PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES.

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA LA EMPRESA FAMEDIC LTDA. EN SU LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BATAS DESCARTABLES.

TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA COMERCIAL

HUGO ESTEBAN VEGA SALAZAR

DIRECTOR: JAIME LUIS CADENA ECHEVERRIA

QUITO, ABRIL 2016

DIRECTOR

JAIME LUIS HERMES
CADENA ECHEVERRÍA

LECTORES

MARINA GENOVEVA
ZAMORA MORETA

CARMEN CECÍLIA
DAZA VILLADIEGO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a mis padres quienes me han dado un gran ejemplo de lucha y esfuerzo, han sido el motor que me ha impulsado a plantearme metas en la vida y a cumplirlas, les agradezco por darme todo lo necesario y mucho más.

Agradezco a mis hermanos por ser la compañía de cada día y a mis compañeros y amigos, por ser incondicionales y brindarme su ayuda siempre cuando la he necesitado.

ÍNDICE

DIRECTOR..... i

AGRADECIMIENTOS ii

ÍNDICE DE FIGURAS.....v

ÍNDICE DE TABLAS.....v

ÍNDICE DE ECUACIONES..... vi

RESUMEN EJECUTIVO..... vii

INTRODUCCIÓN ix

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. 1

1.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....1
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 4
1.3. OBJETIVOS. 5
1.3.1. General 5
1.3.2. Específicos.....5

2. EL PROCESO ACTUAL.....6

2.1. MAPA DE PROCESOS.....6
2.2. IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES. 7
2.3. DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES. 8
2.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL. 8
2.5. PLANIFICACIÓN DE MEJORA DEL PROCESO. 9

2.5.1. Planificación de mejora del proceso de producción de batas de cirujano descartables. 10
2.6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO MEJORADO. 16
2.7. REVISIÓN DEL PROCESO Y ESTANDARIZACIÓN. 17

3. ESTUDIO DE TIEMPOS 19

3.1. MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO. 19
3.2. DEFINICIÓN DEL MÉTODO PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO. 20
3.3. DEFINICIÓN Y DIVISIÓN DE LA TAREA. 22
3.4. CALCULO DE MUESTRA. 24
3.5. CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR. 28
3.5.1. Método continuo. 29
3.5.2. Método de regresos a cero. 29
3.5.3. Calificación de desempeño. 29
3.5.4. Elementos extraños. 30
3.5.5. Holguras. 31

4. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS. 34

4.1. MOVIMIENTOS BÁSICOS. 34
4.2. DIAGRAMA DE PROCESOS DE BIMANUAL. 35

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 36

5.1. CONCLUSIONES. 36
5.2. RECOMENDACIONES. 38

6. BIBLIOGRAFÍA. 40

7. ANEXOS 42

7.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....43
7.2. DIAGRAMA DE FLUJO, PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES.....44
7.3. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES PROCESO ACTUAL. 45
7.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO, PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES.....51
7.5. REGISTRO CHECK LIST, EVALUACIÓN DEL PROCESO MEJORADO...52
7.6. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, PERDIDA DE TIEMPO.....54
7.7. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN 55
7.8. EVALUACIÓN Y MONITOREO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESO MEJORADO. 56
7.9. MUESTREO INICIAL 69
7.10. FORMATO MEDICIÓN DE TIEMPOS ELEMENTALES Y NIVEL DE DESEMPEÑO 72
7.11. HOLGURAS RECOMENDADA POR ILO.....73
7.12. MEDICIÓN Y CÁLCULOS DEL ESTUDIO. 74
7.13. THERBLIGS DE LOS GILBRETH.....75
7.14. DIAGRAMAS DE BIMANUAL…….76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Análisis esquemático de un problema…….……...2

Figura 2: Mapa de procesos Cía. Ltda. Famedic…….……..6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: División de la tarea…….……...23

Tabla 2: Calculo de muestra…….....26

Tabla 3: Número recomendado de ciclos de observación.……...……..…..28

Tabla 4: Determinación de Holguras…….…..32

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Tiempo observado promedio……21

Ecuación 2: Tiempo normal……21

Ecuación 3: Tiempo estándar……...22

Ecuación 4: Calculo de la muestra……...24

RESUMEN EJECUTIVO

Según la metodología del estudio de tiempos y movimientos, la importancia de conocer muy bien el proceso que se va analizar es fundamental para lograr resultados óptimos.

En el capítulo 1, se determina el problema mediante el análisis de hechos encontrados como limitantes dentro de la producción de batas de cirujano descartables. Para cada uno de estos se encuentra una explicación con el fin de determinar relaciones que pudieran indicar una solución más profunda para el problema. Una vez terminada esa fase se analiza las opciones para encontrar la solución.

En el capítulo 2, se estudia el proceso que se lleva dentro de la línea de producción de batas de cirujano descartables. Se identifica los procedimientos de cada fase y se los plasma con el diagrama de flujo, procedimientos operativos y el diagrama de recorrido. Se examinan los procesos y se encuentran mejoras que se implementan para terminar con la estandarización de los procedimientos de la línea de producción de batas de cirujano descartables.

En el capítulo 3, se realiza un estudio de tiempos. Se divide los procesos en tareas y se calcula la muestra que da como resultado el número de observaciones de cada procedimiento. Se realizan las mediciones, se dan calificaciones al trabajador y se realizan

los cálculos del estudio para obtener los tiempos estándares de cada tarea de la línea de producción de batas de cirujano descartables.

En el capítulo 4, se realiza el estudio de movimientos, donde mediante el diagrama de proceso de bimanual se registran los movimientos de cada actividad de la línea de producción de batas de cirujano descartables. En estos diagramas se implementa el uso de combinaciones de 17 movimientos básicos determinados por lo Gilbreth, es decir los Therbligs.

En el capítulo 5, se presentan las conclusiones encontradas después de realizar el estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de batas de cirujano descartables y se realiza recomendaciones que le sirven de mucho a la compañía donde se realizó la investigación para mejorar sus operaciones.

INTRODUCCIÓN

La empresa Dhisve lleva operando en el mercado ecuatoriano 18 años. Se dedica a la fabricación de lencería descartable y se especializa en la línea médica. Hasta el 2015 se manejaba como persona natural y en mayo del mismo año se constituye como compañía limitada Famedic ahora define bien su estructura para iniciar con una mejora continua. En el anexo número uno se encuentra la estructura organizacional de la empresa.

La bata de cirujano descartable es el producto con más rotación que tiene la compañía. En sus 18 años de operaciones no se emplearon técnicas de estudio del trabajo. Lo único que se ha realizado es toma de tiempos pero sin seguir ningún método y sin registrar la información en ningún lado, es decir, lo mismo que nada.

Se analizaron los problemas que se está teniendo en la línea de producción de batas descartables y se determinó que se necesita realizar un estudio de tiempos y movimientos para registrar la información y que la empresa pueda analizar el proceso y determinar si se está produciendo al máximo y se están cubriendo los costos.

En el primer paso del proceso de investigación se levanta mucha información sobre las tareas y actividades que se realizan dentro de la línea de producción de batas de cirujano

descartables. Por ejemplo, la elaboración de formatos “procedimiento operativo” es una herramienta excelente para que los interesados tengan una guía de cómo se maneja y como funciona cada procedimiento, además, el diagrama de flujo y de recorrido ayuda a tener una visión amplia de cómo es la planta y como avanza el proceso.

En el estudio de tiempos se analiza la línea de producción de batas de cirujano descartables para dividirla en secciones y cada una de estas en elementos o tareas específicas. Calculando una muestra se realizan las mediciones y se registran los tiempos con los que la compañía puede trabajar para analizar sus costos y la utilización de recursos. Además de esto los registros servirán para analizar el proceso y poder mejorarlo.

Por último el estudio de movimientos tiene como fin registrar los movimientos que los operarios realizan en cada tarea de la línea de producción de batas de cirujano descartables. Con los therbligs, 17 movimientos básicos, se determinan los movimientos eficientes y los movimientos ineficientes que se utilizan dentro de cada tarea. Esta información le servirá a la compañía para disminuir o eliminar estos movimientos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Para determinar el problema de la investigación se llevó a cabo un proceso metodológico. (Dalen, Deobold, & Meyer, 1983) Menciona que "Cuando se trata de llevar a cabo un trabajo de investigación, la tarea de identificar y analizar el problema constituye una condición previa indispensable"

Un investigador realiza muchas actividades cuando analiza una situación problemática, pero en resumen tenemos la siguiente lista:

1. Reunir hechos que pudieran relacionarse con el problema.
2. Decidir mediante la observación si los hechos hallados son importantes.
3. Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
4. Proponer la explicación (hipótesis) de la causa de la dificultad.
5. Cerciorarse, mediante la observación y el análisis, de si ellas son importantes para el problema.
6. Encontrar, entre las explicaciones, aquellas relaciones que permitan adquirir una visión más profunda de la solución del problema.
7. Hallar relaciones entre los hechos y las explicaciones.

8. Examinar los supuestos en que se apoyan los elementos identificados.

(Dalen et a.)

Estos pasos se los presenta de manera más clara en la figura 1: Análisis esquemático de un problema

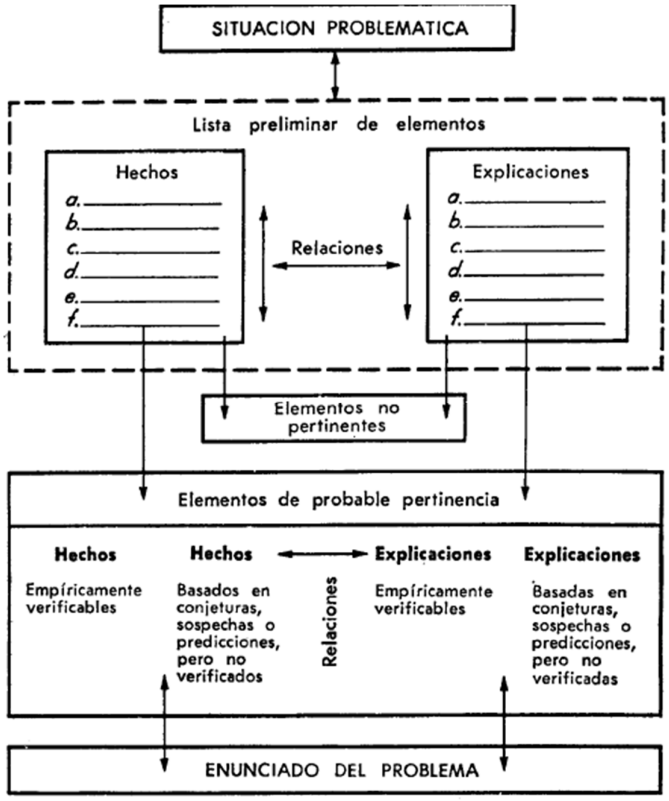
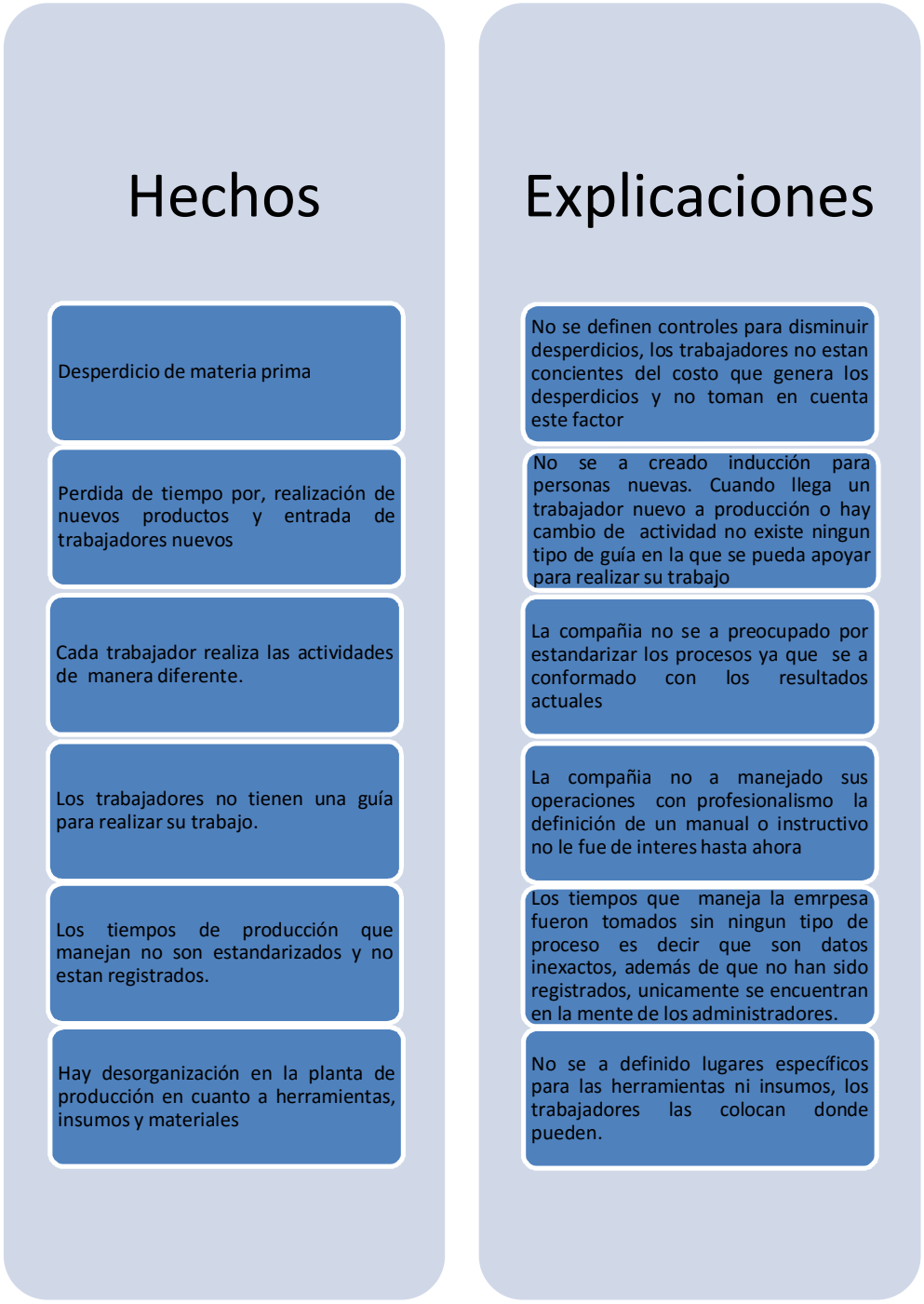


Figura 1: Análisis esquemático de un problema

Nota Fuente: (Dalen, Deobold, & Meyer, 1983, pág. 150)

Después de observar la organización, hablar con los interesados y reunir información sobre las operaciones de la empresa, se determinó que en la línea de producción de batas de cirujano descartables se está teniendo desperdicio de tiempo y desorganización. Para definir el problema, como primer paso se reunió los hechos e identificó posibles relaciones entre ellos, se propone explicaciones de la causa de la

dificultad para hallar la relación entre los hechos y las explicaciones. Como punto final se genera el problema basado en el análisis realizado. (Dalen et a.)



Los hechos mencionados, encontrados en la línea de producción de batas de cirujano descartables están completamente relacionados, los tiempos y movimientos del proceso no están estandarizas por lo que se produce desperdicio de recursos, es la causa principal de que los trabajadores realicen sus actividades de diferente manera. Si estos factores no están estandarizados la toma de tiempos no arroja datos confiables y existe desorganización.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La compañía limitada Famedic en sus 17 años de operaciones no ha tenido ningún proceso de medición de trabajo. Los procesos han ido evolucionando pero no ha habido un estudio para estandarizar los tiempos y movimientos.

No existen registros del tiempo de trabajo de las diferentes actividades de la línea de producción de batas de cirujano descartables por lo que el proceso genera tiempos innecesarios que afecten a la productividad de la línea de producción.

De igual manera no se han registrado los movimientos que se realiza en cada actividad del proceso de fabricación de batas de cirujano descartables y los trabajadores utilizan métodos ineficaces o realizando movimientos innecesarios.

El estudio de tiempos y movimientos, de este modo, es indispensable para encontrar si existen deficiencias o si el proceso se lo está llevando correctamente. Es importante estandarizar los tiempos y movimientos para tener información sobre el manejo de las actividades de esta línea de producción y lograr mejoras en toda la organización.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. General

- Realizar un estudio de tiempos y movimientos en línea de producción de batas de cirujano descartables de la empresa Famedic Ltda.

1.3.2. Específicos

- Identificar los procesos de la línea de producción de batas de cirujano descartables.
- Estandarizar los procesos de la línea de producción de batas de cirujano descartables.
- Realizar el estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de batas de cirujano descartables.
- Realizar conclusiones y recomendaciones sobre el trabajo realizado.

2. EL PROCESO ACTUAL

2.1. MAPA DE PROCESOS

Un mapa de procesos es un diagrama de valor; un inventario gráfico de los procesos de una organización. El mapa de procesos proporciona una perspectiva global-local, obligado a posicionar cada proceso respecto a la cadena de valor. Al mismo tiempo, relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan, utilizándose también como herramienta de consenso y aprendizaje (Programa Gadex, 2008)

La compañía Famedic ha definido sus procesos como se muestra en la figura dos.

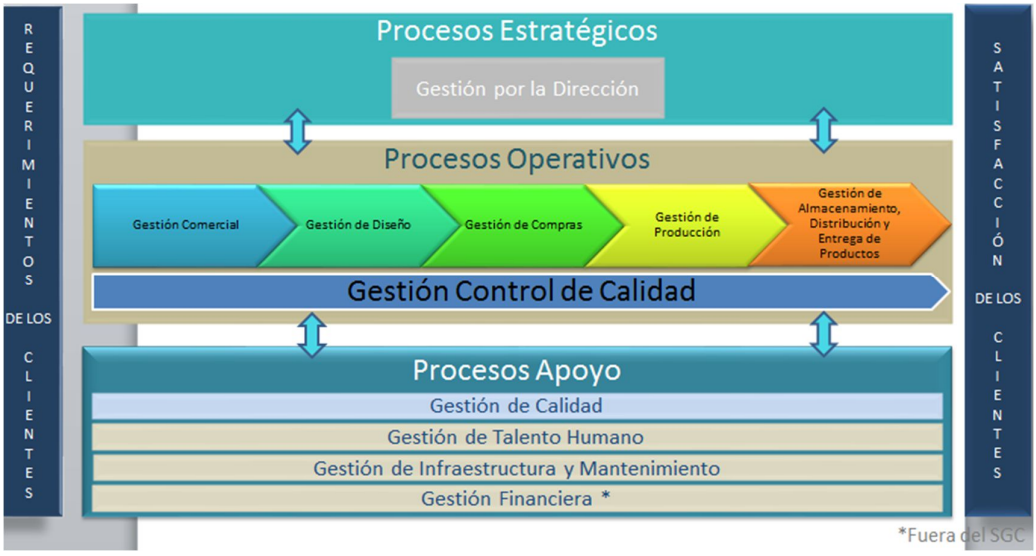


Figura 2: Mapa de procesos Cía. Ltda. Famedic
Nota Fuente: (Cía. Ltda. Famedic, 2015)

2.2. IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES.

El alcance de la identificación de los procedimientos se enfoca en la línea de producción de batas de cirujano descartables. Las organizaciones se basan en desarrollar actividades, las cuales se agrupan para dar procesos, los cuales interactúan entre sí, como si de engranajes se tratara, para hacer funcionar las organizaciones, sin dejarse llevar por la inercia. (Castellanos, 2010)

Antes de comenzar a identificar los procedimientos de la línea de producción de batas de cirujano descartables, se comunicó a todo el personal involucrado sobre el proyecto que se está realizando. Se les explico que se estaría observando cada actividad de la línea de producción de batas de cirujano descartables con el fin de registrarlas y poder identificar los procesos que se llevan a cabo.

Para identificar los procedimientos de la línea de producción de batas de cirujano descartables se observó toda la línea y se habló con las personas encargadas del módulo para levantar información. El resultado encontrado fue que la línea de producción de batas de cirujano descartables se divide en 5 subprocesos:

1. Corte
2. Confección
3. Remate – Doblado
4. Empaque
5. Sellado

Cada uno de estos procesos se detalla en la descripción del proceso actual, especificando las actividades y herramientas de cada uno.

2.3. DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Se utiliza para programación, economía, procesos industriales y la psicología cognitiva. Los diagramas de flujo permiten identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso. Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los re-procesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella y los puntos de decisión. Muestran interfaces cliente proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas. También son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso. (Universidad Autóma de puebla, 2015)

El diagrama de flujo de la línea de producción de batas de cirujano descartables "Proceso de confección" se encuentra en el anexo número dos.

2.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL.

