

**“ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL MÉTODO DE TRABAJO DE LOS OPERARIOS
DE CUADRILLA EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL
PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL EN LA EMPRESA
WORLDTEX CARIBE, COMO MECANISMO PARA INCIDIR EN LA
DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS MUERTOS QUE ÉSTOS GENERAN”**

DARINA BARRIOS RODRIGUEZ

CÓDIGO 0301048

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA, BOLÍVAR

2008

**“ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL MÉTODO DE TRABAJO DE LOS OPERARIOS
DE CUADRILLA EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL
PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL EN LA EMPRESA
WORLDTEX CARIBE, COMO MECANISMO PARA INCIDIR EN LA
DISMINUCIÓN DE LOS TIEMPOS MUERTOS QUE ÉSTOS GENERAN”**

**DARINA BARRIOS RODRIGUEZ
CÓDIGO 0301048**

Trabajo presentado como requisito parcial para
optar el título de Ingeniera Industrial

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA, BOLÍVAR**

2008

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	15
1. GENERALIDADES DE WORLDTEX CARIBE LTDA.	16
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
2.3. JUSTIFICACIÓN	30
2.3.1. Justificación Teórica	30
2.3.2. Justificación Práctica	30
2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	31
2.4.1. Objetivo General	31
2.4.2. Objetivos Específicos	31
3. MARCO DE REFERENCIA	33
3.1. MARCO TEÓRICO	33
3.1.1. Condiciones De Trabajo	33

	pág.
3.1.2. Causas De Desperdicios	33
3.1.3. Ergonomía	36
3.1.3.1. Lesiones y enfermedades habituales	37
3.1.3.2. Ejemplos de cambios ergonómicos	40
3.1.3.3. Las herramientas manuales	40
3.1.3.4. Cómo levantar y llevar cargas correctamente	41
3.1.3.5. Lista de control del diseño de los puestos de trabajo	42
3.1.3.6. Cómo evaluar los factores de riesgo del trabajo	43
3.2. MARCO CONCEPTUAL	43
4. METODOLOGÍA	45
4.1. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	45
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	45
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	46
4.4. RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN	47
4.4.1. Fuentes De Información	47
4.4.2. Recolección De La Información	47

	pág.
4.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	48
4.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL	48
5. RESULTADOS	49
5.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE GENERAN TIEMPOS MUERTOS EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	49
5.1.1. LISTADO DE ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO	49
5.1.2. ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE ACUERDO AL TIEMPO DE EJECUCIÓN	59
5.1.3. SITUACIONES QUE GENERAN TIEMPOS MUERTOS EN LA CUADRILLA	64
5.2. TIEMPO DE CICLO DEL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	67
5.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS	67
5.2.2. METODOLOGÍA	67
5.2.3. TOMA DE MUESTRAS	67
5.2.4. CÁLCULOS	70
5.2.5. RESULTADOS	84
5.3. EVALUACIÓN DE MÉTODOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADOS EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	86
5.3.1. EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO	86

	pág.
5.3.2. EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO	87
5.4. RECONOCIMIENTO SISTEMÁTICO DEL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	90
5.5. CAPACIDAD DE ALISTAMIENTO DE LAS CUADRILLAS EN LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	95
5.5.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO SUGERIDA	95
5.5.1.1. Descripción	95
5.5.1.2. Consideraciones de la metodología sugerida	97
6. CONCLUSIONES	98
7. RECOMENDACIONES	100
7.1. HERRAMIENTAS	100
7.2. MÉTODO	101
BIBLIOGRAFÍA	103
ANEXOS	104

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tiempos Muertos Mes de Enero	18
Cuadro 2. Tiempos Muertos Mes de Febrero	18
Cuadro 3. Tiempos Muertos Mes de Marzo	19
Cuadro 4. Tiempos Muertos Mes de Abril	19
Cuadro 5. Tiempos Muertos Mes de Mayo	20
Cuadro 6. Tiempos Muertos Mes de Junio	20
Cuadro 7. Tiempos Muertos Mes de Julio	21
Cuadro 8. Tiempos Muertos Totales – Tiempos Muertos No Programados	21
Cuadro 9. Cantidad de máquinas en planta por tipo	22
Cuadro 10. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Enero	23
Cuadro 11. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Febrero	23
Cuadro 12. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Marzo	23
Cuadro 13. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Abril	24
Cuadro 14. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Mayo	24
Cuadro 15. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Junio	24
Cuadro 16. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Julio	25
Cuadro 17. Promedio de Tiempo Muerto Por Máquina	26
Cuadro 18. Histórico de Enfermedades del área de Cuadrillas Enero a Julio de 2007	27

	pág.
Cuadro 19. Resumen de enfermedades por mes Vs Enfermedades relacionadas con el método de trabajo	29
Cuadro 20. Enfermedades habituales por labores repetitivas o mal concebidas	38
Cuadro 21. Definición operacional de la hipótesis	48
Cuadro 22. Distribución de la cuadrilla en el proceso de recubierto convencional	49
Cuadro 23. Actividades de alistamiento realizadas por el operario de cuadrillas	50
Cuadro 24. Actividades de alistamiento realizadas por el operario bajador	55
Cuadro 25. Tiempo de ejecución de las actividades en las máquinas recubridoras por grupo	61
Cuadro 26. Porcentaje de ejecución de las actividades en las máquinas recubridoras por grupo	62
Cuadro 27. Situaciones que generan tiempo muerto en la cuadrilla	65
Cuadro 28. Porcentaje tiempo productivo vs tiempo improductivo en un turno de trabajo de 8 horas	66
Cuadro 29. Observación preliminar máquina OMM para determinar muestra a evaluar	68
Cuadro 30. Número de muestras que se deben tomar por tipo de máquina	69
Cuadro 31. Observación preliminar presentación 102 para determinar muestra a evaluar	69
Cuadro 32. Cantidad de muestras a tomar por tipo de presentación	70
Cuadro 33. Cálculo del tiempo básico en máquinas OMM	72
Cuadro 34. Cálculo del tiempo básico en presentación 102	74
Cuadro 35. Determinación de suplementos máquinas OMM	77
Cuadro 36. Determinación de suplementos Presentación 102	80
Cuadro 37. Cálculo de tiempo tipo máquinas OMM	82

	pág.
Cuadro 38. Cálculo de tiempo tipo presentación 102	83
Cuadro 39. Tiempos de alistamiento por tipo de máquina	84
Cuadro 40. Tiempos de alistamiento por tipo de presentación	85
Cuadro 41. Lesiones habituales por labores repetitivas o mal concebidas	88
Cuadro 42. Convenciones empleadas en el diagrama de recorrido para el alistamiento de una máquina con presentación de toma directa	92
Cuadro 43. Convenciones empleadas en el diagrama de recorrido para el alistamiento de una máquina con presentación de Despacho a Enconado	94

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Tiempos Muertos Totales Vs Tiempos Muertos No Programados	22
Gráfica 2. Participación TM Cuadrillas con relación a los TM No Programados	25
Gráfica 3. Tiempos Muertos Cuadrillas por máquina	26
Gráfica 4. Relación de Enfermedades por mes	29
Gráfica 5. Comportamiento actividades de alistamiento vs actividades de enhebrado	63
Gráfica 6. Pérdidas de tiempo de cuadrilla por turno	66
Gráfica 7. Posturas para el levantamiento de cargas	87
Gráfica 8. Diagrama de Recorrido de alistamiento para una máquina con presentación de Toma directa	91
Gráfica 9. Diagrama de Recorrido de alistamiento para una máquina con presentación de Despacho a Enconado	93
Gráfica 10. Ubicación del Kamban máquinas 444A y B	99

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Listado de causas de tiempos muertos	104
Anexo B. Formato de registro de estudio de tiempos	105
Anexo C. Entrevista a expertos en el proceso de recubierto convencional	106
Anexo D. Glosario	107
Anexo E. Evaluación de actividades involucradas en el alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional	109
Anexo F. Tipos de presentación	111
Anexo G. Listado de suplementos	112
Anexo H. Formato de seguimiento en planta – evaluación del método de trabajo en la ejecución de las actividades de alistamiento en las máquinas recubridoras	115
Anexo I. Formato de evaluación de reubicación de insumos en la planta de recubierto convencional	116
Anexo J. Listado de actividades asignadas a las cuadrillas para el alistamiento de las máquinas	117
Anexo K. Instructivo de alistamiento proceso de recubierto convencional worldtex caribe	118

ABSTRACT

1. TÍTULO:

Estudio y análisis del método de trabajo de los operarios de cuadrilla en el alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional en la empresa Worldtex Caribe, como mecanismo para incidir en la disminución de los tiempos muertos que éstos generan.

2. AUTOR:

Darina Paola Barrios Rodríguez

Código: 0301048

Nº Identificación: 1.128,053.586 de Cartagena

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el método de trabajo preciso para la ejecución del alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional, mediante la evaluación y seguimiento de las actividades asignadas, evaluando los métodos y herramientas de trabajo asociadas, con el fin de mejorar las condiciones laborales de la planta que contribuyan al mejoramiento del desempeño de la mano de obra y del proceso productivo en general.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las actividades específicas que generan los tiempos muertos por las cuadrillas, mediante el seguimiento en la ejecución de las actividades asignadas, con el fin de diseñar mejoras que contribuyan a la disminución de éstos.
- Determinar el tiempo de ciclo de las actividades ejecutadas por la cuadrilla en el alistamiento de las máquinas recubridoras mediante un estudio de tiempos, con el fin de identificar las actividades restrictivas que aportan criticidad al proceso de recubierto convencional.
- Evaluar los métodos y herramientas de trabajo utilizados actualmente para la ejecución de las actividades relacionadas en el alistamiento de las máquinas del área de Recubierto Convencional, empleando criterios de diferentes autores y mediante el análisis de datos históricos del comportamiento del proceso, con el fin de dar propuestas direccionadas al mejoramiento de éste.

- Reconocer las operaciones y recursos que intervienen en las actividades necesarias en el alistamiento y preparación de las máquinas a través de herramientas que permitan el examen crítico/sistemático de las formas de realizar actividades, como son el cursograma sinóptico, diagramas de recorrido, diagramas hombre máquina; con el fin de efectuar mejoras en los procesos y procedimientos.
- Determinar la capacidad de alistamiento de las máquinas por parte del grupo de operarios de cuadrillas en el proceso de Recubierto Convencional, mediante el análisis e interacción de los tiempos y métodos de trabajo de cada operación, con el fin de garantizar la asignación equilibrada de máquinas que favorezca la obtención de los resultados esperados, satisfaciendo a su vez las restricciones tanto del proceso en sí como de los productos desarrollados.

4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación a realizar tiene un enfoque Descriptivo/Experimental/Aplicada

Es Descriptiva porque comprende la descripción, registro y análisis de la naturaleza actual del alistamiento de las máquinas en el área de Recubierto Convencional y el objetivo es presentar una interpretación correcta de la realidad del proceso.

Experimental ya que se pretende comprobar la hipótesis de que con la definición clara y precisa de las actividades que intervienen en el alistamiento de las máquinas recubridoras y el método de ejecución de éstas, se incide de manera positiva en el desempeño de la cuadrilla, lo cual disminuye los tiempos muertos del área. Además la investigación se considera de tipo aplicada, ya que intenta dar solución a un problema determinado que consiste en el análisis del método de trabajo de las cuadrillas para evaluar la incidencia de éste en los tiempos muertos del área.

5. RESULTADOS:

- En el desarrollo del proyecto de investigación se determinó que además de las actividades asignadas a la cuadrilla para el alistamiento de las máquinas, existen diversas situaciones que contribuyen en el aumento de tiempos muertos en la cuadrilla, las cuales generan el 17,03% de tiempo muerto por turno de trabajo de ocho horas, éstas son:

- Poca claridad en la ejecución de los trabajos y/o actividades asignadas.
 - Disponibilidad limitada de herramientas de trabajo, como son: Escobas, Frenos de mano, Trapos, Tijeras, Brochas.
 - No disponibilidad de trapos cortados para la adecuada ejecución de las diferentes actividades donde éstos intervienen.
 - Descoordinación en la ejecución de las actividades, ya que frecuentemente se repiten las actividades en una misma sección.
 - Disponibilidad limitada del mecánico de cuadrillas.
 - Dificultades mecánicas de las máquinas en los arranques.
 - No sincronización del trabajo entre las diferentes áreas: Falta de carretes, Falta de pesas, Falta de Tapones.
- Luego de determinar el tiempo ciclo de las actividades de alistamiento por tipo de máquina se encontró que las máquinas que se convierten en cuellos de botella al realizar la programación de un turno de trabajo para la cuadrilla son las Menegatto y las Regal, ya que consumen 1,88 y 1,28 horas, respectivamente, en su alistamiento.
 - También se evaluaron diversas estrategias de mejora y se establecieron como óptimas las siguientes:
 - Modificación de la ubicación de materiales e insumos en la planta de recubierto convencional para aprovechar la disminución en el tiempo incurrido en la preparación de las máquinas, el cual equivale al 8% y 5,37% en el alistamiento de máquina con presentación de toma directa y con despacho a enconado, respectivamente.
 - Situar el kamban de carretes de las máquinas 444 A y B en un punto más cercano a éstas para disminuir los tiempos de desplazamientos a buscar los carretes, puesto que se encuentra situado lejos de las máquinas.

6. Director y/o Asesor:

Nombre: Gina Prada Quintero

Profesión: Ingeniera Industrial – Especialista en Gerenciamiento de la Calidad

Cargo: Jefe de Ingeniería

Empresa: Worldtex Caribe

Cartagena de Indias, 03 de Junio de 2008

Señor(es):

Dirección del Programa de Ingeniería Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

Cordial saludo

La presente es para hacer la entrega final del trabajo de grado titulado “Estudio y análisis del método de trabajo de los operarios de cuadrilla en el alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional en la empresa worldtex caribe, como mecanismo para incidir en la disminución de los tiempos muertos que éstos generan”, desarrollado por la egresada del programa de Ingeniería Industrial Darina Barrios Rodríguez.

Atentamente,

DARINA BARRIOS RODRÍGUEZ

C.C. 1.128,053.586 DE CARTAGENA

INTRODUCCIÓN

Para permanecer a la vanguardia industrial las organizaciones día a día realizan diseños que permitan el continuo mejoramiento de sus productos y procesos para garantizar la satisfacción de sus clientes, así como evaluaciones en sus tiempos de producción para determinar el tiempo que requieren para entregar un producto al cliente en el momento indicado y en el lugar indicado, de tal manera que el comprador se encuentre satisfecho.

Uno de los inconvenientes que se encuentran en las organizaciones que involucran sistemas productivos en el momento de realizar las órdenes de producción son los tiempos muertos que tienen lugar por las diversas secciones y/o departamentos que interviene, por lo tanto estos tiempos muertos generalmente son medidos y calculados para tratar de manejarlos de tal manera que no afecten la disponibilidad del producto en las fechas requeridas.

Este trabajo de investigación pretende determinar el método de trabajo claro para la ejecución del alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional, mediante la evaluación y seguimiento de las actividades asignadas, evaluando los métodos y herramientas de trabajo asociadas, con el fin de mejorar las condiciones laborales de la planta que contribuyan al mejoramiento del desempeño de la mano de obra y del proceso productivo en general en la organización Worldtex Caribe.

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta varias etapas que condujeron al logro de los objetivos propuestos en la investigación. En la primera se realizó capacitación de los operarios de cuadrilla acerca de las actividades específicas que tienen lugar en el alistamiento de las máquinas recubridoras, en la segunda se determinó el tiempo de ciclo del alistamiento de las máquinas teniendo en cuenta el tipo de máquina y el tipo de presentación en fabricación, luego se evaluaron los métodos y herramientas de trabajo asociados a las actividades de alistamiento y la posibilidad de mejora de éstos teniendo en cuenta si el proceso productivo lo permitía y finalmente se entregó una propuesta de desempeño que permite a los administradores del proceso determinar la capacidad de alistamiento por turno teniendo en cuenta la disponibilidad de sus recursos humanos y físicos de acuerdo a los requerimientos del programa de producción.

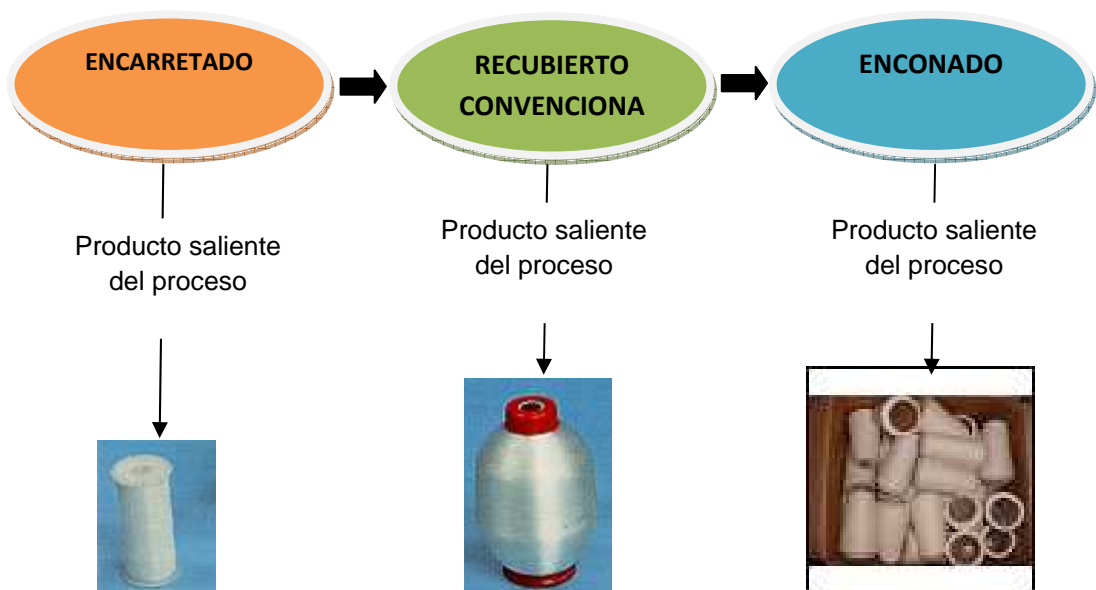
1. GENERALIDADES DE WORLDTEX CARIBE LTDA.

Worldtex Caribe es sucursal de la empresa Fibrexa Ltda. ubicada en la ciudad de Bogotá y es parte de un grupo de organizaciones, dedicadas a la fabricación de hilo recubierto; empleado como materia prima para la producción de prendas de vestir, como por ejemplo, medias, ropa interior femenina, vestidos de baño, entre otros.

Cuenta con tres procesos principales para la realización del producto, los cuales son: Encarretado, Recubierto Convencional y Enconado.

- Encarretado: El objetivo de éste proceso es cambiar la presentación de la materia prima de bobinas (presentación que entrega el proveedor) a carretes, para adecuarlos a las condiciones requeridas por la maquinaria que se emplea en el proceso subsiguiente.
- Recubierto Convencional: En este proceso se obtiene el hilo recubierto, el cual se resulta al unir la materia prima que viene del proceso de encarretado, llamada cobertura y un alma que puede ser spandex, lycra o caucho.
- Enconado: Aquí se cambia la presentación del producto (hilo recubierto) de los paquetes que se obtienen del proceso anterior a conos, de acuerdo a los requisitos del cliente.

El proceso de producción se lleva a cabo de acuerdo al siguiente diagrama:



Finalmente el producto pasa por el proceso de empaque, para posteriormente ser despachado al cliente.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

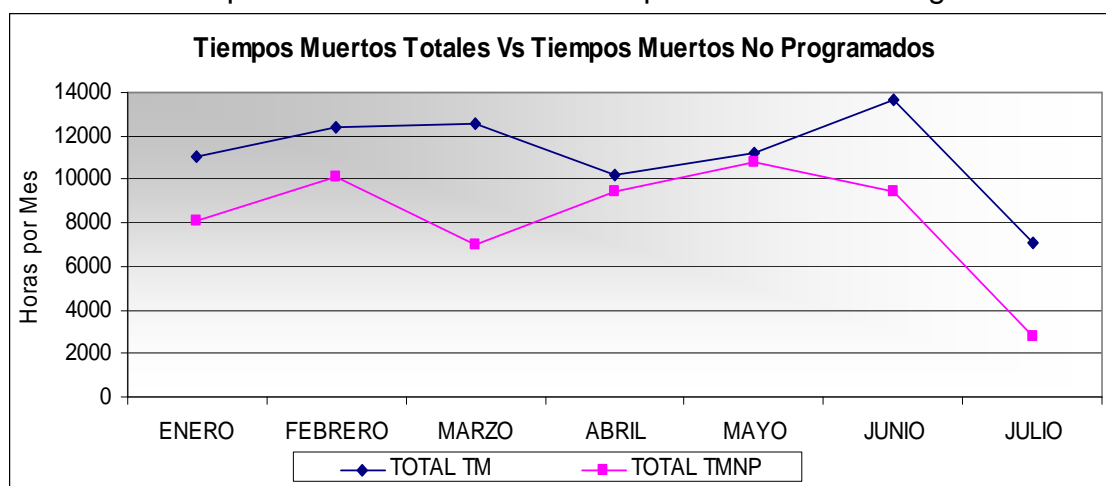
Uno de los principales problemas detectados en el área de Recubierto Convencional en la empresa Worldtex Caribe son los elevados tiempos muertos que suceden en el proceso, los cuales son originados por diversas causas entre las que se pueden identificar Cuadrillas y la Capacidad de enhebrado (Ver Anexo A. Listado de causas de Tiempos Muertos), éstas se encuentran directamente relacionadas con las actividades y funciones asignadas a los operarios de Cuadrilla, quienes son responsables del alistamiento de las máquinas recubridoras antes de iniciar una nueva orden de producción.

Los tiempos muertos generados por la cuadrilla representan uno de los más significativos en el proceso dentro de las 32 causas que se han identificado hasta la fecha, esto se ve reflejado en los Cuadros 1 – 7, los cuales muestran el comportamiento de los tiempos muertos en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio, respectivamente, teniendo en cuenta el tipo de máquina y la causa que lo genera.

El cuadro 8 hace referencia al comportamiento de los tiempos muertos en los primeros siete meses del año 2007, a nivel general, teniendo en cuenta la cantidad de tiempo muerto que no es programado, dentro de las cuales se encuentran las causas asignadas a las cuadrillas.

La gráfica 1 muestra como ha sido el comportamiento de los tiempos muertos, dando como resultado que en los meses de Mayo y Junio se han presentado los niveles más altos de Tiempos muertos no programados, con 10.774,8 y 9.454,8 horas, respectivamente. El mes de Julio indica una disminución de 6.699,8 horas con relación al mes anterior, Junio.

Gráfica 1. Tiempos Muertos Totales Vs Tiempos Muertos No Programados



Seguidamente se determinó cuál es el porcentaje de participación de los tiempos muertos originados por las cuadrillas con relación al total de tiempos muertos no programados en cada uno de los meses analizados (Enero a Julio de 2007), obteniendo que en los últimos tres meses se ha manifestado un incremento, lo cual ratifica que las cuadrillas han desmejorado ocasionando mes a mes mayor tiempo muerto. La descripción detallada de los tiempos muertos de los meses comprendidos entre Enero y Julio se presenta en las tablas 10 a 16; así como la cantidad de horas promedio que pierde cada máquina teniendo en cuenta la información contenida en el cuadro 9.

Cuadro 9. Cantidad de máquinas en planta por tipo

TIPO DE MÁQUINA	Ctdad Máq./TipoMáq
ECO	8
OMM	14
REGAL	12
RPR	85
MENEGATTO	16
HAMMEL	9
TOTALES	144,0

Fuente: Worldtex Caribe. Departamento de Programación.

NOTA: La siguiente información se encuentra expresada en horas/mes.

