio de los empalmes se eliminan las averías que contienen la tela.

Bandeo: Área de la empresa en la que se hacen los paquetes de las piezas de las prendas completas y se colocan en contenedores según la cantidad requerida.

Bimanual: Descomposición de una operación en movimientos más pequeños hechos por ambas manos.

Control de tendido de tela: formato que contiene la fecha, tipo de tela, número de tallas, además de la medida de los empalmes, averías, número de mesa, cuantas yardas se tendieron por rollo.

Cuadro de control de entrega de Pull a tenedores: formato donde el encargado de la mesa escribe su nombre y firma, para recibir el estante con tela, que corresponde a la Orden de trabajo.

Devolución de tela: documento que muestra el tipo y la cantidad de tela que al operario le sobro habiendo terminado el tendido correspondiente, dicho formato se presenta a bodega para que se pueda hacer la autorización de entrega de tela.

Empalmes: son trazados en el papel base y se utilizan para realizar los cortes de la tela que tienen avería, cambio de tono y por terminación de rollo el empalme es una línea de referencia que indica el límite donde termina una pieza, los empalmes en la tela se ubican un lienzo uno sobre otro de tal manera que no exista riesgo de que se tenga como resultado piezas mal cortadas (más pequeñas o más grandes) según la talla indicada.

Ergonomía: Condiciones en el área de trabajo del operario que le permite realizar todas sus actividades sin daños potenciales a su salud.

Estilo: Hace referencia a la hechura de la prenda y las diferentes piezas por las que se compone.

Foleo: Área de la empresa donde se hace un conteo y orden de las piezas posterior a ser cortadas.

Lienzos: Hace referencia a la cantidad de capas que se tienden.

Liquidación por tendido: Documento que plasma la cantidad de piezas tendidas en el día, con su respectiva fecha de trabajo, este se entrega al final de la jornada laboral.

Papel base: es el que se utiliza como base para realizar el tendido de tela, en dicho papel son trazados los empalmes y sus medidas, cuando se mueve el tendido hacia la máquina de corte, se facilita dicho movimiento del tendido debido a que el papel se desliza con facilidad en la superficie de la mesa, con la ayuda de agujeros contenidos en el papel y la maquina impulsora de aire, esto evita que la tela sufra estiramiento y no se tenga un escogimiento de la misma posteriormente.

Papel marker: en dicho papel se imprime las siluetas de las piezas que constituyen una camisa o cualquier producto de los que se confeccionan, dicho marker es utilizado al principio del proceso de tendido para poder realizar los empalmes y al finalizar de tender la tela se ubica sobre el tendido, cuando se cortan las piezas en la maquina el marker se utiliza como referencia de corte.

Papel separador de tono: este papel sirve para diferenciar los tonos que se pueden dar entre el tendido de un rollo de tela a otro, el operario determina cuando hay cambio de tono y ubica el papel sobre la tela tendida y encima de dicho papel se sigue tendiendo la tela del nuevo rollo con diferente tono.

Pieza: Cada uno de los componentes que conforman una prenda de vestir.

Proceso de Tendido: Proceso en el cual la tela es plegada en trozos de longitud específica hasta formar un determinado número de capas.

Pull: es el documento que contiene la información acerca de la Orden de producción asignada a una mesa de corte, en dicha orden está contenida el tiquete de corte, el cual especifica el color de tela, el tipo, cliente, cuantos tendidos se realizaran, cuántas unidades se obtendrán del corte por talla, además en el Pull se muestra la cantidad de rollos que trae la orden de producción, el peso, el número de yardas y una muestra de tela con los respectivos tonos para cada lote de rollos de tela si los hay.

Requisición de tela: documento que muestra el tipo y la cantidad de tela que el operario necesita para poder terminar el tendido correspondiente, dicho formato se presenta a bodega para que se pueda hacer la autorización de entrega de tela.

Sistema de incentivos: Es el medio que la empresa emplea para compensar monetariamente el buen desempeño de los trabajadores.