Para estandarizar el proceso lo primero que se hace es describir el proceso actual, esto tiene como objetivo describir como se realiza el proceso en el presente, no como debería realizarse. Esto se lo puede realizar con una sola persona, todo el equipo o que el mismo empleado describa paso a paso el proceso. Para esto es conveniente utilizar diagramas de flujo, fotografías, dibujos o formatos que describan el proceso. (Leyver, Guzman, Avila, & Perez, 2014)

> Hay tareas que requieren gran precisión para que puedan hacerse bien, por lo que debe darse una explicación detallada paso a paso. Hay otras para las cuales basta con conocer el objetivo y dar algunos lineamientos y restricciones. La empresa debe trabajar con el tipo de formato que mejor se ajuste a sus necesidades y no hacer nada que no se tenga claramente identificado como valioso y necesario. (Martinez, 2007)

Para describir el proceso actual de la línea de producción de batas de cirujano descartables, se utilizó formatos de procedimiento operativo donde se especifican las actividades de cada proceso, las herramientas que se utilizan, cómo se hace, quién lo hace y cuando lo hace. Los procedimientos operativos se encuentran en el anexo número tres.

Además, para el mejor entendimiento de los procesos podemos fijarnos en el diagrama de flujo y el diagrama de recorrido donde se ve claramente cómo se lleva a cabo el proceso actual. El diagrama de recorrido se encuentra en el anexo número cuatro.

2.5. PLANIFICACIÓN DE MEJORA DEL PROCESO.

Según (Oporto, 2009) la planificación "constituye un proceso mediador entre el futuro y el presente. En su aspecto conceptual constituye la asignación de recursos escasos a múltiples objetivos de desarrollo. En la práctica es el proceso de identificar los problemas existentes, visualizar la situación deseada, y formular los objetivos y cursos de acción que conduzcan esa situación"

La planificación establece metas y elige medios para alcanzar dichas metas, evalúa la información y los desarrollos futuros probables que dan como resultado un curso de acción. (Dillon, 2006)

En este caso utilizaremos una planificación operativa. La planificación operativa consiste en formular planes a corto plazo y proporcionar suficiente documentación y datos para la posterior implementación del plan. (Quijada, 2011)

2.5.1. Planificación de mejora del proceso de producción de batas de cirujano descartables.

2.5.1.1. Objetivo

El objetivo de la mejora del proceso es implementar el nuevo proceso evaluando si los cambios realizados en el proceso funcionan bien y aumentan la eficiencia de la producción de batas de cirujano descartables.

2.5.1.2. Alcance

La prueba del proceso está determinada específicamente para la línea de producción de batas de cirujano descartables en la que está incluida el área de corte número dos que trabaja con cuatro personas, el módulo de confección y remate número dos donde trabajan diez personas y el área de sellado dos personas.

2.5.1.3. Responsables

El responsable de la implementación del proceso mejorado será Hugo Vega con la supervisión del jefe de producción Juan Carlos Maji y las dos supervisoras del taller Nancy de la Cruz y Emma Morales.

2.5.1.4. Método

Para implementar los cambios y estandarizar el proceso se entregará al personal los nuevos procedimientos operativos y se explicaran los cambios. Se debe comunicar que esto se realiza para mejorar y para posteriormente realizar un estudio de tiempos y movimientos.

Para evaluar el proceso, después de la implementación se realizará un check list donde consten todos los estándares impuestos, los cuales se irán marcando a medida que el proceso va avanzando, esta evaluación se la realizara tres fechas distintas y de este modo podremos identificar si el proceso se está llevando a cabo según lo establecido o si está fallando. Se utilizarán indicadores que nos servirán para monitorear y medir de forma objetiva los resultados de la evaluación. El registro Check list con los indicadores que se utilizan para la evaluación y monitoreo se encuentra en el anexo número cinco.

Después de realizar las tres evaluaciones se impondrá finalmente el estándar y se empezará a trabajar la siguiente etapa del proyecto, estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de batas de cirujano descartables.

2.5.1.5. Cambios realizados en el proceso.

Para determinar cambios que se deben realizar en el proceso se utiliza le herramienta de causa efecto. Esta es una herramienta que representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan. El objetivo de este es clarificar las causas de un problema, clasifica las diversas causas que se piensa que afectan los resultados del trabajo, señalando con flechas la relación causa – efecto entre ellas. (Ministerio de salud Perú, 2008)

La aplicación del diagrama causa efecto se encuentra en el anexo número seis donde se analiza las causas del problema de la línea de producción de batas de cirujano descartables. Con esta información se evalúa los diferentes factores que producen pérdidas de tiempo y desorganización.

Para determinar los factores más influyentes hacia el problema se utiliza una matriz de priorización. La matriz de priorización de Holmes es una matriz que sirve para identificar o dar prioridad a diferentes opciones que se tiene. Permite seleccionar una opción según ponderaciones y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clasificar problemas, oportunidades y proyectos. En general establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones. El criterio para la decisión que se utiliza en la matriz es: 1= importante, 0.5= igual de importante y 0= no importante. (Rivadeneira, 2013)

En el anexo número siete se encuentra la matriz de priorización realizada con los factores encontrados en el diagrama de causa efecto.

Después de haber estudiado el proceso actual de las batas de cirujano descartables y hacer los análisis correspondientes, se determinó conjuntamente con los responsables del área y todos los involucrados que los factores más importantes son:

1. Demora en el cambio de confección al área de remate
2. El proceso de empaque tiene errores con el número de productos que van dentro.
3. El personal utiliza las herramientas e insumos de forma desorganizada

Los cuales se modificaran realizando los siguientes cambios para mejorar y poder estandarizar las actividades del proceso.

1. En el procedimiento PDB Confección, en la actividad 11, después de coser colocando el cuello y la etiqueta descartable, la operaria debe cortar la tira de la bata separando una de otra. Este cambio elimina la actividad número 2 del procedimiento PDB Remate – Doblado y ahorra a la rematadora 3 minutos para doblar y empacar.

2. En el procedimiento PDB Remate – Doblado, en la actividad 6 se definió que se deben apilar el número de batas que van a entrar en la caja al final del proceso que en este caso son 50

batas. Esto debido a que las operarias están enviando en la caja más batas de las que van a entrar después del sellado y esto produce que haya demoras en el sellado y se pierda la trazabilidad del producto.

3. Para tener una mejor organización en el proceso, se implementa la utilización de una caja específica en el área de Remate – Doblado para que en ella se coloque el producto no conforme. Y además implementación de recipientes donde se coloquen las etiquetas y sellos de operarias, de esta manera tienen un lugar específico para estos insumos y se genera más orden.

2.5.1.6. Comunicación y plazo.

Para realizar la prueba del proceso se debe realizar una reunión con todas las personas involucradas en el mismo. Se debe explicar el objetivo de la prueba, como se realizará la prueba y para que servirá la estandarización. Esta reunión se realizará el 23 de julio 2015 para poder ejecutar el plan desde el 24 de julio 2015 y realizar las evaluaciones hasta el 30 de julio.

2.6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO MEJORADO.

La fase de implementación representa uno de los más grandes retos del especialista encargado del estudio de métodos, pues de sus dotes personales depende el éxito en la puesta en marcha de las mejoras definidas. Es importante valorar la cooperación activa de la dirección, los sindicatos y los supervisores, además de la capacidad personal de explicar de manera clara y sencilla lo que propone. La implementación del nuevo método puede dividirse en cinco (5) etapas:

1. Obtener la aprobación de la dirección
2. Conseguir que acepte el cambio el jefe del departamento o del taller
3. Conseguir que acepten el cambio los operarios y sus representantes
4. Enseñar el nuevo método a los trabajadores
5. Seguir de cerca la marcha del trabajo hasta tener la seguridad de que se ejecuta como estaba previsto.

Si es el caso en el que se propongan cambios respecto al número de trabajadores empleados en la operación (como suele ocurrir), deberá consultarse lo antes posible a los representantes de los trabajadores (en el caso de que existiesen). Para terminar, es importante que previo a la implantación de un nuevo método se instruya tanto a directores, supervisores y empleados acerca de lo que significa un estudio del trabajo, dado que la gente estará más dispuesta a aceptar la idea de un cambio, si sabe y comprende lo que va ocurriendo en el proceso del estudio. (Salazar Lopez, 2012)

En esta fase de la estandarización se ejecuta el plan programado donde se impone los cambios realizados para estandarizar el proceso y se lo evalúa y monitorea para controlar que se lo ejecute correctamente.

Con la aprobación de gerencia y de los encargados del área, el primer paso fue comunicar a todos los involucrados los cambios que se aplicaron en el proceso, se entregó los procesos operativos a las personas de la línea de producción para que tengan en claro cómo se va a manejar el estándar y se explicó cómo deben realizar las actividades en adelante.

Después de implementar el proceso estandarizado el siguiente paso fue evaluarlo y monitorearlo, esto se realizó los días 24, 28 y 30 de julio. Para esto se utilizó un check list donde se verificó que los trabajadores estén aplicando los cambios realizados en el proceso con las herramientas programadas y el estándar se esté aplicando correctamente. Además se aplicó indicadores para monitorear los resultados de mejor manera.

Los resultados de la evaluación y monitoreo se encuentran en el anexo número ocho.

2.7. REVISIÓN DEL PROCESO Y ESTANDARIZACIÓN

Con los resultados del monitoreo concluimos que los estándares impuestos en el proceso se manejan correctamente. Procedemos a la difusión de la estandarización entregando los procedimientos operacionales a cada módulo (corte – confección – remate –sellado) e indicando que se ha aprobado los cambios para que en adelante se lo maneje con los nuevos estándares.

Para el buen manejo de la estandarización debemos asegurarnos que todos utilizan el proceso mejorado, para esto se sugiere realizar un monitoreo mensual del proceso.

Se ha comunicado al personal que siempre deben estar abiertos a pensar en mejoras en todos los procesos. Siempre que haya cambios se deben actualizar los procedimientos operativos especialmente para instruir a trabajadores nuevos.

Terminado el plan de evaluación y monitoreo de la estandarización del proceso de batas de cirujano descartables en el módulo de prueba se puede ya, aplicar la estandarización para todos los módulos de confección en caso de que la empresa lo solicite.

"Los estándares de tiempo carecerán de valor y serán fuentes de discordias y de fricción internas, sino se han estandarizado todos los detalles del método y las condiciones de trabajo." (Niebel, 1997, pág. 256)

El objetivo de la estandarización es establecer claramente las actividades y condiciones del trabajo del proceso de la línea de producción de batas de cirujano descartables para una vez aplicado realizar el estudio de tiempos y movimientos.

3. ESTUDIO DE TIEMPOS

3.1. MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO

La administración efectiva de la gente requiere del conocimiento de los estándares de trabajo. Los estándares de trabajo son la cantidad de tiempo requerido para llevar a cabo un trabajo o parte de un trabajo. Cada empresa tiene sus estándares de trabajo, aunque puedan variar los que se determinan por medio de métodos informales y los que se determinan por profesionales. Los estándares de trabajo son necesarios para delimitar:

1. El contenido de trabajo de las partes producidas (el costo de la mano de obra)
2. Las necesidades de persona de las organizaciones (la cantidad de personal necesario para la producción requerida)
3. La estimación de los costos y el tiempo antes de la producción (para ayudar en la toma de decisiones desde el desarrollo de los estimados del costo para los clientes, hasta la decisión de fabricar o comprar)
4. El tamaño del equipo y el balance del trabajo (quien hace que en una actividad de grupo o línea de ensamble)
5. La producción esperada (tanto el administrador como el trabajador deben conocer lo que constituye el trabajo justo de un día)
6. La base de un plan de salario-incentivo (los beneficios de un incentivo razonable)
7. La eficiencia de los empleados y la supervisión (es necesario un estándar contra e que se determine la eficiencia)

Los estándares de trabajo, establecidos en forma apropiada, representan la cantidad de tiempo que debe tomar a un empleado promedio, llevar a cabo actividades de su trabajo especificas bajo condiciones de trabajo normales

¿Cómo se establecen los estándares de trabajo, o los de producción? Existen cuatro maneras para determinarlos:

1. Experiencia histórica
2. Estudio de tiempos
3. Estándares de tiempos predeterminados
4. Muestreo del trabajo

(Heizer & Render, Administración de operaciones, 1996)

3.2. DEFINICIÓN DEL MÉTODO PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO.

Para el desarrollo del presente trabajo se ha decidido realizar un estudio de tiempos. Según (Heizer & Render, 2009, pág. 413) "El estudio clásico con cronómetro, o estudio de tiempos, originalmente propuesto por Frederick W. Taylor en 1881, sigue siendo el método de estudio de tiempos más ampliamente usado."

El procedimiento de un estudio de tiempo implica medir el tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar. Una persona capacitada y experimentada puede establecer un estándar siguiendo estos ocho pasos:

1. Definir la tarea a estudiar (después de realizar un análisis de métodos)
2. Dividir la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que con frecuencia no necesitan más de unos cuántos segundos)
3. Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras necesarias)

4. Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones de desempeño.
5. Calcular el tiempo observado (real) promedio. El tiempo observado promedio es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para la influencia inusual en cada elemento

   Ecuación 1:

   Tiempo observado promedio= Suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento / número de observaciones

6. Determinar la calificación de desempeño (paso del trabajo) y después calcular el tiempo normal para cada elemento.

   Ecuación 2:

   Tiempo normal= (Tiempo observado promedio) x (Factor de calificación del desempeño)

La calificación del desempeño ajusta el tiempo observado promedio a lo que se espera realice un trabajador normal. Por ejemplo, un trabajador normal debe poder caminar 3 millas por hora. También debe ser capaz de repartir una baraja de 52 cartas en 4 pilas iguales en 30 segundos. Una calificación del desempeño de 1.05 indicaría que el trabajador observado ejecuta la tarea un poco más rápido que el promedio. Existen numerosos videos que especifican el ritmo de trabajo acordado por los profesionales, y los puntos de referencia que ha establecido la Society for the advancement of Management Performance en Estados Unidos. Sin embargo, la calificación del desempeño todavía es un arte.

7. Sumar los tiempos normales para cada elemento a fin de determinar el tiempo normal de una tarea.
8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total proporciona las holguras por necesidades personales, demoras inevitables del trabajo, y fatiga del trabajador:

Ecuación 3:

Tiempo estándar= tiempo normal total / 1-factor de holgura

Con frecuencia, las holguras de tiempo personales se establecen en un intervalo de 4% al 7% del tiempo total, dependiendo de la cercanía de baños, bebederos y otras instalaciones. Las holguras por demora suelen ser resultado de estudios de las demoras reales que ocurren. Las holguras por fatiga se basan en el creciente conocimiento del gasto de energía humana en diversas condiciones físicas y ambientales.
(Heizer & Render, 2009, págs. 413, 414)

3.3. DEFINICIÓN Y DIVISIÓN DE LA TAREA

El estudio que se realiza en el presente trabajo está dirigido específicamente para la línea de producción de batas de cirujano descartables. Esta línea de producción como ya lo habíamos visto en el capítulo uno, está dividida en cinco subprocesos. (Véase capítulo 1 identificación de procesos y anexo número 2)

Para facilitar la medición, la operación debe dividirse en grupos de movimientos conocidos como elementos. Con el fin de dividir la operación en sus elementos individuales, el analista debe observar al operario durante varios ciclos. Sin embargo, si el tiempo de ciclo es mayor a 30 minutos, el analista puede escribir la descripción de los elementos mientras realiza el estudio. Si es posible, el analista debe determinar los elementos de la operación antes del inicio del estudio. A fin de identificar por completo los puntos de terminación y desarrollar congruencia en las lecturas del cronómetro de un ciclo al siguiente, se considera tanto el sonido y como las señales visuales al desglosar los elementos. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, págs. 334-335)

Teniendo definido el proceso con sus subprocesos procederemos a dividir cada uno en elementos específicos. Para esto se crean cuadros donde se colocan los elementos del procedimiento de corte, confección - empaque y para sellado. Se ha dividido la línea de producción de esta manera ya que el procedimiento de corte se lo hace por

1400 batas, el procedimiento de confección, empaque y el sellado se lo realiza por 50 batas.

Tabla 1:

División de la tarea

a. Corte

Colocar rollo
Tender Tela (Un tendido)
Dibujar trazos
Cortar tela
Doblar - Almacenar

b. Confección y empaque

Pega puños en mangas
Pega mangas en cuerpo
Cierra puños mangas hombros
Pega tiras
Ribetea Cuello
Remate Verifica
Dobla
Arma cajas
Enfunda
Lleva caja al sellado

c. Sellado

Recoge caja - sella
Encajona - sella

3.4. CALCULO DE MUESTRA

Según (Heizer & Render, 2009, pág. 416)

El estudio de tiempos requiere un proceso de muestreo; por ello, surge de manera natural la pregunta sobre el error de muestreo para el tiempo observado promedio. En estadística, el error varía inversamente con el tamaño de la muestra. Así, para determinar cuántos ciclos deben cronometrarse, es necesario considerar la variabilidad de cada elemento implicado en el estudio. Para determinar un tamaño de muestra adecuado, se deben considerar tres aspectos:

1. Cuánta precisión se desea
2. El nivel de confianza deseado
3. Cuánta variación existe dentro de los elementos de la tarea

La fórmula para encontrar el tamaño de muestra apropiado, dadas estas tres variables, es:

Ecuación 4:

Calculo de la muestra

$$n= (zs/hx)^2$$

Dónde:

h= nivel de precisión deseado como porcentaje del elemento de la tarea, expresado como decimal

z= número de desviaciones estándar requeridas para el nivel de confianza deseado

s= desviación estándar de la muestra inicial

x= media de la muestra inicial

Para el presente estudio, antes de aplicar la fórmula propuesta; es necesario realizar una muestra inicial para determinar la desviación estándar y media de la muestra inicial. Conversando con los encargados de planta se ha decidido realizar 10 observaciones iniciales, este número de observaciones lo hemos determinado según el criterio de los involucrados en la línea de producción. La razón de escoger 10 observaciones es que los procesos están muy estandarizados, los movimientos son los mismos la mayoría del tiempo y por lo tanto la variabilidad de los tiempos de las tareas va a ser una cantidad mínima, por lo que la cantidad de observaciones no afectara en el resultado.

El registro del muestreo inicial, se encuentra en el anexo número nueve, donde se puede observar los tiempos del procedimiento de corte, los tiempos del procedimiento de confección – empaque y los tiempos del procedimiento de sellado.

Una vez obtenidos los datos de la muestra inicial se procede a calcular los factores necesarios para la muestra del estudio de tiempos. Se utilizará una muestra para cada una de las tres tareas ya que como se ha explicado anteriormente; las tareas se realizan por diferente número de unidades.

Tabla 2:

Calculo de muestra.

a) Corte

Media	1:19:13,66		
Desv.est	0,0005889		
Muestra			
z	2,38	98% de confianza	
s	0,0005889		
x	0,0550193		
h	0,02		
n	2		

b) Confección – empaque.

Media	0:06:19,40		
Desv.est	5,2987E-05		
Tamaño de la muestra			
z	2,58		
s	5,2987E-05	99% de confianza	
x	0:06:19,40		
h	0,01		
n	10		

c) Sellado

Media	0:02:59,09		
Desv.est	0,00017385		
Tamaño de la muestra			
z	1,96	95% de confianza	
s	0,00017385		
x	0,00207286		
h	0,05		
n	11		

Analizando las muestras obtenidas con la fórmula propuesta podemos observar que la cantidad de observaciones es pequeña. Esto se debe a que la desviación estándar de los tiempos de los elementos es mínima, es decir, la actividad que se realiza tiene un tiempo muy similar cada vez que esta sucede.

Con el fin de tener más confiabilidad en los datos, se optó por utilizar otro método para determinar el número de observaciones. La determinación de la cantidad de ciclos que se van a estudiar para llegar a un estándar equitativo es un asunto que ha causado una discusión considerable entre los analistas de estudio de tiempos, así como entre los representantes sindicales. Como la actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influencian el número de ciclos que se pueden estudiar, desde el punto de vista económico, el analista no puede estar completamente gobernado por la práctica estadística común que demanda cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales del elemento. General Electric Company estableció la tabla número tres como una guía aproximada para el número de ciclos que se deben observar. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 340)

El tiempo de ciclo se ha determinado en base a las observaciones iniciales que se realizaron para calcular la muestra estadística. Según estos tiempos de ciclo el número recomendado de observaciones para el procedimiento de corte es de 3, para confección – empaque 10 observaciones y para el sellado 15 observaciones.