Cuadro 10. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Enero

ENERO					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	543,8	449,7	385,1	85,6%	48,1
OMM	934,3	624,9	411,7	65,9%	29,4
REGAL	1045,2	737,1	661,8	89,8%	55,2
RPR	4795,0	3090,3	2240,7	72,5%	26,4
MENEGATTO	3054,8	2659,2	950,8	35,8%	59,4
HAMMEL	712,3	556,4	463,2	83,3%	51,5
TOTALES	11085,5	8117,6	5113,3	63,0%	

Cuadro 11. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Febrero

FEBRERO					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	517,9	377,7	205,4	54,4%	25,7
OMM	475,2	453,5	124,5	27,4%	8,9
REGAL	799,7	799,7	369,1	46,2%	30,8
RPR	4987,1	4411,9	2043,5	46,3%	24,0
MENEGATTO	2460,8	2296,6	753,4	32,8%	47,1
HAMMEL	3188,7	1747,8	551,3	31,5%	61,3
TOTALES	12429,4	10087,2	4047,2	40,1%	

Cuadro 12. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Marzo

MARZO					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	632,7	552,1	244,5	44,3%	30,6
OMM	475,2	402,0	147,1	36,6%	10,5
REGAL	799,7	369,5	306,0	82,8%	25,5
RPR	4987,1	3962,2	2007,0	50,7%	23,6
MENEGATTO	2460,8	1642,9	285,8	17,4%	17,9
HAMMEL	3188,7	68,0	39,7	58,4%	4,4

TOTALES	12544,2	6996,8	3030,0	43,3%	
----------------	----------------	---------------	---------------	--------------	--

Cuadro 13. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Abril

ABRIL					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	567,0	567,0	207,4	36,6%	25,9
OMM	825,1	805,3	382,6	47,5%	27,3
REGAL	416,3	416,3	243,3	58,4%	20,3
RPR	4999,7	4936,3	1173,7	23,8%	13,8
MENEGATTO	1000,7	1000,7	116,8	11,7%	7,3
HAMMEL	2425,2	1696,4	315,5	18,6%	35,1
TOTALES	10234,1	9422,0	2439,3	25,9%	

Cuadro 14. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Mayo

MAYO					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	799,9	772,8	321,1	41,6%	40,1
OMM	669,7	669,7	318,5	47,6%	22,8
REGAL	805,4	774,7	431,1	55,7%	35,9
RPR	5242,9	4926,8	1703,4	34,6%	20,0
MENEGATTO	1483,4	1444,1	610,6	42,3%	38,2
HAMMEL	2207,0	2186,8	632,7	28,9%	70,3
TOTALES	11208,3	10774,8	4017,4	37,3%	

Cuadro 15. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Junio

JUNIO					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	1782,4	1064,5	487,9	45,8%	61,0
OMM	475,2	409,6	373,2	91,1%	26,7
REGAL	799,7	598,7	517,4	86,4%	43,1
RPR	4987,1	5193,8	2550,9	49,1%	30,0
MENEGATTO	2460,8	473,3	322,1	68,1%	20,1
HAMMEL	3188,7	1714,9	488,3	28,5%	54,3

TOTALES	13693,8	9454,8	4739,9	50,1%	
----------------	----------------	---------------	---------------	--------------	--

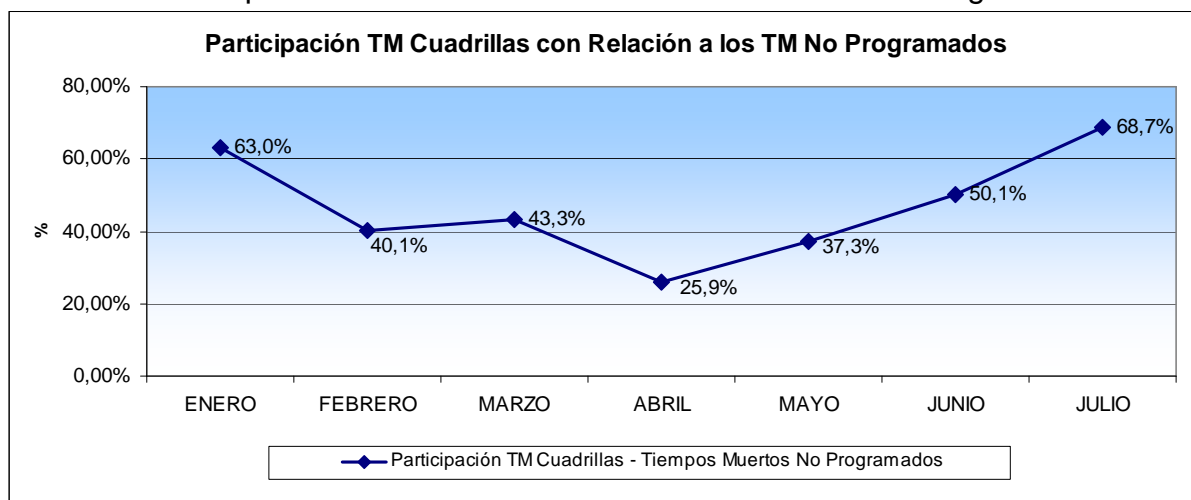
Cuadro 16. Participación de las cuadrillas en los Tiempos Muertos No Programados mes de Julio

JULIO					
TIPO DE MÁQUINA	TOTAL TM	TOTAL TMNP	T Muertos Cuad + Cap de Enheb	%-Total TMNP	Hr - Máq
ECO	431,5	231,3	217,7	94,1%	27,2
OMM	648,5	161,1	157,8	98,0%	11,3
REGAL	952,8	379,8	360,3	94,8%	30,0
RPR	3186,8	885,4	624,8	70,6%	7,4
MENEGATTO	1228,0	652,8	488,0	74,8%	30,5
HAMMEL	636,1	444,6	43,9	9,9%	4,9
TOTALES	7083,8	2755,0	1892,4	68,7%	

Fuente: Diseño propio de la investigadora.

La Gráfica 2. representa el comportamiento mes a mes del índice de participación de los tiempos muertos causados por las cuadrillas con relación al total de tiempos muertos no programados, con el fin de identificar qué tanto intervienen las cuadrillas entre las 27 causas identificadas de Tiempos muertos no programados.

Gráfica 2. Participación TM Cuadrillas con relación a los TM No Programados



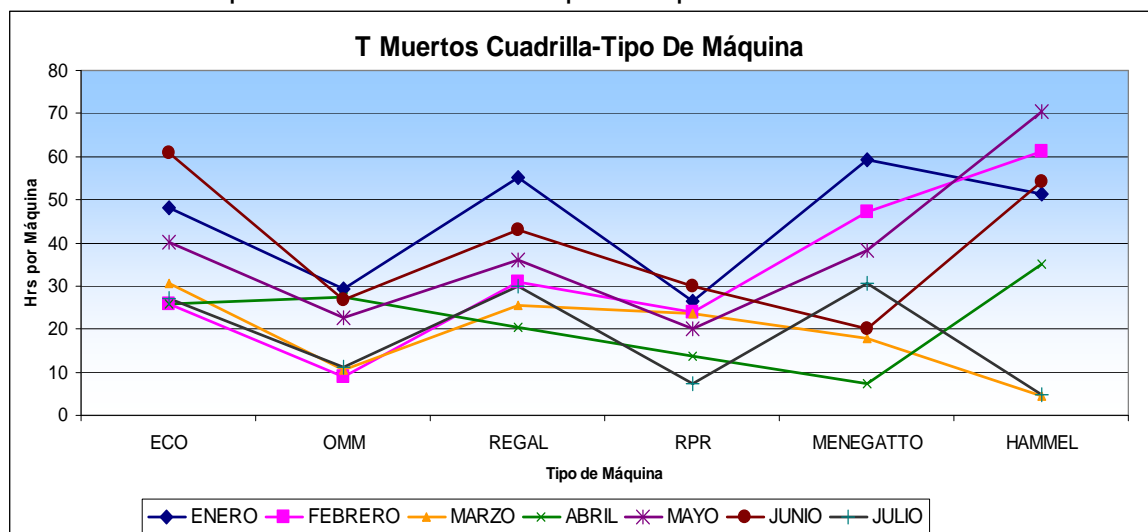
El tipo de máquinas con mayor cantidad de horas improductivas son las denominadas Hamel, con un promedio de 40,2 hrs. en los siete meses analizados; seguida por las máquinas ECO, las cuales presentan un promedio de 36,9hrs. La información anterior se puede verificar en el cuadro 17 y la gráfica 3.

Cuadro 17. Promedio de Tiempo Muerto Por Máquina

TIPO DE MÁQUINA	PROMEDIO DE TM POR MÁQUINA
ECO	36,9
OMM	19,5
REGAL	34,4
RPR	20,7
MENEGATTO	31,5
HAMMEL	40,2

Fuente: Diseño propio de la investigadora.

Gráfica 3. Tiempos Muertos Cuadrillas por máquina



A partir de lo anterior se detecta la necesidad de evaluar los métodos, tiempos, herramientas y distribución del trabajo de los operarios de cuadrillas del proceso de recubierto convencional, con el fin de identificar oportunidades de mejora que permitan diseñar un sistema equilibrado y óptimo de trabajo, contribuyendo así al incremento de la eficiencia y el rendimiento de su trabajo y a su vez poder obtener los resultados esperados cumpliendo las restricciones técnicas y de calidad tanto del proceso como de los productos.

Lo anterior también se respalda, luego de analizar el comportamiento histórico de las enfermedades presentadas en los siete primeros meses en el área de cuadrillas, ya que los resultados muestran que el 19% de las enfermedades que se presentaron se encuentran relacionadas con el empleo inadecuado e/o incorrecto del método de trabajo, ésta información se puede analizar con mayor claridad en el cuadro 19.

Cuadro 18. Histórico de Enfermedades del área de Cuadrillas Enero a Julio de 2007

MES	AREA	NOMBRE	CAUSA
Enero	Cuadrilla	Maria Teresa Buelvas Mazeo	Abceso axila
Enero	Cuadrilla	Maria Teresa Buelvas Mazeo	Abceso axila
Enero	Cuadrilla	Maria Teresa Buelvas Mazeo	Abceso axila
Enero	Cuadrilla	Pedro Manjarrez Betin	Apendicitis aguda
Enero	Cuadrilla	Margarita Pérez	Choque cardiogenico
Enero	Cuadrilla	Gustavo Gambin	Diarrea
Enero	Cuadrilla	Alexander Gomez Pérez	Estado asmático
Enero	Cuadrilla	Tairo González Paternina	Herida de la cabeza
Enero	Cuadrilla	Javid Silva Periñan	Infección de vías urinarias
Enero	Cuadrilla	Orlando Mejia López	Lumbago con ciática
Enero	Cuadrilla	Orlando Mejia López	Lumbago con ciática
Enero	Cuadrilla	Orlando Mejia López	Lumbago con ciática
Febrero	Cuadrilla	Sergio Osorio	Contusión de otras partes
Febrero	Cuadrilla	Cristian Barrios	Diarrea
Febrero	Cuadrilla	Martín De Jesús Amaya Ripoll	Dolor en la columna dorsal
Febrero	Cuadrilla	Javid Silva Periñan	Hospitalización por cálculos
Febrero	Cuadrilla	Orlando Mejia López	Lumbago con ciática
Febrero	Cuadrilla	Dairo Cuadro	Lumbago no especificado
Febrero	Cuadrilla	Sergio Osorio	Resfriado común
Marzo	Cuadrilla	Sandra García Rengifo	Bronquitis
Marzo	Cuadrilla	Ana Cardenas Cardenas	Destrucción coronal
Marzo	Cuadrilla	Nibaldo Díaz Hernández	Dolor en el pecho, no especificado
Marzo	Cuadrilla	Gerson Castellanos Gomez	Enfermedad general
Marzo	Cuadrilla	Monica Ester Padilla Marrugo	Gastritis no especificada
Marzo	Cuadrilla	Jhon Jader Martínez López	Infección de vías urinarias
Marzo	Cuadrilla	Orlando Mejia López	Lumbago con ciática
Marzo	Cuadrilla	Orlando Mejia López	Lumbago con ciática
Marzo	Cuadrilla	Ariel Palomino Paternina	Lumbago no especificado
Marzo	Cuadrilla	Charlie Castellanos Gomez	Resfriado común
Abril	Cuadrilla	José Francisco Castro Rico	Bronquitis
Abril	Cuadrilla	Pedro Manjarrez Betin	Enfermedad general
Abril	Cuadrilla	Barrios Herrera Cristian	Enfermedad general
Abril	Cuadrilla	Jhon Jader Martínez López	Infección de vías urinarias
Abril	Cuadrilla	Jhon Jader Martínez López	Lumbago no especificado
Abril	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis externa sin otra especificación
Abril	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis externa sin otra especificación
Abril	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis externa sin otra especificación
Abril	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis externa sin otra

			especificación
Abril	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis media supurativa sin otra especificación
Abril	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis media supurativa sin otra especificación
Abril	Cuadrilla	Martín De Jesús Amaya Ripoll	Otros traumatismos de región no especificada del cuerpo
Abril	Cuadrilla	Martín De Jesús Amaya Ripoll	Otros traumatismos especificados de la muñeca y de la mano
Abril	Cuadrilla	Luis Carlos Miranda Mendoza	Vasectomía
Mayo	Cuadrilla	Lidys Lara García	Amigdalitis
Mayo	Cuadrilla	David Otero Correa	Cálculos vías urinarias
Mayo	Cuadrilla	Judith Cantillo Rojas	Cefalea
Mayo	Cuadrilla	Gledys Hernández Tarra	Cefalea
Mayo	Cuadrilla	Gerson Castellanos Gomez	Diarrea
Mayo	Cuadrilla	Tairo González Paternina	Infección aguda de las vías respiratorias superiores, no especificada
Mayo	Cuadrilla	Orlando Mejía López	Lumbago con ciática
Mayo	Cuadrilla	Tairo González Paternina	Lumbago no especificado
Mayo	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis externa sin otra especificación
Mayo	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis externa sin otra especificación
Mayo	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis media supurativa sin otra especificación
Mayo	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis media supurativa sin otra especificación
Mayo	Cuadrilla	José Luis Estrada Bustamante	Otros cuidados especificados posteriores a la cirugía
Mayo	Cuadrilla	Lidys Lara García	Parasitosis intestinal, sin otra especificación
Mayo	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Traumatismo del nervio acústico (viii) par
Junio	Cuadrilla	Carlos Medrano Díaz	Diarrea
Junio	Cuadrilla	Alberto de la Hoz	Diarrea
Junio	Cuadrilla	Emilio Villar Ramos	Enfermedad del reflujo gastroesofagico con esofagitis
Junio	Cuadrilla	dairo castilla Contreras	Infección intestinal viral
Junio	Cuadrilla	Juan Gomez	Lumbago no especificado
Junio	Cuadrilla	Cesar Augusto Urbiña Caret	Otitis media supurativa sin otra especificación
Junio	Cuadrilla	Emilio Villar Ramos	Varicela sin complicaciones

Julio	Cuadrilla	Tatiana Arrieta	Alteraciones en la erupción dentaria
Julio	Cuadrilla	TATIANA ARRIETA	Cistitis aguda
Julio	Cuadrilla	Hermin González Almeida	Dientes supernumerarios
Julio	Cuadrilla	Pedro Manjarrez Bettin	Lumbago no especificado

Fuente: Worldtex Caribe. Departamento de Recursos Humanos

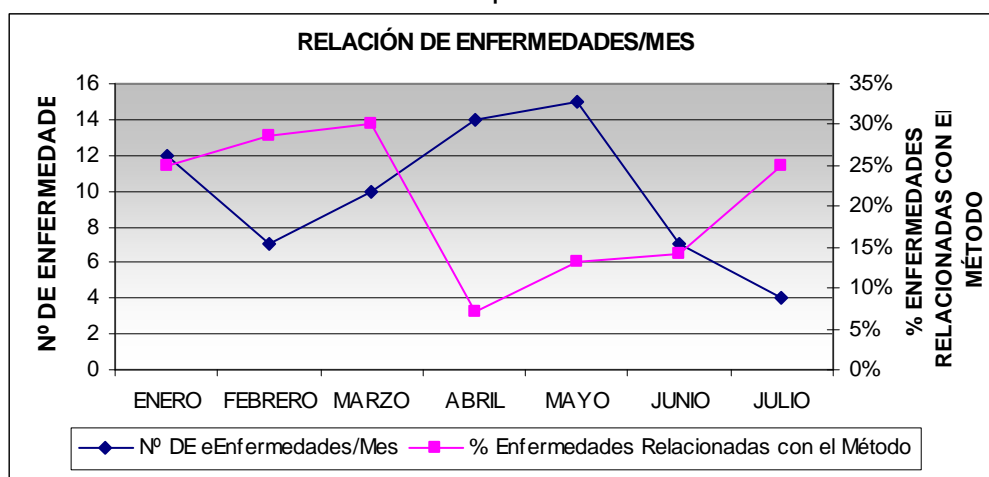
Cuadro 19. Resumen de enfermedades por mes Vs Enfermedades relacionadas con el método de trabajo

MES	TOTAL ENFERMEDADES	# DE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL MÉTODO	%
ENERO	12	3	25%
FEBRERO	7	2	29%
MARZO	10	3	30%
ABRIL	14	1	7%
MAYO	15	2	13%
JUNIO	7	1	14%
JULIO	4	1	25%
TOTAL	69	13	19%

Fuente: Diseño propio de la investigadora.

La gráfica 4. ilustra el comportamiento de las enfermedades en los meses comprendidos entre Enero y Julio de 2007, así como el porcentaje de enfermedades correspondientes al uso inadecuado del método de trabajo.

Gráfica 4. Relación de Enfermedades por mes



Con la anterior información se preserva la necesidad de analizar y evaluar los métodos de trabajo de la cuadrilla, que permitan identificar mejoras

direccionadas a la disminución de los tiempos muertos ocasionados por el grupo de cuadrillas.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el método de trabajo apropiado para el alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional de tal forma que las actividades relacionadas se ejecuten de una manera eficiente y eficaz empleando herramientas y técnicas que optimicen los resultados obtenidos?

2.3. JUSTIFICACIÓN

2.3.1. Justificación Teórica

Con esta investigación se proyecta ampliar los conocimientos de los criterios empleados para la identificación, evaluación y análisis de las actividades, métodos de ejecución y materiales e instrumentos asociadas a un trabajo; tales como el Estudio de métodos y tiempos, Evaluación de las condiciones de trabajo, Evaluación de desempeño; con el fin de corroborar la eficacia de los resultados arrojados como herramienta para mejorar y optimizar las condiciones y sistemas de trabajo en una organización.

2.3.2. Justificación Práctica

Los resultados de la investigación permitirán el diseño de un sistema de trabajo equilibrado para los operarios de cuadrilla del proceso de recubierto convencional, ajustado a las condiciones y/o restricciones de los recursos, teniendo en cuenta las consideraciones, humanas, técnicas y económicas asociadas.

Consideraciones Humanas:

- Las actividades que causan insatisfacción
- Las actividades peligrosas
- Actividades repetitivas
- Actividades poco eficientes

Consideraciones Técnicas:

- La necesidad de actualización
- Consideraciones Económicas
- Operaciones costosas

- Cuellos de botella que no permitan el eficiente desarrollo del proceso
- Manejo de materiales
- Distribución de la planta
- Producción, orden, eficiencia de los equipos.

2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Objetivo General

Determinar el método de trabajo claro para la ejecución del alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional, mediante la evaluación y seguimiento de las actividades asignadas, evaluando los métodos y herramientas de trabajo asociadas, con el fin de mejorar las condiciones laborales de la planta que contribuyan al mejoramiento del desempeño de la mano de obra y del proceso productivo en general.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las actividades específicas que generan los tiempos muertos por las cuadrillas, mediante el seguimiento en la ejecución de las actividades asignadas, con el fin de diseñar mejoras que contribuyan a la disminución de éstos.
- Determinar el tiempo de ciclo de las actividades ejecutadas por la cuadrilla en el alistamiento de las máquinas recubridoras mediante un estudio de tiempos, con el fin de identificar las actividades restrictivas que aportan criticidad al proceso de recubierto convencional.
- Evaluar los métodos y herramientas de trabajo utilizados actualmente para la ejecución de las actividades relacionadas en el alistamiento de las máquinas del área de Recubierto Convencional, empleando criterios de diferentes autores y mediante el análisis de datos históricos del comportamiento del proceso, con el fin de dar propuestas direccionadas al mejoramiento de éste.
- Reconocer las operaciones y recursos que intervienen en las actividades necesarias en el alistamiento y preparación de las máquinas a través de herramientas que permitan el examen crítico/sistemático de las formas de realizar actividades, como son el cursograma sinóptico, diagramas de recorrido, diagramas hombre máquina; con el fin de efectuar mejoras en los procesos y procedimientos.

- Determinar la capacidad de alistamiento de las máquinas por parte del grupo de operarios de cuadrillas en el proceso de Recubierto Convencional, mediante el análisis e interacción de los tiempos y métodos de trabajo de cada operación, con el fin de garantizar la asignación equilibrada de máquinas que favorezca la obtención de los resultados esperados, satisfaciendo a su vez las restricciones tanto del proceso en sí como de los productos desarrollados.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. MARCO TEÓRICO

Para la realización del marco teórico de esta investigación se consideraron relevantes el desarrollo de conceptos fundamentales de diferentes autores que en su conjunto conformarán la estructura para la interpretación de la información recopilada a lo largo del trabajo.

3.1.1. Condiciones De Trabajo

Lo primero que hay que hacer cuando se trata de mejorar los métodos de trabajo de una industria o en cualquier otra parte, es crear condiciones de trabajo que permitan a los obreros ejecutar sus tareas sin fatiga innecesaria.

El que el obrero se encuentre en un ambiente grato, en condiciones higiénicas, sin experimentar frío ni calor, con una iluminación adecuada y con el menor ruido posible, disminuye considerablemente su fatiga y además, al no distraer su atención las molestias personales, puede concentrarse en su trabajo y realizarlo mejor.

Las malas condiciones de trabajo figuran entre las causas citadas de tiempo improductivo por deficiencias de dirección. No sólo se pierde tiempo por la forma descrita, sino que se origina una proporción excesiva de trabajo defectuoso, con el desperdicio del material y pérdida de producción consiguientes.

Las condiciones de trabajo dependen principalmente de la limpieza de los locales, que se cuente con agua potable y un ambiente higiénico, el orden de los locales, la iluminación, la ventilación, la calefacción y refrigeración; también se deben tomar en cuenta el acondicionamiento cromático, el ruido y vibraciones¹.

3.1.2. Causas De Desperdicios

¹ García, Roberto. Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos. México: McGraw-Hill, 1998. p. 17
- 24

Algunas de las problemáticas que son identificadas en las industrias al gestionar cambios hacia la productividad son²:

DESPERDICIO POR MOVIMIENTO DE MATERIAL

CONCEPTO: Cualquier movimiento de material que no apoye directamente a un proceso de manufactura.

SÍNTOMAS:

- Almacenes múltiples
- Estantes /contenedores extras
- Administración compleja de inventarios
- Espacio extra de instalaciones
- Conteo incorrecto de inventarios
- Barreras de trabajo pesado y dispositivos de protección.

DESPERDICIO POR SOBREPDUCCIÓN

CONCEPTO.- Fabricar más de lo necesario, fabricar más rápido de lo necesario.

SÍNTOMAS:

- Acumulación de inventario
- Equipo extra
- Estantería o contenedores extras
- Administración compleja de inventarios
- Mano de obra extra
- Capacidad o inversión excesiva
- Espacio adicional, almacén exterior
- Obsolescencia
- Lotes grandes
- Producción por adelantado.

DESPERDICIO POR CORRECCIÓN

CONCEPTO.- Corregir un producto o servicio para complacer totalmente las necesidades del cliente.

SÍNTOMAS:

² Fuente: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005

- Espacios, herramientas equipo extra
- Mano de obra extra para inspección, reproceso, reparación
- Reserva de inventario para reposiciones
- Flujo completo del producto
- Calidad cuestionable
- Embarques, entregas incompletas
- Deficiente relación cliente-proveedor
- Costos adicionales por entregas de reposiciones o cambios de productos.

DESPERDICIO DE INSUMOS

CONCEPTO.- Cualquier producto terminado en exceso de los requisitos del proceso de producción o servicios.

SÍNTOMAS:

- Espacio extra en áreas de recibo
- Almacenes entre procesos, insumos en espera
- Flujos inadecuados
- Requisiciones dobles para un mismo lote de producción
- Procesos inadecuados
- Proveedores inadecuados
- Confusión en los requisitos o especificaciones
- Sistemas de pronósticos inexactos.

DESPERDICIO DE PROCESOS

CONCEPTO.- Trabajo que no agrega valor al producto ó servicio.

SÍNTOMAS:

- Exceso de control y supervisión
- Informes o reportes innecesarios
- Alto crecimiento de áreas corporativas
- Aprobaciones innecesarias
- Elevado archivo de copias de los mismos documentos entre diferentes áreas
- Duplicidades y traslapos.

DESPERDICIO DE MOVIMIENTOS

CONCEPTO.- Cualquier desplazamiento de gente, máquinas o materiales e insumos que no agregan valor al producto o servicio.

SÍNTOMAS:

- Herramientas no disponibles o de difícil acceso

- Movimiento excesivo de los operadores
- Máquinas, herramientas y/o insumos distantes
- Tiempos innecesarios de recorrido.

DESPERDICIO POR OBSOLESCENCIA DE PROCESOS

CONCEPTO.- Envejecimiento de procesos y métodos que no reciben retroalimentación para su mejoramiento.

SÍNTOMAS:

- Máquinas o procedimientos que se mantienen sin cambio por largos periodos
- Los mismos problemas regresan o se presentan cíclicamente
- Esfuerzo extra o máquinas necesarias para "hacerlo que se ajuste"
- Bajo porcentaje de sugerencias recibidas o aceptadas
- Inflexibilidad de los procesos.

DESPERDICIO POR IRREGULARIDAD

CONCEPTO.- Variaciones en el programa de trabajo, especificaciones, procedimientos o métodos.