Tiempo tipo o estándar: Es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En él están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables), así como los elementos casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos. A estos tiempos ya valorados se le agregan los suplementos siguientes: personales, por fatiga y especiales

Transfer: Hace referencia al área de la empresa donde se colocan los estampados a las piezas de las prendas cuyo diseño lo especifica.

ANEXOS

- **FORMATO DE OBSERVACIÓN DIRECTA.**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CHEQUEO A INSTALACIONES DE:
Área de tendido y corte de tela de la empresa Supertex El Salvador**

Observador:

Fecha:

CHECKLIST

Limpieza	SI	NO	Observaciones
¿Los pasillos se encuentran libre de objetos?			
¿Están las mesas de trabajo libre de basura?			
¿Los estantes donde se ubica la tela están libres de polvo?			
Agua potable e higiene	SI	NO	Observaciones
¿Hay depósitos con agua cerca del puesto de trabajo?			
¿Se encuentran servicios sanitarios disponibles para los trabajadores?			
¿Realizan limpieza periódicamente el personal encargado?			
Orden	SI	NO	Observaciones
¿Están ubicados los instrumentos de trabajo al alcance del trabajador?			

¿Se les ha proporcionado los instrumentos de trabajo necesarios a las personas?			
¿Se les proporciona los rollos de tela que indica el Pull de trabajo?			
Ventilación	SI	NO	Observaciones
¿Existe algún ventilador o extractor de aire cerca del área de trabajo?			
¿Existe ventanas cerca del área de trabajo?			
Ruidos y vibraciones	SI	NO	Observaciones
¿Hay ruidos provocados por maquinas?			
¿Hay vibraciones debido al trabajo con maquinaria o paso de transporte pesado cerca del área de trabajo?			
Música ambiental	SI	NO	Observaciones
¿Cuentan con música en el ambiente de trabajo?			
¿La música adecuada al ambiente de trabajo?			

Fuente: Elaboración Propia

• **FORMATO DE ENTREVISTA**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
GUIA DE ENTREVISTA**

Lugar (ciudad) y sitio específico:

Entrevistador(a): _____

Entrevistado (a): _____

Cargo: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Objetivo: Conocer de primera mano la opinión de los trabajadores involucrados en el proceso de tendido y corte de la empresa Supertex El Salvador S.A de C.V., en relación con los principales problemas que afectan dicho proceso.

Indicación: la entrevista será de forma verbal, donde usted podrá contestar abiertamente las preguntas que a continuación se presentan.

Entrevista:

1. Iniciando con la entrevista, ¿podría contarnos acerca de su puesto de trabajo y las actividades y tareas que este requiere dentro de la empresa?
2. Cuanto tiempo tiene trabajando en la empresa
3. ¿Según su experiencia, tiene conocimiento que exista algún método de trabajo definido para realizar el trabajo?
4. ¿Desde su punto de vista cuales son los problemas principales que enfrenta el área de tendido y corte?

5. ¿Cuáles podrían ser las posibles causas que genera dichos problemas?
6. ¿Considera que existe sobrecarga de trabajo en sus labores?
7. ¿Cuáles son los problemas que enfrenta usted, al momento de realizar sus actividades?
8. ¿Desde su perspectiva, nos puede decir, si hay alguna otra área que afecta ya sea positivamente o negativamente en el área de tendido y corte? ¿cuáles son estas áreas y en qué manera afecta?
9. ¿Cuáles son las mejoras que usted propondrían para que el área de tendido y corte sea más eficiente?
10. ¿Según su experiencia, como es la forma de entrenamiento para los nuevos empleados? ¿existe una forma definida de entrenamiento?
11. ¿En cuanto al equipo y herramientas, tiene todas las herramientas y equipo a utilizar a su disposición o es de fácil acceso?
12. ¿Considera que el llenar varios formularios, afecta en el rendimiento de su trabajo?