Tabla 3:

Número recomendado de ciclos de observación

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
0.10	200
0.25	100
0.5	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 o más	3

Nota Fuente: (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 340)

3.5. CALCULO DE TIEMPO ESTANDAR.

El primer paso para calcular los tiempos estándares es realizar la medición y registro de tiempos elementales y calificaciones de desempeño. Para esto se utilizará el formato que se encuentra en el anexo número diez, el cual servirá para detallar todos

los datos del estudio empezando por los tiempos de observación, calificaciones, tiempos normales, elementos extraños, holguras, hasta el tiempo estándar.

3.5.1. Método continuo.

> El método continuo para el registro de valores elementales es superior al de regresos a cero por varias razones. Lo más significativo es que el estudio resultante presenta un registro completo de todo el periodo de observación; como resultado, complace al operario y al sindicato. El operario puede ver que no se dejaron tiempos fuera del estudio, y se registraron todos los retrasos y elementos extraños. Como todos los hechos se presentan con claridad, esta técnica para el registro de tiempos es más fácil de explicar y vender. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 337)

3.5.2. Método de regresos a cero

> El método de regresos a cero tiene tanto ventajas como desventajas en comparación con la técnica de tiempo continuo. Algunos analistas del estudio de tiempos usan ambos métodos, con la creencia de que los estudios en los que predominan los elementos largos se adaptan mejor a las lecturas con regresos a cero, mientras que los estudios de ciclo corto se ajustan mejor al método continuo (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 337)

3.5.3. Calificación de desempeño.

> Como el tiempo real requerido para ejecutar cada elemento del estudio depende en un alto grado de la habilidad y esfuerzo del operario, es necesario ajustar hacia arriba el tiempo normal del operario bueno y hacia abajo el del operario deficiente hasta un nivel estándar. Por lo tanto antes de dejar la estación de trabajo, los analistas deben dar una calificación justa e imparcial al desempeño en el estudio. En un ciclo corto con trabajo repetitivo, es costumbre aplicar una calificación al estudio completo, o una calificación promedio para cada elemento. Sin embargo, cuando los elementos son largos e incluyen movimientos manuales diversificados, resulta más práctico evaluar el desempeño de cada elemento conforme ocurre. En el sistema de calificación de desempeño, el observador evalúa la efectividad del operario en términos del desempeño de un operario calificado que realiza el mismo

elemento. El valor de la calificación se expresa como un decimal o un porcentaje y se asigna al elemento. Un operario calificado se define como un operario completamente experimentado que trabaje en las condiciones acostumbradas en la estación de trabajo, a un paso ni demasiado rápido ni demasiado lento, pero representativo de un paso que se puede mantener a lo largo del día. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 343)

El principio básico para calificar el desempeño es ajustar el tiempo medio observado (TO) para cada elemento ejecutado durante el estudio al tiempo normal (TN) que requeriría un operario calificado para realizar el mismo trabajo:

$$TN = TO \times C/100$$

Donde C es la calificación del desempeño del operario expresado como porcentaje, donde el 100% corresponde al desempeño estándar de un operario calificado. Para realizar trabajo justo al calificar, el analista del estudio de tiempos debe ser capaz de ignorar las personalidades y otros factores variables y considerar sólo la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo, en comparación con la cantidad de trabajo que produciría el operario calificado. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 343)

3.5.4. Elementos extraños

Durante el estudio de tiempos, el operario puede encontrar retrasos inevitables como una interrupción de otro empleado o el supervisor, o la descompostura de una herramienta. También es posible que intencionalmente cause un cambio en el orden de trabajo al ir a beber agua o al detenerse para descansar. Estas interrupciones se conocen como elementos extraños. Los elementos extraños pueden ocurrir, ya sea en el punto de quiebre o durante el curso de un elemento. La mayoría de los elementos extraños, en particular los controlados por el operario, ocurren al terminar un elemento. Si un elemento extraño ocurre durante un elemento, se marca con letras (A, B, C, etc.) en la columna TN de este elemento. Si el elemento extraño ocurre en el punto de quiebre, se registra en la columna TN del elemento de trabajo que sigue a la interrupción. La letra A se usa para denotar el primer elemento extraño, la letra B para el segundo y así sucesivamente. Tan pronto se designa apropiadamente el elemento extraño, el analista debe escribir una breve descripción en la esquina inferior izquierda del espacio. El tiempo en el que inicia el elemento extraño se introduce en el bloque LC1 de la sección de elementos extraños, y el momento en que termina, en el cloque LC2. Después, estos valores se pueden restar al calcular el estudio de tiempos, para determinar la duración exacta del elemento extraño. Luego, este valor se introduce en la columna de TO de selección de elementos extraños. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, págs. 338 - 340)

3.5.5. Holguras

Las lecturas con cronómetro de un estudio de tiempos se toman a lo largo de un periodo relativamente corto. Por lo tanto, el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, que quizá ni siquiera fueron observadas, así como algunos otros tiempos perdidos legítimos. En consecuencia, los analistas deben hacer algunos ajustes para compensar dichas pérdidas. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 366)

Pueden ocurrir tres clases de interrupciones para las que debe asignarse tiempo extra. La primera son las interrupciones personales, como viajes al baño y a tomar agua; la segunda es la fatiga que afecta incluso a los individuos más fuertes en los trabajos más ligeros. La tercera, son los retrasos inevitables, como herramientas que se rompen, interrupciones del supervisor, pequeños problemas con las herramientas y variaciones del material, todos ellos requieren la adición de una holgura. Por lo general, el suplemento u holgura se da como una fracción del tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a 1 + holgura.

$$TE = TN \times (1+holgura).$$

(W. NIEBEL & Freivalds, 2009, págs. 343 - 344)

Para determinar la holgura del presente estudio de tiempos se utilizó las holguras recomendadas por la ILO (International labour organization) que se encuentran en el anexo número once. Mediante estas se determinó las siguientes holguras:

Tabla 4:

Determinación de Holguras.

Corte

Holgura del proceso de producción de batas de cirujano descartable			
A.	**Holguras constantes:**		%
	1.	Holgura personal	5%
	2.	Holgura por fatiga básica	4%
B.	**Holguras Variables**		
	1.	Holgura por estar parado	2%
	2.	Uso de fuerza o energía muscular, 20 lb	2%
	3.	Nivel de ruido	3%
	4.	Monotonía	4%
Nivel de Holgura			20%

Confección

Holgura del proceso de producción de batas de cirujano descartable			
A.	**Holguras constantes:**		%
	1.	Holgura personal	5%
	2.	Holgura por fatiga básica	4%
B.	**Holguras Variables**		
	1.	Holgura por estar parado	0%
	2.	Uso de fuerza o energía muscular, 20 lb	0%
	3.	Nivel de ruido	3%
	4.	Monotonía	4%
Nivel de Holgura			16%

Sellado

Holgura del proceso de producción de batas de cirujano descartable			
A.	**Holguras constantes:**		%
	1.	Holgura personal	5%
	2.	Holgura por fatiga básica	4%
B.	**Holguras Variables**		
	1.	Holgura por estar parado	2%
	2.	Uso de fuerza o energía muscular, 20 lb	3%
	3.	Nivel de ruido	2%
	4.	Monotonía	4%
Nivel de Holgura			20%

La medición y cálculo de los tiempos se encuentra en el anexo número doce donde se realizan todos los cálculos para determinar el tiempo normal las calificaciones de desempeño y el tiempo estándar del proceso.

4. ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

El estudio de movimientos implica el análisis de los movimientos corporales que se emplean para realizar una tarea. Su propósito es eliminar o reducir movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los movimientos eficientes. A través del estudio de movimientos en conjunto con los principios de la economía de movimientos, el trabajo puede rediseñarse para que incremente su eficacia y genere un elevado índice de producción. Los Gilbreth fueron pioneros en el estudio de movimientos manuales y desarrollaron leyes básicas de la economía de movimientos que aún se consideran fundamentales. Ellos también fueron responsables del desarrollo de los estudios detallados de la fotografía en movimiento, conocidos como estudios de micromoción, los cuales han demostrado ser invaluables para estudiar las operaciones manuales altamente repetitivas. El estudio de los movimientos, en un sentido amplio, abarca ambos estudios que se llevan a cabo como un simple análisis visual y estudios que utilizan equipos más costosos. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, págs. 114, 116)

Los dos tipos de estudios pueden compararse de la siguiente manera: observe una pieza bajo una lupa y luego obsérvela bajo el microscopio. El detalle adicional que revela el microscopio es necesario sólo en el caso de las tareas más productivas. De manera tradicional, los estudios de micromoción se graban en un diagrama de movimiento simultáneo (simo), mientras que los estudios de movimientos se registraban en un diagrama de procesos de bimanual. En realidad, un diagrama simo se utiliza rara vez en la actualidad, pero el término a veces se aplica al diagrama de procesos de bimanual. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 116)

4.1. MOVIMIENTOS BÁSICOS

Como parte del análisis de movimientos, los Gilbreth concluyeron que todo trabajo, ya sea productivo o no, se realiza mediante el uso de combinaciones de 17 movimientos básicos a los que ellos llamaron therbligs (Gilbreth pronunciado al revés). Los therbligs pueden ser eficientes o ineficientes.

Los primeros directamente estimulan el progreso del trabajo y con frecuencia pueden ser acortados, pero por lo general no pueden eliminarse por completo. Los therbligs ineficientes no representan un avance en el progreso del trabajo y deben eliminarse aplicando los principios de la economía de movimientos. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 116)

Los 17 therbligs, junto con sus símbolos y definiciones, se muestran en el anexo número trece.

4.2. DIAGRAMA DE PROCESOS DE BIMANUAL

El diagrama de procesos de bimanual, a veces conocido como diagrama de procesos del operario, es una herramienta para el estudio del movimiento. Este diagrama muestra todos los movimientos y retrasos atribuibles a las manos derecha e izquierda y las relaciones que existen entre ellos. El propósito del diagrama de procesos de bimanual es identificar los patrones de movimiento ineficientes y observar las violaciones a los principios de la economía de movimientos. Este diagrama facilita la modificación de un método, de tal manera que se pueda lograr una operación equilibrada de las dos manos así como un ciclo parejo más rítmico que mantenga los retrasos y la fatiga del operario a niveles mínimos. Como de costumbre, el analista le pone el título Diagrama de procesos de dos manos y le añade toda la información de identificación necesaria, entre ella el número de parte, el número de diagrama, la descripción de la operación o proceso, el método actual o propuesto, la fecha y el nombre de la persona que hizo el diagrama. Inmediatamente debajo de la información de identificación, el analista bosqueja la estación de trabajo dibujada a escala. El bosquejo materialmente ayuda a presentar el método en estudio. En seguida, el analista comienza a construir el diagrama de procesos de bimanual mediante la observación de la duración de cada elemento, luego de lo cual determina la cantidad de tiempo que va a representarse en el diagrama dibujado a escala. Después de que se han diagramado las actividades de ambas manos, el analista genera un resumen en la parte inferior de hoja, en el cual indica el tiempo de ciclo, las piezas por ciclo y el tiempo por pieza. Una vez que se ha elaborado el diagrama de procesos de bimanual de un método existente, el analista puede determinar que mejoras puede implantar. (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, págs. 116, 118)

Los diagramas de procesos de bimanual de los diferentes elementos de la línea de producción de batas de cirujano descartable se encuentran el anexo número 14.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra, el proceso que se debe llevar a cabo para realizar un estudio de tiempos y movimientos. El estudio ha cumplido su objetivo principal, levantar la información sobre los tiempos estándares y los movimientos que existen en la línea de producción de batas de cirujano descartables de la compañía ltda. Famedic. Con esta información la compañía puede eliminar desperdicios en el tiempo de trabajo, recursos y mano de obra. Además, se puede crear un manual o instructivo para que el personal pueda guiarse y saber cómo realizar su trabajo. El control de la producción se hace más fácil al saber el tiempo que se demora un operario en realizar las distintas actividades.

Al analizar el proceso que se estaba llevando a cabo en la línea de producción de batas de cirujano descartables encontramos mucha desorganización de los materiales que se utilizan, la implementación de otros métodos ayudo disminuyendo el tiempo de la tarea y optimizando la calidad y eficiencia del proceso. Al evaluar los cambios realizados pude observar que los operarios no se adaptan rápidamente a los cambios sin embargo con un buen control se logra obtener los resultados esperados.

Al realizar el estudio de tiempos de la línea de producción de batas descartables tuve varias trabas en el proceso. Como primer punto la división de la tarea, en un inicio se tomaría toda la línea de producción como un proceso muy relacionado, pero, una vez analizadas todas las actividades se definió que se la debe estudiar por secciones. Esto se debe a que en cada sección se realiza el producto por difieres unidades y con un diferente número de personas, es así que se dividió la línea de producción en cuatro partes: corte, confección y remate, empaque y sellado. Una vez definido esto el siguiente cuestionamiento fue el cálculo de la muestra. La teoría menciona que para el cálculo de la muestra se necesita una muestra inicial, pero, no menciona como obtener esta muestra inicial. En este caso conversando con los responsables de la planta de producción se decidió realizar 10 observaciones iniciales de toda la línea de producción, teniendo como argumento que la variabilidad de las actividades es mínima. Con esta muestra inicial se pudo calcular la muestra del estudio pero, esta vez calculando una muestra para cada sección del proceso. Esta muestra fue muy pequeña en relación a lo esperado, sin embargo se decidió utilizar la tabla creada por General Electric Company en la cual está el número de observaciones que se deben realizar según el tiempo de ciclo. Aunque, la diferencia no fue mucha la confiabilidad para mí fue mejor. Definiendo la muestra y la holgura se procedió a realizar la toma de los tiempos y la determinación del desempeño del operario, con lo cual calculo los tiempos estándar. Estos datos serán muy beneficiosos para la producción de batas de cirujano descartables de la compañía, con los tiempos estándar ya se podrá controlar que los operarios realicen su tarea en un tiempo establecido para alcanzar la producción deseada. Un punto importante que hay que mencionar es que los tiempos obtenidos de cada actividad de la línea de producción de batas descartables son independientes y no hay como sumarlos en conjunto para

obtener un tiempo global de toda la línea de producción. Esto se debe a que cada sección del proceso tiene actividades únicas y se lo trabaja con un número diferente de personas. Además, existen varios elementos que los realiza la misma persona. Donde hay que enfocarse es en mejorar los tiempos de cada elemento del proceso para así disminuir el tiempo de fabricación y aumentar el número de productos, esto dará como resultado la disminución de los costos y optimización de la eficiencia.

Por último, el estudio de movimientos. A mi razón de ver, el proceso de este fue muy largo, pues analizar cada movimiento de cada mano y de cada actividad se vuelve algo cansado. Sin embargo los resultados que se obtienen son esplendidos, se encontraron varios movimientos ineficientes por culpa de la organización en el puesto de trabajo. Podemos hacer que el proceso sea más eficiente, eliminado todos o la mayoría de estos movimientos ineficientes y mejorando el método de trabajo enfocándonos en la organización de los materiales, posición del operario y de las herramientas de trabajo.

5.2. RECOMENDACIONES

La principal observación que debo hacer es que la planta debe trabajar mucho en lo que es la organización. Para esto recomiendo revisar la estrategia de las 5s, selección, orden, limpieza, estandarización y autodisciplina con este método se podrá mejorar la efectividad en la velocidad de los procedimientos, no solo de la línea de producción de batas de cirujano, sino también de los demás productos.

Después del estudio de tiempos y movimientos ser recomienda que el paso a tomar es realizar un balanceo de líneas donde podremos determinar el número de personas necesarias para cada procedimiento. Con esto la compañía podrá determinar si su capital humano es el necesario para trabajar y según esto podrá tomar más decisiones a favor del mejoramiento de las operaciones.

En el procedimiento de corte, recomendaría colocar las herramientas en un lugar cercano a las operarias, para que no se pierda tiempo en alcanzarlas. Una idea que optimizaría el procedimiento completamente es la implementación de una cortadora automática, claro que esto sería incurrir en un costo alto, pero habría que analizar el beneficio que se obtendría.

Otra recomendación es en el procedimiento de sellado, aquí la acumulación del producto es alta y se genera un cuello de botella, se puede realizar un rediseño de la distribución del procedimiento logrando eliminar el cuello de botella y que el producto avance con fluidez.

6. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Dalen, V., Deobold, & Meyer, W. (1983). Manual de técnica de la investigación educacional. En V. Dalen, D. B, & W. Meyer, *Manual de técnica de la investigación educacional* (págs. 143-168). Mexico: Paidós Mexicana, S.A.

Heizer, J., & Render, B. (1996). *Administración de operaciones.* Pearson Prentice Hall.

Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones.* Mexico: Pearson Educación.

Koontz, H. (1974). *Elementos de la Administración Moderna.*

Niebel, B. W. (1997). *Ingeniería industrial, Estudio de Tiempos y Movimientos.* Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, INC.

W. NIEBEL, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo.* Mexico D.F: The McGraw-Hill Companies.

DOCUMENTOS EN LÍNEA

Castellanos, M. N. (2010). *Gestion sanitaria*. Recuperado el 15 de Julio de 2015, de http://www.gestion-sanitaria.com/9-identificacion-procesos-organizacion.html

Dillon, L. (8 de Agosto de 2006). GEOCITIES. Recuperado el 6 de diciembre de 2015, de http://www.geocities.ws/yennyqm/Planificacion/T1/Planificacion.html

Feedback Networks . (2013). *Feedbacknetworks*. Recuperado el 18 de Octubre de 2015, de http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calcular.html

Leyver, f., Guzman, K., Avila, K., & Perez, L. (17 de Septiembre de 2014). *Prezi*. Recuperado el 12 de Marzo de 2015, de https://prezi.com/xv5dim0ebat9/la-estandarizacion-de-procesos/

Martinez, M. R. (2007). *http://www.contactopyme.gob.mx*. Recuperado el 30 de Junio de 2015, de http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciatacion/elemento3/estandarizacion.pdf

Ministerio de salud Perú. (2008). *Minsa*. Recuperado el 2 de 08 de 2015, de http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/herramientas/DiagramaCausaEfecto.pdf

Oporto, R. C. (24 de Febrero de 2009). Recuperado el 30 de Julio de 2015, de http://es.slideshare.net/jcfdezmxestra/que-es-planificar

Programa Gadex. (Marzo de 2008). *Formaoedu*. Recuperado el 28 de Junio de 2015, de http://www.formatoedu.com/web_gades/docs/2__Mapa_de_Procesos_1.pdf

Quijada, M. (2011). *Blogspot*. Recuperado el 2 de Agosto de 2015, de http://planificaciondeunagerenciaefectiva.blogspot.com/2011/04/planificacion-operativa.html

Rivadeneira, M. (Marzo de 2013). *Youtube*. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de https://www.youtube.com/watch?v=YU7oW_ewvJ8

Salazar Lopez, B. (2012). *Ingeniería Industrial Onlines*. Recuperado el 15 de Agosto de 2015, de http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/definici%C3%B3n-implantaci%C3%B3n-y-mantenimiento-del-m%C3%A9todo/

Universidad Autóma de puebla. (abril de 2015). *Wikispaces*. Recuperado el 28 de Julio de 2015, de http://diagramasdeflujo1234.wikispaces.com/page/code/home

DOCUMENTOS DE LA COMPAÑÍA

Cia. Ltda. Famedic. (2015). *Clientes.* Quito.

Cia. Ltda. Famedic. (2015). *Competencia.* Quito.

Cia. Ltda. Famedic. (2015). *Estructura Organzacional.* Quito.

Cía. Ltda. Famedic. (2015). *Mapa de procesos.* Quito.