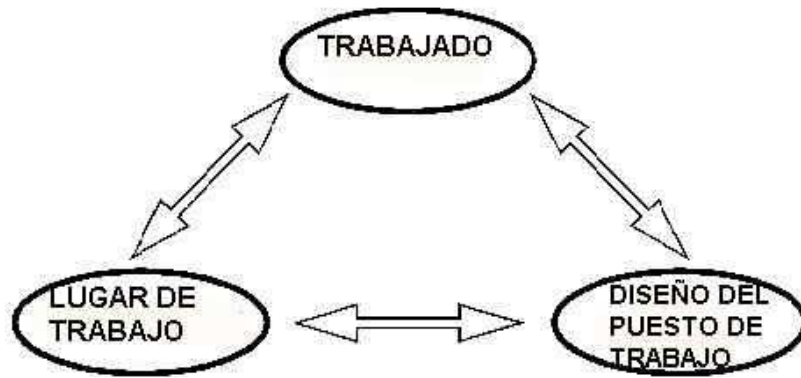
SÍNTOMAS:

- Frecuente variación de la calidad del proceso
- Inventarios temporales
- Embarques frecuentes
- Mayor necesidad de tiempo extra

3.1.3. Ergonomía

Cada día las máquinas efectúan más trabajos. Esta difusión de la mecanización y de la automatización acelera a menudo el ritmo de trabajo y puede hacer en ocasiones que sea menos interesante. Por otra parte, todavía hay muchas tareas que se deben hacer manualmente y que entrañan un gran esfuerzo físico. Una de las consecuencias del trabajo manual, además del aumento de la mecanización, es que cada vez hay más trabajadores que padecen dolores de la espalda, dolores de cuello, inflamación de muñecas, brazos, piernas y tensión ocular.

La ergonomía se utiliza para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él.



La ergonomía es una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar en que se trabaja, el de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos y el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas.

3.1.3.1. Lesiones y enfermedades habituales

A menudo los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. Concretamente, se pueden producir lesiones a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios.
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones.
- La aplicación de fuerza en una postura forzada.
- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones.
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza.
- Trabajar echados hacia delante.
- levantar o empujar cargas pesadas.

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años. Ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien. Así, por ejemplo, el trabajador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones una vez en casa después del trabajo. Además, puede tener pequeños tirones musculares durante bastante tiempo. Es importante investigar los problemas de este tipo porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede

acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que incapaciten gravemente.

En el cuadro 20 se describen algunas de las lesiones y enfermedades más habituales que causan las labores repetitivas o mal concebidas.

Cuadro 20. Enfermedades habituales por labores repetitivas o mal concebidas

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TIPICAS
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano.	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas, junto con abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombros: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.

Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo).
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm

El trabajo repetitivo es una causa habitual de lesiones y enfermedades del sistema óseo-muscular (y relacionadas con la tensión). Las lesiones provocadas por el trabajo repetitivo se denominan generalmente LER. En las primeras fases de una LER, el trabajador puede sentir únicamente dolores y cansancio al final del turno de trabajo. Ahora bien, conforme empeora, puede padecer grandes dolores y debilidad en la zona del organismo afectada. Esta situación puede volverse permanente y avanzar hasta un punto tal que el trabajador no pueda desempeñar ya sus tareas. Se pueden evitar las LER:

- Suprimiendo los factores de riesgo de las tareas laborales;
- Disminuyendo el ritmo de trabajo;
- Trasladando al trabajador a otras tareas, o bien alternando tareas repetitivas con tareas no repetitivas a intervalos periódicos;
- Aumentando el número de pausas en una tarea repetitiva.

3.1.3.2. Ejemplos de cambios ergonómicos

- Hay que modificar o sustituir las herramientas manuales que provocan incomodidad o lesiones. A menudo, los trabajadores son la mejor fuente de ideas sobre cómo mejorar una herramienta para que sea más cómodo manejarla.
- Ninguna tarea debe exigir de los trabajadores que adopten posturas forzadas, como tener todo el tiempo extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.
- Hay que enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas para levantar pesos.
- Se debe disminuir al mínimo posible el trabajo en pie, pues a menudo es menos agotador hacer una tarea estando sentado que de pie.
- Se deben rotar las tareas para disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una tarea sumamente repetitiva, pues las tareas repetitivas exigen utilizar los mismos músculos una y otra vez y normalmente son muy aburridas.
- Hay que colocar a los trabajadores y el equipo de manera tal que los trabajadores puedan desempeñar sus tareas teniendo los antebrazos pegados al cuerpo y con las muñecas rectas.

3.1.3.3. Las herramientas manuales

Hay que diseñar las herramientas manuales conforme a prescripciones ergonómicas. Unas herramientas manuales mal diseñadas, o que no se ajustan al trabajador o a la tarea a realizar, pueden tener consecuencias negativas en la salud y disminuir la productividad del trabajador. Para evitar problemas de salud y mantener la productividad del trabajador, las herramientas manuales deben ser diseñadas de manera que se adapten tanto a la persona como a la tarea. Unas herramientas bien diseñadas pueden contribuir a que se adopten posiciones y movimientos correctos y aumentar la productividad. Se deben seguir las siguientes normas al seleccionar las herramientas manuales:

- Evitar adquirir herramientas manuales de mala calidad.
- Escoger herramientas que permitan al trabajador emplear los músculos más grandes de los hombros, los brazos y las piernas, en lugar de los músculos más pequeños de las muñecas y los dedos.
- Evitar sujetar una herramienta continuamente levantando los brazos o tener agarrada una herramienta pesada. Unas herramientas bien diseñadas permiten al trabajador mantener los codos cerca del cuerpo para evitar daños en los hombros o brazos. Además, si las herramientas han sido bien diseñadas, el trabajador no tendrá que doblar las muñecas, agacharse ni girarse.

- Escoger asas y mangos lo bastante grandes como para ajustarse a toda la mano; de esa manera disminuirá toda presión incómoda en la palma de la mano o en las articulaciones de los dedos y la mano.
- No utilizar herramientas que tengan huecos en los que puedan quedar atrapados los dedos o la piel.
- Utilizar herramientas de doble mango o asa, por ejemplo tijeras, pinzas o cortadoras. La distancia no debe ser tal que la mano tenga que hacer un esfuerzo excesivo.
- No elegir herramientas que tengan asas perfiladas; se ajustan sólo a un tamaño de mano y hacen presión sobre las manos si no son del tamaño adecuado.
- Evitar utilizar herramientas que obliguen a la muñeca a curvarse o adoptar una posición extraña. Diseñar las herramientas para que sean ellas las que se curven, no la muñeca.
- Elegir herramientas que tengan un peso bien equilibrado y cuidar de que se utilicen en la posición correcta.
- Controlar que las herramientas se mantengan adecuadamente.
- Las herramientas deben ajustarse a los trabajadores zurdos o diestros.

3.1.3.4. Cómo levantar y llevar cargas correctamente

El levantamiento y el porte son operaciones físicamente agotadoras, y el riesgo de accidente es permanente, en particular de lesión de la espalda y de los brazos. Para evitarlo, es importante poder estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta. Es preciso conocer también la manera de elegir un método de trabajo seguro y de utilizar dispositivos y equipo que hagan el trabajo más ligero.

El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

Posición de las piernas

- Acérquese al objeto. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.
- Separe los pies, para mantener un buen equilibrio.

Posición de los brazos y sujeción

Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.

Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:

Hombres: Ocasionalmente 55 Kg., repetidamente 35 kg.

Mujeres: Ocasionalmente 30 Kg., repetidamente 20 kg.

3.1.3.5. Lista de control del diseño de los puestos de trabajo

Posiciones de trabajo difíciles

- ¿Se puede disminuir el tiempo que se transcurre en una posición (sentado, de pie, inclinado, girando) rediseñando el puesto de trabajo, concediendo pausas para descanso, rotando a los trabajadores o facilitando asientos o taburetes?
- ¿Se puede ajustar la altura a que se realiza el trabajo? Por ejemplo, ¿se puede facilitar una mesa o un mostrador ajustables para que cada trabajador pueda ajustarlo a su altura y para estar sentado o de pie?
- ¿Se pueden facilitar asientos ajustables?
- ¿Se pueden poner los controles de las máquinas o los materiales de manera que los trabajadores los alcancen con más facilidad?

La tensión mental

- ¿Se puede conceder más pausas a los trabajadores que deben concentrarse mucho en el trabajo?
- ¿Se puede rotar a otros trabajos a los empleados que trabajan solos durante parte del turno laboral para elevar su moral o aliviar su aislamiento?
- ¿Pueden los trabajadores que atienden al público dedicar parte de la jornada a otras tareas?
- ¿Pueden los trabajadores tener más control del ritmo de trabajo?
- ¿Se puede ajustar a un nivel más realista el cupo de trabajo que corresponde a cada persona?

La tensión del ámbito laboral

- ¿Se pueden suprimir o controlar las fuentes de ruidos y vibraciones?
- ¿Se pueden controlar los riesgos químicos que provocan dolores de cabeza o irritaciones de poca importancia?
- ¿Se puede mejorar la iluminación?
- ¿Se puede dejar que los trabajadores controlen la temperatura que hay en su entorno laboral?

El diseño de las herramientas y las máquinas

- ¿Se pueden diseñar las herramientas de manera que no haya que girar la mano o la muñeca?
- ¿Se pueden diseñar los camiones u otras máquinas de manera que el conductor u operario vea mejor lo que tiene delante y a los lados?
- ¿Se puede hacer que los manómetros sean de lectura más sencilla?
- ¿Se pueden utilizar máquinas para levantar cargas pesadas en lugar de trasladarlas a mano?

3.1.3.6. Cómo evaluar los factores de riesgo del trabajo

Exige el trabajo:

- Curvar y girar repetidamente las muñecas;
- Girar repetidamente los brazos;
- Mantener repetidamente los codos alejados del cuerpo;
- Utilizar repetidamente pinzas;
- Alcanzar o levantar repetidamente objetos por encima de los hombros;
- Utilizar repetidamente una herramienta que vibra;
- Utilizar repetidamente la mano para hacer fuerza;
- Girar o presionar repetidamente la espalda;
- Levantar repetidamente objetos situados más abajo de las rodillas;
- Trabajar repetidamente con la cabeza agachada

3.2. MARCO CONCEPTUAL

- Alistamiento: proceso mediante el cual se otorga a un sistema las características o elementos necesarios para la correcta ejecución de una actividad posterior.
- Calidad: conjunto de propiedades y características de un servicio, producto o proceso, que satisfacen las necesidades establecidas del cliente.
- Condiciones Técnicas: conjunto de especificaciones que debe satisfacer un proceso para garantizar la calidad del producto.
- Cuadrillas: conjunto de personas encargadas del alistamiento de las máquinas del proceso de recubierto convencional previo al inicio de una nueva orden de producción.
- Denier: medida de titulación directa que relaciona los gramos de hilaza que hay contenidos en 9000m.
- Eficiencia: uso racional de los recursos con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado. A mayor eficiencia menor la cantidad de recursos que se emplearán, logrando mejor optimización y rendimiento.

- Enhebrar: empalmar las materias primas en la máquina para obtener el hilo recubierto.
- Ergonomía: es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores).
- Optimización: proceso utilizado para mejorar cualquier sistema de trabajo. En particular, se utiliza este término en relación con el intento de alcanzar la rentabilidad máxima de un producto o de un plan de medios.
- Proceso: conjunto de actividades que, realizadas en forma secuencial, permiten transformar uno o más insumos en un producto o servicio.
- Productividad: grado de Rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.
- Recubierto Convencional: proceso mediante el cual la cobertura se envuelve alrededor del alma.
- Tiempos Muertos: periodo de tiempo que transcurre mientras un sistema sufre una interrupción, durante el cual no se ejecuta trabajo productivo.

4. METODOLOGÍA

4.1. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

- Capacitación de los operarios de cuadrilla: Se realizaron entrenamientos dirigidos a los operarios de cuadrilla, esta capacitación se fundamentó en las actividades de alistamiento por tipo de máquina que se deben ejecutar, así como la metodología de trabajo asociada a éstas.
- Determinación la duración del alistamiento de las máquinas recubridoras: Con los resultados del estudio de tiempos se determinó el tiempo tipo de alistamiento por máquina, teniendo en cuenta el tipo de ésta, el denier del hilo recubierto y el método empleado.
- Evaluación los métodos de trabajos involucrados en las actividades asignadas a los operarios de cuadrilla: Se valoraron los métodos de ejecución actuales en el proceso, con el fin de identificar posibles mejoras que contribuyan en la optimización del proceso.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada tiene un enfoque Descriptivo/Experimental/Aplicada Es Descriptiva porque comprende la descripción, registro y análisis de la naturaleza actual del alistamiento de las máquinas en el área de Recubierto Convencional y el objetivo es presentar una interpretación correcta de la realidad del proceso.

Experimental ya que se pretende comprobar la hipótesis de que con la definición clara y precisa de las actividades que intervienen en el alistamiento de las máquinas recubridoras y el método de ejecución de éstas, se incide de manera positiva en el desempeño de la cuadrilla, lo cual disminuye los tiempos muertos del área.

Para esto es necesario realizar las descripciones de las actividades que se deben ejecutar en el alistamiento de las máquinas recubridoras, teniendo en cuenta las especificaciones requeridas por el proceso y las condiciones de cada tipo de máquina presente en el área de Recubierto Convencional (para identificar los tipos de máquinas ver Cuadro 9. Cantidad de máquinas en planta por tipo), con el fin de obtener el tiempo que se requiere en el alistamiento de las máquinas y tener un soporte objetivo y real de la situación del área.

Además la investigación se considera de tipo aplicada, ya que intenta dar solución a un problema determinado que consiste en el análisis del método de trabajo de las cuadrillas para evaluar la incidencia de éste en los tiempos muertos del área.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de la investigación se encuentra constituida por el número diario de máquinas recubridoras a alistar previo al inicio de nuevas órdenes de producción en el área de Recubierto Convencional.

Teniendo en cuenta el tipo de máquina y el tipo de denier y el tipo de presentación, como se muestra a continuación:

- Tipo de máquina evaluada
 - Eco
 - Hamel
 - Menegatto
 - Omm
 - Omm con transferencia
 - Regal
 - Regal con transferencia
 - Rpr-spandex
 - Rpr eca-spandex
 - Rpr-caucho

- Denier de la materia prima (Spandex)
 - Delgado = $x \leq 40$
 - Medio = $40 < x \leq 70$
 - Grueso = $x > 70$

Para determinar la muestra a estudiar en el trabajo de campo (Estudio de Tiempos), se empleará el criterio expuesto por la Organización Internacional del Trabajo (OIT)³, donde se expone un sistema de muestreo estadístico que requiere de cierto número de observaciones preliminares (n') y la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = ((40 * \sqrt{(n' \sum x^2 - (\sum x)^2)}) / \sum x)^2$$

siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar

³ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005. p. 300 - 301

n' = número de observaciones del estudio preliminar
 Σ = suma de los valores
 x = valor de las observaciones.

Teniendo en cuenta a su vez que esta fórmula considera un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error de $\pm 5\%$.

4.4. RECOLECCIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

4.4.1. Fuentes De Información

La información se constituye principalmente por fuentes primarias, definidas por entrevistas a personas con experiencia y conocimiento del proceso de Recubierto Convencional y a personas que intervienen directamente en la ejecución diaria de las actividades involucradas en el proceso bajo estudio. Además están formadas por los resultados obtenidos de la observación directa de la ejecución de los ensayos que se realicen en el proceso de alistamiento de las máquinas recubridoras.

Para desarrollar la investigación, también se hace necesario la utilización de fuentes secundarias de información, como lo es la recopilación bibliográfica comprendida por todo el material de apoyo. Se incluyen libros sobre el estudio del trabajo involucrando la ingeniería de métodos y la medición del trabajo, Empoderamiento, Internet, entre otros.

4.4.2. Recolección De La Información

Para la obtención de la información primaria será necesaria la observación directa de la ejecución del proceso de alistamiento de las máquinas recubridoras, así como de los ensayos efectuados en el curso de la investigación.

La recolección de la información se hará por medio de formatos de registros (ver Anexo B), donde se consignarán las observaciones pertinentes de acuerdo a las variables del proceso.

La realización de entrevistas a las personas que se encuentran involucradas directamente en el proceso y actúan como fuentes de información, se efectuarán personalmente a través de cuestionarios con preguntas que permitan obtener la información deseada (Ver Anexo C).

También se efectuó análisis de documentos que exponen el comportamiento histórico de los tiempos muertos de la organización para así poder inferir sobre el porcentaje que representan las cuadrillas dentro de éstos.

4.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

- La definición clara y precisa de las actividades que intervienen en el alistamiento de las máquinas recubridoras y el método de ejecución de éstas, incide de manera positiva en el desempeño de la cuadrilla, lo cual disminuye los tiempos muertos del área.

4.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL

Cuadro 21. Definición operacional de la hipótesis

Variable	Indicadores	Fuente
Definición clara y precisa de las actividades que intervienen en el alistamiento de las máquinas recubridoras y el método de ejecución de éstas.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Procedimientos ◆ Instructivos ◆ Listado de tareas 	Entrevistas con personas con experiencia y conocimiento del tema – Departamento de ingeniería
Desempeño de la cuadrilla	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Capacidad de alistamiento ◆ Tiempos muertos generados 	Departamento de Programación

5. RESULTADOS

Los resultados de esta investigación son descritos a continuación.

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE GENERAN TIEMPOS MUERTOS EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

5.1.1. LISTADO DE ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO

Con el fin de identificar las actividades que generan tiempos muertos en el alistamiento de las máquinas del proceso de Recubierto Convencional, en primer lugar, se realizó el listado de tareas desarrolladas por el grupo de cuadrillas en el proceso, para lo cual se efectuaron 9 reuniones con los operarios correspondientes y el Jefe del área, empleando las preguntas listadas en el Anexo C; de manera que se pudiera visualizar con claridad las tareas que en específico se llevan a cabo en el alistamiento de las máquinas; teniendo en cuenta cuáles actividades son realizadas por el operario de cuadrillas y las que desarrolla el operario bajador, ya que el grupo de cuadrillas encargado de la preparación de las máquinas se encuentra distribuido como se muestra en el cuadro 22.

Cuadro 22. Distribución de la cuadrilla en el proceso de recubierto convencional

TIPO DE OPERACIÓN	CANTIDAD POR CUADRILLA
Operario de Cuadrilla	6
Operario Bajador	2
Líder de Cuadrilla	1

En los cuadros 23 y 24 se listan las actividades de alistamiento y la descripción de cada una de ellas. Para aclarar información relacionada con el procedimiento descrito en cada actividad, ver Anexos D y K. Glosario e Instructivo de alistamiento del proceso de recubierto convencional de la empresa Worldtex Caribe.

Cuadro 23. Actividades de alistamiento realizadas por el operario de cuadrillas

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<p>Bajar el spandex en bandejas y ubicar éstas organizadamente al lado de cada sección</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en tomar las bobinas de spandex ubicada en los tambores de la zona de alimentación y colocarlas sobre las bandejas. Esta actividad no es aplicable a las máquinas RPR-Caucho y Hamel.</p> <p>NOTA: En las máquinas RPR-Barco se debe retirar los tacos de madera que se encuentran en la bobina de spandex y ubicarlo sobre los rieles laterales de la máquina.</p>
<p>Buscar agua</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en trasladar el balde de agua desde la máquina en proceso de alistamiento hasta el lugar de suministro de agua dentro de la planta de Recubierto Convencional y regresarlo nuevamente a ésta.</p>
<p>Retirar hilos de las pesas</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que levanta la pesa de cada puesto, retira la hilaza que se encuentra sobre el cromado hasta que sitúa la pesa de regreso en su lugar correspondiente.</p>
<p>Correr y limpiar las guías antibalón</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en correr las guías antibalón, las largas hacia la derecha y las cortas hacia la izquierda, retirando a su vez el polvo o sucio acumulado en éstas.</p> <p>NOTA: Esta actividad solo es aplicable a las máquinas convencionales – ECO, OMM, REGAL –.</p> <p>Las máquinas RPR solo se realiza la limpieza.</p>
<p>Limpiar el eje de las guías</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que desliza el trapo sobre el</p>

antibalón	inicio del eje de las guías antibalón, hasta que retira por completo el polvo y/o sucio acumulado en éste.
Limpiar bancada superior y la base de los husos	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que sitúa el trapo húmedo sobre la bancada superior de la máquina, lo desliza sobre la base de cada huso, hasta que retira por completo el sucio de éstos. NOTA: En las máquinas RPR se toman por separado las actividades de limpiar bancada superior y limpiar base de los husos.
Limpiar bancada inferior y la base de los husos	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que sitúa el trapo húmedo sobre la bancada inferior de la máquina, lo desliza sobre la base de cada huso, hasta que retira por completo el sucio de éstos. NOTA: En las máquinas RPR se toman por separado las actividades de limpiar bancada inferior y limpiar base de los husos.
Limpiar tubos guías	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrillas en retirar el polvo y/o sucio que se encuentra en los tubos guías. En las máquinas Menegatto este tiempo equivale a "Limpiar Guías Hilo". NOTA: Esta actividad se excluye en las máquinas RPR
Destaponar carretes	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en retirar el tapón del carrete en cada uno de los puestos de la máquina hasta colocarlo en el puesto designado. NOTA: Máquinas RPR: Los tapones se sitúan en la guía antibalón y en las máquinas Convencionales sobre la bancada. En las máquinas Menegatto se desajustan de la ranura y no se retiran tapones.

<p>Buscar Carro de carretes</p>	<p>Lapso de tiempo transcurrido mientras el líder de cuadrilla se desplaza hasta el kamban de carretes, identifica el carro correspondiente a la producción de la máquina que se encuentra en proceso de alistamiento y lo traslada a ésta.</p>
<p>Bajar carretes con sottopeso o vacíos y Montar los carretes llenos</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que baja los carretes que han finalizado el ciclo hasta que monta los correspondientes a la siguiente orden de producción.</p> <p>NOTA: En las máquinas Menegatto y Hamel se toman las actividades de Bajado y Montaje de carretes por separado.</p>
<p>Taponar los carretes</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en tomar el tapón, colocarlo en el carrete y ajustarlo en cada uno de los puestos de la máquina.</p> <p>NOTA: En las máquinas Menegatto no se colocan taponos sino que se ajusta cada puesto en la ranura correspondiente.</p>
<p>Ubicar carro de carretes en lugar correspondiente</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el líder de cuadrilla desde que toma el carro de carretes con los carretes vacíos o con sottopeso y lo transporta de regreso hasta el kamban dentro de la planta de Recubierto Convencional.</p>
<p>Encender la máquina</p>	<p>Lapso de tiempo que transcurre mientras el líder de cuadrilla enciende la máquina y ésta alcanza la velocidad establecida en la hoja de condiciones.</p>
<p>Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en deslizar el trapo húmedo sobre los tambores y varillas de la zona de alimentación.</p> <p>NOTA: En las máquinas Hamel este tiempo equivale al lapso que transcurre mientras el operario retira el polvo y restos de hilazas</p>

	que se encuentran en las varillas de la zona de alimentación.
Limpiar los alambres y varillas de la zona de alimentación	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en retirar el polvo y restos de hilaza de los alambres y varillas tensoras que se encuentran en la zona de alimentación.
Limpiar los cromados	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en retirar el sucio de los cromados de cada puesto de la máquina. NOTA: Esta actividad no es aplicable en las máquinas Hamel.
Limpiar carrúculas	Lapso de tiempo que tarda el operario en retirar las marras y sucios de las carrúculas tensoras. Esta actividad solo es aplicable en máquinas Hamel.
Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en retirar el polvo y restos de hilaza de los alambres y varillas tensoras que se encuentran en la zona de recepción.
Limpiar los tambores de la zona de recepción	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla en deslizar el trapo húmedo sobre los tambores de la zona de recepción para retirar el sucio presente en éstos.
Apagar la máquina	Lapso de tiempo que tarda la máquina en detenerse completamente, luego que el líder de cuadrilla presiona el botón de apagado.
Pegar etiquetas en el brazo soporte de la pesa	Lapso de tiempo que tarda el operario desde que despega una etiqueta del paquete y la coloca en el brazo soporte de la pesa de cada puesto, para que sea utilizada posteriormente mientras se realiza el enhebrado. NOTA: Esta actividad solo es aplicable en las máquinas Menegatto,
Enhebrar la máquina	Lapso de tiempo que tarda el operario de

	<p>cuadrilla en enhebrar cada uno de los puestos de la máquina, desde que toma la bobina de spandex y encuentra la hebra, la coloca sobre en la punta del enhebrador, hasta que la hilaza es ubicada en el tubo receptor.</p> <p>NOTA: En las máquinas Menegatto esta actividad incluye el tiempo que tarda el operario en pegar la etiqueta de cada tubo en el interior de éste.</p>
Barrer alrededor y debajo de la máquina	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que toma la escoba del cabezote de la máquina y barre los alrededores de ésta, hasta que la basura acumulada es recogida en una bolsa.</p>
Encender la máquina	<p>Lapso de tiempo que tarda la máquina recubridora en estabilizar el hilo recubierto que está subiendo al tubo receptor, desde que el líder de cuadrilla presiona el botón de encendido hasta que el operario se dirige a pelar el tubo del primer puesto.</p> <p>NOTA: Esta actividad solo es aplicable para las máquinas que se enhebran apagadas (ECO, OMM, Regal y Hamel).</p>
Pelar tubos y colocar hilaza conforme	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que toma el paquete, lo retira del soporte, elimina la hilaza no conforme, hasta que el paquete es colocado de regreso en su lugar conteniendo hilo recubierto conforme.</p> <p>NOTA: Esta actividad solo es aplicable para las máquinas que se enhebran apagadas (ECO, OMM, Regal). Las máquinas Hamel el hilo no se retira del tubo, ya que el tramo de hilo no conforme se acumula en el borde de éste.</p>

Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que revisa que las pesas de cada puesto no tengan luz, hasta que inspecciona que el paquete cumpla con las condiciones establecidas.
Colocar desperdicio en la canasta de la máquina	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que se desplaza de su puesto hasta el cabezote de la máquina y deposita en la bolsa plástica el desperdicio generado en el alistamiento.
Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.	Lapso de tiempo que tarda el operario de cuadrilla desde que toma la escoba del cabezote de la máquina, barre los alrededores de la máquina, ubica la basura acumulada en la bolsa situada en el cabezote e inspecciona que la canasta se encuentre limpia y dentro de la zona demarcada.

Cuadro 24. Actividades de alistamiento realizadas por el operario bajador

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Buscar Carro de bajado	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que se desplaza de la máquina que va a ser bajada hasta que regresa a ésta con el carro de bajado.
Buscar caja de cartón y divisiones	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador en desplazarse desde la máquina hasta el lugar de almacenamiento de las cajas de cartón y regresa con las cajas correspondientes para comenzar a bajar la producción. NOTA: Cuando se va a bajar la producción en máquinas convencionales (ECO, OMM y Regal), este tiempo equivale al lapso que transcurre mientras el bajador se desplaza hasta el kamban de cajas negras vacías,

	<p>selecciona la cantidad necesaria, se dirige al kamban de divisiones de reuso y regresa a la máquina que será bajada con los implementos requeridos.</p>
<p>Buscar Tubería</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario bajador en desplazarse desde la máquina hasta el kamban de tubería, selecciona la correspondiente y regresa a la máquina a la cual se le bajará la producción.</p> <p>NOTA: Cuando se va a bajar la producción en máquinas convencionales (ECO, OMM y Regal), este tiempo equivale al lapso que transcurre mientras el bajador selecciona de las cajas negras la tubería plástica vacía necesaria para colocarla en la máquina correspondiente.</p>
<p>Pelar Tubería</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que toma un tubo, retira las etiquetas de identificación de anteriores producciones y lo ubica en la caja destinada.</p>
<p>Llevar Tubería a la máquina</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario bajador en desplazarse desde el kamban de tubería plástica hasta la máquina a la cual se le bajará la producción.</p> <p>NOTA: Esta actividad no es aplicable en las presentaciones de Toma Directa.</p>
<p>Buscar etiquetas y Bolsas</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario bajador en desplazarse desde la máquina hasta el cuarto de empaque, selecciona las etiquetas y bolsas requeridas y regresa a la máquina a la cual se le bajará la producción.</p> <p>NOTA: Para la producción con destino a Enconado, esta actividad solo tiene en cuenta el tiempo que transcurre mientras el bajador busca las etiquetas, ya que en este tipo de presentación no se emplean bolsas.</p>
<p>Revisar Hoja de Condiciones</p>	<p>Lapso de tiempo que tarda el operario</p>

de la máquina	bajador en tomar la hoja de condiciones del cabezote de la máquina y verifica el artículo que se encuentra montado.
Pegar etiquetas en los brazos soportes de pesas	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador en despegar una etiqueta y ubicarla en el brazo del soporte de la pesa en cada uno de los puestos de la máquina. NOTA: Esta Actividad no se realiza para bajar la producción de las máquinas convencionales.
Bajar Producción – Revisar producto – Realizar lazada – Colocar etiqueta – Colocar QC	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que toma el paquete, lo baja de la máquina, revisa que éste cumpla con las especificaciones de calidad establecidas, le realiza una lazada, le coloca la etiqueta que se encuentra en el brazo soporte de la pesa de ese puesto y le pega el QC de identificación. NOTA: En la presentación con destino a Enconado, también se tiene en cuenta el tiempo que tarda el operario en meter el paquete a la caja negra.
Verificar estabilidad del paquete	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador en soltar un tramo de hilo del paquete y verificar visualmente que la estabilidad de la hilaza recubierta corresponda a la especificada en la hoja de condiciones. NOTA: Esta actividad no es aplicable en la presentación con destino a Enconado.
Meter paquete en Bolsa y caja de cartón	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que toma una bolsa del mameluco, inserta el paquete en ésta y lo coloca dentro de la caja de cartón. NOTA: Esta actividad no es aplicable en la presentación con destino a Enconado.

Colocar división	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que toma las divisiones correspondientes del carro bajador y las coloca adecuadamente dentro de la caja de cartón/negra.
Colocar caja con producto terminado en el cabezote de la máquina	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que traslada la caja llena de producto terminado hasta el cabezote de la máquina.
Diligenciar Formato 203-F02 control de órdenes de Producción y 205-F14 Formato de orden de Producción	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que toma el planillero del cabezote de la máquina, diligencia la hora de paro en los formatos 203-F02 control de órdenes de Producción y 205-F14 Formato Orden de Producción y ubica el planillero de regreso al lugar correspondiente.
Colocar caja llena de Producto Terminado en el lugar correspondiente y diligenciar formato 209-F01 Control Final de Empaque	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que sale de la máquina a la cual se le ha bajado la producción, se desplaza hasta el lugar de almacenamiento de las cajas con producto terminado y las sitúa ordenadamente en éste, seguidamente diligencia el formato 209-F01 Control Final de Empaque, especificando el artículo, lote, máquina, fecha.
Recoger desperdicio, pesarlo y diligenciar formato 205-F06 Reporte de Desperdicio Diario y 205-F14 Formato Orden de Producción	Lapso de tiempo que tarda el operario bajador desde que toma la bolsa de desperdicio, le realiza un nudo, se desplaza hasta la báscula, pesa el paquete, diligencia el valor obtenido en los formatos 205-F06 Reporte de Desperdicio Diario y 205-F14 Formato Orden de Producción, finalmente ubica la bolsa en el lugar correspondiente en el cuarto de empaque.

5.1.2. ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE ACUERDO AL TIEMPO DE EJECUCIÓN

Seguidamente se agruparon las actividades de acuerdo al objetivo final de cada una para visualizar con mayor claridad cuáles actividades consumen mayor tiempo al momento de su ejecución, éstos son:

❖ ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO

1. MONTAJE Y DESMONTAJE DE CARRETES: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Destaponar carretes
 - Bajar con sottopeso o vacíos y Montar los carretes llenos
 - Taponar los carretes.
2. DESPLAZAMIENTO: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Buscar Agua
 - Buscar Carro de carretes
 - Ubicar carro de carretes en el lugar correspondiente.
3. LIMPIEZA: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación
 - Limpiar los tubos guías
 - Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción
 - Limpiar el eje de las guías antibalón
 - Limpiar bancada inferior y base de los husos
 - Limpiar bancada superior y base de los husos
 - Limpiar los cromados
 - Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación
 - Limpiar las guías antibalón
 - Limpiar las pesas
 - Limpiar los tambores de la zona de recepción.
4. OTRAS ACTIVIDADES: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Bajar el spandex en bandejas y ubicar éstas organizadamente al lado de cada sección
 - Correr las guías antibalón
 - Quitar hilo de las pesas
 - Correr las guías antibalón (ajustar)
 - Encender la máquina.

❖ ACTIVIDADES DE ENHEBRADO

1. LIMPIEZA: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Barrer alrededor y debajo de la máquina (antes de enhebrar)
 - Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina
2. DESPLAZAMIENTO: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Colocar desperdicio en la canasta de la máquina
3. ENHEBRADO : Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Enhebrar la máquina
 - Subir los hilos a cada tubo
 - Pelar los tubos delanteros
 - Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta
4. OTRAS ACTIVIDADES: Dentro de este grupo se encuentran incluidas las siguientes actividades:
 - Apagar la máquina
 - Encender la máquina
 - Corrección de revientes luego de arranque

El cuadro 25 muestra los resultados obtenidos luego de tomar los tiempos correspondientes a cada grupo de actividades.

Seguidamente en el cuadro 26 se presenta la información en unidad porcentual correspondiente a la incidencia de cada grupo de actividades en el total de tiempo correspondiente al enhebrado y el alistamiento.

Cuadro 25. Tiempo de ejecución de las actividades en las máquinas recubridoras por grupo

TIPO DE MÁQUINA	ALISTAMIENTO					ENHEBRADO				
		MONTAJE Y DESMONTAJE DE CARRETES	DESPLAZAMIENTO	LIMPIEZA	OTRAS ACTIVIDADES		ENHEBRADO	DESPLAZAMIENTO	LIMPIEZA	OTRAS ACTIVIDADES
MENEGATTO	2,202	0,441	0,034	1,590	0,137	1,314	1,235	0,008	0,019	0,052
ECO	0,529	0,130	0,023	0,323	0,053	0,731	0,627	0,018	0,028	0,059
OMM	0,803	0,257	0,047	0,431	0,067	0,877	0,757	0,011	0,055	0,054
REGAL	1,139	0,289	0,026	0,738	0,085	1,266	1,148	0,008	0,040	0,070
REGAL con Transferencia	0,772	0,274	0,026	0,363	0,109	1,444	1,031	0,008	0,368	0,037
OMMM con Transferencia	0,669	0,265	0,047	0,231	0,126	1,044	0,715	0,010	0,248	0,071
RPR Caucho	0,781	0,413	0,066	0,273	0,029	0,981	0,865	0,014	0,043	0,060
RPR Spandex	1,066	0,196	0,034	0,772	0,064	0,632	0,593	0,014	0,026	0,000
RPR ECA Doble	1,030	0,231	0,044	0,707	0,047	0,890	0,856	0,013	0,021	0,000
RPR ECA Sencillo	0,951	0,152	0,044	0,707	0,047	0,776	0,741	0,013	0,021	0,000
RPR Barco	1,113	0,345	0,024	0,699	0,046	0,556	0,529	0,005	0,022	0,000
RPR 444	0,820	0,209	0,050	0,519	0,042	0,372	0,352	0,007	0,013	0,000
HAMEL	0,640	0,376	0,034	0,109	0,121	0,931	0,615	0,009	0,247	0,059

Cuadro 26. Porcentaje de ejecución de las actividades en las máquinas recubridoras por grupo

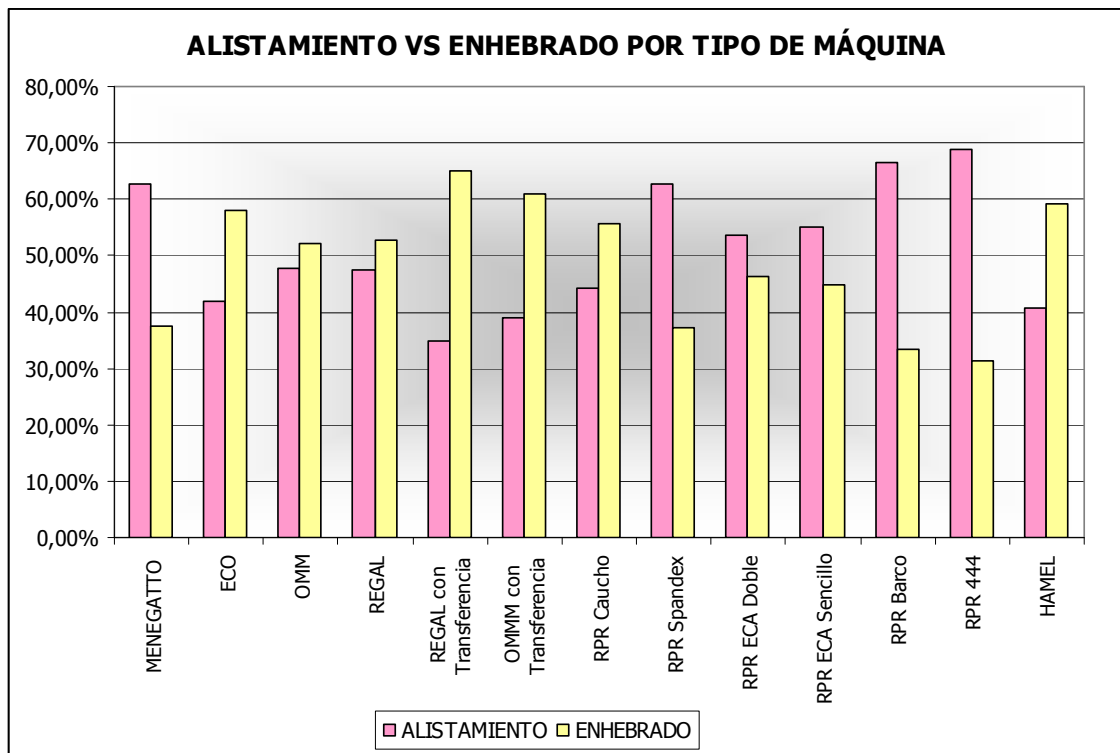
TIPO DE MÁQUINA	ALISTAMIENTO					ENHEBRADO				
		MONTAJE Y DESMONTAJE DE CARRETES	DESPLAZAMIENTO	LIMPIEZA	OTRAS ACTIVIDADES		ENHEBRADO	DESPLAZAMIENTO	LIMPIEZA	OTRAS ACTIVIDADES
MENEGATTO	62,62%	20,02%	1,54%	72,22%	6,23%	37,38%	93,97%	0,63%	1,45%	3,96%
ECO	41,97%	24,50%	4,38%	61,04%	10,09%	58,03%	85,71%	2,40%	3,76%	8,13%
OMM	47,81%	32,05%	5,88%	53,73%	8,35%	52,19%	86,36%	1,26%	6,26%	6,13%
REGAL	47,36%	25,42%	2,28%	64,84%	7,46%	52,64%	90,71%	0,64%	3,12%	5,53%
REGAL con Transferencia	34,85%	35,50%	3,41%	47,02%	14,06%	65,15%	71,37%	0,56%	25,50%	2,57%
OMMM con Transferencia	39,03%	39,60%	7,07%	34,52%	18,80%	60,97%	68,45%	0,97%	23,78%	6,80%
RPR Caucho	44,32%	52,82%	8,46%	34,97%	3,75%	55,68%	88,16%	1,39%	4,37%	6,07%
RPR Spandex	62,78%	18,42%	3,18%	72,44%	5,96%	37,22%	93,73%	2,15%	4,12%	0,00%
RPR ECA Doble	53,64%	22,44%	4,31%	68,67%	4,58%	46,36%	96,11%	1,51%	2,38%	0,00%
RPR ECA Sencillo	55,08%	16,01%	4,66%	74,37%	4,96%	44,92%	95,54%	1,73%	2,73%	0,00%
RPR Barco	66,67%	30,97%	2,17%	62,77%	4,09%	33,33%	95,11%	0,98%	3,91%	0,00%
RPR 444	68,77%	25,45%	6,15%	63,26%	5,14%	31,23%	94,49%	1,99%	3,52%	0,00%
HAMEL	40,74%	58,78%	5,29%	17,05%	18,88%	59,26%	66,10%	0,99%	26,52%	6,39%

Luego de realizar un exhaustivo análisis del comportamiento de cada grupo de actividades y examinar la necesidad de la ejecución de cada una de éstas (Ver Anexo E) se determinó que las actividades modificables y que generan tiempo improductivo en el proceso de alistamiento de las máquinas recubridoras son en esencia las tareas involucradas en el desplazamiento, tanto en las actividades de alistamiento como en las de enhebrado, ya que éstos son representaciones de desperdicios por movimientos (ver sección 2.1.2 Causas de Desperdicios).

En la gráfica 5 se visualiza el comportamiento de las actividades de alistamiento en comparación con las actividades de enhebrado en cada tipo de máquina, obteniendo como resultado lo siguiente:

- El tipo de máquina que consume mayor tiempo de alistamiento son las RPR 444, seguida de las máquinas RPR Barco, luego se encuentran las RPR Spandex,seguidas de las máquinas Hamel.
- Los tipos de máquina que consumen mayor tiempo en las actividades de enhebrado difieren de los resultados de las actividades de alistamiento, ya que la máquina que ocupa el primer lugar son las Regal con transferencia, seguidas de las OMM con transferencia , luego se encuentran las Hamel, seguidas de las máquinas ECO.

Gráfica 5. Comportamiento actividades de alistamiento vs actividades de enhebrado



Luego de realizar un proceso de observación del alistamiento de las máquinas en la planta de Recubierto Convencional se concluyó que la variación del

tiempo en cada uno de los grupos de actividades entre los diferentes tipos de máquina se sustenta en las siguientes razones:

❖ ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO

- Montaje y desmontaje de carretes: Metodología de trabajo desorientada.
- Limpieza: Variación de ritmo de trabajo de los operarios que intervienen.
- Desplazamiento: Distancias propias de la planta.
- Otras: Actividades que se tornan necesarias y son poco variables entre cada tipo de máquina.

❖ ACTIVIDADES DE ENHEBRADO

- Enhebrado: Actividades propias del enhebrado que tardan su ejecución.
- Limpieza: Constituida principalmente por la actividad de Barrer alrededor de la máquina, la cual no es modificable. En las máquinas OMM y Regal con transferencia se genera un incremento en éste ítem con variaciones generadas por los diversos niveles de trabajo de los operarios.
- Desplazamiento: Distancias propias de la planta.
- Otras: Actividades que se tornan necesarias y son poco variables entre cada tipo de máquina.

5.1.3. SITUACIONES QUE GENERAN TIEMPOS MUERTOS EN LA CUADRILLA

Como resultado del seguimiento al grupo de cuadrillas en la planta de Recubierto Convencional en un turno de trabajo por ocho días, se identificaron 4 situaciones que generan tiempos muertos en la cuadrilla en la ejecución de las actividades correspondientes, las cuales son ajenas al listado de tareas asignadas por máquina, éstas son descritas a continuación y el tiempo que consume cada una de éstas es observable en el cuadro 27.

- Desorientación al inicio del turno por desconocimiento del programa de enhebrado: esta situación se presenta ya que al inicio del turno de trabajo los operarios de cuadrillas no tienen conocimiento previo de las máquinas que deberán ser procesadas, por lo tanto el grupo de cuadrillas se dispersa sin desempeñar ninguna actividad productiva.
- No disponibilidad del mecánico: situación generada debido a las dificultades mecánicas que presentan las máquinas en el proceso de alistamiento o en el momento del arranque de la máquina donde debe estar presente el mecánico y dado el caso que éste se encuentre realizando otras labores, la cuadrilla debe esperar hasta que sea posible realizar el inicio de producción.
- Buscar herramientas e insumos (trapos, tijeras, escoba): dado en aquellas circunstancias en que los operarios de cuadrilla no cuentan con

la disponibilidad de algunos insumos/herramientas en la planta para efectuar adecuadamente sus actividades, por lo cual éstos se ven obligados a desplazarse a otras dependencias o secciones con el fin de hallar los materiales en cuestión.

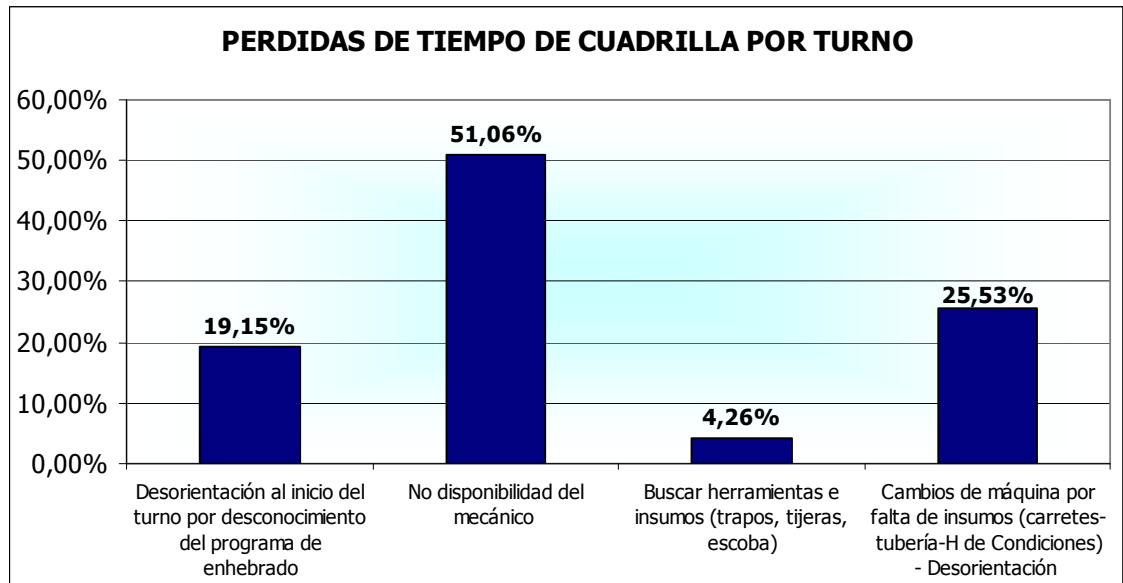
- Cambios de máquina por falta de insumos (carretes-tubería-H de Condiciones) – Desorientación: esta situación se genera en aquellos casos en que los operarios de cuadrilla, luego de haber realizado actividades de alistamiento, deben desplazarse a una máquina diferente debido a diversos inconvenientes, por ejemplo, la hoja de condiciones de la siguiente producción presenta algún error o los procesos anteriores a éste no suministraron los insumos necesarios a tiempo para el inicio del proceso de producción de una máquina en particular.

Cuadro 27. Situaciones que generan tiempo muerto en la cuadrilla

SITUACIÓN	TIEMPO POR TURNO(MIN)	Participación por ítem	% - Total de TD
Desorientación al inicio del turno por desconocimiento del programa de enhebrado	90	19,15%	3,26%
No disponibilidad del mecánico	240	51,06%	8,70%
Buscar herramientas e insumos (trapos, tijeras, escoba)	20	4,26%	0,72%
Cambios de máquina por falta de insumos (carretes-tubería-H de Condiciones) - Desorientación	120	25,53%	4,35%
	470	17,03% →	Tiempo perdido

La anterior información se puede visualizar en la Gráfica 6.

Gráfica 6. Pérdidas de tiempo de cuadrilla por turno



Obteniendo como resultado que la cuadrilla tiene un tiempo productivo de 82,97% equivalente a 2290 min (6,36hrs * 6 operarios de cuadrilla), partiendo de que el tiempo disponible por turno es de 2760 min (8hrs*60min* 6 operarios por turno).

Cuadro 28. Porcentaje tiempo productivo vs tiempo improductivo en un turno de trabajo de 8 horas

Tiempo total disponible por turno (min)	2760	
Tiempo perdido (min)	470	17,03%
Tiempo productivo (min)	2290	82,97%

5.2. TIEMPO DE CICLO DEL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

5.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la toma de tiempos se registró el tipo de máquina, el número de puestos activos, el número de puestos por sección, el elemento (actividad objeto de estudio), la valoración, el tiempo observado y el tiempo básico. Ver Anexo B Formato de registro de estudio de tiempos.

5.2.2. METODOLOGÍA

- En primer lugar se gestionó un proceso de concientización entre los operarios, con el fin de transmitirles la importancia del proyecto y aclarar sus dudas y temores al realizar la toma de tiempos.
- Para tomar cada una de las observaciones correspondientes se consideró la elección de operarios con un ritmo de trabajo promedio, es decir, que no fuese el más experto ni tampoco el más novato, para así obtener una representación real del comportamiento del proceso⁴.
- La toma de tiempos se realizó en los turnos 1 y 2, especialmente entre las horas de 8 a 12 am para el primer turno y de 3 a 5 para el segundo turno, considerando que en este transcurso de tiempo los operarios han logrado adaptarse a sus actividades, no se encuentran fatigados y ejecutan el trabajo en un ritmo normal.

5.2.3. TOMA DE MUESTRAS

Para calcular el número de muestras por máquinas que debían ser tomadas se emplearon los criterios establecidos por la Organización Internacional del trabajo en el texto INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO⁵, tomando la siguiente fórmula:

⁴ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005. p. 299 - 303

⁵ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005. p. 300 - 301

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

- n = Tamaño de la muestra que se desea determinar;
- n' = número de observaciones del estudio preliminar;
- Σ = Suma de los valores;
- X = Valor de las observaciones;

Para determinar el valor de n, en primera instancia se tomaron observaciones preliminares al elemento “Enhebrar Puesto”, lo cual se ejecutó por tipo de máquina.

Ejemplo Máquina OMM

Cuadro 29. Observación preliminar máquina OMM para determinar muestra a evaluar

OBSERVACIONES	X ²	
28,8	829,44	
28,8	829,44	
31,2	973,44	
31,8	1011,24	
32,4	1049,76	
30,6	936,36	
31,8	1011,24	
31,8	1011,24	
30,6	936,36	
31,8	1011,24	
33	1089	
32,4	1049,76	
OPERACIONES		
Sumatoria	375	11738,52
n' * ΣX ²	140862,24	
(x) ²	140625	
(n' * ΣX ²) - ((x) ²)	237,24	
√ (n' * ΣX ²) - ((x) ²)	15,40259718	
40 * √ (n' * ΣX ²) - ((x) ²)	616,1038873	
√ (n' * ΣX ²) - ((x) ²) / ΣX	1,64	
n' * ΣX ²	2,70	
n	3	

De igual manera se realizó con los diferentes tipos de máquina obteniendo los resultados que se muestran en el Cuadro 30.