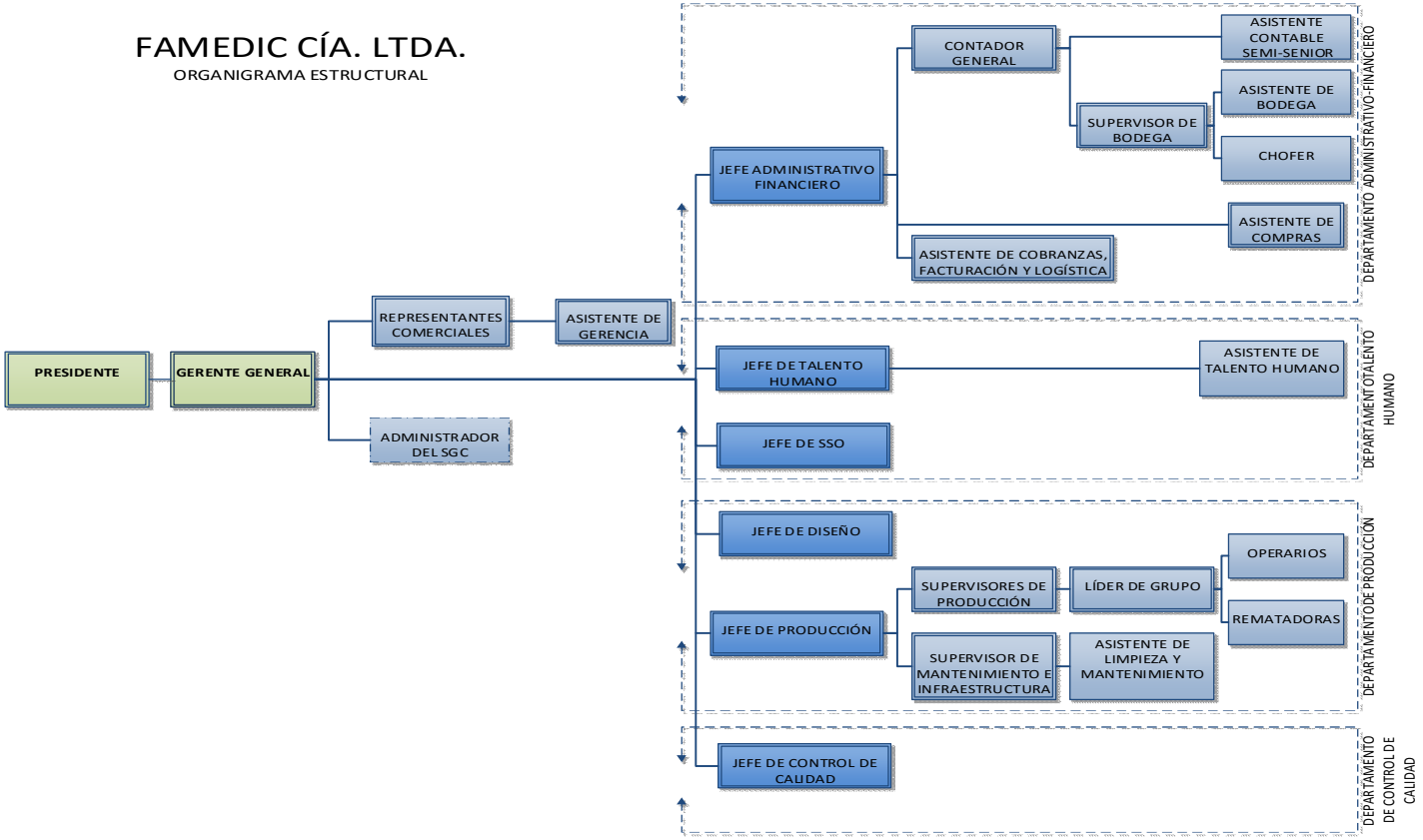
Cia. Ltda. Famedic. (2015). *Proveedores.* Quito.

Cia. Ltda. Famedic. (2015). *Base de datos producto terminado.* Quito.

Vega, H. W., & Vega Serrano, H. W. (25 de Mayo de 2015). Historia de la Cia. Ltda. Famedic. (E. Vega, & H. E. Vega Salazar, Entrevistadores)

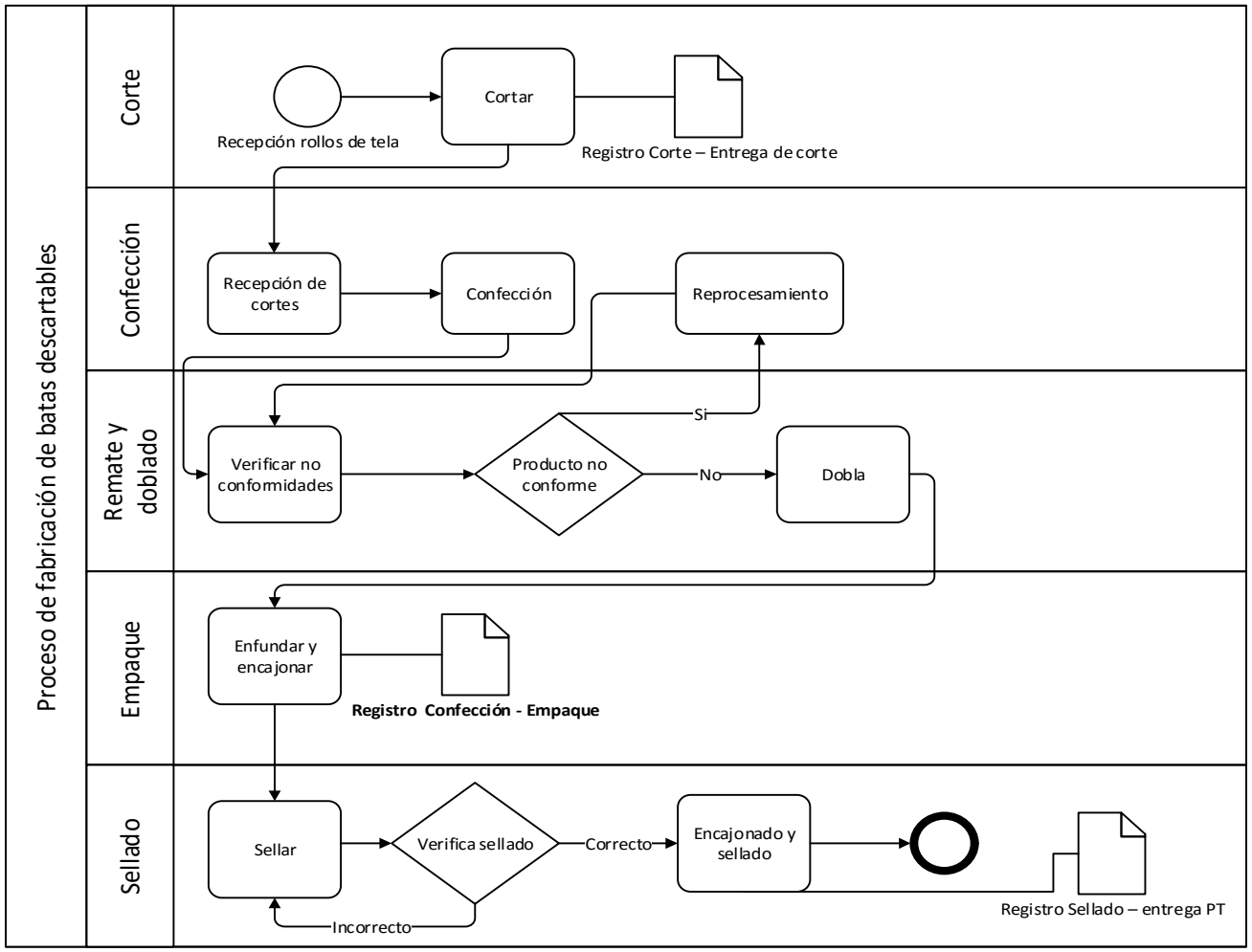
7. ANEXOS

7.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Fuente: (Cia. Ltda. Famedic, 2015)

7.2. DIAGRAMA DE FLUJO, PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES.



7.3. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES PROCESO ACTUAL.

Procedimiento PBD Corte					
Un PO es la forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. El procedimiento es una descripción de los requisitos y de las actividades, como un camino que orienta al ejecutante, define las responsabilidades de las áreas involucradas y los requisitos que debe cumplir					
Nombre:	Procedimiento de corte bata de cirujano descartable (Cuerpo, mangas o puños)			**Fecha:**	05/10/15
Elaboró:	Hugo Vega	**Aprobó:**	Nancy de la Cruz	**Versión:**	1
Objetivo: Registrar las actividades del procedimiento de corte					
Registros: Planificación de producción, Control de producto no conforme, Registro de desperdicios, Registro corte - entrega corte					
Formatos y herramientas: Mesa de corte, tijeras, cinta métrica, bolígrafo, moldes, guantes, cortadora, recipiente para desperdicios, martillo, destornillador plano.					

Procedimiento		
Qué y cómo se hace	**Quién lo hace**	**Cuándo lo hace**
1. Tender tela - Se desenrolla la tela sobre la mesa de cuatro metros capa sobre capa para formar un bloque, se estira y se coloca uniformemente contando el número de doblados.	Supervisora de corte y auxiliares	Diariamente
2. Se coloca pinzas en los bordes de la tela para que no se mueva el bloque.	Supervisora de corte y auxiliares	Diariamente
3. Se dibujan los trazos con los moldes, cinta métrica y bolígrafo del diseño de la bata.	Supervisora de corte y auxiliares	Diariamente
4. Se corta la tela con la maquina cortadora siguiendo los trazos y se registra en el "registro corte".	Supervisora de corte	Diariamente

5. Se guardan los desperdicios en el recipiente.	Auxiliares de corte	Diariamente
6. En el lado derecho de la bata se marca el bloque con el bolígrafo para tener una referencia de donde van las tiras de la bata y al lado izquierdo con el martillo y destornillador igualmente, para marcar la ubicación de donde se colocaran las tiras, se realiza un agujero.	Auxiliares de corte	Diariamente
7. Se dobla los pedazos de tela ya cortados tanto del cuerpo, tiras o mangas y se los sujeta con tiras.	Supervisora de corte y auxiliares	Diariamente
8. Se almacena la tela cortada en perchas temporalmente	Supervisora de corte y auxiliares	Diariamente

Procedimiento PBD Confección					
Un PO es la forma específicada para llevar a cabo una actividad o un proceso. El procedimiento es una descripción de los requisitos y de las actividades, como un camino que orienta al ejecutante, define las responsabilidades de las áreas involucradas y los requisitos que debe cumplir					
Nombre:	Proceso de confección batas descartables			**Fecha:**	08/07/15
Elaboró:	Hugo Vega	**Aprobó:**	Nancy de la Cruz	**Versión:**	1
Objetivo: Registrar las actividades del proceso de confección					
Registros: Planificación de producción, Control de producción diaria					
Formatos y herramientas: Máquinas de coser, Corta Hilos					

Procedimiento		
Qué y cómo se hace	**Quién lo hace**	**Cuándo lo hace**
1. Recibe tela cortada y distribuye a las respectivas máquinas de coser.	Líder de grupo	Diariamente
2. Coloca mangas y puños sobre la maquina.	Costurera	Diariamente
3. Pega puños en mangas.	Costurera	Diariamente
4. Pasa a la siguiente maquina de coser, coloca sobre esta el cuerpo y mangas.	Costurera	Diariamente
5. Se procede a pegar mangas al cuerpo de la bata	Costurera	Diariamente
6. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca las batas sobre la maquina.	Costurera	Diariamente
7. Cose cerrando segmento puños-mangas-hombros.	Costurera	Diariamente
8. Pasa a la siguiente máquina y acomoda las batas.	Costurera	Diariamente
9. Se procede a pegar tiras en la bata.	Costurera	Diariamente
10. Pasa a la siguiente máquina de coser, acomoda la bata sobre esta.	Costurera	Diariamente
11. Se ribetea el cuello con su respectiva etiqueta.	Costurera	Diariamente

Procedimiento PBD Remate - Doblado					
Un PO es la forma específicada para llevar a cabo una actividad o un proceso. El procedimiento es una descripción de los requisitos y de las actividades, como un camino que orienta al ejecutante, define las responsabilidades de las áreas involucradas y los requisitos que debe cumplir					
Nombre:	Proceso de Remate - doblado bata descartable			**Fecha:**	08/07/15
Elaboró:	Hugo Vega	**Aprobó:**	Nancy de la Cruz	**Versión:**	1
Objetivo: Registrar las actividades del proceso de remate y doblado					
Registros:					
Formatos y herramientas: Corta hilos, mesa de remate					

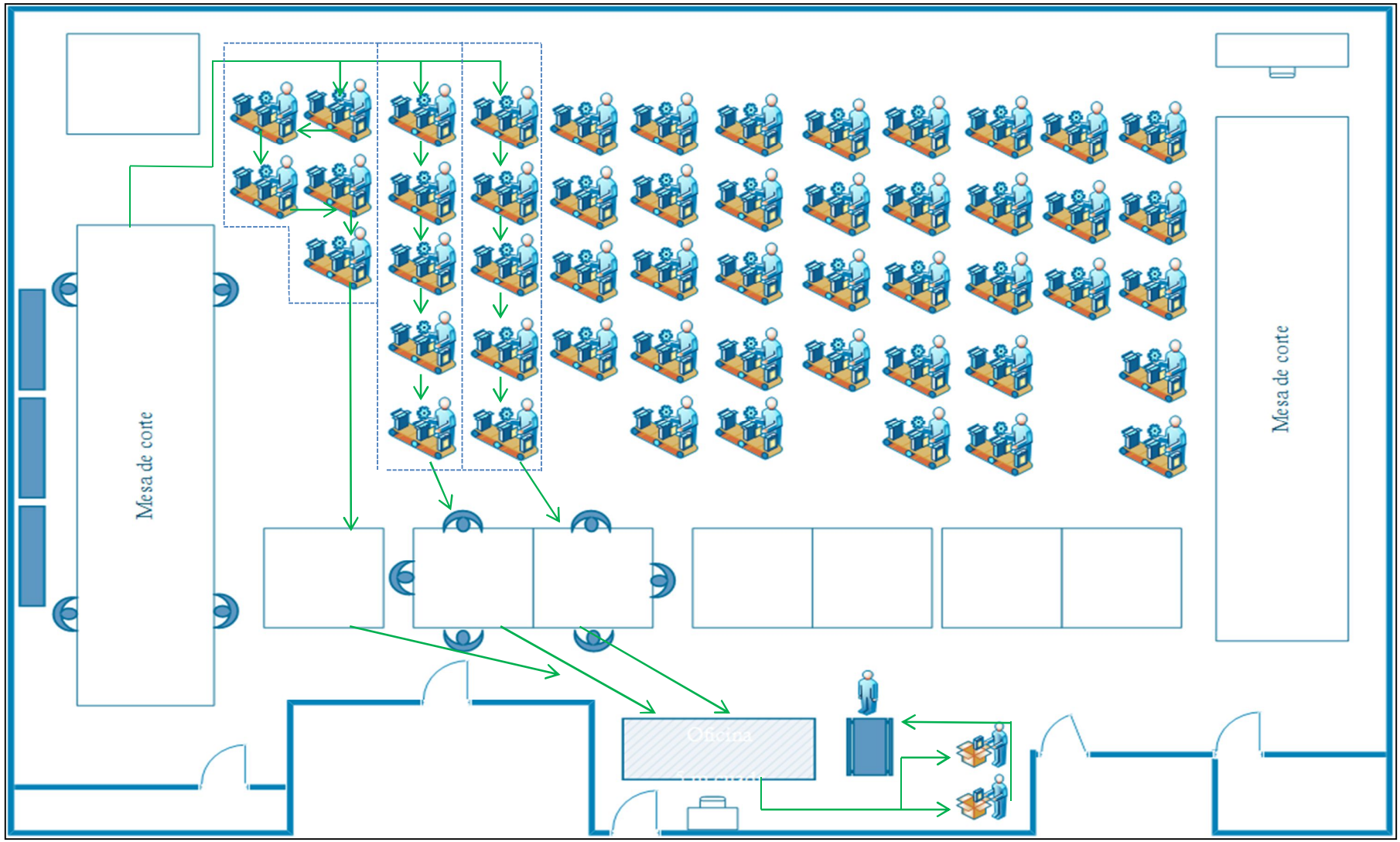
Procedimiento		
Qué y cómo se hace	**Quién lo hace**	**Cuándo lo hace**
1. Recoge batas del módulo de confección	Operaria rematadora	Diariamente
2. Corta la tira del cuello separando una bata de otra	Operaria rematadora	Diariamente
3. Levanta la bata verificando que puños y mangas esten bien confeccionados.	Operaria rematadora	Diariamente
4. Coloca sobre la mesa de remate	Operaria rematadora	Diariamente
5. Dobla, mietras lo hace verifica que no haya material no deseado en la bata.	Operaria rematadora	Diariamente
6. Coloca la bata doblada en su lugar apilando una sobre otra.	Operaria rematadora	Diariamente

Procedimiento PBD Empaque					
Un PO es la forma específicada para llevar a cabo una actividad o un proceso. El procedimiento es una descripción de los requisitos y de las actividades, como un camino que orienta al ejecutante, define las responsabilidades de las áreas involucradas y los requisitos que debe cumplir					
Nombre:	Proceso de empaque bata descartable			**Fecha:**	08/07/15
Elaboró:	Hugo Vega	**Aprobó:**	Nancy de la Cruz	**Versión:**	1
Objetivo: Registrar las actividades del proceso empaque de las batas descartables					
Registros: Registro de actividades y cantidad de producto encajonado - sellado.					
Formatos y herramientas: Corta Hilos					
Procedimiento					
Qué y cómo se hace				**Quién lo hace**	**Cuándo lo hace**
1. Recibe cajas y etiquetas, arma la caja y coloca el sello con el número de módulo y la fecha.				Operaria rematadora	Diariamente
2. Coge una bata de las apiladas.				Operaria rematadora	Diariamente
3. Dobla la bata en la mitad.				Operaria rematadora	Diariamente
4. Coge una etiqueta y la coloca sobre la bata.				Operaria rematadora	Diariamente
5. Coloca la bata con la etiqueta dentro de la funda.				Operaria rematadora	Diariamente
6. Coloca el producto enfundado en caja.				Operaria rematadora	Diariamente
7. Al llenar la caja la llevan al área de sellado.				Operaria rematadora	Diariamente

Procedimiento PBD Sellado					
Un PO es la forma específicada para llevar a cabo una actividad o un proceso. El procedimiento es una descripción de los requisitos y de las actividades, como un camino que orienta al ejecutante, define las responsabilidades de las áreas involucradas y los requisitos que debe cumplir					
Nombre:	Proceso de sellado bata descartable			**Fecha:**	08/07/15
Elaboró:	Hugo Vega	**Aprobó:**	Nancy de la Cruz	**Versión:**	1
Objetivo: Registrar las actividades del proceso de sellado de las batas descartables					
Registros:					
Formatos y herramientas: Maquina de sellado, coche para cajas.					

Procedimiento		
Qué y cómo se hace	**Quién lo hace**	**Cuándo lo hace**
1. Recoge la caja y la coloca a un lado de la maquina de sellado.	Operaria selladora	Diariamente
2. Coge una funda de la caja y la pasa por la máquina selladora y verifica que el sellado este correcto. La funda cae en una caja al otro lado de la máquina selladora.	Operaria selladora	Diariamente
3. Cogen las fundas selladas y las colocan en su caja final.	Operaria selladora	Diariamente
4. Cierra la caja con cinta de embalaje revizando que este bien sellado y la coloca sobre un coche apilando una caja sobre otra, para su posterior traspaso a bodega o esterilización.	Operaria selladora	Diariamente

7.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO, PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES.