Cuadro 30. Número de muestras que se deben tomar por tipo de máquina

TIPO DE MÁQUINA	Nº DE OBSERVACIONES
ECO	4
OMM	3
OMM CON TRASFERENCIA	5
REGAL	4
REGAL CON TRASFERENCIA	4
RPR SPANDEX	16
RPR 444 A Y B	2
RPR BARCO	4
RPR ECA	3
RPR CAUCHO	15
HAMEL	3
MENEGATTO	10

Ejemplo Operarios Bajadores Presentación 102

Para determinar el valor de n se tomaron observaciones preliminares al elemento “Bajar paquete”, lo cual se ejecutó por tipo de presentación.

Cuadro 31. Observación preliminar presentación 102 para determinar muestra a evaluar

OBSERVACIONES	X ²	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
6,6	43,56	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
7,2	51,84	
6,6	43,56	
7,2	51,84	
OPERACIONES		
Sumatoria	85,2	605,52
$n' \cdot \Sigma X^2$	7266,24	
$(\Sigma x)^2$	7259,04	
$(n' \cdot \Sigma X^2) - ((\Sigma x)^2)$	7,2	
$\sqrt{(n' \cdot \Sigma X^2) - ((\Sigma x)^2)}$	2,683281573	
$40 \cdot \sqrt{(n' \cdot \Sigma X^2) - ((\Sigma x)^2)}$	107,3312629	
$\sqrt{(n' \cdot \Sigma X^2) - ((\Sigma x)^2) / \Sigma X}$	1,26	
$n' \cdot \Sigma X^2$	1,59	

n	2
---	---

De igual manera se realizó con los diferentes tipos de presentación, obteniendo los resultados que se muestran en el Cuadro 32.

Cuadro 32. Cantidad de muestras a tomar por tipo de presentación

TIPO DE PRESENTACIÓN	Nº DE OBSERVACIONES
PRESENTACIÓN 101	4
PRESENTACIÓN 102	2
PRESENTACIÓN 103	3
PRESENTACIÓN 104	4
PRESENTACIÓN 141	3
PRESENTACIÓN 142	2
PRESENTACIÓN 151	3
PRESENTACIÓN 152	4
PRESENTACIÓN 153	2
PRESENTACIÓN 154	2
PRESENTACIÓN 772	2
PRESENTACIÓN CON DESTINO ENCONADO REGAL Y ECO	4
PRESENTACIÓN CON DESTINO ENCONADO OMM	4

Para mas información sobre los diferentes tipos de máquinas y/o presentación ver el Anexo F. Tipos de presentación.

5.2.4. Cálculos

Una vez obtenidos los tiempos de las diferentes actividades, correspondientes a los valores identificados como T1-T2-T3, se le aplicó la valoración de acuerdo al ritmo de trabajo del operario observado, seguidamente se calculó el tiempo básico por actividad teniendo en cuenta la cantidad de carretes en la máquina con el fin de determinar el tiempo básico por puesto. Este tiempo fue hallado de la siguiente forma⁶:

⁶ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005. p. 302 - 303

$$T.B = \frac{\left(\frac{V \times C}{100} \right)}{\# \text{ de carretes}}$$

La fórmula expuesta anteriormente fue empleada tanto para las actividades de alistamiento por tipo de máquina, así como por tipo de presentación.

NOTA: La siguiente información se encuentra expresada en minutos, excepto la valoración del ritmo de trabajo, la cual se encuentra expresada como porcentaje.

Ejemplo Máquina OMM

Cuadro 33. Cálculo del tiempo básico en máquinas OMM

Máquinas OMM	Sección - Pto - Máq	T1	Val	T.N	Nº Ptos	T.B	T2	Val	T.N	Nº Ptos	T.B	T3	Val	T.N	Nº Ptos	T.B	Pro medio
Bajar el spandex en bandejas y ubicar éstas organizadamente al lado de cada sección	Sección	0,12	100%	0,12	8	0,02	0,11	100%	0,11	8	0,0138	0,13	98%	0,13	8	0,0159	0,0149
Buscar agua	Máquina	2,57	100%	2,57	96	0,03	2,50	100%	2,50	96	0,0260	2,61	98%	2,56	96	0,0266	0,0265
Retirar hilos de las pesas	Sección	0,17	100%	0,17	8	0,02	0,16	100%	0,16	8	0,0200	0,16	100%	0,16	8	0,0200	0,0204
Correr la guías antibalón	Sección	0,07	98%	0,07	8	0,01	0,07	100%	0,07	8	0,0088	0,06	100%	0,06	8	0,0075	0,0083
Limpiar las guías antibalón	Sección	0,09	100%	0,09	8	0,01	0,08	100%	0,08	8	0,0100	0,09	98%	0,09	8	0,0110	0,0108
Limpiar el eje de las guías antibalón	Sección	0,40	100%	0,40	8	0,05	0,42	100%	0,42	8	0,0525	0,38	100%	0,38	8	0,0475	0,0500
Limpiar bancada superior y la base de los husos	Sección	0,30	100%	0,30	8	0,04	0,29	100%	0,29	8	0,0363	0,29	100%	0,29	8	0,0363	0,0367
Limpiar bancada inferior y la base de los husos	Sección	0,30	100%	0,30	8	0,04	0,30	100%	0,30	8	0,0375	0,32	100%	0,32	8	0,0400	0,0383
Destaponar carretes	Máquina	7,00	100%	7,00	96	0,07	7,20	100%	7,20	96	0,0750	7,00	100%	7,00	96	0,0729	0,0736
Buscar Carro de carretes	Máquina	0,60	100%	0,60	96	0,01	0,75	100%	0,75	96	0,0078	0,80	98%	0,78	96	0,0082	0,0074
Bajar carretes con sottopeso o vacíos y Montar los carretes llenos	Máquina	6,20	100%	6,20	96	0,06	6,50	100%	6,50	96	0,0677	7,00	98%	6,86	96	0,0715	0,0679
Ubicar carro de carretes en lugar correspondiente	Máquina	0,56	100%	0,56	96	0,01	0,58	100%	0,58	96	0,0060	0,58	100%	0,58	96	0,0060	0,0060
Taponar los carretes	Máquina	7,20	100%	7,20	96	0,08	7,30	100%	7,30	96	0,0760	7,90	100%	7,90	96	0,0823	0,0778
Correr las guías antibalón - Ajustar -	Sección	0,09	100%	0,09	8	0,01	0,12	100%	0,12	8	0,0150	0,11	98%	0,11	8	0,0135	0,0132

Limpiar Pesas	Puesto	0,06	100%	0,06	1	0,06	0,06	100%	0,06	1	0,0600	0,06	100%	0,06	1	0,0600	0,0600
Encender la máquina	Máquina	0,07	100%	0,07	96	0,00	0,06	100%	0,06	96	0,0006	0,07	100%	0,07	96	0,0007	0,0007
Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación	Sección	0,48	100%	0,48	8	0,06	0,50	100%	0,50	8	0,0625	0,52	100%	0,52	8	0,0650	0,0625
Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación	Sección	0,04	100%	0,04	8	0,01	0,05	98%	0,05	8	0,0061	0,04	100%	0,04	8	0,0050	0,0054
Limpiar los cromados	Sección	0,21	100%	0,21	8	0,03	0,20	100%	0,20	8	0,0250	0,20	100%	0,20	8	0,0250	0,0254
Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción	Sección	0,08	100%	0,08	8	0,01	0,09	98%	0,09	8	0,0110	0,09	98%	0,09	8	0,0110	0,0107
Limpiar los tambores de la zona de recepción	Puesto	0,07	100%	0,07	1	0,07	0,08	98%	0,08	1	0,0784	0,07	100%	0,07	1	0,0700	0,0728
Apagar la máquina	Máquina	0,06	98%	0,06	96	0,00	0,05	100%	0,05	96	0,0005	0,06	98%	0,06	96	0,0006	0,0006
Enhebrar puesto Denier 144,74	Puesto	0,50	98%	0,49	1	0,49	0,51	95%	0,48	1	0,4845	0,53	100%	0,53	1	0,5300	0,5015
Barrer alrededor y debajo de la máquina	Máquina	2,10	100%	2,10	96	0,02	2,20	100%	2,20	96	0,0229	2,10	100%	2,10	96	0,0219	0,0222
Encender la máquina	Máquina	0,37	100%	0,37	96	0,00	0,36	100%	0,36	96	0,0038	0,39	100%	0,39	96	0,0041	0,0039
Corrección de revientes luego de arranque Denier Medio	Puesto	0,04	100%	0,04	1	0,04	0,04	100%	0,04	1	0,04	0,04	100%	0,04	1	0,04	0,0418
Pelar tubos y colocar hilaza conforme	Puesto	0,12	100%	0,12	1	0,12	0,12	98%	0,12	1	0,1176	0,13	98%	0,13	1	0,1274	0,1217
Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta	Sección	0,20	100%	0,20	8	0,03	0,25	100%	0,25	8	0,0313	0,23	100%	0,23	8	0,0288	0,0283
Colocar desperdicio en la canasta de la máquina	Máquina	0,85	100%	0,85	96	0,01	0,90	98%	0,88	96	0,0092	1,00	100%	1,00	96	0,0104	0,0095

Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios	Máquina	2,30	100%	2,30	96	0,02	2,30	100%	2,30	96	0,0240	2,50	100%	2,50	96	0,0260	0,0247
--	---------	------	------	------	----	------	------	------	------	----	--------	------	------	------	----	--------	---------------

Ejemplo Operarios Bajadores Presentación 102

Cuadro 34. Cálculo del tiempo básico en presentación 102

Presentación 102	Sección - Pto - Máq	T1	Val	T. N.	Nº Ptos	T. B.	T2	Val	T. N.	Nº Ptos	T. B.	Promedio
Buscar caja de cartón y divisiones	Máquina	2,07	100%	2,07	192	0,01	1,76	100%	1,76	192	0,01	0,0100
Buscar etiquetas y Bolsas	Máquina	1,27	100%	1,27	192	0,01	1,09	100%	1,09	192	0,01	0,0061
Revisar Hoja de Condiciones de la máquina	Máquina	0,28	100%	0,28	192	0,00	0,22	100%	0,22	192	0,00	0,0013
Buscar Tubería	Máquina	1,64	100%	1,64	192	0,01	0,97	100%	0,97	192	0,01	0,0068
Pegar etiquetas en los brazos soportes de pesas	Sección	0,10	100%	0,10	8	0,01	0,11	100%	0,11	8	0,01	0,0131
Bajar Producción - Revisar producto - Realizar Lazada - Colocar etiqueta - Colocar QC	Puesto	0,13	98%	0,13	1	0,13	0,12	100%	0,12	1	0,12	0,1237
Meter paquete en bolsa y caja de cartón	Puesto	0,10	100%	0,10	1	0,10	0,09	100%	0,09	1	0,09	0,0950
Colocar División	Caja	0,07	100%	0,07	18	0,00	0,06	100%	0,06	18	0,00	0,0036
Colocar caja con producto terminado en el cabezote de la máquina	Máquina	0,86	100%	0,86	54	0,02	1,01	95%	0,96	54	0,02	0,0168
Diligenciar formato	Máquina	0,56	100%	0,56	192	0,00	0,59	100%	0,59	192	0,00	0,0030

Recoger desperdicio, pesarlo y diligenciar formato	Máquina	2,33	100%	2,33	192	0,01	2,69	100%	2,69	192	0,01	0,0131
Colocar caja llena de Producto Terminado en el lugar correspondiente y diligenciar formato	Máquina	6,98	100%	6,98	192	0,04	7,36	100%	7,36	192	0,04	0,0373

Luego de tener el tiempo básico se le adicionaron los suplementos tanto fijos como variables que se deben tener en cuenta para la ejecución de un trabajo y/o actividad, éstos son: necesidades personales, fatiga, trabajar de pie, postura anormal, levantamiento de pesos y usos de fuerza, calidad del aire, tensión visual, tensión auditiva, tensión mental, monotonía mental, intensidad de la luz y monotonía física.

El cálculo de estos se efectuó teniendo como base la información consignada en el Anexo G. Listado de suplementos.

Ejemplo Máquina OMM

Cuadro 35. Determinación de suplementos máquinas OMM

Actividad	Suplementos Constantes		Suplementos Variables									TOTAL
	Nec Pers	Bás Fatiga	Trab de pie	Post Anormal	Levantamiento de pesos y uso de fuerza	Intens de la luz	Calidad del aire	Tensión Visual	Tensión Auditiva	Tensión Mental	Monotonía Física	
Bajar el spandex en bandejas y ubicar éstas organizadamente al lado de cada sección	5%	4%	2%	2%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%
Buscar agua	5%	4%	2%	2%	1%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	19%
Quitar hilo	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Correr la guías antibalón	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Limpiar las guías antibalón	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Limpiar el eje de las guías antibalón	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Limpiar bancada superior y la base de los husos	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Limpiar bancada inferior y la base de los husos	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Destaponar carrretes	5%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%

Buscar Carro de carretes	5%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%
Bajar carretes con sottopeso y vacíos y Montar los carretes llenos	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Taponar los carretes	5%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%
Limpiar pesas	5%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%
Ubicar carro de carretes en lugar correspondiente	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Encender la máquina	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación	5%	4%	2%	2%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%
Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Limpiar los cromados												
Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	2%	2%	0%	0%	18%
Limpiar los tambores de la zona de recepción	5%	4%	2%	1%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	17%
Apagar la máquina	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Enhebrar la máquina Denier 144,74	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Barrer alrededor y debajo de la máquina	5%	4%	2%	1%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	17%
Encender la máquina	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%

Pelar tubos y colocar hilaza conforme	5%	4%	2%	1%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	17%
Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Colocar desperdicio en la canasta de la máquina	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.	5%	4%	2%	1%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	17%

Ejemplo Operarios Bajadores Presentación 102

Cuadro 36. Determinación de suplementos Presentación 102

ACTIVIDAD	Suplementos Constantes		Suplementos Variables									TOTAL
	Nec Pers	Bas por Fatiga	Trabajar de pie	Post Anormal	Levantamiento de pesos y uso de fuerza	Intens de la luz	Calidad del aire	Tens Visual	Tensión Auditiva	Tensión Mental	Monotonía Física	
Buscar caja de cartón y divisiones	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Buscar etiquetas y Bolsas	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Revisar Hoja de Condiciones de la máquina	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Buscar Tubería	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Pegar etiquetas en los brazos soportes de pesas	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Bajar Producción - Revisar producto - Realizar Lazada - Colocar etiqueta - Colocar QC	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Verificar estabilidad del paquete	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Meter paquete en bolsa y caja de cartón	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Colocar División	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%

Colocar caja con producto terminado en el cabezote de la máquina	5%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%
Diligenciar formato	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Recoger desperdicio, pesarlo y diligenciar formato	5%	4%	2%	0%	0%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	16%
Colocar caja llena de Producto Terminado en el lugar correspondiente	5%	4%	2%	0%	2%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	18%

Para la obtención del tiempo con la adición de suplementos se realizó el siguiente procedimiento⁷:

$$Tiempo.Tipo = T.B(T.B \times Suplementos)$$

Luego de tener el tiempo tipo de cada actividad se suman, obteniendo como resultado el tiempo tipo por puesto por familia de máquina y por denier.

Ejemplo Máquina OMM

NOTA: La información identificada como “promedio” y “Tiempo con suplementos” en el cuadro 37 se encuentra expresada en minutos.

Cuadro 37. Cálculo de tiempo tipo máquinas OMM

	Máquinas OMM	Sección - Pto - Máq	Promedio	Suplementos	Tiempo con Suplementos Denier Grueso
ALISTAMIENTO	Bajar el spandex en bandejas y ubicar éstas organizadamente al lado de cada sección	Sección	0,0149	18%	0,0176
	Buscar agua	Máquina	0,0265	19%	0,0315
	Retirar hilos de las pesas	Sección	0,0204	16%	0,0237
	Correr la guías antibalón	Sección	0,0083	16%	0,0096
	Limpiar las guías antibalón	Sección	0,0108	16%	0,0125
	Limpiar el eje de las guías antibalón	Sección	0,0500	16%	0,0580
	Limpiar bancada superior y la base de los husos	Sección	0,0367	16%	0,0425
	Limpiar bancada inferior y la base de los husos	Sección	0,0383	16%	0,0445
	Destaponar carretes	Máquina	0,0736	18%	0,0869
	Buscar Carro de carretes	Máquina	0,0074	18%	0,0087
	Bajar carretes con sottopeso o vacíos y Montar los carretes llenos	Máquina	0,0679	16%	0,0788
	Ubicar carro de carretes en lugar correspondiente	Máquina	0,0060	16%	0,0069
	Taponar los carretes	Máquina	0,0778	18%	0,0918
	Correr las guías antibalón - Ajustar -	Sección	0,0132	16%	0,0154
	Limpiar Pesas	Puesto	0,0600	18%	0,0708
	Encender la máquina	Máquina	0,0007	16%	0,0008

⁷ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005. p. 302 - 303

	Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación	Sección	0,0625	18%	0,0738
	Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación	Sección	0,0054	16%	0,0062
	Limpiar los cromados	Sección	0,0254	0%	0,0254
	Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción	Sección	0,0107	18%	0,0126
	Limpiar los tambores de la zona de recepción	Puesto	0,0728	17%	0,0852
ENHEBRAR	Apagar la máquina	Máquina	0,0006	16%	0,0007
	Enhebrar puesto Denier 144,74	Puesto	0,5015	16%	0,5817
	Barrer alrededor y debajo de la máquina	Máquina	0,0222	17%	0,0260
	Encender la máquina	Máquina	0,0039	16%	0,0045
	Corrección de revientes luego de arranque Denier Medio	Puesto	0,0418	16%	0,0485
	Pelar tubos y colocar hilaza conforme	Puesto	0,1217	17%	0,1424
	Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta	Sección	0,0283	16%	0,0329
	Colocar desperdicio en la canasta de la máquina	Máquina	0,0095	16%	0,0110
	Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.	Máquina	0,0247	17%	0,0288
				1 PUESTO	1,68
				TODA LA MÁQ	161,24

Ejemplo Operarios Bajadores Presentación 102

Cuadro 38. Cálculo de tiempo tipo presentación 102

Presentación 102	Sección - pto - máq	Promedio	Suplementos	Tiempo con suplementos por pto	Tiempo con suplementos por caja
Buscar caja de cartón y divisiones	Máquina	0,0100	16%	0,0116	
Buscar etiquetas y	Máquina	0,0061	16%	0,0071	

Bolsas					
Revisar Hoja de Condiciones de la máquina	Máquina	0,0013	16%	0,0015	
Buscar Tubería	Máquina	0,0068	16%	0,0079	
Pegar etiquetas en los brazos soportes de pesas	Sección	0,0131	16%	0,0152	
Bajar Producción - Revisar producto - Realizar Lazada - Colocar etiqueta - Colocar QC	Puesto	0,1237	16%	0,1435	
Meter paquete en bolsa y caja de cartón	Puesto	0,0950	16%	0,1102	
Colocar División	Caja	0,0036	16%	0,0042	
Colocar caja con producto terminado en el cabezote de la máquina	Máquina	0,0168	18%	0,0199	0,3578
Diligenciar formato	Máquina	0,0030	16%	0,0035	
Recoger desperdicio, pesarlo y diligenciar formato	Máquina	0,0131	16%	0,0152	
Colocar caja llena de Producto Terminado en el lugar correspondiente y diligenciar formato	Máquina	0,0373	18%	0,0441	
			1 PUESTO	0,38	
			TODA LA MÁQ	73,69	min

5.2.5. Resultados

En los cuadros 39 y 40 se visualizan los resultados de tiempos de ciclo del alistamiento de las máquinas de la planta de Recubierto Convencional, teniendo en cuenta el tipo de denier, el tipo de máquina y el tipo de presentación. Con estos resultados se busca determinar con exactitud y claridad cuál es el tiempo actual de ejecución de las actividades de alistamiento de las máquinas recubridoras, para así detectar la ocurrencia de otras actividades o situaciones que generan tiempos muertos en la cuadrilla. (ver sección 4.3 Situaciones que generan tiempos muertos en la cuadrilla).

Cuadro 39. Tiempos de alistamiento por tipo de máquina

Tipo de máquina	Denier	N de puestos por máquina	Tiempo observado por puesto (min)	Tiempo total por máquina (min)	Tiempo cuadrilla con 6 personas (min)	Tiempo cuadrilla con 6 personas (hrs)
ECO	MEDIO	192	1,26	242,004	40,33	0,67
ECO	GRUESO	192	1,22	234,529	39,09	0,65
OMM	GRUESO	96	1,68	161,244	26,87	0,45
OMM CON TRASFERENCIA	GRUESO	96	1,17	111,994	18,67	0,31
REGAL	GRUESO	192	2,40	461,619	76,94	1,28
REGAL CON TRASFERENCIA	GRUESO	192	2,22	425,599	70,93	1,18
RPR SPANDEX – 90 puestos	GRUESO	90	1,70	152,881	25,48	0,42
RPR SPANDEX – 100 puestos	GRUESO	100	1,70	169,868	28,31	0,47
RPR 444 A Y B	DELGADO	192	1,19	228,830	38,14	0,64
RPR BARCO	GRUESO	224	1,67	373,959	62,33	1,04
RPR ECA - 120 Doble	GRUESO	120	1,92	230,426	38,40	0,64
RPR ECA - 120 Sencillo	GRUESO	120	1,73	207,213	34,54	0,58
RPR CAUCHO	GRUESO	90	1,76	158,611	26,44	0,44
HAMEL	GRUESO	192	1,57	301,607	50,27	0,84
MENEGATTO	MEDIO	192	3,52	675,087	112,51	1,88

Cuadro 40. Tiempos de alistamiento por tipo de presentación

Tipo de presentación	Tiempo observado por puesto (min)	N de puestos por máquina	Tiempo total por máquina (min)
TOMA DIRECTA 101	0,69	90	63,777
TOMA DIRECTA 102	0,38	192	70,943
TOMA DIRECTA 103	0,52	100	51,778
TOMA DIRECTA 104	0,39	192	71,211
TOMA DIRECTA 141	0,51	100	51,629
TOMA DIRECTA 142	0,38	192	71,181
TOMA DIRECTA 151	0,51	192	95,247
TOMA DIRECTA 152	0,38	192	70,777
TOMA DIRECTA 153	0,37	192	67,976
TOMA DIRECTA 154	0,39	192	73,787
TOMA DIRECTA 772	0,45	224	98,120
CON DESTINO A ENCONADO REGAL Y ECO	0,40	192	75,738
CON DESTINO A ENCONADO OMM	0,51	96	48,792

5.3. EVALUACIÓN DE MÉTODOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADOS EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

5.3.1. Evaluación de Métodos de trabajo

Para la evaluación de los métodos que emplea la cuadrilla en la ejecución de las actividades requeridas en el alistamiento de una máquina, se tuvieron en cuenta las siguientes situaciones:

- Ejecución de la limpieza de las diferentes partes de la máquina que lo requieren,
- Desmontaje de carretes vacíos o con sottopeso y montaje de carretes llenos,
- Desplazamientos en la planta para la disposición oportuna de los implementos y/o suministros requeridos,
- Realización del enhebrado de cada uno de los puestos de la máquina para garantizar que éstos inicien con la nueva orden de producción, y
- Bajado de la producción que finaliza el ciclo programado.

Las anteriores situaciones en su mayoría dieron como resultado poca variación en el método empleado, luego de ser evaluados contra el instructivo de alistamiento (Anexo H) puesto que estas actividades se realizan de acuerdo a los requerimientos propios del proceso de producción; no obstante se analizaron algunas situaciones que podrían generar una ejecución más cómoda para la persona que se encuentre desarrollando la actividad, éstas son:

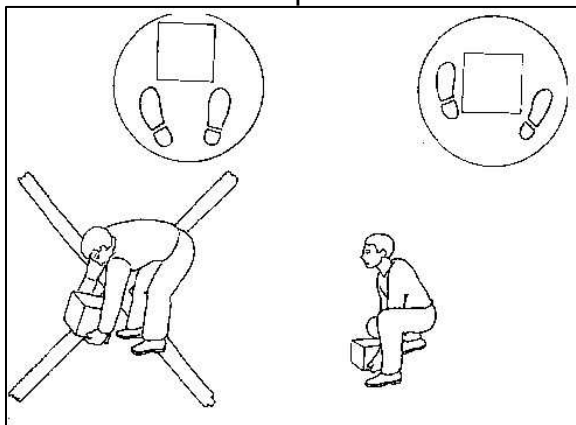
1. La limpieza de la zona de alimentación se efectúa en una posición incómoda para los operarios, pues, a pesar de las capacitaciones realizadas por el departamento de recursos humanos de la organización, acerca de las posiciones que se deben tomar cuando el trabajo requiere inclinarse hacia el suelo, ellos no aplican las recomendaciones por lo tanto se generan lesiones laborales como la Bursitis, la cual se manifiesta con inflamación en las extremidades y, de acuerdo a descripción médica, es causada por Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.⁸
2. La limpieza de la zona de recepción es realizada con la ayuda de la escalera auxiliar para acceder con mayor facilidad a los tambores de recepción, los alambres y varillas que se encuentran ubicados en ésta zona, pero al hacer seguimiento en el método de trabajo empleado en

⁸ Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm

ésta actividad se encontró que los operarios hacen uso indebido de la herramienta, pues cuando requieren desplazarse pocos metros hacia la izquierda o hacia la derecha del lugar en el que se encuentran lo hacen sobre la escalera apoyándose en la máquina recubridora para impulsar el movimiento; lo cual puede generar fracturas de las extremidades, golpes fuertes sobre el cuerpo e incluso la paralización de una orden de producción si al moverse bruscamente caen sin ninguna protección al piso o contra la máquina. Cabe aclarar que el método no especifica que esta situación es una anomalía y no es propicio para el correcto desarrollo del proceso, por lo que se sugiere la exigencia continua del buen uso de la escalera auxiliar, promovido por el jefe y supervisores del área, así como los líderes de cuadrillas.

3. Los operarios bajadores al movilizar las cajas que contienen la producción que ha sido bajada de la máquina no mantienen presentes las recomendaciones suministradas en cuanto al levantamiento de cargas, por lo tanto se sugiere la exigencia continua de las correctas posturas y posiciones en la ejecución de actividades, como se muestra en la gráfica 7.

Gráfica 7. Posturas para el levantamiento de cargas



5.3.2. Evaluación de las herramientas de trabajo

Al evaluar las herramientas de trabajo empleadas por los operarios de cuadrillas en el alistamiento y enhebrado de las máquinas en el proceso de Recubierto Convencional se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Tijeras Convencionales: Las tijeras con las que cuentan lo operarios de cuadrillas son empleadas regularmente para retirar marras de hilo que se acumulan en los ejes y/o varillas de las máquinas y en ocasiones el trabajo se torna dificultoso debido al tamaño de las acumulaciones de hilo, lo cual genera las siguientes lesiones:

Cuadro 41. Lesiones habituales por labores repetitivas o mal concebidas⁹

LESIONES	SINTOMAS	CAUSAS TIPICAS
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, con demasiada fuerza o con demasiada frecuencia.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo).
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

2. Bisturís: Este tipo de herramientas empleadas por operarios de cuadrillas y operarios bajadores los obliga en circunstancias a adoptar posiciones incómodas con la muñeca de tal manera que se pueden generar lesiones

⁹ Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm

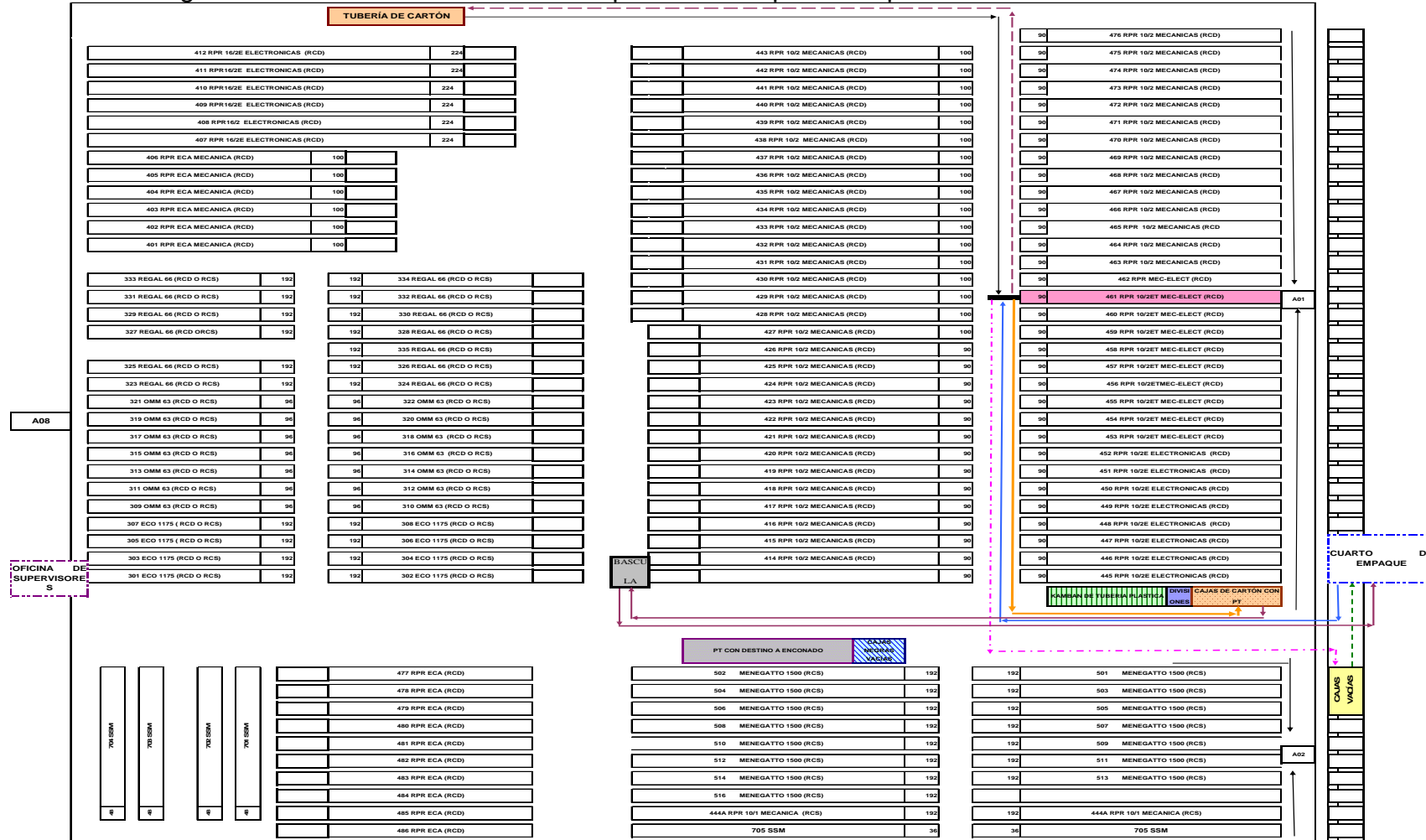
(ver cuadro 41 Lesiones habituales por labores repetitivas o mal concebidas).

3. Enhebradores: Los enhebradores que son empleados como herramienta para facilitar la ubicación del hilo recubierto en el tambor receptor son de un material fácilmente deformable, lo cual causa demoras o pérdidas de tiempo cuando en la actividad de enhebrado se avería la herramienta y el operario debe suspender momentáneamente la actividad en desarrollo para repararla.








5.4. RECONOCIMIENTO SISTEMÁTICO DEL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

En las gráficas 8 y 9 se puede visualizar la ubicación actual de las máquinas en la planta de Recubierto Convencional y se ilustra un ejemplo del recorrido que debe realizar el operario bajador para el alistamiento de una máquina, diferenciando el tipo de presentación de la máquina, ya sea Toma directa o Despacho a enconado.

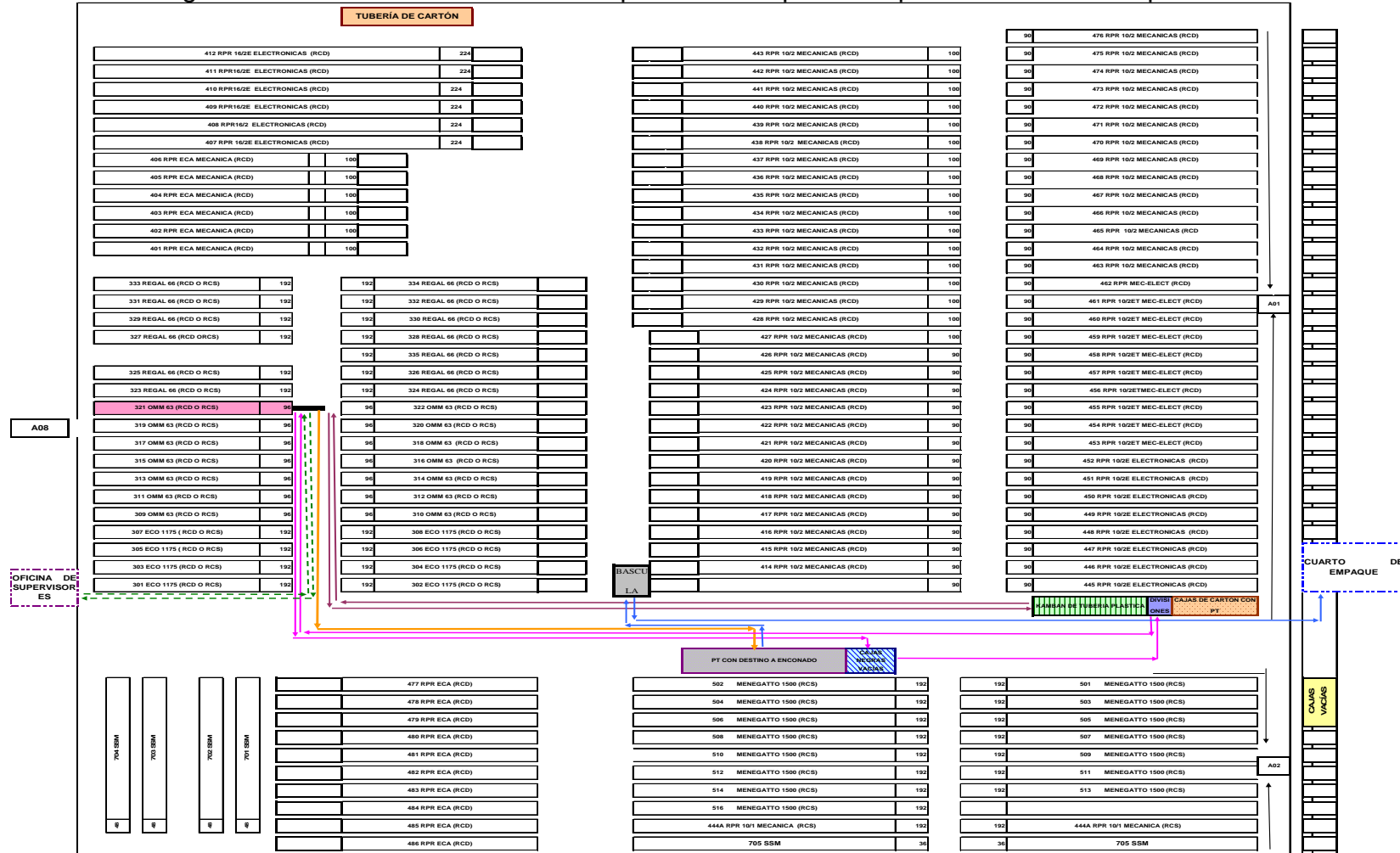
Gráfica 8. Diagrama de Recorrido de alistamiento para una máquina con presentación de Toma directa








Cuadro 42. Convenciones empleadas en el diagrama de recorrido para el alistamiento de una máquina con presentación de toma directa

	Buscar Caja de Cartón y Divisiones
	Buscar Bolsas y Etiquetas
	Regreso a la máquina
	Buscar Tubería
	Colocar PT en el Kamban
	Pesar Desperdicio
	Regresar a la máquina con cajas y etiquetas

Gráfica 9. Diagrama de Recorrido de alistamiento para una máquina con presentación de Despacho a Enconado



Cuadro 43. Convenciones empleadas en el diagrama de recorrido para el alistamiento de una máquina con presentación de Despacho a Enconado

	Buscar Caja negra y Divisiones
	Buscar Etiquetas
	Pesar Desperdicio
	Buscar Tubería
	Colocar PT en el Kamban

Al analizar detenidamente los requerimientos de desplazamiento dentro de la planta de recubierto convencional por parte del operario bajador se seleccionaron tres situaciones en las cuales se acorta la distancia que se debe desplazar el operario de tal manera que se disminuya el tiempo incurrido en tales actividades, (Ver Anexo I), estas son:

- Colocar el kamban de tubería de Toma Directa en el Cuarto de Empaque.
- Colocar las divisiones de reuso en el kamban de cajas negras vacías.
- Colocar las etiquetas de las máquinas convencionales en el cuarto de empaque.

Luego de realizar diversas pruebas para evaluar la efectividad de las propuestas formuladas se obtuvieron los siguientes resultados:

- Presentaciones Convencionales: El tiempo de preparación de la máquina por parte de los operarios bajadores disminuye en un 8%, ya que las distancias disminuyen y se evitan los desperdicios de movimientos que son generados por los continuos desplazamientos que deben realizar los operarios.
- Presentación con despacho a Enconado: El tiempo de preparación de la máquina por parte de los operarios bajadores disminuye en un 5,37%.
- Los operarios bajadores muestran aceptación a las posibles modificaciones dentro de la planta y manifiestan, de manera verbal a los administradores del proceso, que así el tiempo que asignan al desplazamiento dentro de la planta para buscar todos los insumos y/o materiales necesarios es menor y es más cómodo realizar sus actividades con las mejoras sugeridas.

5.5. CAPACIDAD DE ALISTAMIENTO DE LAS CUADRILLAS EN LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

La capacidad de la cuadrilla para el alistamiento de las máquinas del área de Recubierto Convencional depende de los diferentes tipos de máquinas que se encuentren programadas para iniciar producción por turno, puesto que cada tipo de máquina tiene un tiempo de preparación diferente y no es posible determinar cuáles máquinas deben estar disponibles sin antes conocer los pedidos de los clientes.

A continuación se sugiere un procedimiento para el alistamiento de las máquinas recubridoras para que el tiempo de ciclo determinado pueda ser considerado cuando la parte administrativa del proceso se disponga a la distribución de máquinas en el día.

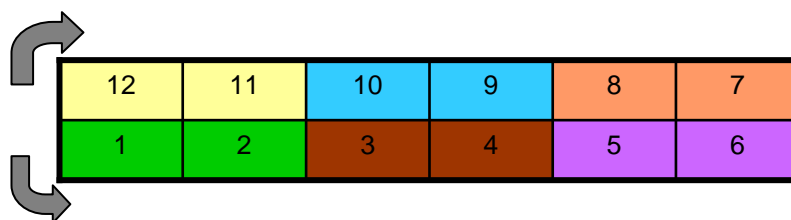
5.5.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO SUGERIDA

Luego de interactuar las actividades asignadas a los operarios de cuadrilla en el alistamiento de las máquinas del proceso de Recubierto Convencional con los métodos y herramientas asociadas a éstas, se determinó la siguiente metodología de trabajo, de tal manera que la preparación de las máquinas sea coordinada entre todos los integrantes de la cuadrilla. Seguidamente se realizaron 5 pruebas en planta, las cuales fueron examinadas visualmente por los administradores del proceso, mostrando como resultado la claridad del proceso y la sincronización propia que deben tener las actividades de alistamiento.

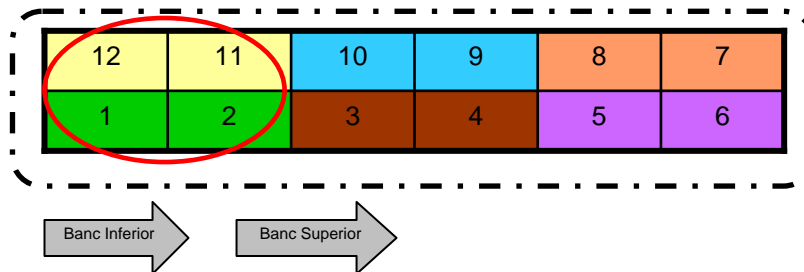
5.5.1.1. Descripción

La siguiente metodología de trabajo para los operarios de cuadrilla se efectuó tomando como ejemplo las máquinas convencionales – ECO, OMM y Regal – teniendo en cuenta que éste tipo de máquinas tienen doce secciones (identificadas cada una con un número) en total y partiendo de que a la cuadrilla pertenecen seis personas, por lo tanto a cada persona le corresponden dos secciones de la máquina (identificadas con olores diferentes) para efectuar su alistamiento.

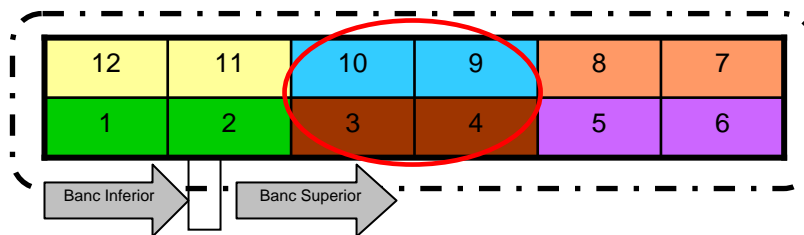
- 1) Las actividades de la número 1 a la 9, del listado del Anexo J, deben ser realizadas por cada operario en sus secciones correspondientes.



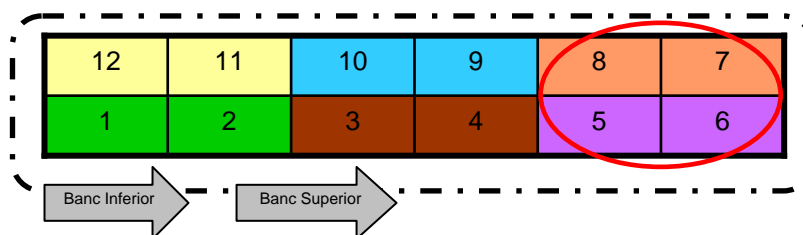
- 2) Los dos operarios responsables de las secciones 1-2 y 11-12, deben ser quienes realicen la actividad número 10 (Destaponar Carretes), los cuales deben iniciar en la sección uno siguiendo el orden consecutivo hasta llegar a la número 12.



- 3) Los operarios responsables de las secciones 3-4 y 9-10 efectúan las actividades de Desmontaje y Montaje de Carretes (actividades número 11 y 12, respectivamente), éstos deben iniciar la actividad inmediatamente después de los operarios que se encuentran destaponando, con el fin de evitar cualquier pérdida de tiempo innecesaria.



- 4) Los dos operarios responsables de las secciones 5-6 y 7-8, deben ser quienes realicen la actividad número 13 (Taponar Carretes), los cuales deben iniciar en la sección uno siguiendo a los operarios que han ejecutado las actividades de Desmontaje y Montaje de Carretes, hasta llegar a la sección número 12.



- 5) Las actividades correspondientes a los números 14, 15 y 16 deben ser realizadas por cada uno de los operarios en sus respectivas secciones.
 6) La actividad número 17, 24 y 27, correspondientes al encendido y apagado de la máquina deben ser efectuadas por el Líder de la cuadrilla.
 7) Las actividades correspondientes a los números 18 al 23 y la 25, deben ser realizadas por cada uno de los operarios en sus respectivas secciones.

- 8) La actividad Barrer alrededor de la máquina, tanto antes de encender la máquina como después de realizar todas las actividades (actividades número 26 y 31), debe ser ejecutada por una persona que debe ser asignada por día para evitar confusiones y/o pérdidas de tiempo debido a la desorientación de los operarios.
- 9) Las actividades correspondientes a los números 28 al 30, deben ser realizadas por cada uno de los operarios en sus respectivas secciones.

5.5.1.2. Consideraciones de la metodología sugerida

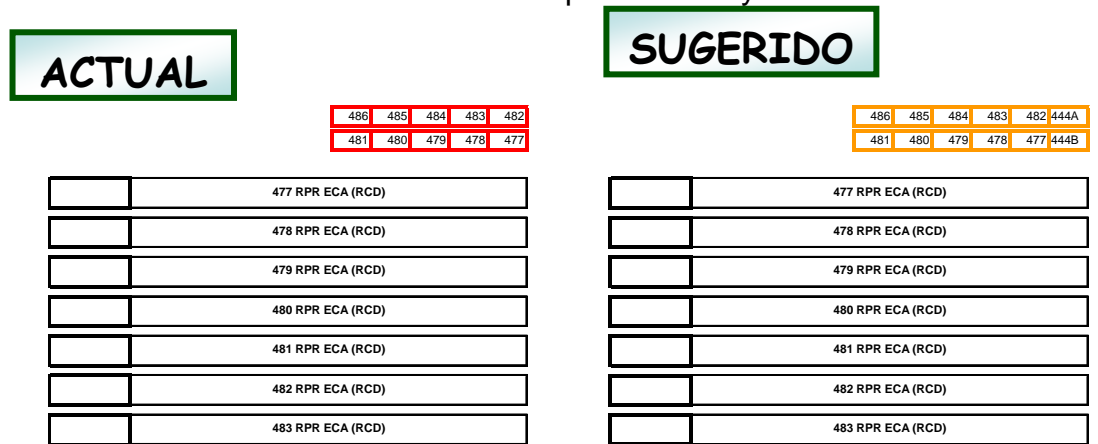
- El líder de la cuadrilla es responsable de la disponibilidad de los carretes en el cabezote de la máquina en el momento en que se vaya a ejecutar la actividad de cambio de carretes y también de transportar de regreso al kamban correspondiente dentro de la planta el carro con los carretes con sottopeso.
- El líder de cuadrilla es responsable de reemplazar el agua al iniciar el alistamiento de cada máquina.
- Los bajadores de cada cuadrilla deben dejar una máquina sin producción al finalizar el turno para que los operarios del siguiente turno puedan comenzar el trabajo sin problemas.
- Diariamente se deben rotar los operarios entre las secciones de la máquina con el objetivo de equiparar las cargas de cada uno y que todos al final de la semana realicen las mismas actividades.
 - Destaponar/Desmontar y montar/Taponar – Carretes
 - Barrer alrededor y debajo de la máquina.

6. CONCLUSIONES

- En el desarrollo del proyecto de investigación se determinó que además de las actividades asignadas a la cuadrilla para el alistamiento de las máquinas, existen diversas situaciones que contribuyen en el aumento de tiempos muertos en la cuadrilla, las cuales generan el 17,03% de tiempo muerto por turno de trabajo de ocho horas, éstas son:
 - Poca claridad en la ejecución de los trabajos y/o actividades asignadas.
 - Disponibilidad limitada de herramientas de trabajo, como son: Escobas, Frenos de mano, Trapos, Tijeras, Brochas.
 - No disponibilidad de trapos cortados para la adecuada ejecución de las diferentes actividades donde éstos intervienen.
 - Descoordinación en la ejecución de las actividades, ya que frecuentemente se repiten las actividades en una misma sección.
 - Disponibilidad limitada del mecánico de cuadrillas.
 - Dificultades mecánicas de las máquinas en los arranques.
 - No sincronización del trabajo entre las diferentes áreas: Falta de carretes, Falta de pesas, Falta de Tapones.
 - Desorientación al inicio del turno por desconocimiento del programa de enhebrado
- Luego de determinar el tiempo ciclo de las actividades de alistamiento por tipo de máquina se encontró que la máquina que consume mayor tiempo en preparación son las Menegatto con 1,88 horas, debido a la complejidad de la máquina, ya que en estructura tiene mayor tamaño que las otras y el hilo que se produce en ésta requiere de mayor concentración, puesto que trabaja con materiales mas delicados. Seguidamente se encuentran las máquinas Regal con 1,28 horas; convirtiéndose éstos dos tipos de máquina en los cuellos de botella a la hora de realizar una programación de la labor que debe desarrollar la cuadrilla en un turno de trabajo.
- Para que la metodología de trabajo diseñada provea óptimos resultados se requiere la concientización del personal de tal manera que haya claridad en cuanto a los perjuicios que proporcionan los tiempos muertos y así continuamente contribuyan al mejoramiento del proceso.
- Para los operarios de cuadrilla es mas satisfactorio, cómodo y eficiente la ejecución de las diversas actividades en sus secciones correspondientes en lugar de centrarlo en una actividad en específico, ya que así se disminuye la monotonía y el fastidio en la ejecución de la misma actividad frecuentemente lo cual genera dinamismo entre la cuadrilla.

- Luego de evaluar diversas estrategias de mejora se determinaron como óptimas las siguientes:
 - Modificación de la ubicación de materiales e insumos en la planta de recubierto convencional para aprovechar la disminución en el tiempo incurrido en la preparación de las máquinas, el cual equivale al 8% y 5,37% en el alistamiento de máquina con presentación de toma directa y con despacho a enconado, respectivamente.
 - Situar el kamban de carretes de las máquinas 444 A y B en un punto más cercano a éstas para disminuir los tiempos de desplazamientos a buscar los carretes, puesto que se encuentra situado lejos de las máquinas; se sugiere ubicarlo donde corresponde la ubicación de los carros de carretes de las máquinas ECA como muestra la gráfica 10.