7.5. REGISTRO CHECK LIST, EVALUACIÓN DEL PROCESO MEJORADO.

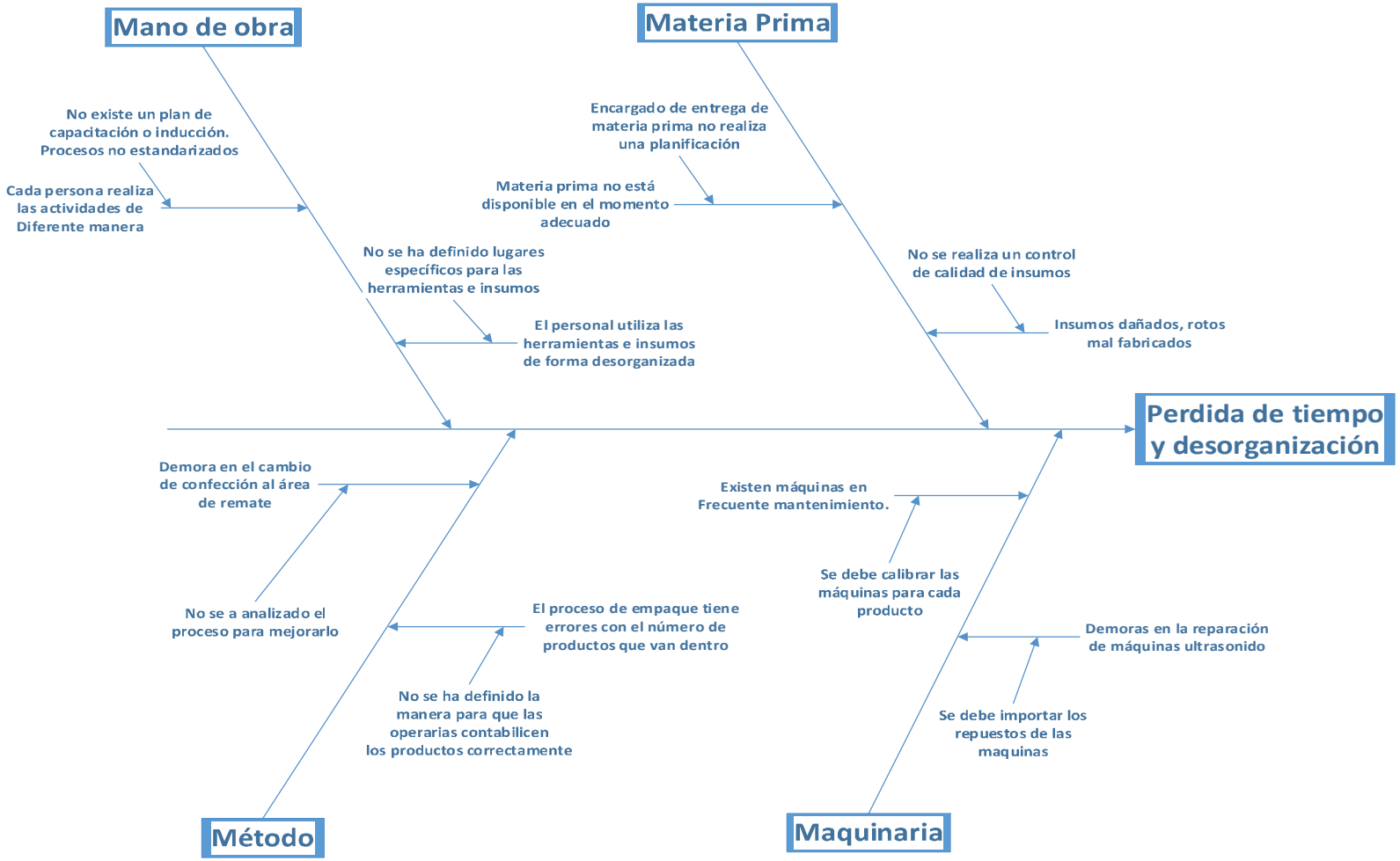
EVALUACIÓN, MONITOREO PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DESCARTABLES	
CORTE	
Instrumentos	
Mesa de corte, tijeras, cinta métrica, bolígrafo, moldes, guantes, cortadora, recipiente para desperdicios, martillo, destornillador plano.	
1. Tender tela - Se desenrolla la tela sobre la mesa de corte capa sobre capa para formar un bloque, se estira y se coloca uniformemente contando el número de doblados.	
2. Se coloca pinzas en los bordes de la tela para que no se mueva el bloque.	
3. Se dibujan los trazos con los moldes, cinta métrica y bolígrafo según el diseño de la bata.	
4. Se corta la tela con la maquina cortadora siguiendo los trazos y se registra en planificación de corte.	
5. Se guardan los desperdicios en el recipiente.	
6. En el lado derecho de la bata se marca el bloque con el bolígrafo para tener una referencia de donde van las tiras de la bata y al lado izquierdo con el martillo y destornillador igualmente, para marcar la hubicación de donde se colocaran las tiras, se realiza un agujero.	
7. Se dobla los pedazos de tela ya cortados tanto del cuerpo, tiras o mangas y se los sujeta con tiras.	
8. Se almacena la tela cortada en perchas temporalmente.	
CONFECCIÓN	
Instrumentos	
Máquinas de cocer, Corta Hilos	
1. Recibe tela cortada y distribuye a las respectivas máquinas de coser.	
2. Coloca mangas y puños sobre la maquina.	
3. Pega puños en mangas.	
4. Pasa a la siguiente maquina de coser, coloca sobre esta el cuerpo y mangas.	
5. Se procede a pegar mangas al cuerpo de la bata	
6. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca las batas sobre la maquina.	
7. Cose cerrando segmento puños-mangas-hombros.	
8. Pasa a la siguiente máquina y acomoda las batas.	
9. Se procede a pegar tiras en la bata.	
10. Pasa a la siguiente máquina de coser, acomoda la bata sobre esta.	
11. Se ribetea el cuello con su respectiva etiqueta y se corta para separar una bata de otra	
REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Instrumentos	
Corta hilos, mesa de corte	
1. Recoge batas del módulo de confección	
2. Levanta la bata verificando que puños y mangas esten bien confeccionados, si existe una no conformidad la coloca en el lugar asignado para las mismas.	
3. Coloca sobre la mesa	
4. Dobla, mietras lo hace verifica que no haya material no deseado en la bata.	
5. Coloca la bata doblada en su lugar apilando una sobre otra hasta completar un bloque de 25 batas.	
6. Recibe cajas y etiquetas, arma la caja y coloca el sello con el número de módulo y la fecha.	
7. Coge una bata de las apiladas.	
8. Dobla la bata en la mitad.	
9. Coge una etiqueta y la coloca sobre la bata.	
10. Coloca la bata con la etiqueta dentro de la funda.	
11. Coloca el producto enfundado en caja.	
12. Al llenar la caja la llevan al área de sellado.	

SELLADO			
Instrumentos			
Maquina de sellado, Coche para transportar cajas.			
1. Recoge la caja y la coloca a un lado de la maquina de sellado.			
2. Coge una funda de la caja y la pasa por la máquina selladora y verifica que el sellado este correcto. La funda cae en una caja al otro lado de la máquina selladora.			
3. Cogen las fundas selladas y las colocan en su caja final.			
4. Cierra la caja con cinta de embalaje revizando que este bien sellado y la coloca sobre un coche apilando una caja sobre otra, para su posterior traspaso a bodega o esterilización.			
Observaciones:			
Elaborado por:		Fecha:	
Revisado por:		Aprobado por:	

INDICADORES		
Proceso		
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	Número total de actividades	
Observación:		

Proceso de producción de batas descartables		
Número total de actividades incorrectas/Número total de actividades	Número de actividades incorrectas	Resultado
	Número total de actividades	
Observación:		

7.6. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, PERDIDA DE TIEMPO



7.7. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Factores	Cada persona realiza las actividades de diferente manera	El personal utiliza las herramientas e insumos de forma desorganizada	Materia prima no está disponible en el momento adecuado	Insumos dañados, rotos, mal fabricados	El proceso de empaque tiene errores con el número de productos que van dentro.	Demora en el cambio de confección al área de remate	Existen maquinas en frecuente mantenimiento.	Demoras en la reparación de máquinas de ultrasonido	TOTAL	Orden
Cada persona realiza las actividades de diferente manera		1	0	0,5	0	0	1	0,5	2,5	5
El personal utiliza las herramientas e insumos de forma desorganizada	0		0,5	1	0,5	0.5	1	1	4,5	3
Materia prima no está disponible en el momento adecuado	1	0,5		0,5	0	0	1	1	4	4
Insumos dañados, rotos, mal fabricados	0,5	0	0,5		0	1	1	1	4	4
El proceso de empaque tiene errores con el número de productos que van dentro.	1	0,5	1	1		0,5	1	1	6	1
Demora en el cambio de confección al área de remate	1	0,5	1	0	0,5		1	1	5	2
Existen maquinas en frecuente mantenimiento.	0	0	0	0	0	0		0,5	0,5	7
Demoras en la reparación de máquinas de ultrasonido	0,5	0	0	0	0	0	0,5		1	6

7.8. EVALUACIÓN Y MONITOREO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROCESO MEJORADO.

Primera evaluación 24 de julio 2015

EVALUACIÓN, MONITOREO PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES	
CORTE	
Instrumentos	
Mesa de corte, tijeras, cinta métrica, bolígrafo, moldes, guantes, cortadora, recipiente para desperdicios, martillo, destornillador plano.	
1. Tender tela - Se desenrolla la tela sobre la mesa de corte capa sobre capa para formar un bloque, se estira y se coloca uniformemente contando el número de doblados.	✔
2. Se coloca pinzas en los bordes de la tela para que no se mueva el bloque.	✔
3. Se dibujan los trazos con los moldes, cinta métrica y bolígrafo según el diseño de la bata.	✔
4. Se corta la tela con la maquina cortadora siguiendo los trazos y se registra en "corte – entrega de corte"	✔
5. Se guardan los desperdicios en el recipiente.	✔
6. En el lado derecho de la bata se marca el bloque con el bolígrafo para tener una referencia de donde van las tiras de la bata y al lado izquierdo con el martillo y destornillador igualmente, para marcar la ubicación de donde se colocaran las tiras, se realiza un agujero.	✔
7. Se dobla los pedazos de tela ya cortados tanto del cuerpo, tiras o mangas y se los sujeta con tiras.	✔
8. Se almacena la tela cortada en perchas temporalmente.	✔
CONFECCIÓN	
Instrumentos	
Máquinas de coser, Corta Hilos	
1. Recibe tela cortada y distribuye a las respectivas máquinas de coser.	✔
2. Coloca mangas y puños sobre la máquina.	✔
3. Pega puños en mangas.	✔
4. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca sobre esta el cuerpo y mangas.	✔
5. Se procede a pegar mangas al cuerpo de la bata	✔
6. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca las batas sobre la máquina.	✔

7. Cose cerrando segmento puños-mangas-hombros.	✔
8. Pasa a la siguiente máquina y acomoda las batas.	✔
9. Se procede a pegar tiras en la bata.	✔
10. Pasa a la siguiente máquina de coser, acomoda la bata sobre esta.	✔
11. Se ribetea el cuello con su respectiva etiqueta y se corta para separar una bata de otra	✔
REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Instrumentos	
Corta hilos, mesa de corte	
1. Recoge batas del módulo de confección	✔
2. Levanta la bata verificando que puños y mangas estén bien confeccionados, si existe una no conformidad la coloca en el lugar asignado para las mismas.	x
3. Coloca sobre la mesa	✔
4. Dobla, mientras lo hace verifica que no haya material no deseado en la bata.	✔
5. Coloca la bata doblada en su lugar apilando una sobre otra hasta completar un bloque de 25 batas.	x
6. Recibe cajas y etiquetas, arma la caja y coloca el sello con el número de módulo y la fecha.	x
7. Coge una bata de las apiladas.	✔
8. Dobla la bata en la mitad.	✔
9. Coge una etiqueta y la coloca sobre la bata.	✔
10. Coloca la bata con la etiqueta dentro de la funda.	✔
11. Coloca el producto enfundado en caja.	✔
12. Al llenar la caja la llevan al área de sellado.	✔
SELLADO	
Instrumentos	
Máquina de sellado, Coche para transportar cajas.	
1. Recoge la caja y la coloca a un lado de la máquina de sellado.	✔
2. Coge una funda de la caja y la pasa por la máquina selladora y verifica que el sellado este correcto. La funda cae en una caja al otro lado de la máquina selladora.	✔
3. Cogen las fundas selladas y las colocan en su caja final.	✔

4. Cierra la caja con cinta de embalaje revisando que este bien sellado y la coloca sobre un coche apilando una caja sobre otra, para su posterior traspaso a bodega o esterilización.	✔

Observaciones:	* En la actividad número 2 del proceso de remate - doblado - empaque se observó que las trabajadoras no son cuidadosas al momento de verificar las batas y si encuentran una no conformidad no la colocan en el lugar especificado. *En la actividad número 5 del proceso de remate - doblado - empaque se observó que las trabajadoras no están cumpliendo con el estándar impuesto, apilan las batas sin un número específico y envían al sellado producto de más. *En la actividad número 6 del proceso de remate - doblado - empaque las trabajadoras están emitiendo la colocación del sello con el módulo y la fecha.

Elaborado por:	Hugo Vega	Fecha:	24/07/15
Revisado por:	Nancy de la cruz	Aprobado por:	Juan Carlos Maji

INDICADORES		
Proceso	CORTE	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	8	

Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.

Proceso	CONFECCIÓN	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	11	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso	REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	3	25%
	Número total de actividades	
	12	
Observación:	Según la evaluación existe un 25% de actividades incorrectas	

Proceso	SELLADO	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	4	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso de producción de batas de cirujano descartables		
Número total de actividades incorrectas/Número total de actividades	Número de actividades incorrectas	Resultado
	3	11%
	Número total de actividades	
	27	
Observación:	Según la evaluación, de todo el proceso de producción, el 11% de las actividades son incorrectas.	

Acciones tomadas

- Se reunió a las personas involucradas en el área de remate – doblado y sellado el 27 de julio 2015 para tratar las fallas encontradas en el monitoreo de la estandarización del proceso de fabricación de batas de cirujano descartables.
- En la reunión se presentó nuevamente el proceso de remate – doblado – empaque y se comunicó las falencias encontradas, se hizo énfasis en eliminar las fallas para lograr la estandarización y poder realizar el estudio de tiempos y movimientos.

Segunda evaluación 28 de julio 2015

EVALUACIÓN, MONITOREO PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES	
CORTE	
Instrumentos	
Mesa de corte, tijeras, cinta métrica, bolígrafo, moldes, guantes, cortadora, recipiente para desperdicios, martillo, destornillador plano.	
1. Tender tela - Se desenrolla la tela sobre la mesa de corte capa sobre capa para formar un bloque, se estira y se coloca uniformemente contando el número de doblados.	✔
2. Se coloca pinzas en los bordes de la tela para que no se mueva el bloque.	✔
3. Se dibujan los trazos con los moldes, cinta métrica y bolígrafo según el diseño de la bata.	✔
4. Se corta la tela con la maquina cortadora siguiendo los trazos y se registra en "corte - entrega de corte"	✔
5. Se guardan los desperdicios en el recipiente.	✔
6. En el lado derecho de la bata se marca el bloque con el bolígrafo para tener una referencia de donde van las tiras de la bata y al lado izquierdo con el martillo y destornillador igualmente, para marcar la ubicación de donde se colocaran las tiras, se realiza un agujero.	✔
7. Se dobla los pedazos de tela ya cortados tanto del cuerpo, tiras o mangas y se los sujeta con tiras.	✔
8. Se almacena la tela cortada en perchas temporalmente.	✔

CONFECCIÓN	
Instrumentos	
Máquinas de coser, Corta Hilos	
1. Recibe tela cortada y distribuye a las respectivas máquinas de coser.	✔
2. Coloca mangas y puños sobre la máquina.	✔
3. Pega puños en mangas.	✔
4. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca sobre esta el cuerpo y mangas.	✔
5. Se procede a pegar mangas al cuerpo de la bata	✔

6. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca las batas sobre la máquina.	✔
7. Cose cerrando segmento puños-mangas-hombros.	✔
8. Pasa a la siguiente máquina y acomoda las batas.	✔
9. Se procede a pegar tiras en la bata.	✔
10. Pasa a la siguiente máquina de coser, acomoda la bata sobre esta.	✔
11. Se ribetea el cuello con su respectiva etiqueta y se corta para separar una bata de otra	✔
REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Instrumentos	
Corta hilos, mesa de corte	
1. Recoge batas del módulo de confección	✔
2. Levanta la bata verificando que puños y mangas estén bien confeccionados, si existe una no conformidad la coloca en el lugar asignado para las mismas.	x
3. Coloca sobre la mesa	✔
4. Dobla, mientras lo hace verifica que no haya material no deseado en la bata.	✔
5. Coloca la bata doblada en su lugar apilando una sobre otra hasta completar un bloque de 25 batas.	✔
6. Recibe cajas y etiquetas, arma la caja y coloca el sello con el número de módulo y la fecha.	x
7. Coge una bata de las apiladas.	✔
8. Dobla la bata en la mitad.	✔
9. Coge una etiqueta y la coloca sobre la bata.	✔
10. Coloca la bata con la etiqueta dentro de la funda.	✔
11. Coloca el producto enfundado en caja.	✔
12. Al llenar la caja la llevan al área de sellado.	✔
SELLADO	
Instrumentos	
Máquina de sellado, Coche para transportar cajas.	
1. Recoge la caja y la coloca a un lado de la máquina de sellado.	✔
2. Coge una funda de la caja y la pasa por la máquina selladora y verifica que el sellado este correcto. La funda cae en una caja al otro lado de la máquina selladora.	✔
3. Cogen las fundas selladas y las colocan en su caja final.	✔

4. Cierra la caja con cinta de embalaje revisando que este bien sellado y la coloca sobre un coche apilando una caja sobre otra, para su posterior traspaso a bodega o esterilización.	✔

Observaciones:	* En la actividad número 2 del proceso de remate - doblado - empaque las trabajadoras han mejorado la verificación de no conformidades en las batas pero aún no se acostumbran a colocar las no conformidades en el lugar especificado. *En la actividad número 6 las trabajadoras ya colocan el sello en todas las cajas pero aún existen fallas en la colocación del módulo y la fecha.		
Elaborado por:	Hugo Vega	Fecha:	28/07/15
Revisado por:	Nancy de la cruz	Aprobado por:	Juan Carlos Maji

INDICADORES		
Proceso	CORTE	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	8	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso	CONFECCIÓN	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	11	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso	REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	2	17%
	Número total de actividades	
	12	
Observación:	Según la evaluación existe un 17% de actividades incorrectas	

Proceso	SELLADO	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	4	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso de producción de batas de cirujano descartables		
Número total de actividades incorrectas/Número total de actividades	Número de actividades incorrectas	Resultado
	2	7%
	Número total de actividades	
	27	
Observación:	Según la evaluación, de todo el proceso de producción, el 7% de las actividades son incorrectas.	

Acciones tomadas:

- Para el segundo monitoreo se reunió al personal involucrado y se presentó las falencias encontradas, esta vez con el apoyo del jefe de producción y la supervisora del área se llamó la atención de las trabajadoras. Se mencionó que ya debe estar el proceso funcionando correctamente para el último monitoreo.

Tercera evaluación 30 de julio 2015

EVALUACIÓN, MONITOREO PROCESO DE PRODUCCIÓN BATAS DE CIRUJANO DESCARTABLES	
CORTE	
Instrumentos	
Mesa de corte, tijeras, cinta métrica, bolígrafo, moldes, guantes, cortadora, recipiente para desperdicios, martillo, destornillador plano.	
1. Tender tela - Se desenrolla la tela sobre la mesa de corte capa sobre capa para formar un bloque, se estira y se coloca uniformemente contando el número de doblados.	✔
2. Se coloca pinzas en los bordes de la tela para que no se mueva el bloque.	✔
3. Se dibujan los trazos con los moldes, cinta métrica y bolígrafo según el diseño de la bata.	✔
4. Se corta la tela con la maquina cortadora siguiendo los trazos y se registra en "corte - entrega de corte"	✔
5. Se guardan los desperdicios en el recipiente.	✔
6. En el lado derecho de la bata se marca el bloque con el bolígrafo para tener una referencia de donde van las tiras de la bata y al lado izquierdo con el martillo y destornillador igualmente, para marcar la ubicación de donde se colocaran las tiras, se realiza un agujero.	✔
7. Se dobla los pedazos de tela ya cortados tanto del cuerpo, tiras o mangas y se los sujeta con tiras.	✔
8. Se almacena la tela cortada en perchas temporalmente.	✔

CONFECCIÓN	
Instrumentos	
Máquinas de coser, Corta Hilos	
1. Recibe tela cortada y distribuye a las respectivas máquinas de coser.	✔
2. Coloca mangas y puños sobre la máquina.	✔
3. Pega puños en mangas.	✔
4. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca sobre esta el cuerpo y mangas.	✔
5. Se procede a pegar mangas al cuerpo de la bata	✔
6. Pasa a la siguiente máquina de coser, coloca las batas sobre la máquina.	✔
7. Cose cerrando segmento puños-mangas-hombros.	✔

8. Pasa a la siguiente máquina y acomoda las batas.	✔
9. Se procede a pegar tiras en la bata.	✔
10. Pasa a la siguiente máquina de coser, acomoda la bata sobre esta.	✔
11. Se ribetea el cuello con su respectiva etiqueta y se corta para separar una bata de otra	✔
REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Instrumentos	
Corta hilos, mesa de corte	
1. Recoge batas del módulo de confección	✔
2. Levanta la bata verificando que puños y mangas estén bien confeccionados, si existe una no conformidad la coloca en el lugar asignado para las mismas.	✔
3. Coloca sobre la mesa	✔
4. Dobla, mientras lo hace verifica que no haya material no deseado en la bata.	✔
5. Coloca la bata doblada en su lugar apilando una sobre otra hasta completar un bloque de 50 batas.	✔
6. Recibe cajas y etiquetas, arma la caja y coloca el sello con el número de módulo y la fecha.	✔
7. Coge una bata de las apiladas.	✔
8. Dobla la bata en la mitad.	✔
9. Coge una etiqueta y la coloca sobre la bata.	✔
10. Coloca la bata con la etiqueta dentro de la funda.	✔
11. Coloca el producto enfundado en caja.	✔
12. Al llenar la caja la llevan al área de sellado.	✔
SELLADO	
Instrumentos	
Máquina de sellado, Coche para transportar cajas.	
1. Recoge la caja y la coloca a un lado de la máquina de sellado.	✔
2. Coge una funda de la caja y la pasa por la máquina selladora y verifica que el sellado este correcto. La funda cae en una caja al otro lado de la máquina selladora.	✔
3. Cogen las fundas selladas y las colocan en su caja final.	✔
4. Cierra la caja con cinta de embalaje revisando que este bien sellado y la coloca sobre un coche apilando una caja sobre otra, para su posterior traspaso a bodega o esterilización.	✔

Observaciones:	* En la actividad número 2 del proceso de remate - doblado - empaque el proceso está correcto, el problema encontrado es que el lugar designado para las no conformidades se ha llenado, es decir las no conformidades no han fluido y se han quedado sin procesar.		
Elaborado por:	Hugo Vega	Fecha:	30/07/15
Revisado por:	Nancy de la cruz	Aprobado por:	Juan Carlos Maji

INDICADORES		
Proceso	CORTE	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	8	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso	CONFECCIÓN	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	11	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso	REMATE - DOBLADO - EMPAQUE	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	12	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas	

Proceso	SELLADO	
Número de actividades incorrectas por proceso/Número total de actividades por proceso	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	4	
Observación:	Según la evaluación existe un 0% de actividades incorrectas.	

Proceso de producción de batas de cirujano descartables		
Número total de actividades incorrectas/Número total de actividades	Número de actividades incorrectas	Resultado
	0	0%
	Número total de actividades	
	27	
Observación:	Según la evaluación, de todo el proceso de producción, el 0% de las actividades son incorrectas.	

Acciones tomadas

- Para la falla encontrada, se ha comunicado al jefe de control de calidad el problema para que lo procese lo más rápido posible.

7.9. MUESTREO INICIAL

a. Corte

Obs.	Colocar rollo	Tender Tela (Un tendido)	Dibujar trazos	Cortar tela	Doblar - Almacenar	Tiempo total por tarea
1	0:00:44,24	0:00:11,45	0:10:38,52	0:18:27,62	0:00:31,51	1:11:29,35
2	0:00:52,23	0:00:12,51	0:13:47,97	0:17:43,99	0:00:22,71	1:13:55,17
3	0:00:48,80	0:00:12,29	0:11:37,13	0:17:26,84	0:00:28,07	1:11:27,18
4	0:00:59,16	0:00:12,55	0:10:48,31	0:17:56,12	0:00:24,35	1:11:07,64
5	0:00:44,54	0:00:13,00	0:13:46,25	0:16:34,76	0:00:40,60	1:12:44,22
6	0:00:55,26	0:00:13,11	0:12:27,34	0:17:47,22	0:00:29,42	1:12:37,77
7	0:00:48,38	0:00:12,44	0:10:03,19	0:18:08,62	0:00:27,85	1:10:35,02
8	0:00:44,45	0:00:14,29	0:11:28,16	0:17:36,34	0:00:25,49	1:11:27,71
9	0:00:51,08	0:00:15,08	0:13:20,49	0:16:28,51	0:00:34,72	1:12:12,21
10	0:00:47,13	0:00:13,47	0:12:32,75	0:17:39,47	0:00:26,03	1:12:35,43

	Colocar rollo		Tender tela				Doblar - Almacenar		
	Promedio	0:00:49,53	Promedio un tendido	0:00:13,02			Promedio un bloque	0:00:29,07	
	3 cambios	0:02:28,58	200 tendidos	0:37:58,32			4 Bloques	0:01:56,30	

b. Confección – Empaque

Obs.	Pega puños en mangas	Pega mangas en cuerpo	Cierra puños mangas hombros	Pega tiras	Ribetea Cuello	Remate Verifica	Dobla	Arma cajas	Enfunda - colocar en caja	Lleva caja al sellado	Tiempo normal confección empaque
1	0:00:09,42	0:00:24,67	0:00:32,04	0:00:13,94	0:00:17,70	0:00:30,39	0:00:08,11	0:00:16,94	0:00:03,45	0:00:21,29	0:06:07,55
2	0:00:10,79	0:00:23,31	0:00:30,61	0:00:15,78	0:00:18,19	0:00:33,76	0:00:09,11	0:00:23,12	0:00:04,25	0:00:19,85	0:06:17,57
3	0:00:09,36	0:00:23,54	0:00:30,12	0:00:19,90	0:00:15,71	0:00:34,36	0:00:09,36	0:00:26,68	0:00:03,76	0:00:19,65	0:06:21,73
4	0:00:09,58	0:00:25,21	0:00:35,09	0:00:12,42	0:00:19,46	0:00:35,23	0:00:08,99	0:00:24,97	0:00:04,36	0:00:18,08	0:06:22,08
5	0:00:08,85	0:00:24,36	0:00:30,92	0:00:13,77	0:00:17,30	0:00:34,95	0:00:08,11	0:00:25,93	0:00:03,58	0:00:22,75	0:06:19,99
6	0:00:09,71	0:00:26,64	0:00:35,36	0:00:16,03	0:00:17,91	0:00:40,19	0:00:09,44	0:00:16,89	0:00:03,97	0:00:18,55	0:06:23,77
7	0:00:08,83	0:00:27,30	0:00:33,43	0:00:12,30	0:00:19,20	0:00:40,49	0:00:11,60	0:00:13,36	0:00:03,17	0:00:20,67	0:06:20,23
8	0:00:08,57	0:00:26,38	0:00:35,20	0:00:12,68	0:00:17,25	0:00:36,89	0:00:12,44	0:00:15,39	0:00:03,43	0:00:21,16	0:06:19,01
9	0:00:09,85	0:00:26,74	0:00:30,00	0:00:19,96	0:00:16,91	0:00:34,67	0:00:10,34	0:00:18,30	0:00:03,74	0:00:19,40	0:06:19,22
10	0:00:09,29	0:00:26,04	0:00:36,08	0:00:15,23	0:00:16,80	0:00:38,99	0:00:09,85	0:00:17,46	0:00:04,90	0:00:20,07	0:06:22,86

Enfunda - coloca en caja	
Promedio	0:00:03,86
50 veces	0:03:13,05

c. Sellado

Recoge caja sella	Encajona sella	Tiempo normal sellado
0:02:00,04	0:00:56,05	0:02:56,09
0:01:44,93	0:01:09,17	0:02:54,10
0:01:55,60	0:00:58,11	0:02:53,71
0:01:45,31	0:00:58,84	0:02:44,15
0:02:03,75	0:01:03,72	0:03:07,47
0:01:49,70	0:01:05,65	0:02:55,35
0:01:56,06	0:01:02,77	0:02:58,83
0:01:54,91	0:01:03,40	0:02:58,31
0:02:10,00	0:00:57,48	0:03:07,48
0:01:52,36	0:00:53,10	0:02:45,46

7.10. FORMATO MEDICIÓN DE TIEMPOS ELEMENTALES Y NIVEL DE DESEMPEÑO

DHISVE FABRICA DE LENCERIA DESCARTABLE Y TELA	**Estudio de Tiempos**	Estúdio núm:	Fecha:	Página:
		Operación:	Operador:	Observador:

Núm. De elemento y descripción																									
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1																								
	2																								
	3																								
	4																								
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								
	9																								
	10																								
	11																								
	12																								
	13																								
	14																								
	15																								

Resumen					
TO total					
Calificación					
NT total					
Núm. De observaciones					
TN promedio					
%Holgura					
Tiempo est. elemental					
Núm. De ocurrencias					
Tiempo estándar					

Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos)

Elementos extraños				
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Verificación de calificación				
Tiempo sintético				%
Tiempo observado				

Verificación de tiempos	
Tiempo de terminación	
Tiempo de inicio	
Tiempo transcurrido	
TTAE	
TTDE	
Tiempo verificado total	
Tiempo efectivo	
Tiempo inefectivo	
Tiempo registrado total	
Tiempo no contabilizado	
% de error de registro	

Resumen de holguras					
Necesidades personales					
Fatiga básica					
Fatiga variable					
Especial					
% de holgura total					
Observaciones:					

Fuente: (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 336)

7.11. HOLGURAS RECOMENDADA POR ILO

Holgura recomendadas por ILO				
A.	**Holguras constantes:**			
	1.	Holgura personal		5
	2.	Holgura por fatiga básica		4
B.	**Holguras variables:**			
	1.	Holgura por estar parado		2
	2.	**Holgura por pisición anormal:**		
		a) Un poco incómoda		0
		b) Incómoda		2
		c) Muy incómoda		7
	3.	**Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar)**		
		Peso levantado, lb:		
		5		0
		10		1
		15		2
		20		3
		25		4
		30		5
		35		7
		40		9
		45		11
		50		13
		60		17
		70		22
	4.	**Mala iluminación**		
		a) Un poco debajo de lo recomendado		0
		b) Bastante debajo de lo recomendado		2
		c) Muy inadecuada		5
	5.	**Condiciones atmosféricas (Calor y Humedad): Variable**		0-100
	6.	**Atención cercana:**		
		a) Trabajo bastante fino		0
		b) Trabajo fino o exacto		2
		c) Trabajo muy fino o muy exacto		5
	7.	**Nivel de ruido:**		
		a) Continuo		0
		b) Intermitente: fuerte		2
		c) Intermitente: muy fuerte		5
		d) De tono alto: fuerte		5
	8.	**Esfuerzo mental:**		
		a) Proceso bastante complejo		1
		b) Espacio de atención compleja o amplia		4
		c) Muy complejo		8
	9.	**Monotonía**		
		a) Baja		0
		b) Media		1
		c) Alta		4
	10.	**Tedio:**		
		a) Algo tedioso		0
		b) Tedioso		2
		c) Muy tedioso		5

Fuente: (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 369)

7.12. MEDICIÓN Y CÁLCULOS DEL ESTUDIO.

DHISVE
FABRICA DE LENCERIA DESCARTABLE Y TELA

Estudio de Tiempos

Estúdio núm: 1 | Fecha: 12-11-15 | Página: 1-1
Operación: Corte | Operador: Corte #1 | Observador: Hugo Vega

Núm. De elemento y descripción		Colocar rollo				Tender Tela				Dibujar trazos				Cortar Tela				Doblar/Almacen.							
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	100%		43,42	43,4	100%		13,13	13,13	100%		11:35	11:35	100%		17:55	17:55	100%		16,99	16,99				
	2	90%		59,16	53,2	100%		14,41	14,41	100%		13:47	13:47	100%		18:07	18:07	100%		16,55	16,55				
	3	100%		45,8	45,8	100%		12,6	12,6	100%		12:43	12:43	100%		18:28	18:28	90%		21,41	19,3				
	4																								
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								
	9																								
	10																								
	11																								
	12																								
	13																								
	14																								
	15																								

Resumen

TO total	148,4	40,1	38:05	54:30	54,95	
Calificación	—	100%	100%	100%	—	
NT total	142,4 seg	40,1	38:05	54:30	52,84	
Núm. De observaciones	3	3	3	3	3	
TN promedio	0:0:47,47	0:0:13,36	0:12:41,0	0:18:10,0	0:0:17,61	
%Holgura	20	20	20	20	20	
Tiempo est. elemental	0:0:56,96	0:0:16,03	0:15:13,2	0:21:48,0	0:0:21,13	
Núm. De ocurrencias	3	175	1	1	4	
Tiempo estándar	0:02:50,8	0:46:45,25	0:15:13,2	0:21:48,0	0:1:24,52	

Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos) 1:27:27,77

Elementos extraños

Sim	LC1	LC2	TO	Descripción
A	—	—	34,0	Acomoda bloque
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Verificación de calificación

Tiempo sintético					%
Tiempo observado					

Verificación de tiempos

Tiempo de terminación	3:52:18,00
Tiempo de inicio	2:32:34,00
Tiempo transcurrido	1:19:44
TTAE —	
TTDE —	
Tiempo verificado total	—
Tiempo efectivo	1:19,84
Tiempo inefectivo	—
Tiempo registrado total	1:19,84
Tiempo no contabilizado	—
% de error de registro	—

Resumen de holguras

Necesidades personales	5				
Fatiga básica	4				
Fatiga variable	11				
Especial	—				
% de holgura total	20%				

Observaciones:

DHISVE
FABRICA DE LENCERIA DESCARTABLE Y TELA

Estudio de Tiempos

Estudio núm: 1 | Fecha: 16-11-15 | Página: 1-2
Operación: Confección-Empaque | Operador: Módulo 2 | Observador: Hugo Vega

Núm. De elemento y descripción		Pega puños en mangas				Pega mangas en cuerpo				Cierra puños mangas hombros				Pega Tiras				Ribetea Cuellos				Remate Verifica			
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	100%		10,67	10,67	90%		32,6	29,34	90%		31,04	27,94	110%		18,8	20,68	100%		13,96	13,96	100%		28,56	28,36
	2	100%		10,93	10,93	90%		30,33	27,3	90%		33,07	29,76	110%		18,91	20,8	100%		17,15	17,15	100%		31,22	31,22
	3	100%		9,31	9,31	90%		34,55	31,10	90%		32,1	28,89	110%		17,95	19,75	100%		16,02	16,02	100%		25,71	25,71
	4	100%		10,2	10,2	90%		37,64	33,88	90%		36,3	32,67	110%		20,85	22,94	100%		16,57	16,57	100%		30,67	30,67
	5	100%		9,64	9,6	90%		35,54	31,99	90%		31,68	28,51	110%		19,97	21,97	100%		14,78	14,78	100%		29,01	29,01
	6	100%		10,43	10,43	100%		26,33	26,33	100%		23,45	23,45	115%		14,4	16,56	100%		16,28	18,28	100%		30,9	30,9
	7	100%		9,31	9,31	100%		22,4	22,4	100%		25,71	25,71	115%		14,84	17,07	100%		15,00	15	100%		30,55	30,55
	8	100%		9,16	9,16	100%		31,46	31,46	100%		24,65	24,65	115%		14,34	16,49	100%		14,33	14,33	100%		30,54	30,54
	9	100%		11,61	11,61	100%		27,76	27,76	100%		27,28	27,28	115%		12,81	14,73	100%		14,82	14,82	100%		28,54	28,54
	10	100%		11,33	11,33	100%		24,97	24,97	100%		26,62	26,62	115%		13,34	15,34	100%		13,81	13,81	100%		30,23	30,23
	11																								
	12																								
	13																								
	14																								
	15																								

Resumen

TO total	102,6 seg	303,58 seg	291,9	166,21	156,72	295,73
Calificación	100%	—	—	—	100%	100%
NT total	102,6 seg	286,53 seg	275,48	186,33	156,72	295,73
Núm. De observaciones	10	10	10	10	10	10
TN promedio	0:0:10,26	0:0:28,65	0:0:27,55	0:0:18,63	0:0:15,47	0:0:29,57
%Holgura	16	16	16	16	16	16
Tiempo est. elemental	0:0:11,9	0:0:33,23	0:0:31,96	0:0:21,61	0:0:17,95	0:0:34,3
Núm. De ocurrencias	100	50	50	50	50	50
Tiempo estándar	0:19:50,00	0:27:41,5	0:26:38	0:18:00,5	0:14:57,5	0:28:35,00

Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos)

Elementos extraños

Sim	LC1	LC2	TO	Descripción
A	—	—	—	—
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Verificación de calificación					
Tiempo sintético					%
Tiempo observado					

Verificación de tiempos

Tiempo de terminación	—
Tiempo de inicio	—
Tiempo transcurrido	—
TTAE —	
TTDE —	
Tiempo verificado total	—
Tiempo efectivo	—
Tiempo inefectivo	—
Tiempo registrado total	—
Tiempo no contabilizado	—
% de error de registro	—

Resumen de holguras

Necesidades personales	5
Fatiga básica	4
Fatiga variable	7
Especial	—
% de holgura total	16%

Observaciones: Tomar en cuenta que en pegar puños en mangas es el tiempo de una manga.
Desde remate Verifica, trabajan 3 personas haciendo la misma tarea.

DHISVE
FABRICA DE LENCERIA DESCARTABLE Y TELA

Estudio de Tiempos

Estúdio núm: 1 | Fecha: 16-11-15 | Página: 2-2
Operación: Confección empaque | Operador: Módulo 2 | Observador: Hugo Vega

Núm. De elemento y descripción		Doblado				Arma Cajas				Enfunda				Lleva caja a sellado											
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	100%		8,27	8,27	100%		13,63	13,63	115%		4,08		100%		11,85	11,85								
	2	100%		8,34	8,34	100%		23,12	23,12	115%		4,47		100%		13,08	13,08								
	3	100%		8,8	8,8	100%		24,97	24,97	115%		3,58		100%		15,4	15,41								
	4	100%		10,83	10,83	100%		15,39	15,39	115%		3,17		100%		14,14	14,14								
	5	100%		9,93	9,93	100%		18,3	18,3	115%		3,42		100%		14,95	14,95								
	6	100%		8,95	8,95	100%		14,37	14,37	115%		2,84		100%		14,32	14,32								
	7	100%		8,88	8,88	100%		20,21	20,21	115%		3,74		100%		12,80	12,80								
	8	100%		9,57	9,57	100%		18,42	18,42	115%		4,94		100%		15,31	15,31								
	9	100%		10,6	10,6	100%		20,32	20,32	115%		3,45		100%		13,80	13,80								
	10	100%		12,67	12,67	100%		18,81	18,81	115%		4,25		100%		15,25	15,23								
	11																								
	12																								
	13																								
	14																								
	15																								

Resumen

TO total	96,84 seg	187,54	37,94	140,91		
Calificación	100%	100%	115%	100%		
NT total	96,84 seg	187,54	43,63	140,91		
Núm. De observaciones	10	10	10	10		
TN promedio	9,68	18,75	4,36	0:0:14,09		
%Holgura	16	16	16	16		
Tiempo est. elemental	0:0:11,23	0:0:21,75	0:0:05,06	0:0:16,34		
Núm. De ocurrencias	50	1	50	1		
Tiempo estándar	0:09:21,5	0:0:21,75	0:04:13,00	0:0:16,34		

Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos)

Elementos extraños

Sim	LC1	LC2	TO	Descripción
A	—	—	—	—
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Verificación de calificación

Tiempo sintético					%
Tiempo observado					

Verificación de tiempos

Tiempo de terminación	—
Tiempo de inicio	—
Tiempo transcurrido	—
TTAE —	
TTDE —	
Tiempo verificado total	—
Tiempo efectivo	—
Tiempo inefectivo	—
Tiempo registrado total	—
Tiempo no contabilizado	—
% de error de registro	—

Resumen de holguras

Necesidades personales	5				
Fatiga básica	4				
Fatiga variable	7				
Especial	—				
% de holgura total	16%				

Observaciones: En armar cajas, el tiempo es para una caja donde entran 50 unidades
- Tomar en cuenta que al llevar las cajas esta llevando 50 unidades.

DHISVE
FABRICA DE LENCERIA DESCARTABLE Y TELA

Estudio de Tiempos

Estúdio núm: 1 | Fecha: 16 - 11 - 15 | Página: 1 - 1

Operación: Sellado | Operador: Jessica | Observador: Hugo Vega

Núm. De elemento y descripción		Recoje Caja y sella				Encajona-Sella																	
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN
	1	100%		2:02,77	2:02,77	100%		1:03,4	1:03,4																
	2	100%		1:45,07	1:45,07	100%		1:03,72	1:03,72																
	3	100%		1:58,27	1:58,27	100%		1:09,17	1:09,17																
	4	100%		1:58,35	1:58,85	100%		1:05,65	1:05,65																
	5	100%		1:56,61	1:56,61	100%		1:02,77	1:02,77																
	6	100%		1:46,19	1:46,19	100%		56,05	56,05																
	7	100%		1:55,38	1:55,38	100%		58,11	58,11																
	8	100%		1:58,03	1:58,03	100%		58,84	58,84																
	9	100%		1:52,91	1:52,91	100%		53,10	53,10																
	10	100%		1:45,31	1:45,31	100%		57,48	57,48																
	11	100%		1:49,7	1:49,7	100%		1:00,3	1:00,3																
	12	100%		1:56,06	1:56,06	100%		58,48	58,48																
	13	100%		1:54,91	1:54,91	100%		58,09	58,09																
	14	100%		1:52,36	1:52,36	100%		53,90	55,9																
	(15)	100%		1:55,60	1:55,6	100%		1:01,40	1:01,4																

Resumen

TO total	0:28:28,02	0:15:02,47										
Calificación	100%	100%										
NT total	0:28:28,02	0:15:02,47										
Núm. De observaciones	15	15										
TN promedio	0:01:53,87	0:01:00,16										
%Holgura	20%	20%										
Tiempo est. elemental	0:02:16,64	0:01:12,2										
Núm. De ocurrencias	1	1										
Tiempo estándar	0:02:16,64	0:01:12,2										

Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos) 0:03:28,84

Elementos extraños

Sim	LC1	LC2	TO	Descripción
A	—	—	—	—
B				
C				
D				
E				
F				
G				

Verificación de calificación

Tiempo sintético	—				% —
Tiempo observado	—				

Verificación de tiempos

Tiempo de terminación	—
Tiempo de inicio	—
Tiempo transcurrido	—
TTAE —	
TTDE —	
Tiempo verificado total	—
Tiempo efectivo	—
Tiempo inefectivo	—
Tiempo registrado total	—
Tiempo no contabilizado	—
% de error de registro	—

Resumen de holguras

Necesidades personales	5				
Fatiga básica	4				
Fatiga variable	11				
Especial	—				
% de holgura total	20%				

Observaciones: En esta área el tiempo es para sellar 50 unidades

7.13. THERBLIGS DE LOS GILBRETH

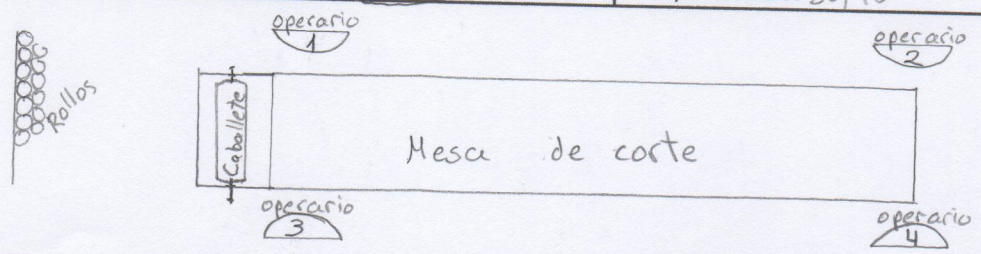
Therbligs eficientes (Avanza el progreso del trabajo directamente. Puede reducirse, pero es difícil eliminarlo completamente).		
Therblig	**Símbolo**	**Descripción**
Alcanzar	RE	"Mover" la mano vacía hacia o desde el objeto; el tiempo depende de la distancia recorrida; por lo general es precedido por "Liberar" y seguido por "Sujetar".
Mover	M	"Mover" la mano cargada; el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento; por lo general es precedido por "Sujetar" y seguido por "Liberar" o "Posicionar".
Sujetar o tomar	G	"Cerrar" los dedos alrededor de un objeto; comienza a medida que los dedos tocan el objeto y termina cuando se ha ganado el control; depende del tipo de sujeción; por lo general, es precedido por "Alcanzar" y seguido por "Mover".
Liberar	RL	"Soltar" el control de un objeto, típicamente el más corto de los therbligs.
Preposicionar	PP	"Posicionar" un objeto en una ubicación predeterminada para su uso posterior; por lo general ocurre en conjunto con "Mover", como cuando se orienta una pluma para escribir.
Utilizar	U	"Manipular" una herramienta para el uso para el que fue diseñada; fácilmente detectable, a medida que avanza el progreso del trabajo.
Ensamblar	A	"Unir" dos partes que embonan; por lo general es precedido por "Posicionar" o "Mover" y seguido por "Liberar".
Desensamblar	DA	Es lo opuesto a "Ensamblar", pues separa partes que embonan; por lo general es precedido por "Sujetar" y seguido por "Liberar".
Therbligs ineficientes (No avanza el progreso del trabajo. Si es posible, debe eliminarse)		
Therblig	**Símbolo**	**Descripción**
Buscar	S	Ojos o manos buscan un objeto; comienza a medida que los ojos se mueven para localizar un objeto.
Seleccionar	SE	"Seleccionar" un artículo de varios; por lo general es seguido por "Buscar".
Posicionar	P	"Orientar" un objeto durante el trabajo, por lo general precedido por "Mover" y seguido por "Liberar" (en oposición a *durante* en Preposicionar).
Inspeccionar	I	"Comparar" un objeto con el estándar, típicamente a la vista, pero podría ser también con los demás sentidos.
Planear	PL	"Pausar" para determinar la acción siguiente; por lo general se lo detecta como un titubeo que precede a "Mover".
Retraso inevitable	UD	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación, por ejemplo, la mano izquierda espera mientras la derecha termina una búsqueda prolongada.
Retraso evitable	AD	El operario es el único responsable del tiempo ocioso, por ejemplo, toser.
Descanso para contrarrestar la fatiga	R	Aparece periódicamente, no en cada ciclo; depende de la carga de trabajo física.
Parar	H	Una mano soporta el objeto mientras la otra realiza trabajo útil.

Fuente: (W. NIEBEL & Freivalds, 2009, pág. 117)

7.14. DIAGRAMAS DE BIMANUAL

Operación: Colocar rollo	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Gabriela Morales (1)		Tiempo efectivo	50,96	42,58
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	8,38
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 50,96		

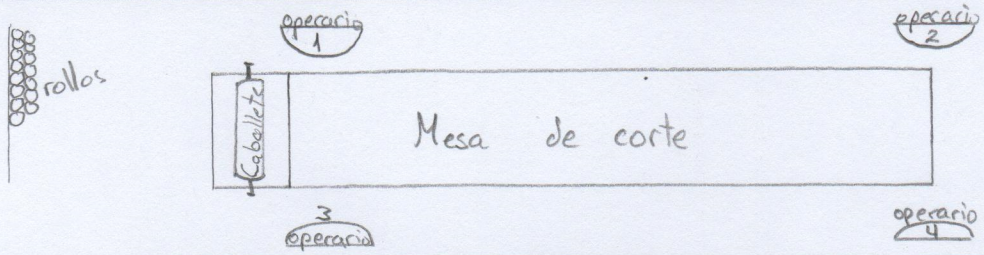
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Levanta el tubo del caballete	RE EF M	0,74		0,74	RE EF M	Levanta el tubo del caballete
Retira abrazadera de tubo	RE EF M	1,26		1,26	EF	Sostiene el tubo
Coloca el tubo sobre el caballete	M RL	0,6		0,6	M RL	Coloca el tubo sobre el caballete
Retira el tubo de cartón	EF M	6,35		6,35	EF M	Retira el tubo de carton
Coloca el tubo de cartón en la esquina	M RL	6		6	M RL	Coloca el tubo de carton en la esquina
Sostiene el nuevo rollo	EF	4,98		4,98	EF	Sostiene el nuevo rollo
Alcanza la abrazadera	RE EF M	8,38		8,38	E	Espera
Coloca la abrazadera y ajusta	M U	20,21		20,21	EF	Sostiene el rollo
Levanta el tubo con el rollo de tela y lo coloca en el caballete	EF M RL	2,44		2,44	EF M RL	Levanta el tubo con el rollo de tela y lo coloca en el caballete

Operación: Colocar rollo	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Lorena Cuchipe (2)		Tiempo efectivo	56,54	56,54
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 56,54		

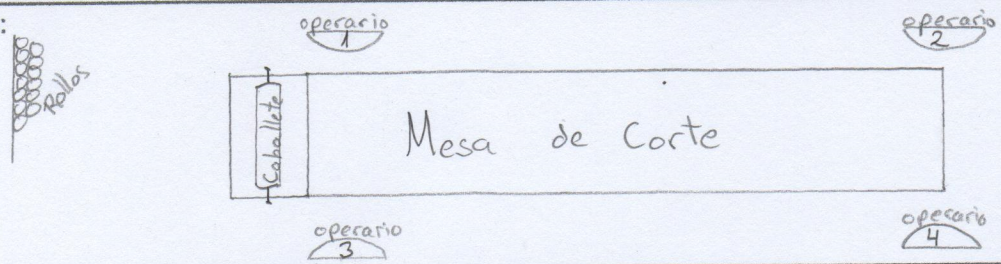
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Se dirige hacia los rollos y sostiene uno de la parte de arriba	RE G	6,3		6,3	RE G	Se dirige hacia los rollos y sostiene uno de la parte de arriba
Mueve el rollo acercandolo al caballete	M	10,91		10,91	M	Mueve el rollo acercandolo al caballete
Sostiene el caballete para que el rollo caiga en su brazo	RE G	6,47		6,47	G	Sostiene el rollo
Sostiene el rollo de la punta	G	7,35		7,35	G	Agarra el caballete aguantando el rollo
Sostiene el rollo de la punta hasta que coloquen la abrazadera	G	23,14		23,14	G	Sostiene el rollo de la punta hasta que coloquen la abrazadera
Ayuda a levantar el rollo y colocarlo en el caballete	M RL	2,37		2,37	M RL	Ayuda a levantar el rollo y colocarlo en el caballete

Operación: Colocar rollo	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Angelica Vera (3)		Tiempo efectivo	28,89	28,89
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	21,87	21,87
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 50,76		

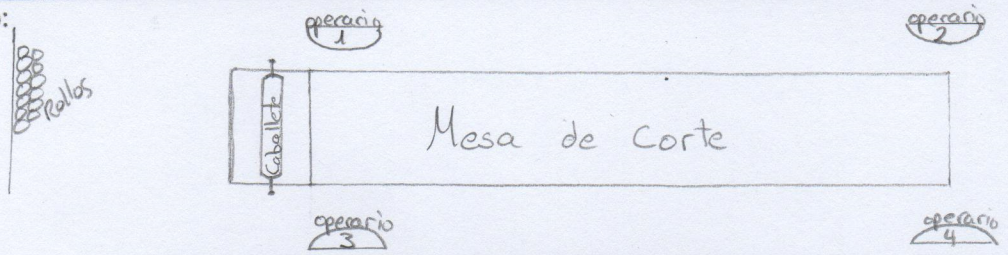
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Levanta el tubo del caballete	RE G M	4,56	4,56	RE G M	Levanta el tubo del caballete
Jala el tubo con abrazadera para que salga el tubo del rollo	G M	5,96	5,96	G M	Jala el tubo con la abrazadera para que salga el tubo del rollo
Deja el tubo sobre el caballete	RL	1,46	1,46	RL	Deja el tubo sobre el caballete
Se agacha para levantar el nuevo rollo de tela	RE G	4,45	4,45	RE G	Se agacha para levantar el nuevo rollo de tela
Levanta el rollo y lo coloca ensima del caballete	M LR	2,23	2,23	M LR	Levanta el rollo y lo coloca ensima del caballete
Alcanza el tubo de metal y lo levanta	RE G M	3,86	3,86	RE G M	Alcanza el tubo de metal y lo levanta
Inserta el tubo en el nuevo rollo de tela	M	4,32	4,32	M	Inserta el tubo en el nuevo rollo de tela
Espera hasta colocar la abrazadera del otro lado.	E	21,87	21,87	E	Espera hasta colocar la abrazadera del otro lado.
Coloca el rollo en el caballete	G M RL	2,05	2,05	G M RL	Coloca el rollo en el caballete.

Operación: Colocar rollo	Producto: Bata ejecutiva	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: María José Iza (4)		Tiempo efectivo	36,81	36,81
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	17,28	17,28
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 54,09		

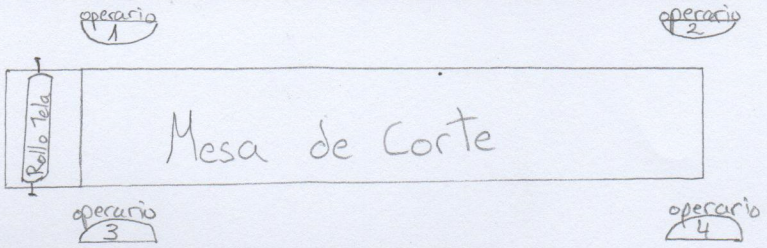
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Se dirige hacia los rollos y espera	E	17,28		17,28	E	Se dirige hacia los rollos y espera
Cuando el rollo es movido hacia el caballete se agacha y lo levanta	RE G M	3,75		3,75	RE G M	Cuando el rollo es movido hacia el caballete se agacha y lo levanta
Sostiene el caballete aguantando el rollo sobre su brazo.	RE G	1,72		30,63	G	Sostiene el rollo de la punta hasta que coloquen la abrazadera.
Sostiene el rollo de la punta	G	28,91				
Ayuda a levantar el rollo y colocarlo en el caballete	M RL	2,43		2,43	M RL	Ayuda a levantar el rollo y colocarlo en el caballete

Operación: Tender tela	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Gabriela Morales (1)		Tiempo efectivo	18,61	18,61
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 18,61		

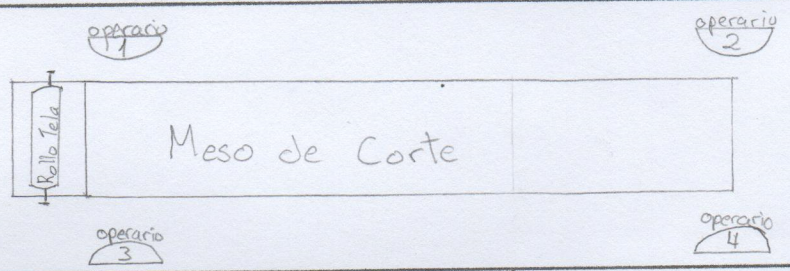
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Acomoda el doblado	G M	5,25		5,25	G M	Sostiene el doblado poniendolo uniformemente con los demás
Sostiene el bloque de tela	G	10,17		10,17	G	Sostiene el siguiente doblado
Alcanza el doblado superior y lo acomoda	RE G M	3,19		3,19	G	Sostiene el bloque de tela

Operación: Tender Tela	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Lorena Cuchipé ②		Tiempo efectivo	13,53	13,53
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 13,53		

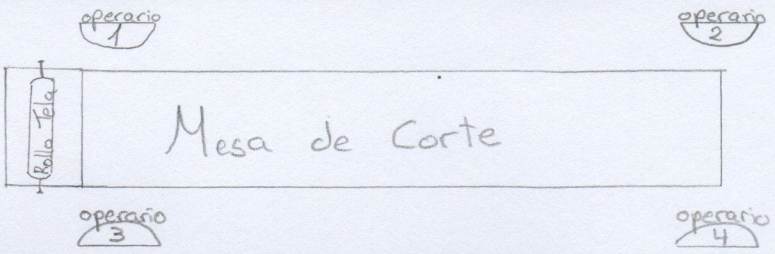
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Sostiene el bloque de tela colocando los tendidos uniformes	G	13,53	7,02	G	Sostiene el bloque de tela
			6,51	RE G M	Alcanza el siguiente tendido y lo coloca uniformemente.

Operación: Tender Tela	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Angélica Vera (3)		Tiempo efectivo	13,53	11,31
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	2,22
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo:	13,53	

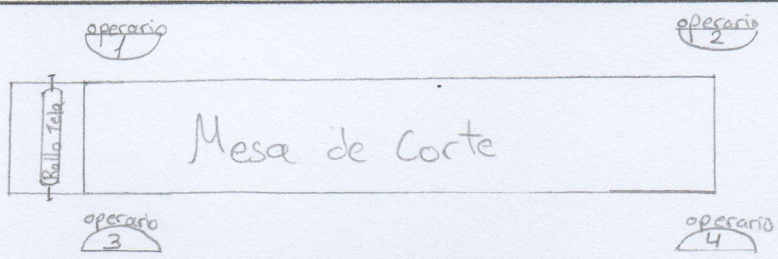
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Sostiene el bloque de tela	G	2,46		2,46	G M RL	Acomoda el último tendido
Jala la tela del rollo enviando la hacia la mesa de corte	RE G M RL	3,47		3,47	RE G M RL	Jala la tela del rollo enviando la hacia la mesa de corte
Detiene el rollo de tela	G	2,22		2,22	E	Espera
Acomoda el 1er tendio	G M	3,19		3,19	G M	Acomoda el 1er tendido
Sostiene el bloque de tela	G	2,19		2,19	RE G M	Jala el 2do tendido acomodandolo al bloque de tela

Operación: Tender Tela	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: María José Iza (4)		Tiempo efectivo	9,36	5,52
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	4,17	8,01
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 13,53		

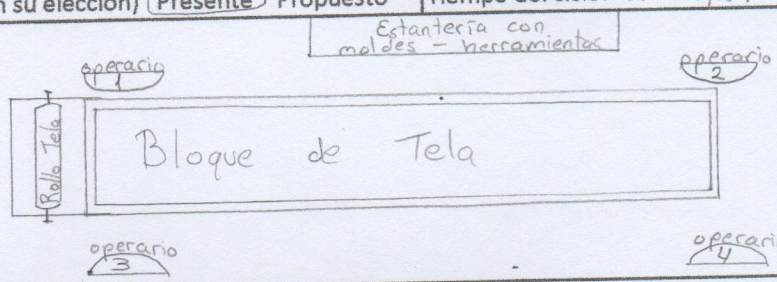
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Se dirige hacia el operario (3) para alcanzar la tela	E	4,17		4,17	E	Se dirige hacia el operario (3) para alcanzar la tela
Sujeta la tela y la lleva hacia el filo de la mesa	RE G M	3,84		3,84	E	Espera mientras el operario camina al puesto inicial
Extiende la tela para que el operario (2) lo alcance	M	1,61		1,61	G	Sostiene el bloque de tela
Acomoda los tendidos	G M RL	3,91		3,91	G M RL	Acomoda los tendidos

Operación: Dibujar trazos	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Gabriela Morales (1)		Tiempo efectivo	2:17,72	2:26,27
Analista: Hugo Vega	Fecha: 26-11-15	Tiempo no efectivo:	8,55	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 2:26,27		

Bosquejo:

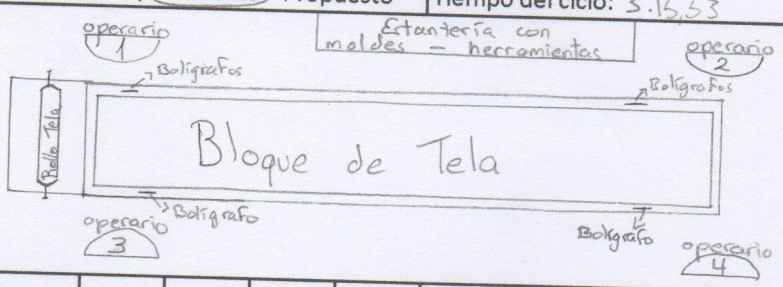


Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Utiliza la cinta métrica y bolígrafo para marcar el ancho de la bata de cirujano	RE G M U	15,96	15,96	RE G M U	Utiliza la cinta métrica y bolígrafo para marcar el ancho de la bata de cirujano
Avanza hacia el medio del bloque de tela para marcar el ancho de la segunda bata	M U	9,49	9,49	M U	Avanza hacia el medio para marcar el ancho de la segunda bata.
Sigue avanzando y marca el ancho de la 3era y 4ta bata	M U	18,34	18,34	M U	Sigue avanzando y marca el ancho de la 3ra y 4ta bata
Espera	E	8,55	8,55	RE G PP	Alcanza el molde y lo preposiciona
Sostiene el molde	G	5,21	5,21	M U	Traza una línea marcando el límite de la bata
Regresa hacia el medio y preposiciona el molde	PP	3,79	3,79	G	Sostiene el bolígrafo
Sostiene el molde	G	2,48	2,48	M U	Traza una línea marcando el límite de la bata
Sigue avanzando y preposiciona el molde	PP	5,42	5,42	G	Sostiene el bolígrafo
Sostiene el molde	G	1,93	1,93	M U	Traza una línea marcando el límite de la bata
Sigue avanzando y preposiciona el molde	PP	3,58	3,58	G	Sostiene el bolígrafo
Sostiene el molde	G	2,41	2,41	M U	Traza una línea marcando el límite de la bata
Sigue avanzando y preposiciona el molde	PP	5,10	5,10	G	Sostiene el bolígrafo
Sostiene el molde	G	4,12	4,12	M U	Traza una línea marcando el límite de la bata
Lleva el molde a la estantería	G M RL	11,45	11,45	G M RL	Lleva el molde a la estantería
Con cinta métrica mide la bata para marcar mangas y cuello	RE G U	15,17	15,17	RE G U	Con cinta métrica mide la bata para marcar mangas y cuello
Sostiene cinta métrica	G M	33,31	33,31	M U	Marca mangas y cuello con bolígrafo

Obs: El operario (3) realiza los mismos movimientos pero del otro lado de la mesa

Operación: Dibujar trazos	Producto:	Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Lorena Cuchipe (2)			Tiempo efectivo	3:15,53	3:09,08
Analista: Hugo Vega	Fecha:	2-11-15	Tiempo no efectivo:	—	6,45
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto			Tiempo del ciclo: 3:15,53		

Bosquejo:

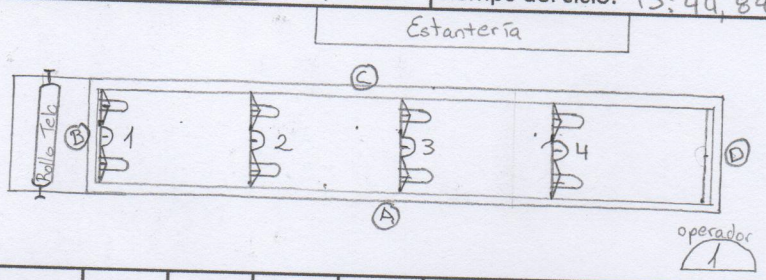


Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza moldes de la estantería	RE G M	1,63		1,63	RE G M	Alcanza moldes de la estantería
Coloca los moldes sobre la tela	M RL	3,48		3,48	M RL	Coloca los moldes sobre la tela
Sujeta un molde y lo preposiciona	G PP	7,34		7,34	G PP	Sujeta un molde y lo preposiciona
Sostiene el molde	G	3,76		3,76	RE U	Alcanza el bolígrafo y marca con una línea posición de cuello
El operario se dirige al otro extremo llevando el molde	G	4,54		4,54	G	El operario se dirige hacia el otro extremo llevando el molde
Preposiciona el molde	PP	5,57		5,57	PP	Preposiciona el molde
Sostiene el molde	G	1,63		1,63	U	Con el bolígrafo marca las líneas de hombro y cuello
Mueve hacia delante el molde	M PP	4,3		4,3	G M PP	Mueve hacia delante el molde
Sostiene el molde	G	2,01		2,01	U	Marca el cuello con el bolígrafo
Mueve hacia delante el molde	M PP	4,11		4,11	G M PP	Mueve hacia delante el molde
Sostiene el molde	G	2,29		2,29	U	Marca el cuello con el bolígrafo
Va hacia la izquierda y realiza los últimos 6 movimientos	M PP G	20,2		20,2	G M PP U	Va hacia la izquierda y realiza los últimos 6 movimientos
Preposiciona cinta métrica	PP	2,64		2,64	PP	Preposiciona cinta métrica
Sostiene la cinta métrica	G	6,91		6,91	U	Marca con esfero el hombro
Va hacia la izquierda y prepo-siciona el molde	RE G PP	9,03		9,03	RE G PP	Va hacia la izquierda y preposiciona el molde
Sostiene el molde	G	12,62		12,62	U	Marca con bolígrafo el cuello
Lleva el molde a la estantería	M RL	4,69		4,69	M RL	Lleva el molde a la estantería
Alcanza otro molde y lo coloca emedio de la mesa	RE G M RL	6,45		6,45	E	Espera
Preposiciona la cinta métrica	PP	3,17		3,17	PP	Preposiciona la cinta metrica
Sostiene la cinta métrica	G	37,07		37,07	U	Marca con el bolígrafo los puntos para trazos.
Preposiciona el molde	RE PP	2,54		2,54	RE PP	Preposiciona el molde
Sostiene el molde	G	49,58		49,58	U	Une los puntos con el bolígrafo.

Obs: El operario (4) realiza los mismos movimientos pero del otro lado de la mesa.

Operación: Cortar Tela	Producto:		Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Gabriela Morales (1)			Tiempo efectivo	13:44,89	13:44,89
Analista: Hugo Vega	Fecha:	26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto			Tiempo del ciclo: 13:44,89		

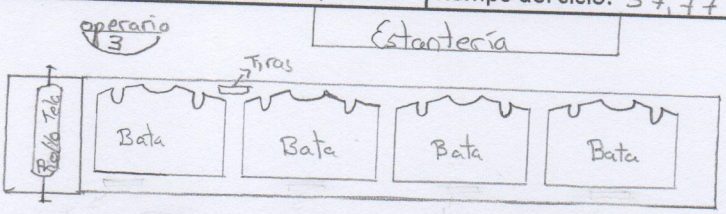
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza la cortadora de la estantería, la lleva a la mesa	RE G M	3,41	3,41	RE G M	Alcanza la cortadora de la estantería la lleva a la mesa
Sostiene la tela	G	2:07,96	1:13,86	M U	Mueve la máquina de corte dirigiendola por los trazos, parte (A)
			54,10	M U	Corta la parte (B)
Lleva la maquina a la parte (A, D)	G M	11,77	11,77	G M	Lleva la maquina a la parte (A, D)
Sostiene tela	G	3:31,81	1:51,51	M U	Corta tiras en parte (A)
			1:40,30	M U	Corta mangas-hombros-cuello bata (1)
Lleva la maquina a la bata (2)	G M	43,81	43,81	G M	Lleva la maquina a la bata (2)
Sostiene tela	G	2:16,79	2:16,79	M U	Corta mangas-hombros-cuello bata (2)
Lleva la máquina a la bata (3)	G M	10,63	10,63	G M	Lleva la maquina a la bata (3)
Sostiene tela	G	2:40,20	2:40,20	M U	Corta manga-hombro-cuello bata (3)
Lleva la máquina a la bata (4)	G M	16,74	16,74	G M	Lleva la máquina a la bata (4)
Sostiene tela	G	1:42,40	1:42,40	M U	Corta mangas-hombros-cuello bata (4)

Operación: Doblar - almacenar	**Producto:**	Bata cirujano	**Resumen**	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Angelica Vera (3)			Tiempo efectivo	37,77	37,77
Analista: Hugo Vega	**Fecha:**	26-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto			Tiempo del ciclo: 37,77		

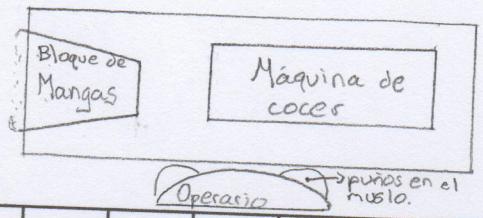
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Espera	E	1,75		1,75	G M	De la punta inferior derecha dobla el bloque hacia la izquierda
De la parte izquierda hace otro doblado a la derecha	G M	3,5		3,5	G M	De la parte izquierda hace otro doblado a la derecha
Introduce una tira por debajo del bloque	RE G M	2,1		2,1	RE G M	Introduce una tira por debajo del bloque
Mueve hacia arriba la tira y la amarra	M U	8,66		8,66	M U	Mueve hacia arriba la tira y la amarra
Amarca las batas y las coloca en la estantería	G M RL	21,76		21,76	G M RL	Amarca las batas y las coloca en la estantería

Operación: Pega puños en mangas	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Susana Yajamí		Tiempo efectivo	9,51	9,51
Analista: Hugo Vega	Fecha: 20-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo:	9,69	

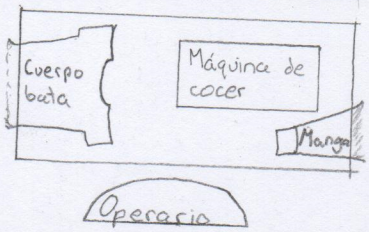
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza una manga del bloque	RE	0,46		0,46	E	Espera
Sujeta una manga	G	0,49		0,49	G	Sujeta el bloque de mangas
Levanta la manga	M	0,78		0,79	G	Sujeta la manga por la parte inferior
Preposiciona la manga en maquina	PP	0,1				
Libera la manga	RL	0,1		0,1	RL	Libera la manga
Alcanza el puño	RE	0,23		0,23	RE	Alcanza el puño
Sujeta el puño	G	3,83		3,83	G	Sujeta el puño
Posiciona puño sobre manga	P	0,18		0,18	P	Posiciona puño sobre manga
Ensambla puño y manga	A	2,6		2,6	A	Ensambla puño y manga
Mueve la mano por debajo de la manga hacia la izquierda	M	0,92		0,92	G	Sujeta manga ensamblada

Operación: Pega mangas en cuerpo	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Loreña Caiza		Tiempo efectivo	21,18	20,93
Analista: Hugo Vega	Fecha: 20-11-15	Tiempo no efectivo:	2,31	2,56
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo:	23,49	

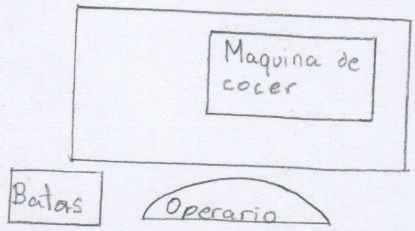
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Sujeta el cuerpo y lo acomoda	RE G PP	1,46		1,46	RE G PP	Sujeta el cuerpo acomodandolo
Levanta el cuerpo	M	2,59		2,59	RE G PP	Alcanza la manga y la acomoda
Posiciona el cuerpo con manga	P	1,05		1,05	P	Posiciona el cuerpo con manga
Ensambla cuerpo y manga	A	5,53		5,53	A	Ensambla cuerpo y manga
Levanta la bata	M	1,48		1,48	M G	Arranca el desperdicio
Preposiciona la bata	PP	0,84		0,84	PP	Preposiciona la bata
Levanta el cuerpo	M	2,2		2,2	RE G PP	Alcanza la manga y la acomoda
Posiciona el cuerpo con manga	P	1,26		1,26	P	Posiciona el cuerpo con manga
Ensambla cuerpo y manga	A	4,68		4,68	A	Ensambla cuerpo y manga
Levanta la bata	M	2,15		2,15	M G	Arranca el despecdicio
Envía bata hacia delante	M	0,25		0,25	E	Espera

Operación: Cierra puño, manga, hombro	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Jessica Faz		Tiempo efectivo	20,51	19,75
Analista: Hugo Vega	Fecha: 20-11-15	Tiempo no efectivo:	1,16	1,92
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo:	21,67	

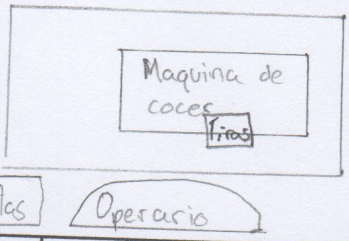
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza una bata y la levanta	RE GM	5,52	5,52	S	Busca la manga
Posiciona la bata	P	0,58	0,58	P	Posiciona la bata
Ensambla puño, manga, hombro	A	4,44	4,44	A	Ensambla puño, manga, hombro
Levanta la bata	GM	5,73	5,73	S	Busca la otra manga
Posiciona la bata	P	0,58	0,58	P	Posiciona la bata
Ensambla puño, manga, hombro	A	4,06	4,06	A	Ensambla, puño, manga, hombro
Envía la bata hacia delante	M	0,76	0,76	E	Espera

Operación: Ribetea cuello	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Paola Rodriguez		Tiempo efectivo	7,82	10,77
Analista: Hugo Vega	Fecha: 20-11-15	Tiempo no efectivo:	10,48	7,53
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: 18,3		

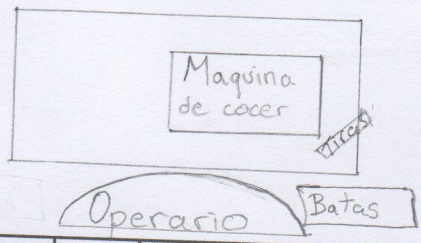
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Levanta la bata	RE G M	1,74	1,74	E G	Sujeta la bata
Busca cuello	S	4,23	4,23	S	Busca cuello
Posiciona bata en maquina	P	3,3	3,3	P	Posiciona bata en maquina
Ensambla la mitad del cuello	A	1,35			
Alcanza y coloca etiqueta	RE G P	0,83			
Ensambla cuello con etiqueta	A	3	A	6,94	Ensambla cuello
Alcanza y coloca tira	RE G P	2,12			
Ensambla cuello con tira	A	1,73			
			2,09	RE G M U	Alcanza corta hilos, corta el cuello

Operación: Pega tiras	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Jeaneth Campo		Tiempo efectivo	12,94	12,94
Analista: Hugo Vega	Fecha: 20-11-15	Tiempo no efectivo:	5,47	5,47
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo:	18,4	

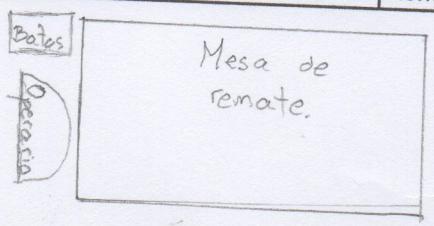
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza la bata la coloca sobre la maquina de cocer	RE G M	1,76	1,76	RE G M	Alcanza la bata la coloca sobre la maquina de cocer
Busca ubicación tira izquierda	S	3,02	3,02	S	Busca ubicación tira izquierda
Preposiciona la bata	PP	1,47	1,47	PP	Preposiciona la bata
Sujeta una tira y dobla la punta	RE G RL	1,67	1,67	RE G	Alcanza las tiras
Mueve la mano hacia la bata	M	1,09	1,09	M	Coloca la tira sobre la bata
Ensambla tira en bata	A	0,77	0,77	A	Ensambla tira en bata
Busca ubicación tira derecha	G S	2,45	2,45	G S	Busca ubicación tira derecha
Preposiciona bata	PP	1,09	1,09	PP	Preposiciona bata
Sujeta una tira y dobla la punta	RE G RL	1,75	1,75	RE G	Alcanza las tiras
Mueve la mano hacia la bata	M	0,83	0,83	M	Coloca la tira sobre la bata
Ensambla tira en bata	A	1,19	1,19	A	Ensambla tira en bata
Envía la bata hacia delante	G M RL	1,32	1,32	G RL	Jala la bata

Operación: Remate verifica	**Producto:** Bata cirujano	**Resumen**	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Mónica Castro		Tiempo efectivo	31,44	31,44
Analista: Hugo Vega	**Fecha:** 20-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo:	31,44	

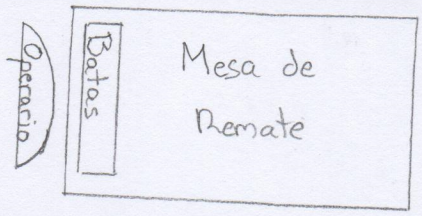
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza la bata y la levanta	RE G M	3,74	3,74	RE G M	Alcanza la bata y la levanta
Sostiene la bata	G	1,48	0,48	M G	Introduce la mano en la manga derecha verificando no conformidades internas
			1	M RL	Saca la mano de la manga dandole la vuelta verificando las no conformidades externas
Mueve la mano hacia la izquierda y sostiene la bata	M G	2,71	1,97	M G	Introduce la mano en la manga izquierda verificando no conformidades internas
			0,74	M RL	Saca la mano de la manga dandole la vuelta verificando no conformidades externas
Dobla la bata en la mitad	M	1,71	1,71	M	Dobla la bata en la mitad
Sostiene la bata	G M	1,98	1,98	RE G	Alcanza las dos mangas sujetandolas por los puños
Sacude la bata	M	1	1	M	Sacude la bata.
			2,76	M	Dobla las mangas
Sostiene la bata	G	10,88	3,54	M	Dobla el cuerpo cubriendo mangas
			4,58	G	Sostiene la bata verificando cuello
Dobla un lado del cuerpo	M	1	1	G	Sostiene la bata
Coloca la bata en la mesa	M RL	6,94	6,94	M RL	Coloca la bata en la mesa

Operación: Doblado	**Producto:**	Bata cirujano	**Resumen**	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Paola Simba			Tiempo efectivo	10,05	10,05
Analista: Hugo Vega	**Fecha:**	20-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto			Tiempo del ciclo:	10,05	

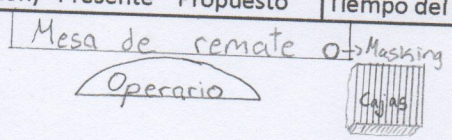
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Dobla la bata a $\frac{2}{3}$	RE G M	2,05	2,05	RE G M	Dobla la bata a $\frac{2}{3}$
Dobla la bata $\frac{3}{3}$	G M RL	1,65	1,65	G M RL	Dobla la bata $\frac{3}{3}$
Sujeta la bata	M G	0,99	0,99	G M	Sostiene la punta izquierda de la bata y dobla
Sujeta la bata	M G	1,6	1,6	G M	Desde el lado izquierdo hace un segundo doblado.
Sujeta la bata	M G	2,11	2,11	G M	Desde el lado derecho hace el último doblado
Coloca la bata doblada con las demás	G M RL	1,65	1,65	G M RL	Coloca la bata doblada con los demás

Operación: Arma cajas	**Producto:** Bata cirujano	**Resumen**	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Paola Simba		Tiempo efectivo	14,15	14,15
Analista: Hugo Vega	**Fecha:** 20-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) Presente Propuesto		Tiempo del ciclo: 14,15		

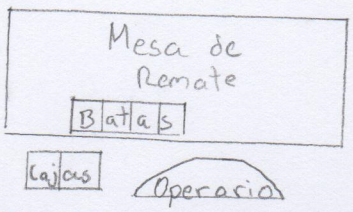
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza la caja y la coloca a un lado	RE G M	1,98		1,98	RE G M	Alcanza la caja y la coloca a un lado
Abre la caja	G M	0,87		0,87	G M	Abre la caja
Dobla solapa delgada izquierda	M	0,6		0,6	M	Dobla solapa delgada derecha
Dobla solapa ancha trasera	M	0,68		0,68	M	Dobla solapa ancha derecha
Sostiene solapas	I	2,3		2,3	RE G M	Alcanza el masking
Coloca masking pared izquierda	U	7,72		7,72	U	Jala el masking sellando la caja

Operación: Enfunda - coloca en caja	**Producto:** Bata cirujano	**Resumen**	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Raquel cachimbia		Tiempo efectivo	3,71	3,71
Analista: Hugo Vega	**Fecha:** 20-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) Presente Propuesto		Tiempo del ciclo: 3,71		

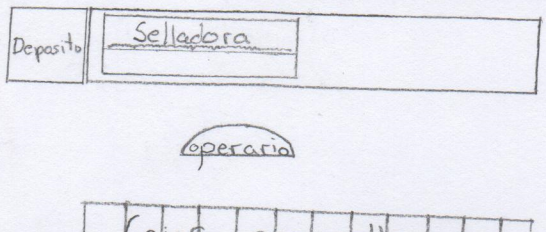
Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Alcanza una bata y la preposiciona	RE G PP	1,19		1,19	M RL	Deja la anterior bata enfundada en la caja
Sostiene la bata	G	0,14		0,14	RE G M	Coloca etiqueta ensima de la bata
Alcanza una funda y la abre	RE G	1,91		1,91	G M	Levanta la bata con la etiqueta y la coloca en la funda
Alcanza la siguiente bata	RE	0,47		0,47	G M RL	Deja la bata enfundada en la caja

Operación: Recoge caja-sella	Producto: Bata cirujano	Resumen	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Jessica Fuzñay		Tiempo efectivo	9,8	9,8
Analista: Hugo Vega	Fecha: 20-11-15	Tiempo no efectivo:	0,66	0,66
Método (ponga un círculo en su elección) (Presente) Propuesto		Tiempo del ciclo: —		

Bosquejo:

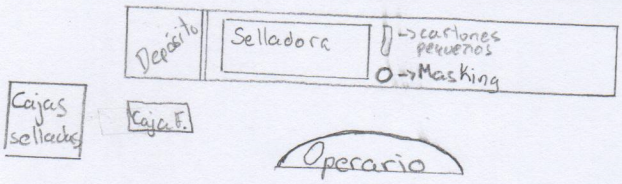


Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo	Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Lleva la caja cerca de la selladora	RE G M	4,09	4,09	RE G M	Lleva la caja cerca de la selladora
Recoge las fundas de la caja las colora a lado de la selladora	RE G M	3,87	3,87	RE G M	Recoge las fundas de la caja las colora a lado de la selladora
Espera	E	0,66	0,66	RE G M	Alcanza la funda y la lleva hacia la maquina
Sujeta la funda y la sella pasandola por la selladora	G A	1,84	1,84	G A	Sujeta la funda y la sella pasandola por la selladora

Tomar en cuenta que los movimientos se realizan repetitivamente.
(Recoger fundas, sellar)

Operación: Encajona-sella	**Producto:** Bata cirujano	**Resumen**	Mano Izquierda	Mano derecha
Nombre del operario: Jessica Guzñay		Tiempo efectivo	58,13	58,13
Analista: Hugo Vega	**Fecha:** 24-11-15	Tiempo no efectivo:	—	—
Método (ponga un círculo en su elección) Presente Propuesto		Tiempo del ciclo: 58,13		

Bosquejo:



cajas

Descripción de la mano izquierda	Sím-bolo	Tiempo		Tiempo	Sím-bolo	Descripción de la mano derecha
Recoge fundas del depósito	RE G M	24,68		24,68	RE G M	Recoge fundas del depósito
Coloca las fundas en caja final	M RL	19,32		19,32	M RL	Coloca las fundas en caja final
Cierra solapa delgada izquierda	M	0,74		0,74	M	Cierra solapa delgada derecha
Sostiene solapas delgadas	G	0,54		0,54	M	Cierra solapa ancha delantera
Cierra solapa ancha trasera	M	0,54		0,54	G	Sostiene solapa ancha delantera
Sostiene solapas cerradas	G	2,76		2,76	RE G M RL	Alcanza el masking y un pedazo de carton
Coloca el pedazo de carton entre las dos solapas anchas	G M RL	2,65		2,65	M	Cierra las solapa bien.
Sujeta las solapas	G	4,79		4,79	U	Sella la caja con Masking
Coloca la caja sellada con las demás.	G M RL	2,11		2,11	G M RL	Coloca la caja sellada con las demás.