Gráfica 10. Ubicación del Kamban máquinas 444A y B

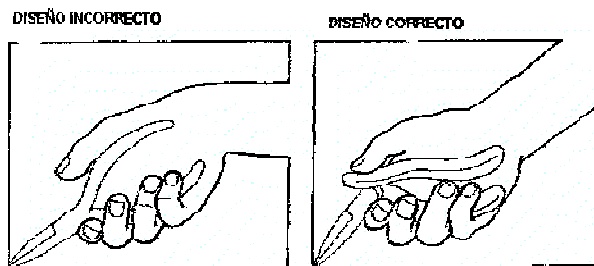


- No permitir la eliminación de actividades en el alistamiento de las máquinas que pueden incidir de manera negativa en el producto obtenido, ya que La eliminación de actividades aumentaría la pereza de los operarios y no se reflejaría este tiempo a beneficio de su desempeño, por lo tanto es mejor promover la “Sincronización del Trabajo” y llevar esta cultura laboral mas allá del grupo de cuadrillas, de tal manera que en ningún proceso sea admisible las demoras y/o desperdicios (tiempo-recursos) que afecten a otras áreas.

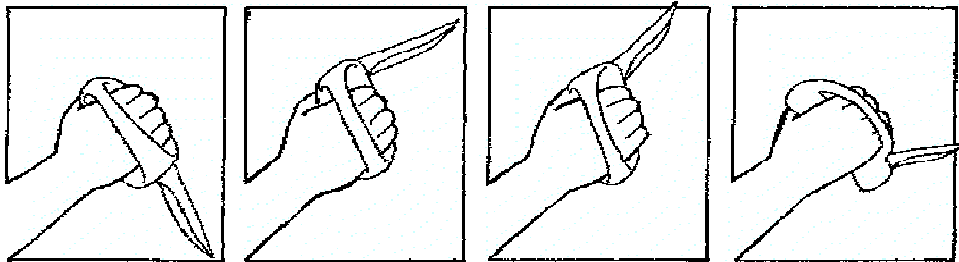
7. RECOMENDACIONES

7.1. HERRAMIENTAS

- Reemplazar las tijeras convencionales por herramientas con diseños ergonómicos:



- Proveer herramientas más cómodas y seguras:



Este diseño mantiene recta la muñeca y permite realizar todos los cortes. Podrían reemplazar los bisturís.

- Reemplazar los enhebradores convencionales por otros fabricados en un material menos deformable, como por ejemplo alambre de 2mm de diámetro, que no contribuya a las pérdidas de tiempo mientras se trata de enderezar esta herramienta.

7.2. MÉTODO

- Dotar a los bajadores del programa de enhebrado de la cuadrilla para que las máquinas que sean bajadas sean exactamente las que los operarios de cuadrilla requieren para enhebrarlas.
- Dotar a los operarios bajadores de una herramienta que facilite la actividad de pelado de tubería plástica, por ejemplo un bisturí.
- Organizar el tiempo de trabajo de los dos bajadores que se encuentran por turno de tal manera que uno de ellos realice la actividad de pelado de tubería de todas las máquinas que lo requieran en el turno y evitar la frecuente realización de este trabajo al iniciar una máquina.

EJEMPLO:

Máquinas A bajar por turno	8
Número de puestos por máquina	192
Total de Tubos a pelar	1536
Tiempo de actividad - Pelar Tubería - (min)	0,1015
Total Tiempo pelar tubos necesarios en el turno (min)	155,904

2,60 Hrs

T Tipo Pres 151 (min)	95,25
T Tipo Pres 772 (min)	98,12
T Tipo Pres Dest Enconado -Regal -	75,74

Tiempo Bajar 2 Máquinas 1 persona	173,86	2,90 Hrs
Tiempo Bajar 6 Máquinas (2 por	538,22	8,97 Hrs

Pres) 1 persona		
Tiempo Bajar 6 Máquinas (2 por Pres) 2 personas	269,11	4,49 Hrs

Tiempo Productivo	7,38
Tiempo Faltante Hrs	0,62
Tiempo Faltante Min (Buscar Carro de Bajado, Tiempo de descanso, Necesidades Personales)	37,03

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, Neverette. Productividad Y Calidad: Su Medición Como Base Del Mejoramiento. Trillas. México, D.F. 1985.
- ARENAS REINA, José Manuel. Control De Tiempos Y Productividad: ¡La Ventaja Competitiva!. Paraninfo: Tomos Learning. Madrid. 2000.
- BAIN, David. Productividad: La Solución A Los Problemas De La Empresa. McGraw-Hill. México, D.F. 1985.
- CURRIE R, M. Análisis Y Medición Del Trabajo. Diana. Barcelona. 1979.
- DEMING, W. Edwards. Calidad, Productividad Y Competitividad La Salida De La Crisis. Díaz de Santos. Madrid. 1989.
- GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio Del Trabajo: Ingeniería De Métodos. McGraw-Hill. México, D.F. 1998.
- IMAI, Massaki. Kaizen: La Clave De La Ventaja Competitiva Japonesa. Cecsa. México, D.F. 1989.
- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005.
- MERCADO R., Ernesto. Productividad Base De La Competitividad.
- OHNO, Taiichi. El Sistema De Producción Toyota: Más Allá De La Producción A Gran Escala. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. 1991.
- SUMANTH, David J. Ingeniería Y Administración De La Productividad: Medición, Evolución, Planeación Y Mejoramiento. McGraw-Hill. México, D.F. 1990.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. La salud y la seguridad en el trabajo Ergonomía. Versión por OIT. Cuarta Edición. Julio de 2005. Disponible en Internet: <URL: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm>

ANEXOS

ANEXO A. LISTADO DE CAUSAS DE TIEMPOS MUERTOS

CODIGO	TMP/TMNP	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA
1	TMP	Fuera de programa
2	TMNP	Daño mecánico
3	TMNP	Daño eléctrico
4	TMNP	Reviente de banda
5	TMNP	Falta firma mantenimiento
6	TMNP	Sin hoja de condiciones
7	TMNP	Hoja de cond. fuera de especificaciones técnicas.
8	TMNP	Falta de materia prima
9	TMNP	Carretes
10	TMNP	Tubería
11	TMNP	Cuadrillas
12	TMNP	Capacidad de enhebrado
13	TMNP	Dpto. técnico(muestra)
14	TMNP	Recubierto
15	TMNP	Apagón
16	TMNP	Otras mantenimiento
17	TMP	Mtto. preventivo
18	TMNP	Ciclo
19	TMP	Cambio de condiciones
20	TMNP	Cruce de hilos
21	TMP	Tiempo de alistamiento
22	TMP	Programación
23	TMNP	Maquina parada por cuadrillas de un día para otro
24	TMNP	Maquina parada por daño mecánico de un día para otro
25	TMNP	Maquina parada por daño eléctrico de un día para otro
26	TMNP	Falta de VoBo. Departamento técnico
27	TMNP	Otros producción
28	TMNP	Otros mantenimiento
29	TMNP	Otras logística
30	TMNP	Otras encarretado
31	TMNP	Montaje
40	TMNP	Empaque

ANEXO B. FORMATO DE REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS

Nombre del Proceso: Recubierto Convencional				Hora de Inicio:	
Fecha:				Hora de finalización:	
Nombre del Analista: Darina Barrios Rodríguez					
Artículo:				Denier:	
Hora	Nº Máquina	Tipo	Descripción del Elemento	T Observado (min.)	Valorización

ANEXO C. ENTREVISTA A EXPERTOS EN EL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

1. ¿Cuáles son las actividades que deben intervenir en el alistamiento de las máquinas recubridoras que permitan la obtención satisfactoria de los resultados?
2. ¿Cuál(es) actividades deben ser aplicadas en cada uno de los diferentes tipos de máquina de la planta de Recubierto Convencional?
3. ¿Cuál(es) herramientas y/o materiales intervienen en el alistamiento de las máquinas y en cuál(es) de las actividades descritas?
4. ¿Qué criterios se deben tener en cuenta para evaluar el método de ejecución de las actividades asignadas?
5. ¿Qué características identifican a los productos defectuosos del área de Recubierto Convencional?
6. ¿Qué características determinan el buen desempeño de las cuadrillas en el proceso de Recubierto Convencional?

ANEXO D. GLOSARIO


1. Alimentación: Conjunto de mecanismos que tiene como función alimentar el alma.
2. Alma: Hilo elástico que debe ser recubierto por el hilo de cobertura.
3. Arranque: Inicio de una producción. Va desde el momento en que se enciende la máquina, hasta que el proceso se estabiliza.
4. Artículo: Código alfanumérico de seis caracteres que identifica el producto y sus componentes.
5. Bajar: Desmontar el producto terminado de la máquina y ubicarlo en el lugar correspondiente según el proceso que le sigue (Empaque o Enconado).
6. Caja negra: canasta plástica de color negro que se utiliza para almacenar la producción proveniente de las maquinas recubridoras.
7. Carretes: presentación en la que se envuelve la cobertura que va a ser utilizada en las máquinas de recubierto convencional. Son metálicos, generalmente de aluminio, con diámetro interno estandarizado y diferentes medidas de Flanche (diámetro externo de los extremos).
8. Carro de bajado: Estructura de metal y madera con ruedas en donde se llevan las cajas que van a ser llenadas con Producto Terminado y los conos vacíos por los que van a ser reemplazados los paquetes en la máquina.
9. Carro de carretes: herramienta de trabajo que se utiliza para transportar carretes de una manera segura tanto para el personal, como para los carretes.
10. Ciclo de producción: tiempo adecuado de producción según gramaje de nylon y lycra y porcentaje de consumo por referencia.
11. Cobertura: Hilo que cubre el alma.
12. Denier: medida de titulación directa que relaciona los gramos que hay de hilaza en 9000m
13. División: Cuadrado o rectángulo de cartón (puede ser liso o troquelado), que es colocado en el interior de las cajas, y que sirve como base para sostener los conos de cada nivel.
14. Enhebrar: Empalmar el hilo y llevarlo por cada componente de la máquina por el cual debe ir este, para alimentar un tubo e iniciar el proceso de enconado.
15. Kamban: lugar designado para almacenar temporalmente partes, materiales y/o herramientas
16. Paquete o cono: Presentación en la cual es presentado el producto final de Recubierto.
17. Pelar: Retirar completamente el hilo del tubo o cono.
18. Producto terminado: Hilo recubierto en la presentación especificada por el cliente.
19. Recorrido: Distancia entre los topes superior e inferior del sistema de vaivén. Este debe ser igual a la altura del carrete para que la formación del mismo sea la adecuada (se evite comba).
20. Recubridora: Máquina que se utiliza para hacer el hilo recubierto.
21. Reserva: 15 cms. (aproximados) de hilo compactado que se debe dejar por fuera del recorrido del paquete final, para que el cliente le pueda realizar una

transferencia, en caso de ser necesaria, en el proceso para el cual se va a utilizar el paquete.

22. Sabra: Paño utilizado para limpiar los bordes interiores de los flanches.
23. Sistema de vaivén: Componente de la máquina que hace que el hilo envuelva al carrete de manera uniforme.
24. Sottopeso: residuo (sobrante) de materia prima que permanece en los carretes después de haber pasado por el proceso de Recubierto Convencional.
25. Splitters: Mecanismo para la alimentación de cinta de caucho como alma en la producción de hilo recubierto.
26. Transferencia: empalme entre dos bobinas de cobertura mediante un nudo para optimizar el rendimiento de la maquina en sencillo.
27. Tubo: Cono o cilindro de cartón o plástico en el que se envuelve el hilo recubierto.

ANEXO E. EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DEL PROCESO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

Actividades de alistamiento realizadas por el operario de cuadrillas


 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL FORMATO DE EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES	MANUAL DE REGISTROS Página 1 de 1 205-F13 Revisión 00 JULIO de 2007
--	---	--

ACTIVIDAD	Actividad propia del proceso de producción		Actividad con posibilidad de Modificación	
	SI	NO	SI	NO
Bajar el spandex en bandejas y ubicar éstas organizadamente al lado de cada sección	X			
Buscar agua			X	
Retirar hilos de las pesas	X			
Correr y limpiar las guías antibalón	X			
Limpiar el eje de las guías antibalón	X			
Limpiar bancada superior y la base de los husos	X			
Limpiar bancada inferior y la base de los husos	X			
Limpiar tubos guías	X			
Destaponar carretes	X			
Buscar Carro de carretes			X	
Bajar carretes con sottopeso o vacíos y Montar los carretes llenos	X			
Taponar los carretes	X			
Ubicar carro de carretes en lugar correspondiente			X	
Encender la máquina	X			
Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación	X			
Limpiar los alambres y varillas de la zona de alimentación	X			
Limpiar los cromados	X			
Limpiar carrúculas	X			
Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción	X			
Limpiar los tambores de la zona de recepción	X			
Apagar la máquina	X			
Pegar etiquetas en el brazo soporte de la pesa	X			
Enhebrar la máquina	X			
Barrer alrededor y debajo de la máquina	X			
Encender la máquina	X			
Pelar tubos y colocar hilaza conforme	X			
Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta	X			
Colocar desperdicio en la canasta de la máquina	X			
Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.	X			

DILIGENCIADO POR: DARINA BARRIOS RODRIGUEZ

INFORMACIÓN SUMISTRADA POR: JORGE VARGAS - JEFE DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

Actividades de alistamiento realizadas por el operario bajador

 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE REGISTROS	
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES	Página 1 de 1	205-F14
		Revisión 00	JULIO de 2007

ACTIVIDAD	Actividad propia del proceso de producción		Actividad con posibilidad de modificación	
	SI	NO	SI	NO
	Buscar Carro de bajado			X
Buscar caja de cartón y divisiones			X	
Buscar Tubería			X	
Pelar Tubería	X			
Llevar Tubería a la máquina			X	
Buscar etiquetas y Bolsas			X	
Revisar Hoja de Condiciones de la máquina	X			
Pegar etiquetas en los brazos soportes de pesas	X			
Bajar Producción – Revisar producto – Realizar lazada – Colocar etiqueta – Colocar QC	X			
Verificar estabilidad del paquete	X			
Meter paquete en Bolsa y caja de cartón	X			
Colocar división	X			
Colocar caja con producto terminado en el cabezote de la máquina	X			
Diligenciar Formato 203-F02 control de órdenes de Producción y 205-F14 Formato de orden de Producción	X			
Colocar caja llena de Producto Terminado en el lugar correspondiente y diligenciar formato 209-F01 Control Final de Empaque			X	
Recoger desperdicio, pesarlo y diligenciar formato 205-F06 Reporte de Desperdicio Diario y 205-F14 Formato Orden de Producción			X	

DILIGENCIADO POR: DARINA BARRIOS RODRIGUEZ

INFORMACIÓN SUMISTRADA POR: JORGE VARGAS - JEFE DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

ANEXO F. TIPOS DE PRESENTACIÓN

TIPO DE PRESENTACIÓN	Paquetes por caja	Niveles por caja	Conos por nivel	Número de veces que coloca divisiones por caja
TOMA DIRECTA 101	36	3	12	4
TOMA DIRECTA 102	18	2	9	1
TOMA DIRECTA 103	36	3	12	4
TOMA DIRECTA 104	18	2	9	1
TOMA DIRECTA 141	36	4	9	5
TOMA DIRECTA 142	27	3	9	2
TOMA DIRECTA 151	18	2	9	1
TOMA DIRECTA 152	18	2	9	1
TOMA DIRECTA 153	18	2	9	1
TOMA DIRECTA 154	32	2	16	3
TOMA DIRECTA 772	11	1	11	0
CON DESTINO A ENCONADO REGAL Y ECO	48	4	12	3
CON DESTINO A ENCONADO OMM	48	4	12	3

ANEXO G. LISTADO DE SUPLEMENTOS¹⁰

		Hombres	Mujeres
Suplementos Constantes	Necesidades personales		
	Básico por fatiga		
Suplementos Variables	Trabajar de pie		
	Postura Anormal		
	Ligeramente incomoda	0	1
	Incomoda	2	3
	Muy Incomoda	7	7
	Levantamiento de pesos y uso de fuerza.		
	2,5	0	1
	5	1	2
	7,5	2	3
	10	3	4
	12,5	4	6
	15	6	9
	17,5	8	12
	20	10	15
	Intensidad de la luz		
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
	5	5	

¹⁰ INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Cuarta edición. Limusa Noriega Editores. México. 2005. p. 304

	Absolutamente e insuficiente		
	Calidad del aire		
	Buena ventilación	0	0
	Mala ventilación, sin emociones toxicas.	5	5
	Proximidad de horno	5 - 15	5 -15
	Tensión Visual		
	Trabajos de cierta precisión	0	0
	Trabajos de precisión	2	2
	Trabajos de gran precisión	5	5
	Tensión Auditiva		
	Sonido continuo	0	0
	Intermitente y fuerte	2	2
	Intermitente y muy fuerte	5	5
	Estridente y fuerte	5	5
	Tensión Mental		
	Proceso bastante complejo	1	1
	Proceso complejo o atención dividida	4	4
	Muy complejo	8	8
	Monotonía Mental		
	Trabajo algo monótono	0	0
	Trabajo bastante monótono	1	1
	Trabajo muy monótono	4	4
	Monotonía Física		
	Trabajo algo aburrido	0	0

Trabajo aburrido	2	2
Trabajo muy aburrido	5	5

ANEXO H. FORMATO DE SEGUIMIENTO EN PLANTA – EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO EN LAS MÁQUINAS RECUBRIDORAS

FORMATO SEGUIMIENTO INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO			
REALIZADO A: Orlando Mejia			
ACTIVIDAD	CONFORME	NO CONFORME	OBSERVACIONES
En la realización de las actividades de limpieza de la máquina se empleó trapo y agua limpia	X		
Las guías de antibalon son limpiadas de izquierda a derecha	X		
En la limpieza de las bancadas se emplea cartón para cubrir la materia prima	X		
La limpieza de los tambores de alimentación se realiza con la máquina encendida y se le da vuelta al componente completamente	X		
La limpieza de los tambores de recepción se realiza de manera completa en el giro de esta parte	X		
Se mantienen las posturas correctas al movilizar el cuerpo para realizar la limpieza de la zona de alimentación		X	
Los tapones de cada puestos son situados cuidadosamente en la bancada correspondiente	X		
Los carretes son manipulados por los flanches sin golpearlos contra la máquina o el carro de carretes	X		
Los carretes son retirados de la máquina uno por mano	X		
El enehbrado del spandex se realiza con delicadeza para no romper los filamentos	X		

Esta evaluación fue realizada a los siguientes operarios:

1. Maria Teresa Buelvas Mazeo
2. Pedro Manjarrez Betin
3. Margarita Pérez
4. Gustavo Gambin
5. Alexander Gomez Pérez
6. Tairo González Paternina
7. Javid Silva Perriñan
8. Orlando Mejia López


ANEXO I. FORMATO DE EVALUACIÓN DE REUBICACIÓN DE INSUMOS EN LA PLANTA DE RECUBIERTO CONVENCIONAL

LUGAR DE UBICACIÓN	INCURRE EN DESPLAZAMIENTO LARGO		SE PUEDE MODIFICAR		LA MODIFICACIÓN INCURRE EN COSTOS ELEVADOS	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Cajas negras		X				
Cajas de cartón y divisiones		X				
Divisiones (Pres Dest Enconado)	X		X			X
Etiquetas Toma Directa		X				
Etiquetas Pres Dest Enconado	X		X			X
Báscula (pesar desperdicio)	X		X		X	
Tubería Toma Directa	X		X			X
Tubería Pres Dest Enconado		X				
Kamban de Prod Terminado		X				

ANEXO J. LISTADO DE ACTIVIDADES ASIGNADAS A LAS CUADRILLAS PARA EL ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS

1. Bajar Spandex
2. Correr Guías antibalón
3. Limpiar Guías antibalón
4. Limpiar eje de Guías antibalón
5. Limpiar bancada superior
6. Limpiar bases de los husos de la bancada superior
7. Limpiar bancada inferior
8. Limpiar bases de los husos de la bancada inferior
9. Limpiar los tubos guías
10. Destaponar carretes
11. Bajar carretes con sottopeso y vacíos
12. Montar los carretes llenos
13. Taponar los carretes
14. Correr las guías antibalón, verificando que éstas queden alineadas respecto al huso
15. Limpiar las pesas
16. Limpiar las guías antidesgaste — Solo en máquinas Menegatto
17. Encender la máquina
18. Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación
19. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación
20. Limpiar los cromados
21. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción
22. Limpiar los tambores de la zona de recepción
23. Limpiar las guías de vaivén
24. Apagar la máquina
25. Enhebrar la máquina
26. Barrer alrededor y debajo de la máquina
27. Encender la máquina
28. Subir los hilos a cada tubo
29. Pelar los tubos delanteros
30. Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta
31. Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.

**ANEXO K. INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO PROCESO DE RECUBIERTO
CONVENCIONAL WORLDTEX CARIBE**

 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 1 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

A. OBJETIVO

Describir las actividades necesarias para realizar el alistamiento de las máquinas de la planta de Recubierto Convencional, con el fin de optimizar la ejecución de la actividad y unificar el método de trabajo, teniendo en cuenta las consideraciones de calidad establecidas para garantizar la preservación de los materiales involucrados.

B. ALCANCE

Este instructivo inicia desde que el operario se acerca a la primera máquina asignada en el turno para que sea alistada hasta que la actividad de alistamiento es finalizada por completo en todas las máquinas correspondientes.

C. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

- Tijeras
- Limpiador Neutro
- Retal de franela
- Mameluco
- Plástico Polipropileno
- Recipiente
- Sabra


D. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Protectores auditivos
- Cofia (para personas con cabello largo)

E. DEFINICIONES

1. Sottoposo: Residuo (sobrante) de cobertura que permanece en los carretes después de haber pasado por el proceso de Recubierto Convencional.
2. Flanche: Extremo circular de los carretes de aluminio y de madera.
3. Carrete: Presentación en la que se envuelve la cobertura que va a ser utilizada en las máquinas de recubierto convencional. Son metálicos, generalmente de aluminio, con diámetro interno estandarizado y diferentes medidas de Flanche y alto.
4. Caucho: Material empleado en el proceso de recubierto, cuyas propiedades le aportan elasticidad al hilo recubierto.
5. Guía antibalón: Varilla metálica que tiene una porcelana en el extremo, la cual se utiliza para regular el tamaño del balón del carrete al desenvolverse.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 2 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

F. CONTENIDO

Este instructivo está conformado por dos partes, en la primera se describe la secuencia que se debe seguir para realizar el alistamiento de las máquinas, diferenciando el tipo de ésta; en la segunda parte se describen las indicaciones y actividades para realizar la limpieza de los principales elementos de la máquina.

SECUENCIA DE ALISTAMIENTO DE LAS MÁQUINAS RECUBRIDORAS

1. Máquina Recubridoras – Fibrexa

- a. Tomar un retal de franela limpio y dirigirse hacia la primera máquina que le ha sido asignada.
- b. Tomar una bolsa plástica, extenderla tomándola de las puntas y verificar que no presente agujeros o que se encuentre manchada.


NOTA: Ubicar la bolsa de manera que quede alineada con los extremos superiores de la sección que va a ser limpiada, cubriendo todo el spandex.



Ilustración 1. Uso del plástico para cubrir el spandex


- c. Ubicarse en la primera sección de la máquina, teniendo en cuenta iniciar todas las operaciones por la secciones número 1 y 12 respectivamente.
- d. Efectuar la limpieza de los ejes de las guías antibalón.
- e. Limpiar las guías antibalón.
- f. Limpiar los soportes metálicos de las guías antibalón.
- g. Limpiar la bancada exterior.
- h. Limpiar la base de los husos.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 3 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007


- i. Limpiar los tubos guías delanteros.
 - j. Finalizada la limpieza de la sección, tomar por los extremos superiores la bolsa, levantarla, alejarla de la sección y sacudirla antes de ser montada de nuevo en la siguiente sección.
 - k. Quitar el tapón del huso y retirar los carretes vacíos y/o con sottopeso, teniendo en cuenta las indicaciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
 - l. Limpiar la bancada media y los tubos guías traseros, eliminando el aceite, grasa, polvo, motas, etc.
 - m. Montar los carretes llenos provenientes de encarretado a la máquina y taponar cada puesto teniendo en cuenta las recomendaciones citadas en el 205-I06 Instructivo Para Manejo De Materiales.
 - n. Limpiar las pesas.
 - o. Limpiar los alambres.
 - p. Encender la máquina recubridora, teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el 205-I01 Instructivo Para Arranque De Máquinas.
 - q. Limpiar zona de alimentación.
 - r. Limpiar los cromados.
 - s. Limpiar tambores de recepción
- 2. Limpieza de máquinas RPR con Spandex - Worldtex**
- a. Bajar el spandex de la zona de alimentación y colocarlo cuidadosamente en las bandejas, evitando golpear, ensuciar el producto y teniendo en cuenta las demás consideraciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
 - b. Limpiar bancada superior y las bases de los husos de ésta.
 - c. Limpiar bancada inferior y las bases de los husos de ésta.
 - d. Limpiar las guías antibalón
 - e. Limpiar el eje de las guías antibalón
 - f. Destaponar carretes
 - g. Bajar carretes con sottopeso o vacíos y montar los carretes llenos, teniendo en cuenta las indicaciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
 - h. Taponar los carretes
 - i. Limpiar las pesas y retirar las marras que se encuentren en el eje de éstas.
 - j. Limpiar las guías antidesgaste, empleando trapo húmedo.
 - k. Limpiar las guías de vaivén, empleando cepillo.
 - l. Barrer alrededor y debajo de la máquina
 - m. Encender la máquina

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 4 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007

- n. Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación
 - o. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación para retirar los restos de hilaza, polvo o sucio presente en éstas partes.
 - p. Limpiar los cromados
 - q. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción, retirando todo el sucio y polvo de éstas.
 - r. Limpiar los tambores y varillas de la zona de recepción
 - s. Montar el spandex en los tambores de alimentación, evitando golpear el material, y Enhebrar la máquina.
 - t. Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta
 - u. Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.
- 3. Limpieza de máquinas Menegatto – ECO– OMM63– Regal – Con Spandex nuevo Worldtex**
- a. Bajar el spandex de la zona de alimentación y colocarlo cuidadosamente en las bandejas, evitando golpear, ensuciar el producto y teniendo en cuenta las demás consideraciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
 - b. Correr la guías antibalón
 - Las cortas hacia la derecha
 - Las largas hacia la izquierda
 - c. Limpiar las guías antibalón
 - d. Limpiar el eje de las guías antibalón
 - e. Limpiar bancada superior y las bases de los husos de ésta.
 - f. Limpiar bancada inferior y las bases de los husos de ésta.
 - g. Limpiar los tubos guías
 - h. Destaponar carretes
 - i. Bajar carretes con sottopeso o vacíos y montar los carretes llenos, teniendo en cuenta las indicaciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
 - j. Taponar los carretes
 - k. Correr las guías antibalón, verificando que éstas queden alineadas respecto al huso.
 - l. Limpiar las pesas y retirar las marras que se encuentren en el eje de éstas.
 - m. Limpiar las guías antidesgaste (en máquinas Menegatto

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:



	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
WORLDTEX CARIBE	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 5 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

- n. Limpiar las guías de vaivén, empleando cepillo.
- o. Encender la máquina
- p. Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación
- q. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación para retirar los restos de hilaza, polvo o sucio presente en éstas partes.
- r. Limpiar los cromados
- s. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de recepción, retirando todo el sucio y polvo de éstas.
- t. Limpiar los tambores y varillas de la zona de recepción
- u. Apagar la máquina
- v. Enhebrar la máquina, tomando el spandex de las bandejas ubicadas al lado de cada sección
- w. Barrer alrededor y debajo de la máquina
- x. Encender la máquina
- y. Subir los hilos a cada tubo
- z. Pelar los tubos delanteros, eliminando la hilaza recubierta no conforme
- aa. Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta
- bb. Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.

Alistamiento con Transferencia:

- a. Hacer la transferencia
- b. Correr la guías antibalón de la bancada de donde se bajarán los carretes:
 - Las cortas hacia la derecha
 - Las largas hacia la izquierda
- c. Limpiar las guías antibalón
- d. Limpiar el eje de las guías antibalón
- e. Limpiar bancada superior y las bases de los husos de ésta, utilizando un cartón para cubrir el spandex y protegerlo del sucio.
- f. Limpiar bancada inferior y las bases de los husos de ésta, utilizando un cartón para cubrir el spandex y protegerlo del sucio
- g. Limpiar los tubos guías
- h. Destaponar carretes

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:


 	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 6 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007

- i. Bajar carretes con sottopeso o vacíos y montar los carretes llenos, teniendo en cuenta las indicaciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
- j. Taponar los carretes
- k. Correr las guías antibalón, verificando que éstas queden alineadas respecto al huso
- l. Limpiar las pesas y retirar las marras que se encuentren en el eje de éstas.
- m. Limpiar los alambres y varillas tensoras de la zona de alimentación
- n. Limpiar los alambres y varillas de la zona de recepción
- o. Limpiar las guías de vaivén, empleando cepillo.
- p. Enhebrar la máquina
- q. Barrer alrededor y debajo de la máquina
- r. Encender la máquina
- s. Limpiar los tambores y varillas separadoras de spandex de la zona de alimentación
- t. Limpiar los cromados
- u. Limpiar los tambores de la zona de recepción
- v. Subir los hilos a cada tubo
- w. Pelar los tubos delanteros, eliminando la hilaza recubierta no conforme
- x. Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta
- y. Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.

Para más información de la realización de transferencia ver 205-I08 Instructivo Para Enhebrado.


4. Limpieza de máquinas RPR Caucho - Worldtex
 - a. Bajar y montar carretes, teniendo en cuenta las instrucciones citadas en el 205-I06 Instructivo Para Manejo De Materiales.
 - b. Destaponar Carretes
 - c. Retirar cinta de caucho
 - d. Retirar hilos de las pesas
 - e. Limpiar las carrúcalas de la fileta de la cinta de caucho, empleando una escoba
 - f. Destaponar carretes

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
WORLDTEX CARIBE	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 7 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007

- g. Bajar carretes con sottopeso o vacíos y montar los carretes llenos, teniendo en cuenta las indicaciones descritas en el documento 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.
 - h. Taponar los carretes
 - i. Limpiar las guías antidesgaste
 - j. Barrer alrededor y debajo de la máquina
 - k. Encender la máquina
 - l. Limpiar los splitters (Varilla y cilindro de caucho)
 - m. Limpiar las pesas y retirar las marras que se encuentren en el eje de éstas.
 - n. Limpiar los cromados
 - o. Limpiar las guías de vaivén, empleando cepillo.
 - p. Repartir el caucho
 - q. Enhebrar la máquina
 - r. Verificar que los hilos estén subiendo bien, que los paquetes estén centrados, que no hayan pesas con luz y que cada tubo contenga hilaza bien recubierta
 - s. Retirar Marras de caucho
 - t. Barrer alrededor y debajo de la máquina, verificando que las canastas de desperdicio se encuentran libres de marras o sucios y que estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.
- 5. Limpieza de máquinas Hamel - Worldtex**
- a. Quitar las tapas a todos los puestos, para bajar y montar los carretes siguiendo las instrucciones citadas en el 205-I06 Instructivo Para Manejo De Materiales.
 - b. Limpiar las tapas con aceite texafil o agua y jabón, para retirar el sucio acumulado en éstas partes.
 - c. Retirar las marras de las carrúculas, de la zona de alimentación y de la zona de recepción.
 - d. Bajar el spandex y colocarla en los porta-paquetes que se encuentran en los rieles.
 - e. Colocar las tapas en cada puesto.
 - f. Barrer debajo de la máquina y por sus alrededores.
 - g. Encender la máquina y proceder a limpiar la zona de alimentación, recepción y las carrúculas, empleando trapo húmedo, agua y jabón.
 - h. Barrer alrededor de la máquina y verificar que las cajas de caucho y las canastas se encuentran libres de marras o sucios y que éstas estén ubicadas dentro del área designada al lado de la máquina.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 8 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

DESCRIPCIÓN DE LA LIMPIEZA DE LOS ELEMENTOS DE LA MÁQUINA RECUBRIDORA

1. Ejes de las guías antibalón:

- a. Acercarse al primer eje de la guía antibalón de la sección superior, tomar el retal con la mano y luego extender el brazo hacia la parte superior de la pieza, con la palma de la mano en posición boca abajo (ver Ilustración 2).
- b. Presionar el contorno de la parte superior del eje y deslizarlo hasta donde inicia la guía antibalón (ver Ilustración 3).



Ilustración 2. Manera de tomar el retal y acercarlo a la máquina

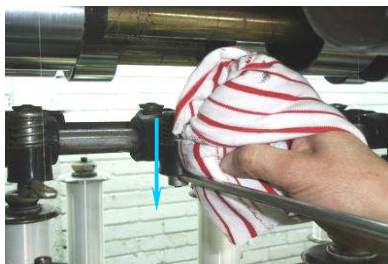



Ilustración 3. Actividad de limpieza de ejes de guía antibalón

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 9 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

2. Guías Antibalón:

- a. Envolver la guía con el retal y presionar con firmeza conservando la misma posición de la mano durante el movimiento.



Ilustración 4. Inicio de la limpieza de la guía antibalón



- b. Mover la mano con el retal de franela hacia la cabeza de la guía manteniendo la misma presión en cada segmento.



Ilustración 5. Manera de limpiar la guía antibalón

- c. Trasladar la guía aplicando poca fuerza sobre la cabeza, teniendo en cuenta que:
 - Las guías cortas van hacia la derecha
 - Las guías largas con curvatura van en el sentido a la curvatura del brazo
 - Las guías largas que son rectas van hacia la izquierda

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

 	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 10 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

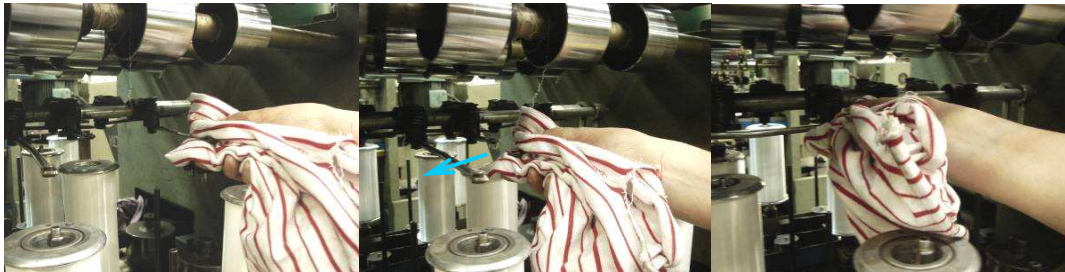


Ilustración 6. Desplazamiento de una guía antibalón larga recta

3. Soportes metálicos de las Guías Antibalón:

- a. Tomar el retal con los dedos pulgar, índice y medio y extender el brazo hacia el soporte metálico ubicado al lado de la guía que se limpió.
- b. Sujetar el tubo y desplazar el retal hasta la siguiente guía antibalón.

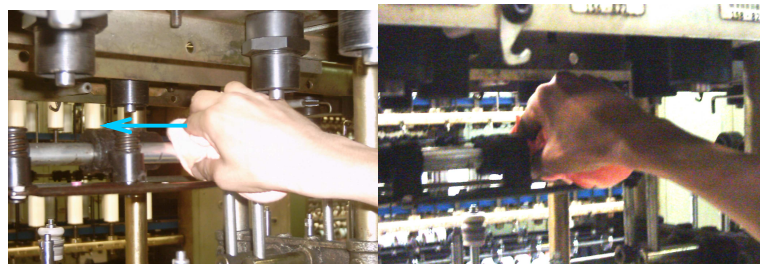


Ilustración 7. Limpieza del soporte metálico de la guía antibalón

4. Limpiar la bancada exterior de la siguiente manera:

- a. Unir los dedos índice y pulgar sujetando un pedazo del retal con el que limpia, acto seguido sujetar con la otra mano el extremo del retal y envolverlo sobre los dedos dando dos vueltas de forma que los dedos queden totalmente cubiertos.
- b. Extender el brazo y acercar la mano a la zona ubicada entre la base del portaespaldas y el tubo guía, ubicando los dedos al fondo de la bancada.
- c. Ejercer presión hacia abajo con los dedos y dirigirlos hacia el exterior de la máquina.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:


 WORLDTEX CARIBE	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 11 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007



Ilustración 9. Desplazamiento hacia fuera para la limpieza de la bancada

5. Bases de los husos:

- a. Ubicando el retal alrededor de la base y presionar firmemente siguiendo la trayectoria circular de ésta.

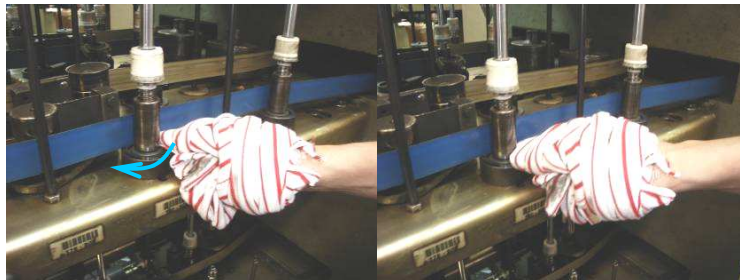

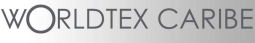


Ilustración 10. Limpieza de la base de los husos

6. Tubos guías delanteros:

- a. Tomar el retal con la mano derecha y extender el brazo hacia la base del tubo, (ver Ilustración 11).
- b. Presionar con firmeza el tubo y dirigir el retal hacia la punta de éste, (ver Ilustración 12).

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 12 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

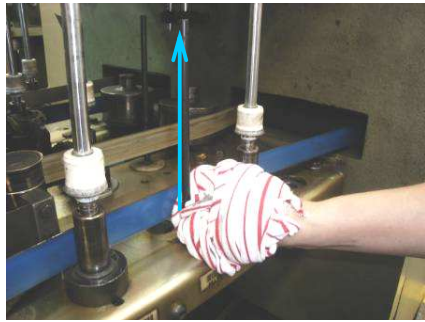


Ilustración 11. Inicio de la limpieza del tubo guía delantero



Ilustración 12. Desplazamiento sobre el tubo guía

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

7. Bajar Carretes:

- a. Ubicar una mano por encima del carrete que tiene el tapón y apoyar firmemente la palma de ésta con los dedos rodeando el eje.
- b. Presionar el carrete hacia abajo hasta que éste baje completamente, acercar la otra mano y girar el tapón, en sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta desalinearse su ranura con la del carrete. Tomar el tapón y colocarlo sobre la parte exterior de la bancada, en medio del huso y del tubo guía, por fuera de la banda tangencial.

NOTA: Si en la ejecución de la actividad algún tapón se desplaza de su puesto inicial, ubicarlo inmediatamente donde se encontraba.



Ilustración 13. Desajuste del tapón en el carrete y ubicación de éste en la bancada

- c. Dirigirse al cabezote de la máquina, tomar un grupo de 8 canastas plásticas de carretes y dirigirlo con el carro hacia la primera sección donde se van a recoger los carretes.
- d. Con cada mano tomar un carrete con sottopeso por el flanche superior.
- e. Levantarlos verticalmente y sacarlos del eje del huso teniendo en cuenta las indicaciones citadas en el *205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales*.
- f. Colocar un carrete por puesto dentro de las canastas, en aquellos que tengan el pin soporte en buen estado. En Worldtex, colocar un carrete por chuzo del carro.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:



Ilustración 14. Colocación de los carretes en las canastas

- a. Cuando la canasta se llene, bajarla y colocar una canasta vacía encima de ésta.
- b. Si el hilo de cobertura es texturizado en dos torsiones, se deben bajar separadamente los carretes, diferenciando la torsión “S” de la torsión “Z”. En Worldtex, colocar una torsión en cada lado del carro para evitar confusiones y/ mezclas del material.

8. Limpiar la bancada media y los tubos guía traseros:

- a. Extender el brazo derecho sujetando el retal con la mano hasta la zona que se encuentra encerrada por la banda
- b. Presionar hacia abajo y desplazar la mano en dirección contraria al recorrido realizado hasta donde haya un tubo guía trasero.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

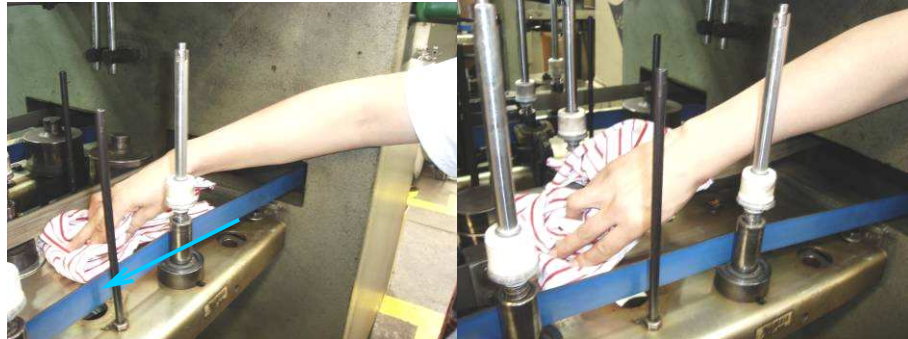


Ilustración 15. Limpieza de la bancada media

- c. Colocar el tubo guía trasero entre el retal, presionar firmemente y dirigir la mano hacia la punta del mismo.

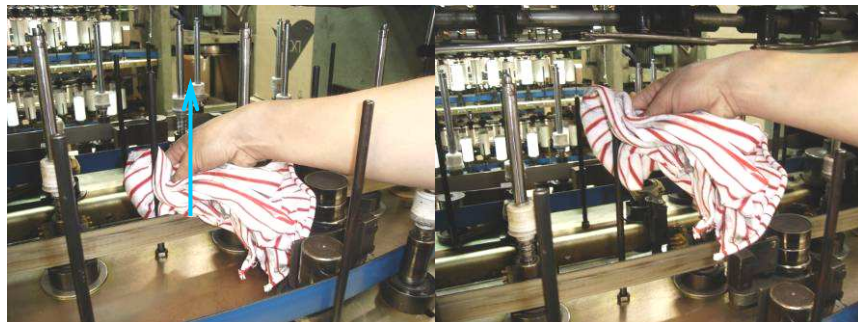


Ilustración 16. Limpieza del tubo guía trasero

- d. Cuando esté ubicado en la última sección, tomar el retal con la otra mano y retirarlo de la máquina.
e. Retirar el plástico, ubicarlo en la siguiente sección y ejecutar los mismos pasos anteriormente mencionados hasta completar la limpieza de la recubridora.
NOTA: Reemplazar el retal al iniciar la limpieza de la siguiente máquina.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

9. Montar Carretes:

- a. Tomar el formato 204-F15 Entrega de Carretes a Recubierto y verificar que la referencia, el lote, la divisa, las torsiones y el número de carretes, corresponda con la información descrita en la Hoja de Condiciones de la producción que se va a montar.

En Worldtex, comparar la información del formato 204-F15 Entrega de Carretes a Recubierto, las especificaciones de la Hoja de Condiciones y la materia prima entregada físicamente, con el fin de corroborar la coincidencia entre éstas.



Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge Vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

FIBREXA WORLDTEX FILIAL LTDA.	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
WORLDTEX CARIBE	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 17 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007

Ilustración 17. Hoja de condiciones y carretes a ser montados

- b. Identificar la descripción de cómo deben ser montados los carretes (en cuanto a tipo de producción de cada bancada e hilo de cobertura solicitado en cada una respectivamente) y el sentido de salida de la hebra en la Hoja de Condiciones de la máquina.
- c. Iniciar el montaje de los carretes por la bancada que está ubicada al lado del cabezote eléctrico de la máquina.

Montaje de Carretes en la parte superior:

Tomar el carrete introduciendo los dedos índice y corazón en el eje interno de éste y con el dedo pulgar levemente sosteniéndolo sobre el diámetro externo del flanche, levantarlo verticalmente, trasladarlo al huso vacío y deslizarlo sobre él, teniendo en cuenta las indicaciones citadas en el 205-I06 Instructivo De Manejo De Materiales.

Montaje de Carretes en la parte inferior:

Tomar el carrete introduciendo los dedos índice y corazón en el eje interno de éste y con el dedo pulgar levemente sosteniéndolo sobre el diámetro externo del flanche.

- d. Girar los brazos 180° de tal manera que el flanche inferior quede en la parte de arriba y viceversa
- e. Deslizar el carrete en el huso inferior vacío correspondiente, (ver Ilustración 18).
- f. Tomar un tapón en cada mano y colocarlo en el eje del huso sobre los carretes.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:



Ilustración 18. Montaje de carretes en la sección inferior

10. Limpiar pesas

- a. Tomar el retal de franela con una mano de manera que éste cubra totalmente la palma de la mano, permaneciendo ésta en posición boca arriba.
- b. Tomar la pesa con los dedos índice y pulgar por los extremos del cuerpo y bajarla del soporte en el que se encuentra.

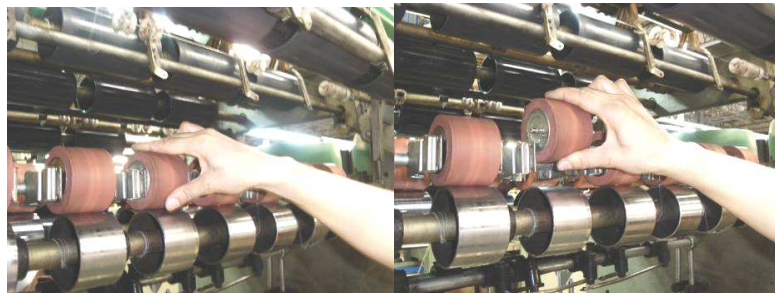


Ilustración 19. Bajado de la pesa

- c. Dirigir la pesa hacia el retal, ubicar los dedos que sostienen el retal en dirección hacia el giro de la pesa y ejercer presión sobre el cuerpo de ésta.
- d. Con los dedos que sostienen los extremos, retirar las marras alrededor del eje y luego girar la pesa hasta volver de nuevo a la posición inicial.

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:



Ilustración 20. Movimiento de la pesa en el retal

- e. Retirar la pesa del retal y ubicarla de regreso en el puesto donde se encontraba.
 NOTA: En máquinas Menegatto y RPR las pesas no se deben bajar de su lugar, teniendo en cuenta levantar el brazo soporte de éstas para realizar la limpieza.

11. Limpieza de Alambres

- a. Tomar el retal con una mano y ubicarlo en uno de los extremos de la sección.
- b. Extender el brazo hasta el alambre, presionar bordeando con los dedos el grosor y dirigir el brazo hacia el otro extremo, llevando consigo las carrúculas.



Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

Ilustración 21. Limpieza del alambre

- c. Tomar el retal con ambas manos, sujetar cada carrúcula y realizar movimientos circulares sobre cada una de ellas.



Ilustración 22. Sujeción de carrúculas y limpieza

- d. Devolver el movimiento hasta la mitad de la sección.

12. Zona de alimentación:

- a. Tomar el retal de franela y doblar las rodillas, permaneciendo la espalda recta, hasta alcanzar con la mano extendida la zona de alimentación.
 b. Presionar sobre el tambor hasta que éste realice un giro completo



Ilustración 23. Posición al iniciar la limpieza de la zona de alimentación

13. Limpieza de los cromados:

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge Vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

FIBREXA WORLDTEX FILIAL LTDA.	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
WORLDTEX CARIBE	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 21 de 22	205-I05
		Versión 00	Mayo de 2007

- a. Tomar la sabra que se encuentra ubicada en el mameluco y dirigirla hacia el primer cromado de la máquina.
- b. Ubicar la sabra en la zona frontal del cromado y ejercer presión mientras el cromado gira alrededor de su eje, (ver Ilustración 24).
- c. Retirar la sabra después de un giro del cromado y trasladarla hacia el siguiente puesto.

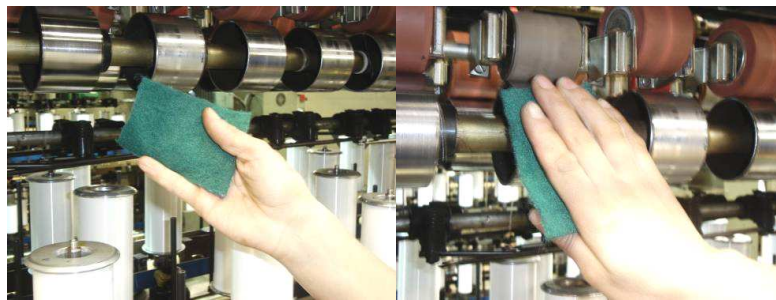


Ilustración 24. Pasos para la limpieza del cromado

14. Tambores de recepción:

- a. Tomar el retal de franela y cubrir ambas manos con éste, de manera que éstas queden con la palma hacia arriba.
- b. Acercar las manos, ubicarlas en la parte frontal inferior del tambor de recepción alimentación y ejercer presión mientras éste gira alrededor de su eje.

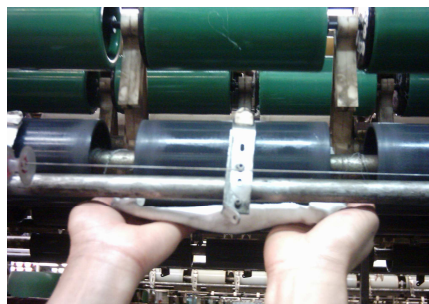


Ilustración 25. Posición de las manos en el tambor de recepción

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó:

FIBREXA WORLDTEX FILIAL LTDA.	DEPARTAMENTO DE RECUBIERTO CONVENCIONAL	MANUAL DE INSTRUCTIVOS	
WORLDTEX CARIBE	INSTRUCTIVO DE ALISTAMIENTO	Página 22 de 22	205-105
		Versión 00	Mayo de 2007

- c. Retirar el retal después de un giro del tambor y ubicarlo en la misma posición en el siguiente puesto.

G. REGISTROS

Código	Título	Tipo	Archivado por
204-F15	Entrega de Carretes a Recubierto	Formato	Dpto. de Encarretado

H. HISTÓRICO DE CAMBIOS

Fecha	Sección #	Descripción del Cambio

I. ANEXOS

Código	Título

Elaboró: Ing. Cesar Villamil Ramos Analista de Métodos	Revisó: Luz Mery Díaz Jefe de Calidad	Aprobó:
Revisó: Wilson Zapata – Jefe Recubierto Convencional Fibrexa Jorge vargas – Jefe Recubierto Convencional Worldtex	Revisó:	Aprobó: