

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.

RECINTO UNIVERSITARIO "RUBEN DARIO."

FACULTAD DE CENCIAS E INGENIERIAS.



TRABAJO DE SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.**

---

TEMA:

**Propuestas de mejoras de producción en las áreas de elástico, logo e inspección de bóxer en la empresa New Holland Apparel de Nicaragua S.A durante el periodo comprendido de Marzo a Junio del 2009.**

AUTORES:

- NORLAN EMILIO LIRA HERNANDEZ.
- FREDDY URIEL CERRATO ROSALES.
- IVAN ELIESER POTOSME ESPINOZA.

TUTORA:

MSc. ING. ELVIRA SILES BLANCO.

ASESOR METODOLOGICO:

ING. JULIO LOPEZ GONZALEZ

MANAGUA, NICARAGUA

FEBRERO 2010.

TEMA:

Propuestas de mejoras de producción en las áreas de elástico, logo e inspección de bóxer en la empresa New Holland Apparel de Nicaragua S.A durante el periodo comprendido de Marzo a Junio del 2009.



**Imagen 1.** Autores de este estudio en las instalaciones de la empresa New Holland Apparel de Nicaragua S.A.(de izq a der: Iván Potosme, Norlan Lira y Freddy Cerrato)



## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>6</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>7</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	<b>8</b>
<b>III. JUSTIFICACION</b> .....	<b>9</b>
<b>IV. OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>10</b>
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>10</b>
<b>V. GENERALIDADES DE LA EMPRESA</b> .....	<b>11</b>
<b>ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA</b> .....	<b>14</b>
<b>PLANO DE EMPRESA NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA S.A.</b> .....	<b>15</b>
<b>VI. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>16</b>
<b>VII. DISEÑO METODOLOGICO</b> .....	<b>24</b>
<b>VIII. DIAGNOSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO</b> .....	<b>28</b>
<b>PROCESO DE LA LINEA DE BOXER:</b> .....	<b>31</b>
<b>ESTRUCTURA DE LA LINEA DE BOXER</b> .....	<b>33</b>
<b>DIAGRAMA DEL PROCESO DEL PRODUCTO DE BÓXER</b> .....	<b>34</b>
<b>PROCESO DE LA LINEA DE CAMISA:</b> .....	<b>36</b>
<b>ESTRUCTURA DE LA LINEA DE CAMISA</b> .....	<b>38</b>
<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCION EN CAMISA</b> .....	<b>39</b>
<b>8.1 AREA DE ELASTICO:</b> .....	<b>41</b>
<b>8.2 AREA DE LOGO:</b> .....	<b>45</b>
<b>8.3 AREA DE INSPECCION DE BOXER</b> .....	<b>49</b>
<b>IX. ANALISIS Y RESULTADOS</b> .....	<b>54</b>
<b>9.1 ELASTICO:</b> .....	<b>55</b>
<b>9.2 LOGO:</b> .....	<b>63</b>
<b>9.3 INSPECCION DE BOXER</b> .....	<b>85</b>
<b>X. CONCLUSIONES</b> .....	<b>115</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>116</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>117</b>



## RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en las áreas de elástico, logo e inspección de la empresa textil NEW HOLLAND APPAREL S.A. ubicada en el parque industrial Astro Cartón (Tipitapa), con el propósito de aumentar la baja producción que existía en dichas áreas y poder afianzar de manera práctica nuestros conocimientos adquiridos como estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Para lograr los propósitos antes mencionados, no dimos a tarea de realizar las siguientes operaciones:

- Caracterizamos los procesos productivos en cada área, para determinar las problemática que existía en ellos.
- Aplicamos estudios de tiempos para determinar la capacidad de los operarios, lo cual nos permitió identificar que existía baja producción, y poder reflejar en tablas los resultados obtenidos del estudio.
- Diseñamos un sistema de control de las entradas de insumos y salidas del producto terminado, para que el supervisor pudiera llevar un mejor control en todas las áreas.
- Propusimos la implementación de métodos mejorados en las distintas áreas en estudio para reducir ineficiencia en sus procesos.

Este trabajo de Investigación es de tipo cuantitativo, donde se utilizaron instrumentos para recabar la información tales como: Observación directa, análisis de datos históricos, entrevistas directas a operarios y supervisores; teniendo como población a 200 trabajadores y muestra a todo el personal de las áreas en estudio. Con lo que se logro elevar el nivel de producción de la empresa, así como reducir algunas deficiencias que existía en cada área y logrando obtener una mejor organización de las áreas en mención.



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar a “DIOS”, nuestro Señor por brindarnos la vida, fortaleza y permitirnos ascender un escalón más en nuestra vida.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo, seguridad, confianza y por brindarnos sus consejos y palabras de aliento para seguir siempre adelante.

A nuestras abnegadas novias, que con su apoyo, seguridad y confianza nos alentaron a luchar por lo que siempre hemos soñado.

A nuestros estimados docentes de la UNAN- Managua por conducirnos por las sendas del conocimiento humano, especialmente a MSc. Ing. Elvira Siles Blanco por desempeñar la gran labor de tutoriar nuestro trabajo y de igual manera al Ing. Julio López por asesorarnos en la realización de nuestra tesis monográfica.

Un agradecimiento especial a la Ing. Norma flores y el MSc. Gerardo Mendoza, por brindarnos aportes importantes de gran relevancia en nuestro trabajo.

Y a todas aquellas personas que de alguna manera influyeron para lograr llegar a cumplir esta meta en nuestra vida.



## DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a:

- Principalmente a Dios, por habernos dado: la vida, sabiduría y la fortaleza necesaria para recorrer el camino arduo de nuestro diario vivir.
- A nuestros padres y familias por confiar en nosotros y brindarnos siempre su apoyo incondicional, a pesar de las dificultades que junto a ellos pasamos.
- A nuestras novias, que han estado con nosotros durante todo el año, brindándonos mucho de su tiempo, ayudándonos y aconsejándonos para tener perspectivas para el futuro.
- Aquellas personas que con su abnegación y sacrificio nos aportaron un granito de arena para forjarnos un destino mejor.



## I. INTRODUCCION

New Holland Apparel de Nicaragua, S.A es una empresa americana que se dedica a la confección de prendas de vestir, esta se encuentra ubicada en el Km. 47 ½ de la carretera Tipitapa-Masaya, inició operaciones en Nicaragua el 02 de mayo del 2006 y pertenece al régimen de la corporación de zonas francas, la cual tenía un bajo índice de producción que afectaba económicamente a dicha empresa, el propósito del estudio consistió en Contribuir con propuestas de mejoras de producción en las área de elástico, logo e inspección de bóxer de la empresa en el periodo de Marzo a Junio del 2009.

El alto grado de producción con calidad es la base fundamental para el buen funcionamiento de toda industria, razón que nos motivo a realizar un estudio de tiempos para analizar capacidades y eficiencias de los trabajadores y encontrar las causas principales que inciden negativamente en ella, una vez conocida; establecer las bases para mejorar el sistema de producción

Este trabajo de Investigación es de tipo cuantitativo, donde se utilizaron instrumentos para recabar la información tales como: Observación directa, análisis de datos históricos, entrevistas directas a operarios y supervisores; teniendo como población a 200 trabajadores y muestra a todo el personal de las áreas en estudio.



## II. ANTECEDENTES

En la empresa textil New Holland Apparel S.A, ubicada en el parque industrial Astro Cartón (Tipitapa), no se había realizado ningún tipo de estudio en el que se pudiera ver el nivel de producción, capacidades y eficiencias que tiene la empresa. razón por la cual el grupo nuestro, estudiantes de la carrera de ingeniería industrial y bajo la asignatura de seminario de graduación impartida por la MSc. Ing. Elvira Siles, consideramos que el trabajo que realizamos en dicha empresa en el periodo de Marzo a Junio del año 2009 era de gran importancia para el desarrollo de una tesis, en vista que nuestro aporte fortalecería el proceso productivo en lo concerniente a la calidad y eficiencia de los trabajadores lo que permitirá a la empresa ser más competitiva a nivel nacional e internacional y poder mantenerse en el mercado, además nos permitió a nosotros poder poner en práctica nuestros conocimientos teóricos adquiridos durante nuestra formación profesional.

Con este estudio finalizado logramos dejar un precedente a la empresa con respecto a la importancia que tiene las capacidades y eficiencias en el nivel de producción en las áreas de Elástico, Logo e Inspección de la empresa.



### III. JUSTIFICACION

Para encontrar las causas principales que inciden negativamente en el proceso de producción de la empresa New Holland Apparel y poder establecer las bases para mejorar el sistema de producción, nos dimos a la tarea de realizar un diagnóstico de las áreas en estudio, el cual es crucial para analizar las capacidades y eficiencias de los trabajadores ya que la producción con calidad es base fundamental para el buen funcionamiento de toda industria textil.

La elaboración de este trabajo será un aporte a la empresa, ya que con este se tratará de resolver problemas encontrados en las áreas de Elástico, Logo e Inspección de las líneas de bóxer, a través de un análisis (estudio de Capacidades), de esta manera se realizarán propuestas de mejoras de producción tales como: Elaboración formatos para llevar el control de las entradas y salidas del producto terminado, rediseño de las áreas, entre otras propuestas que les servirán a la empresa para un buen desarrollo en sus procesos de producción. A la vez nos permitirá conocer el funcionamiento de la industria dedicada a la confección de prendas de vestir para hombres y mujeres, considerándolo de gran ayuda para reforzar nuestros conocimientos y llevarlos a la práctica, así como apoyo a la empresa para que mejore en dichas áreas y logre aumentar su producción y eficiencia.



## IV. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar las dificultades del proceso de producción de las áreas de elástico, logo e inspección de bóxer en la empresa New Holland Apparel de Nicaragua S.A. y proponer algunas alternativas de solución a las problemáticas encontradas durante el periodo comprendido de marzo a junio del 2009.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los procesos de producción en las áreas de elástico, logo e inspección de bóxer, para determinar las problemáticas en el proceso.
- Aplicar el estudio de tiempos en las áreas de elástico, logo e inspección de bóxer, para determinar las capacidades y eficiencias de los operarios en las áreas en mención.
- Diseñar un sistema de las entradas de insumos y salidas de producto terminado en las áreas para el mejor control en ellas.
- Proponer la implementación de métodos mejorados en las distintas áreas en estudio para reducir ineficiencia en sus procesos.

## V. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

New Holland Apparel de Nicaragua, S.A es una empresa americana que se dedica a la confección de prendas de vestir, se encuentra ubicado en el Km. 47 ½ de la carretera Tipitapa-Masaya, inició operaciones en Nicaragua el 02 de mayo del 2006.

Actualmente la empresa utiliza el sistema de TRABAJO POR EQUIPO, este sistema reduce el tiempo en proceso de la pieza y permite que cada equipo alcance su máximo rendimiento en producción y calidad.

Esta empresa es MULTI-ESTILOS, por la naturaleza de ello, la empresa puede adaptarse a cualquier pedido de confección.



**Imagen 2.** Planta de producción de la empresa.



La empresa New Holland Apparel S.A., cuenta actualmente con 18 líneas de producción de las cuales 14 líneas están en funcionamiento, de las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- 5 líneas de camisa.
- 5 líneas de bóxer.
- 1 línea de logo.
- 1 línea de elástico.
- 1 área de corte.
- 1 área de empaque.

Además New Holland Apparel Nicaragua cuenta con un área de almacenamiento general (Insumos), un estante para almacenar tela, un estante de almacenamiento de trabajos para las líneas.

Actualmente la empresa posee un cliente exclusivo el cual es la prestigiosa marca deportiva y casual **UNDER ARMOUR** , confeccionándole diferentes estilos de bóxer para varones y camisas unisex de diferentes estilos y colores, como se muestran a continuación:



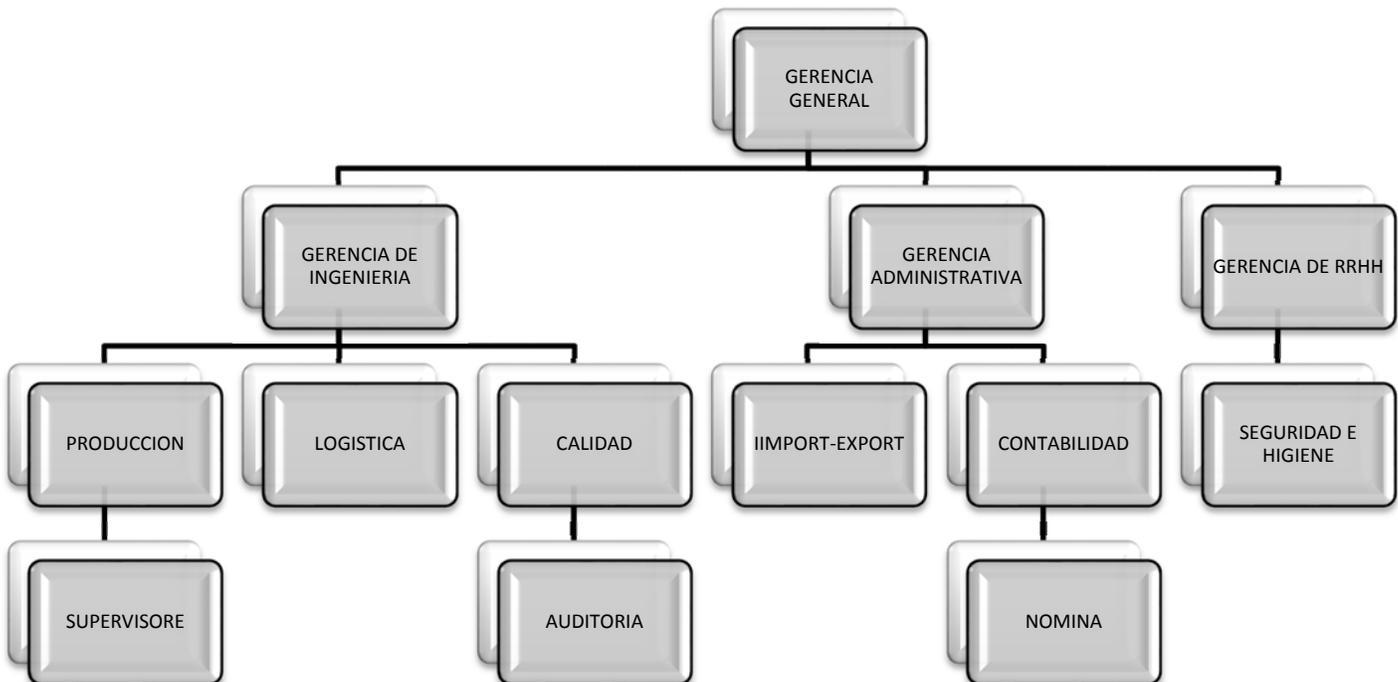
**Imagen 3.** Camisas



**Imagen 4.** Bóxers



## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

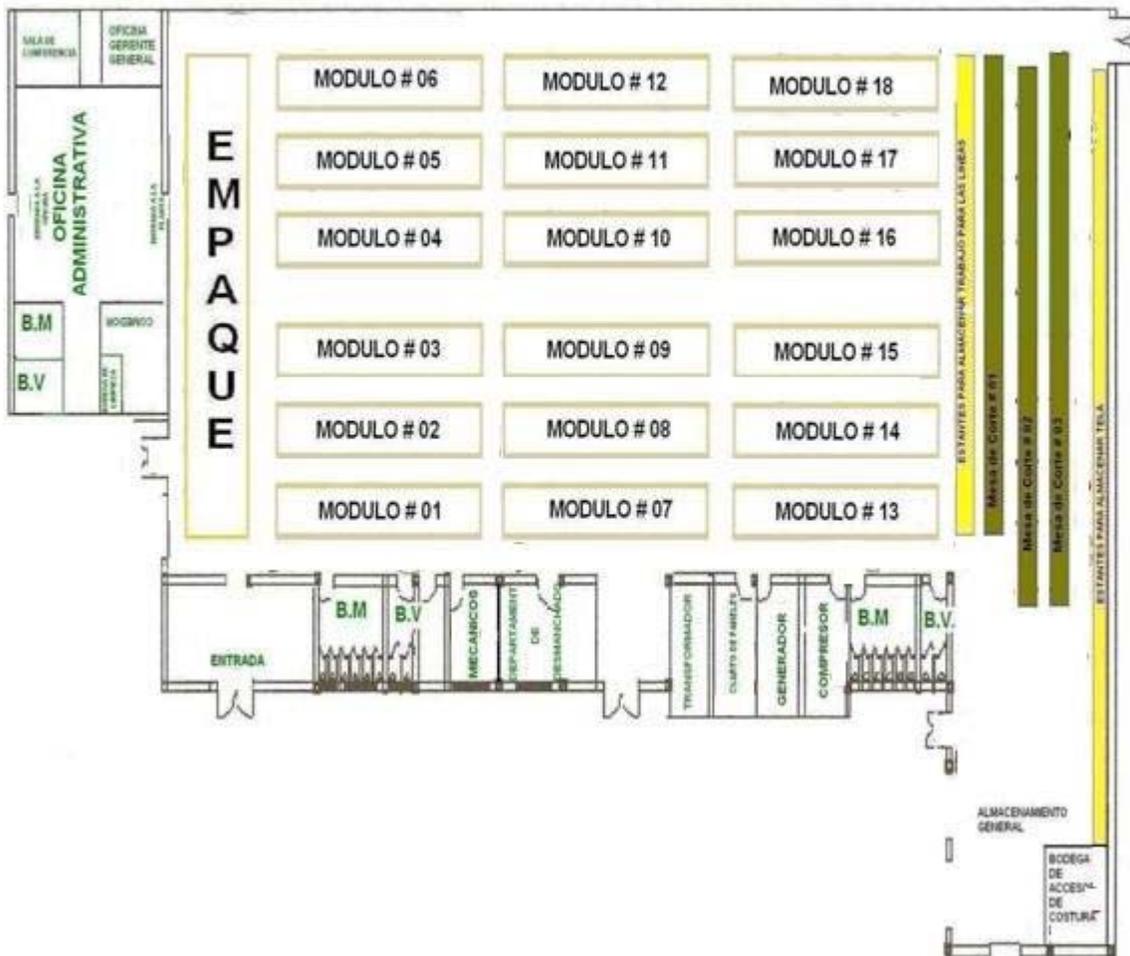


**Imagen 5.** Organigrama de la empresa.

Esta empresa a su vez tiene un área administrativa en la cual está planteada jerárquicamente en el siguiente organigrama.

PLANO DE EMPRESA NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA S.A.

*New Holland Apparel de Nicaragua, S.A.*



**Imagen 6.** Vista de planta de la empresa, donde se observa a como se encuentra estructurada.



## VI. MARCO REFERENCIAL

En 1991, se promulga el decreto No.46-91 publicado en el diario Oficial La Gaceta No.221 del 21 de Noviembre de 1991 formaliza la creación del Régimen de Zonas Francas reglamentado mediante el Decreto No.31-92 publicado en la Gaceta No. 112 de 12 de junio de 1992, con las posteriores reformas mediante los decretos No.18-1998, Decreto No.21-2003 y Decreto 5-5005.

El objetivo de este Decreto y su Reglamento fue crear un marco legal que incluyera elementos concernientes a la organización, manejo, incentivos, derechos y obligaciones de la empresa operadoras y usuarias. Persiguiendo fomentar el establecimiento de nuevas Zonas Francas y con ello la llegada de nuevas empresas usuarias que permitieran la integración de estas con el resto de la economía nacional. Lo anterior permitió la reactivación del Régimen de Zonas Francas, con la creación de la Comisión Nacional de Zonas Francas como ente Regulador y la Corporación de Zonas Francas, como empresa operadora encargada de administrar las zonas francas propiedad estatal.

En la actualidad este Régimen es el sector más dinámico de la economía nacional, según cifras oficiales del Banco Central de Nicaragua, sosteniendo índice promedio de crecimiento anuales de un 17.6% durante los últimos cinco años.

Ante los retos de la globalización, el Régimen de Zonas Francas de Nicaragua se adapta a las circunstancias y tanto el Gobierno de Unidad y Reconciliación Nacional, como el sector privado reúnen esfuerzos para que este siga siendo un agente importante de la economía. Cabe destacar que el establecimiento, por parte del estado, de políticas claras y estable, controles y regulaciones sencillas, han sido determinante en la respuesta del sector industrial, tanto nacional como extranjero, para el aumento progresivo de las inversiones



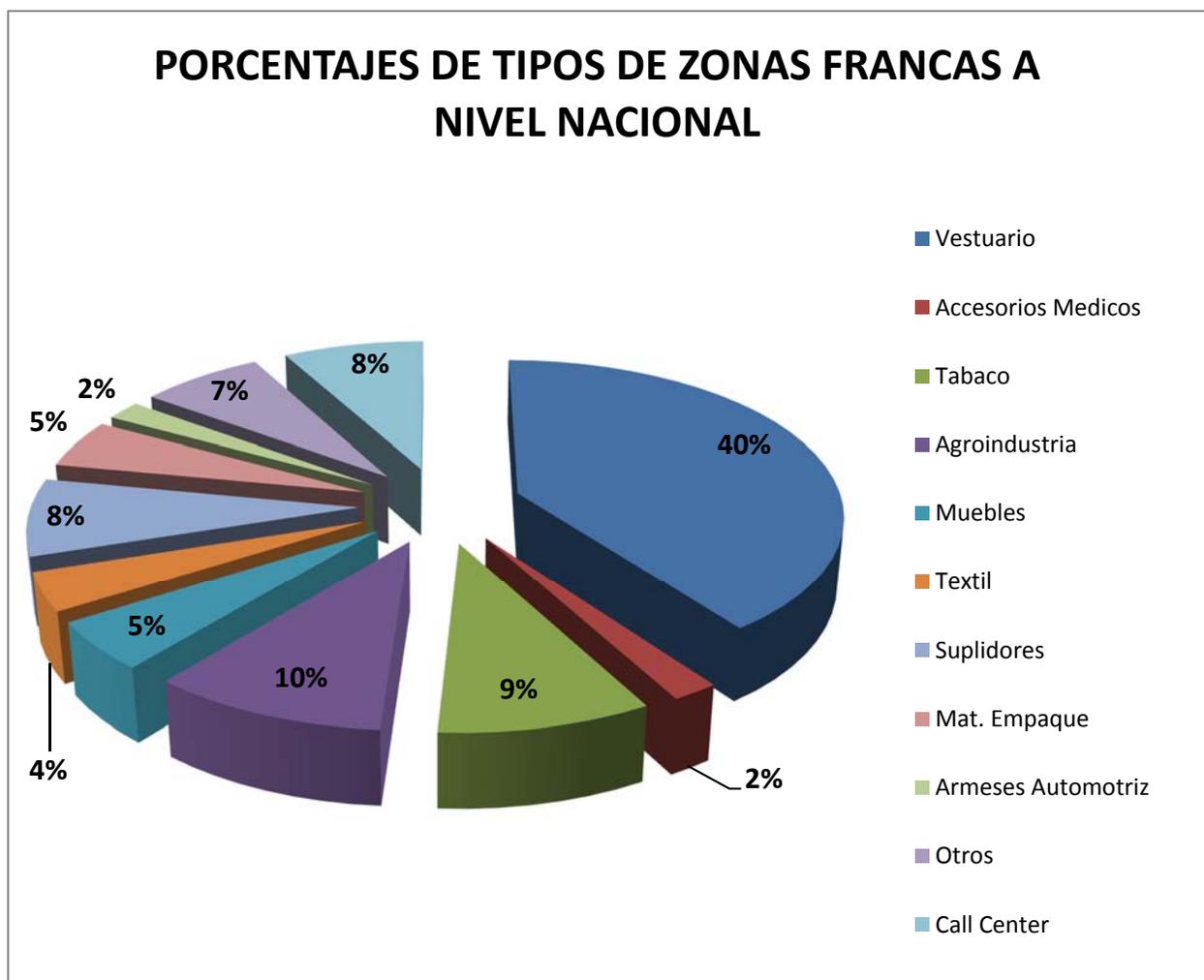
El régimen de Zonas Francas de Nicaragua es uno de los más competitivos y de mayor crecimiento de la región centroamericana y de la Cuenca del Caribe. Ha demostrado ser una efectiva y rentable operación para las empresas extranjeras y nacionales, principalmente por la cercanía con sus principales mercados. Estados Unidos y Sur América, por la estabilidad política, económica y social del país. Representa un sector de mucha incidencia en el proceso de inserción de la economía nicaragüense en el mercado internacional.

Permite que las compañías extranjeras y locales puedan establecer sus operaciones y beneficiarse de los incentivos fiscales y de las facilidades de operación que otorga el Régimen.

Las Zonas Francas se han convertido en un importante agente económico y en uno de los ejes de desarrollo de la nación, generando una base importante de empleo formal, representando aproximadamente un 25% de los cotizantes del seguro social del país. Los parques industriales y las empresas que se han establecido a lo largo y ancho del territorio nacional, tienen un impacto significativo sobre la realidad económica y social de sus respectivas localidades.

Las primeras empresas que se instalaron, en el año 1992, bajo el régimen se dedicaban a actividades dentro de la rama industrial del textil-vestuario, dedicándose a la confección de prendas de vestir. Sin embargo, a la presente fecha ha habido un importante crecimiento y diversificación con la presencia de diferentes sectores industriales (textil-vestuario, cigarros puros, ensamblaje electrónico muebles accesorios medico, agroindustria, etc.), al mes de febrero 2008 están autorizadas, por la Comisión Nacional de Zonas Francas, para operar un total de 121 empresas.

El detalle es el siguiente:



**Gráfico 1.** Clasificación porcentual de zonas francas Nicaragua.

### Estudios de Tiempos

El estudio de tiempos es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado. En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, el estudio de métodos. Además, sostiene que los expertos tienen que observar los métodos mientras realizan el estudio de tiempos buscando oportunidades de mejoramiento.

*Fuente: Según Hodson (2001).*



## **Objetivo del método de estudio de tiempos**

Los objetivos principales de esta actividad son aumentar la producción, la confiabilidad del producto, reducir costos por unidad, aumentar la eficiencia de los trabajadores permitiendo así se logre la mayor producción de bienes y/o servicios con calidad.

El estudio de tiempos juega un papel muy importante en la producción de cualquier empresa de productos o servicios. Con este se pueden determinar los estándares de tiempo de planeación, calcular costos, programar, contratar, evaluar la producción, establecer planes de pago, entre otras actividades por lo que, cualquier empresa que busque un alto nivel competitivo debe centrar su atención en las técnicas de estudio de tiempos y tener la capacidad de seleccionar la técnicas adecuada para analizar la actividad seleccionada.

## **Elementos del estudio de tiempos**

El equipo mínimo que se requiere para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos comprende un cronometro, un tablero o paleta para el estudio de tiempos, formas impresas para estudio de tiempo y calculadora de bolsillo o por su conveniencia equipo de computo.

Además de lo anterior, ciertos instrumentos registrado de tiempo que se emplean con el éxito y tienen algunas ventajas sobre el cronometro, son las maquinas registradoras de tiempo, las cámaras cinematográficas y el equipo de videocinta.

## **Cronómetros.**

1. Cronómetro decimal de minutos (de .01 min)
2. Cronómetro decimal de minutos ( de 0.001 min)
3. Cronómetro decimal de horas ( de 0.0001 de hora)
4. Cronómetro electrónico.
5. Cronómetros electrónicos auxiliados por computadoras.



**Capacidad:** Nivel máximo de producción de piezas en un determinado tiempo.

**Eficiencia:** Comparación de la capacidad de producción con respecto a una meta.

**Bonos de Producción:** Son incentivos que se pagan a los empleados por exceder determinado nivel de producción. Por lo general se pone en Práctica junto con un ingreso básico fijo. Además de la compensación que estipula su contrato y que suele determinar la ley. El trabajador recibe una suma adicional por cada de unidad de trabajo que se efectuó tras determinado nivel.

**Estudio de Tiempo:** Consiste en anotaciones de la frecuencia en una hoja para cada elemento que se repite; los elementos repetitivos por definición se dan por lo menos una vez por cada ciclo de operación.

Las frecuencias se derivan normalmente de las observaciones efectuadas durante el estudio de tiempos.

**Medición del Tiempo:** Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo, que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollo en función del tiempo permitido al operador para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal un método predeterminado.

**Elástico:** Tejido que tiene elasticidad por su estructura o por las materias que entran en su formación, y se pone en algunas prendas de vestir para que ajusten o den de sí, su formación inicial.

**Logo:** Distintivo formado por letras, abreviaturas, etc., peculiar de una empresa, conmemoración, marca o producto.

**Estilo:** Conjunto de características que individualizan la tendencia de la prenda de vestir.

**Tiempo estándar:** Es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una actividad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar.



**Aplicaciones del Tiempo Estándar.** Entre sus aplicaciones más comunes tenemos:

- Apoyar a la planeación de la producción; se puede conocer con más exactitud la cantidad de los artículos que pueden producirse.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal e trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- Ayuda a formular un sistema de costos estándares, al ser multiplicado, el tiempo estándar por lo cuota fijada por hora, proporciona el costo de mano de obra.
- Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándares serán el parámetro que mostrara a los supervisores la forma en que los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

**Tiempo suplementario:** Es la adición de un tiempo que comúnmente excede al tiempo normal; para que el operario pueda realizar eventos que no estén relacionados con el trabajo, pero si son condicionados como necesidades básicas.

**Trabajo de pies:** Se recomienda que un trabajo se realice de pie cuando existen las siguientes situaciones laborales: (Sengupta, 2000; Catovic, 1991; Mondelo 2001; Wilson 2001; Chaffin 1999)

- Puestos móviles
- Tareas que implique el uso de mas de 3 kg de fuerza
- Tareas que impliquen cargar objetos de mas de 4 kg de peso
- Falta de espacio para pies y rodillas
- Tareas que requieran alcances máximos mayores a 50 cms



**P.O:** Formato de control u orden de producción que la empresa tiene.

**Guión:** La división que tiene el P.O. cuando es grande, el cual no se puede efectuar en un mismo corte.

**Propuesta:** Proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin determinado.

**Método:** Modo de obrar o proceder de los operarios, siendo este un hábito o costumbre que cada uno tiene para realizar su trabajo.

**Implementar:** Poner en funcionamiento las propuestas, aplicando métodos, medidas, etc., para llevar algo a cabo.

**Pegado de logo en crudo:** Es pegar el logo en el bóxer o camisa antes de ser costurado por las líneas de producción.

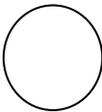
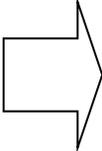
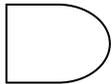
**Talla:** Medida convencional usada en la fabricación y venta de prendas de vestir.

**Etiqueta:** Marca o señal que se coloca en una prenda de vestir, para la identificación, valoración y clasificación.



## CURSOGRAMA ANALITICO

También denominado Diagrama de Operaciones de Procesos, muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones e inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque de producto terminado, utiliza únicamente los símbolos de operación y de inspección, este tipo de diagrama muestra una sinopsis de la forma en que se está realizando un proceso, sin entrar en detalles.

SIMBOLO	ACCION	SIGNIFICADO
	Operación	Indica las principales fases del proceso, métodos o procedimientos.
	Inspección	Tiene lugar cuando una parte de proceso se somete a inspección o supervisión para determinar su conformidad con una norma o estándar
	Transporte	Indica movimiento de un lugar a otro, traslado de un objeto, excepto cuando esta forma parte del curso normal de una operación o inspección.
	Demora	Indica demora o retraso, el cual ocurre cuando no se permite a una pieza ser procesada inmediatamente en la siguiente estación de trabajo.
	Almacén	Indica el almacenaje final de los productos terminados.

**Tabla 1.** Cursograma analítico



## HIPOTESIS

La baja producción de elástico, logo e inspección de bóxer de la empresa New Holland Apparel de Nicaragua S:A es incidente de la capacidad y eficiencia (con respecto a la meta que pone la empresa) que tienen sus operarios, además del control que el supervisor lleva en estas.



## VII. DISEÑO METODOLOGICO.

### **TIPO DE INVESTIGACION.**

El trabajo de Investigación es de tipo cuantitativo porque nos permite obtener los datos de forma numérica, ya que se trata de interpretar mediante el estudio de tiempo las ocurrencias de sucesos o fenómenos que disminuyen la productividad de la empresa en estudio, además posee características de tipo transversal ya que para la obtención de datos se tomo una parte del proceso de toda el área de manufactura (logo, elástico e inspección).

#### **Fuente y Obtención de datos:**

Los medios que se utilizaron como fuente de información son los siguientes:

Fuente Primaria: operarios necesarios para las mediciones por cronometraje y supervisores de las líneas de producción que proporcionaron información objetiva para el estudio de productividad.

Fuente Secundaria: Bibliografía sobre estudios de productividad, definición de estudios de tiempo, definición de las herramientas, técnicas e instrumentos básicos como tablas y diagramas necesarios para valorar y plasmar datos obtenidos.

**Instrumentos:** Para el presente trabajo se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Guía de Observación
- Entrevistas directas a operarios y supervisores
- Datos históricos.



### Universo:

El universo en que situamos nuestro trabajo está en toda el área de manufactura de la empresa, la cual cuenta con un total de alrededor de 200 trabajadores en sus diferentes líneas de producción.

### Tipo de Muestreo:

Es muestreo no probabilística de tipo “muestreo por conveniencia” ya que para la selección de las muestra tomamos en cuenta el personal que presento mayor índice de productividad e improductividad en los registro del área de producción de la misma.

### Tamaño de la Muestra:

Las áreas de estudio corresponden a tres (elástico, logo e inspección de bóxer), las cuales están comprendida de la siguiente manera:

AREAS EN ESTUDIO	CANTIDADES			TOTAL/AREA
	OPERARIOS	MANUALES	SUPERVISOR	
ELASTICO	2	1	1	4
LOGO	16	3	1	20
INSPECCION	22	---	1	23
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>47</b>

**Tabla 2.** Cantidad de personal/área.

Por lo que tenemos a 47 trabajadores como tamaño total de la muestra.



### Operacionalización de variables:

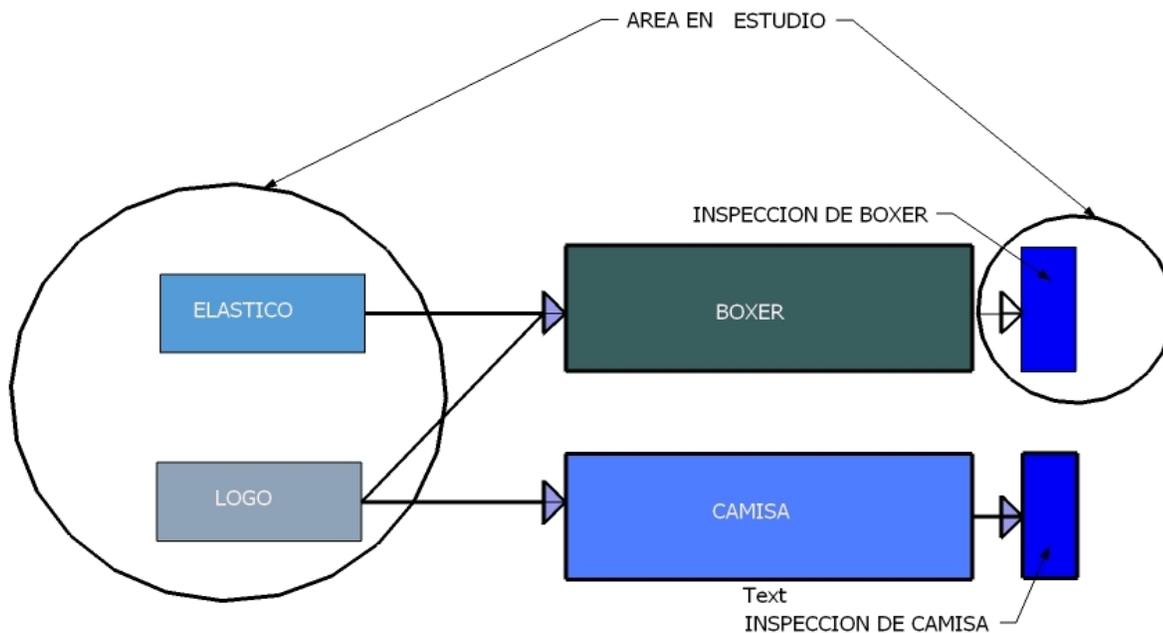
VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADOR	FUENTE	TECNICA
Tiempo producción.	Capacidad.  Eficiencia.	-Excelente -Bueno -Regular -deficiente	Mediciones realizadas para cada proceso	-Observación directa  -Medición con cronometro
Mejoramiento de la Producción.	Diseño de Sistema de control  Cambios de métodos Trabajo	Muy bueno Bueno Adecuado Malo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisor o coordinador de Producción.</li> <li>• Reporte de producción.</li> </ul>	Entrevista Directa  Análisis de los reportes de producción

**Tabla 3.** Variables de estudio.

## VIII. DIAGNOSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA S.A. cuenta actualmente con un cliente exclusivo bajo la marca de UNDER ARMOUR, quien cuenta con un amplio mercado a nivel internacional. Por lo consiguiente la exigencia de este cliente hacen que los procesos productivos para cada producto sean vigilados con estrictas normas de producción con calidad, para así poder cumplir con las especificaciones brindadas por el cliente.

Nuestro tema se limita al estudio de tres áreas de producción de la empresa: elástico, logo e inspección de bóxer; donde se realizaran mejoras en la producción, pero nosotros presentamos los procesos de producción de toda la planta para poder entender la lógica dado que las áreas en estudio intervienen en ellos, a como se muestra a continuación:



**Imagen 7.** Áreas en estudio.



A como se observa en la Imagen 7, el área de elástico le provee a bóxer, logo a bóxer y camisa, en el caso de inspección le proporcionan de trabajo las líneas de producción de camisa y bóxer, pero en este estudio solo se toma a inspección de bóxer, porque en inspección camisa no se tenían problemas.

Los productos que confecciona la empresa son:

- **BOXER**
- **CAMISAS**

Siendo cada uno de estos de diferentes estilos y de procesos de confección muy distintos, pero a su vez utilizando otros que interactúan en la elaboración de ellos, entre estos están:

- Corte.
- Logo
- Elástico
- Líneas de producción
- Inspección
- Empaque

Estos procesos son de gran importancia en la elaboración del producto, ya que si uno de ellos falla, todo el proceso se detiene ocasionando un cuello de botella y generando una pérdidas a la empresa, por lo tanto cada uno de procesos cuenta con un equipo capacitado y con experiencia, que brindando la mejor eficiencia posible para poder tener a tiempo el trabajo asignada a cada área.



Este Equipo de Trabajo está estructurado de la siguiente manera:

1. **Logística:** El encargado de la logística de las áreas antes mencionada lo asume el Ingeniero en conjunto con el supervisor de línea o área. Estos deben realizar lo que es el plan de producción semanal para dicha área revisando diariamente el máster de producción de pedidos, para poder así cumplir con las fechas de los pedidos que estipula el cliente.
2. **Inspector General:** Es el encargado de revisar que se estén cumpliendo con las especificaciones del cliente, además de revisar la calidad de las piezas producidas por cada operario en todas las operaciones para poder determinar alguna falla.
3. **Mecánico:** Es el encargado de dar soluciones inmediatas en caso que se den algún tipo de fallas en las máquinas de cada operación.
4. **Boletero:** Es el encargado de hacer los ingresos y egresos de las líneas de producción, además se encarga de levantar la producción/hora de cada operario.



## PROCESO DE LA LINEA DE BOXER:

- **Recepción de la materia prima:** El boletero en conjunto con el supervisor y el auditor de calidad de cada línea son los encargados de hacer los ingresos respectivos a las líneas, estos ingresos deben hacerse por lote, en fecha estipulada y revisado por el auditor.
- **Pegar cuadro:** Una vez hecho el ingreso se delimita a asignar a la primera operación como el pegado de cuadro por bulto de 60 piezas, el cual consiste en pegar el cuadro a cada bragueta tanto trasera como delantera y colocarla nuevamente a bulto para pasarla a la siguiente operación.
- **Unión de paneles:** Se recibe el bulto completo y se separan los paneles izquierdo y derecho, el operario se encarga de hacer la confección de dicha prenda, la cual consiste en que el operario toma el panel izquierdo y la bragueta, la coloca junta al prensa tela y la costura, luego toma el panel derecho y lo unifica con el panel izquierdo unido con la bragueta, costurando para dar por terminada dicha operación.
- **Ruedo:** Una vez terminada la operación de Unión de paneles el bulto es asignado a la operación de ruedo, donde el operario dobla la parte inferior de la pierna del bóxer y la coloca en la prensa tela para después costurar primeramente la pierna derecha y luego la izquierda.
- **Remache.** Este proceso consiste en unas puntadas en zic-zac en el área de la unión de las costuras del ruedo del bóxer.
- **Pegar Elástico:** Después de terminada la operación de ruedo y remache, se prosigue a colocar el elástico a la prenda donde el operario toma primero el elástico y lo coloca en lo rodillos de la maquina y luego toma la prenda y la coloca por debajo del elástico sujetándola en el prensa tela para costurar la prenda. Después de costurar el operario revisa la pieza.
- **Pegar Etiqueta de Información " ID Label " (Plana):** El operario toma la prenda, coloca la etiqueta encima de la costura de la unión del elástico y la pega.

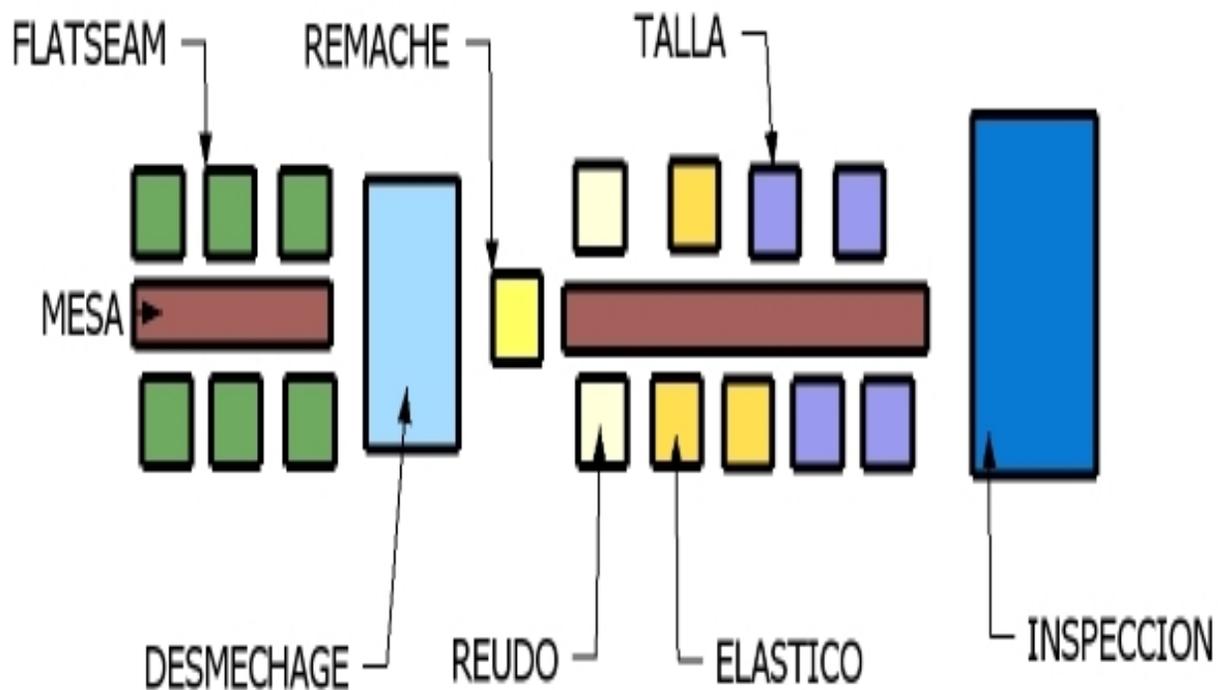


**Imagen 8.** Ejemplo Ilustrativo Textil.

- **Pegar Talla (Plana):** Terminada la operación del pegado de etiqueta se prosigue a pegar la talla, de la misma forma a como se pega la etiqueta, en el mismo lugar pero al reverso.
- **Inspección.** Este proceso se realiza con la finalidad de verificar la calidad de las piezas que salen de las líneas de producción haciendo uso de un método especificado por la marca.

La empresa paga un incentivo de bono por producción de manera que el operario quede satisfecho con el trabajo que realiza este bono se le paga de acuerdo al porcentaje de eficiencia con respecto a la meta asignada por la empresa.

## ESTRUCTURA DE LA LINEA DE BOXER

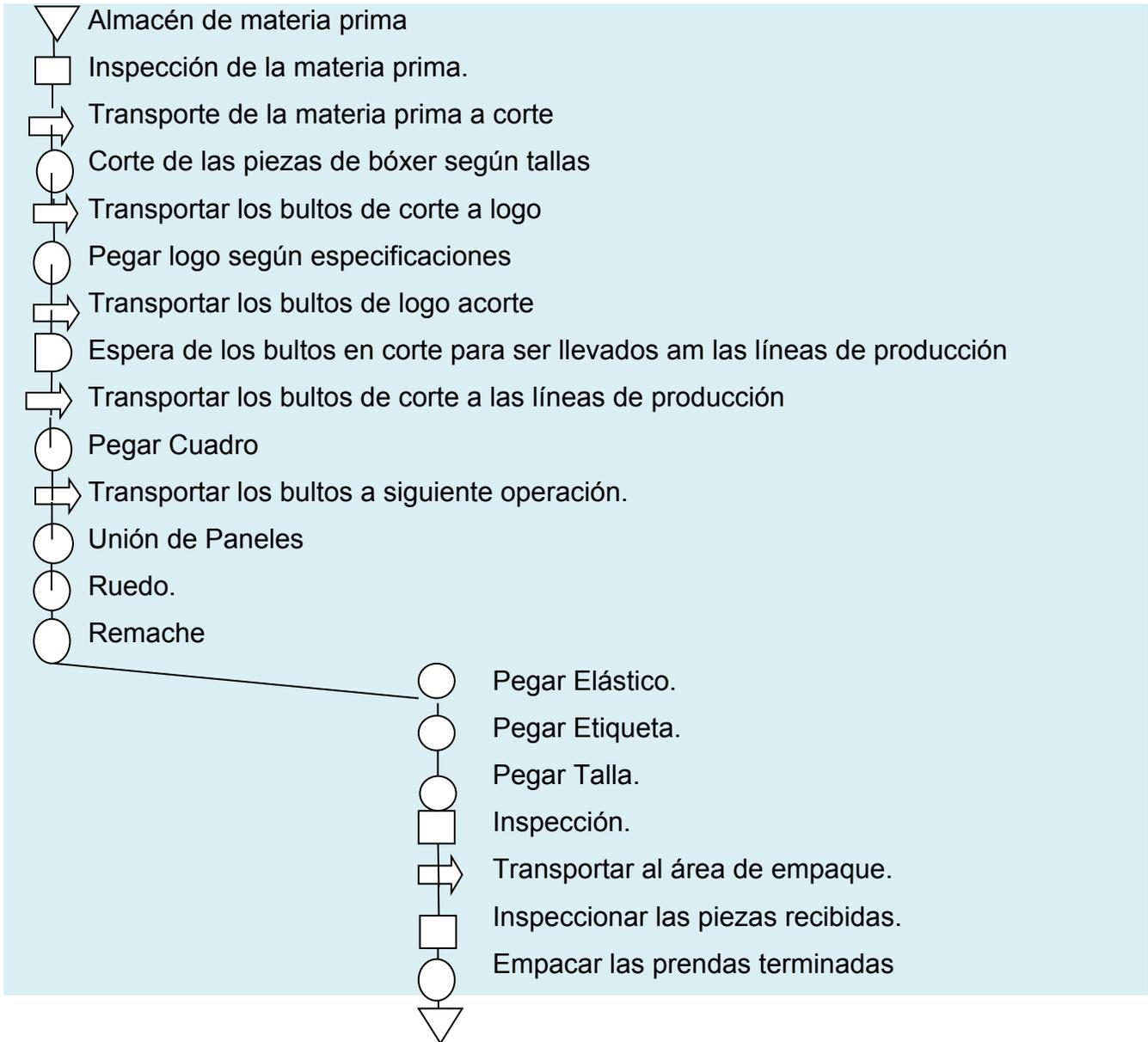


**Imagen 9.** Distribución de la línea de **bóxer** por operación.

La imagen anterior, lo pudimos realizar a través de la observación directa, y lo esquematizamos así para un mayor análisis de la línea de bóxer.



## DIAGRAMA DEL PROCESO DEL PRODUCTO DE BÓXER.





**Imagen 10.** Ilustración de una de las 5 líneas de bóxer.

A como se puede observar en la Imagen 10, esta línea es de producción de bóxer, donde se puede observar las ubicaciones de los operarios en las distintas operaciones de la línea.



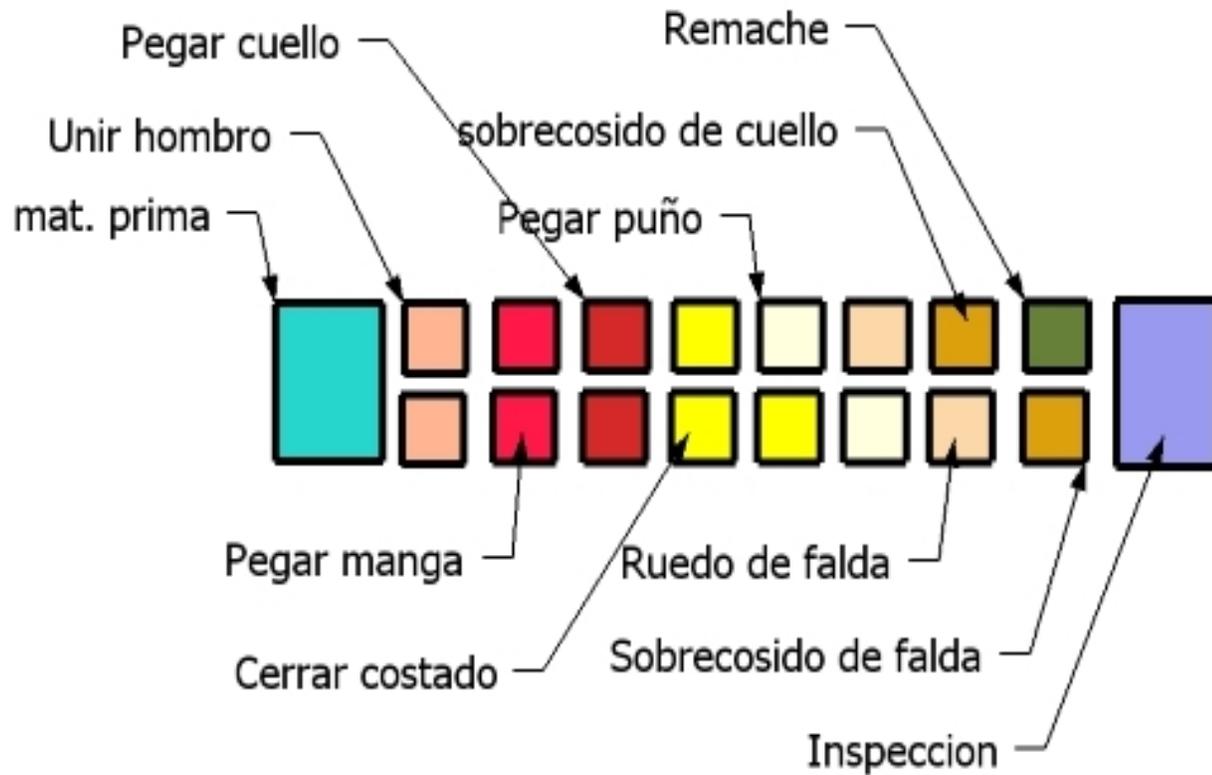
## PROCESO DE LA LINEA DE CAMISA:

- **Recepción de la materia prima:** El boletero en conjunto con el supervisor y el auditor de la calidad de la línea son los encargados de hacer los ingresos respectivos a la línea, estos ingresos deben hacerse por lote, en fecha estipulada y revisado por el auditor. A su vez seleccionan los cuellos y los colocan con el resto de las prendas, estos lo hacen a través de foleo.
- **Unir Hombro:** Esta operación consiste en unir los hombros de la camisa, el operario toma la pieza y la coloca en la prensa tela costurando hombro derecho y luego el izquierdo dando terminada la operación, en el caso de confección de camisas, los bultos son de 45 piezas.
- **Pegar Cuello:** El operario se encargada de recibir el bulto con su respectivo cuello, para que no seo se tenga problemas de tono, por lo tanto el operario debe ser muy cuidadoso al colocar los cuellos con el resto de las piezas.
- **Pegar Manga:** Ahora se colocan las mangas respectivas al bulto asignado al operario con su foleo, el operario debe estar atento a que las mangas le pertenezcan a ese bulto, una vez asegurado el operario prosigue a colocar las mangas en conjunto con el resto de la pieza en el prensa tela y costurarlas.
- **Cerrar Costado:** El operario revisa la pieza del bulto y la acomoda de tal manera que pueda colocarla en la prensa tela para así poder costurarla.
- **Pegar Puño:** En este caso el operario recibe las piezas casi terminadas, para solo pegar los puños de la camisa.



- **Ruedo de Falda:** El operario agarra la pieza y la dobla en la parte del ruedo de forma que la pueda colocar en el prensa tela y costurar de manera simétrica para poder evitar dejar crencha.
- **Sobrecosido:** Esta operación consiste en que el operario sobrecose la falda de la camisa para poder tener una mejor calidad de la misma.
- **Sobrecosido de Cuello:** El asignado de esta operación toma la prenda y realiza un sobrecosido del cuello para que este no se pueda despegar de ninguna forma y así poder cumplir con las especificaciones del cliente.
- **Remache.** Este proceso consiste en unas puntadas en zic-zac en el área de la unión de las costuras del ruedo de la camisa.
- **Inspección.** Este proceso se realiza con la finalidad de verificar la calidad de las piezas que salen de las líneas de producción haciendo uso de un método especificado por la marca.

### ESTRUCTURA DE LA LINEA DE CAMISA

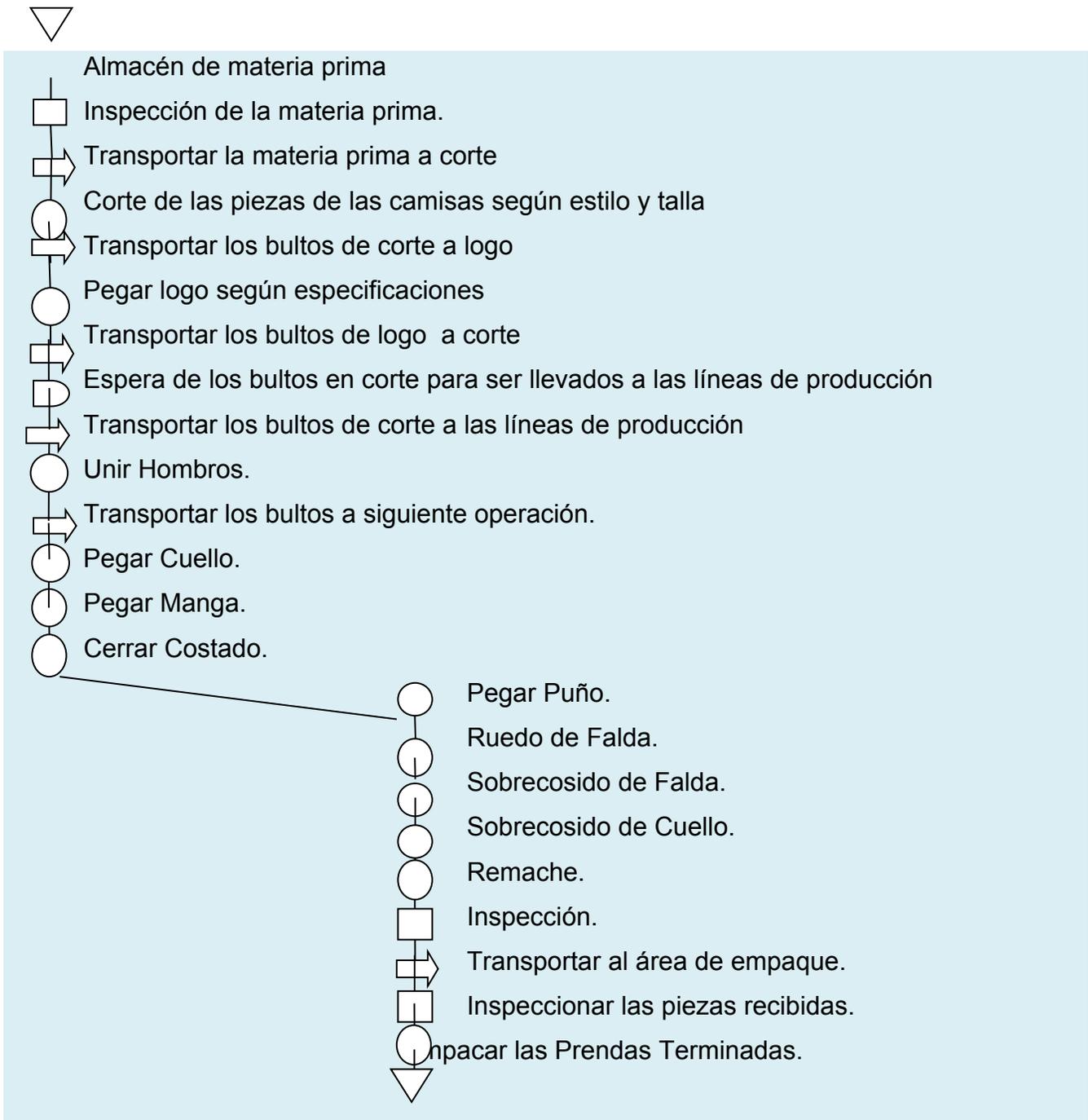


**Imagen 11.** Distribución de la línea de camisa por cada una de sus operaciones.

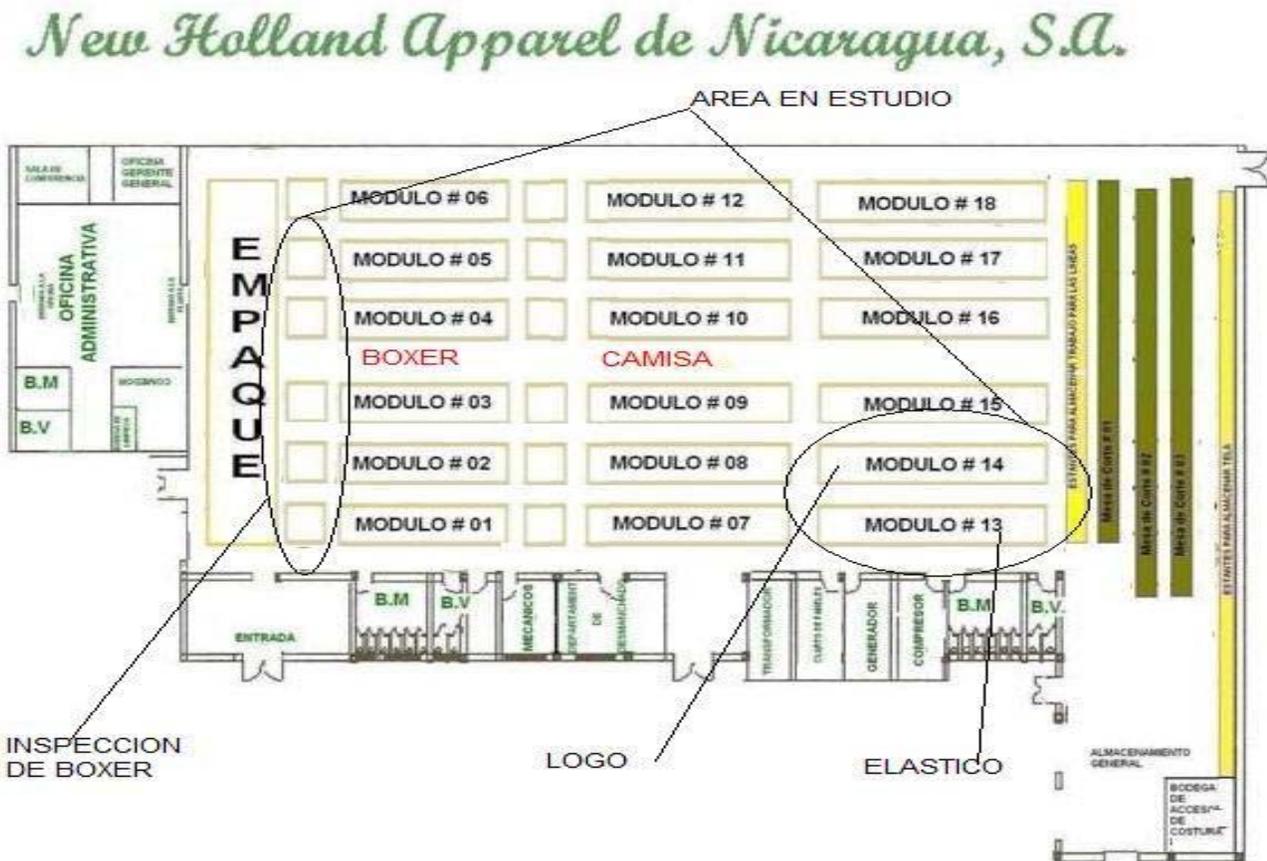
La Imagen anterior, lo pudimos realizar a través de la observación directa en la empresa y lo esquematizamos así para un mayor análisis de la línea de camisa.



## DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCION EN CAMISA.



Una vez caracterizado todo el proceso productivo de la empresa, proseguimos a realizar o enfocarnos directamente en nuestras áreas de estudio (elástico, logo e inspección de bóxer), a como se muestra a continuación:



**Imagen 12.** Ubicación de las áreas de estudios en la empresa.

En esta Imagen se puede observar de manera general la estructuración completa de la empresa y además observar la ubicación exacta de cada una de las áreas en estudio



## 8.1 AREA DE ELASTICO:

El área de elástico es un área pequeña de la empresa ubicada en el modulo # 13, la cual cuenta con un personal de 4 personas, estructurado de la siguiente manera:

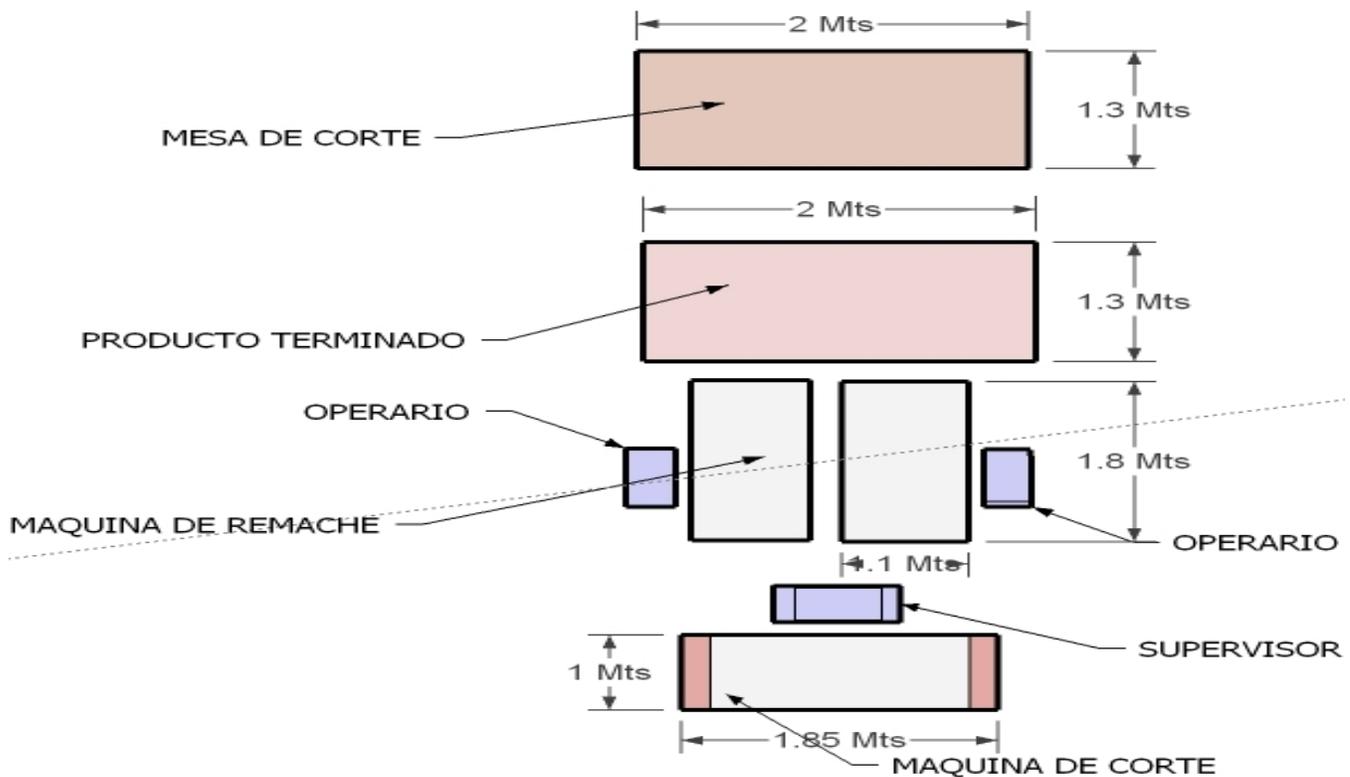
- Un Supervisor.
- Dos Operarios.
- Un Manual o Ayudante.

Esta área tiene como meta a producir 10,000 piezas de elástico remachado, distribuido entre los dos operario (5000 piezas/operario) los cuales se encargan de suplir elástico a las cinco líneas de producción de bóxer que posee la empresa. Cada operario debe ir revisando que sus piezas vayan bien remachadas para poder brindar una mayor calidad y eficiencia del producto terminado.

La distribución de las estaciones de trabajo estaba estructurada de la siguiente manera:

Este diagrama que se presenta a continuación fue elaborado por nosotros mediante la observación directa que hicimos de acuerdo a como se encontraba estructurado el área de elástico, de modo que se nos hiciera más fácil hacer un análisis más profundo en cuanto a la distribución de esta área.

## Distribucion encontrada en el área de Elástico



**Imagen 13.** Distribucion del area de elastico.

Atraves de las observaciones directas y entrevistas informales que se hizo a operarios y supervisor del area, se logro identificar la problematica que presentaba esta:

- No existía un plan de trabajo de corte de elástico.
- No había un control de las entregas de los elásticos terminados que se entregaba a las líneas de producción de bóxer.
- Poseía desorden en producto terminado (remachados) y sin ubicación fija alguna.
- Inexistencia de una inspección previa al iniciar el corte, generando así un problema en la calidad del producto terminado, en esa área y en la que le precede.

- Poco interés del supervisor por el manejo de su área.
- Mal ubicación del supervisor dando la espalda al operario (El Supervisor es el encargado de cortar los elástico para después que los operarios puedan remachar).
- Poca comunicación de parte del supervisor con respecto a los operarios.

Estos son las dificultades que se presentan en esta área, y para ilustrar esta situación presentamos imágenes donde se deja claro los enunciados anteriores:



**Imagen 14.** Elásticos desordenados en el área de trabajo

Como se muestra en la imagen 14, los elásticos se encuentra desordenado sin un lugar de producto terminado, además los operaciones colocaban el elástico remachado sin orientación alguna



**Imagen 15.** Producto terminado en cajas no etiquetadas

El área en mención no tenía un lugar exacto del producto terminado, por lo cual el supervisor de dicha área, lo que hacía era guarda el elástico remachado de distintas tallas en cajas sin ningún tipo de clasificación, a como se muestra en la imagen 15.



**Imagen 16.** Línea desordenada.

En esta imagen se puede observar el área de elástico con sus operarios remachando el elástico, así como el desorden que existe en ella, por su mala estructuración.

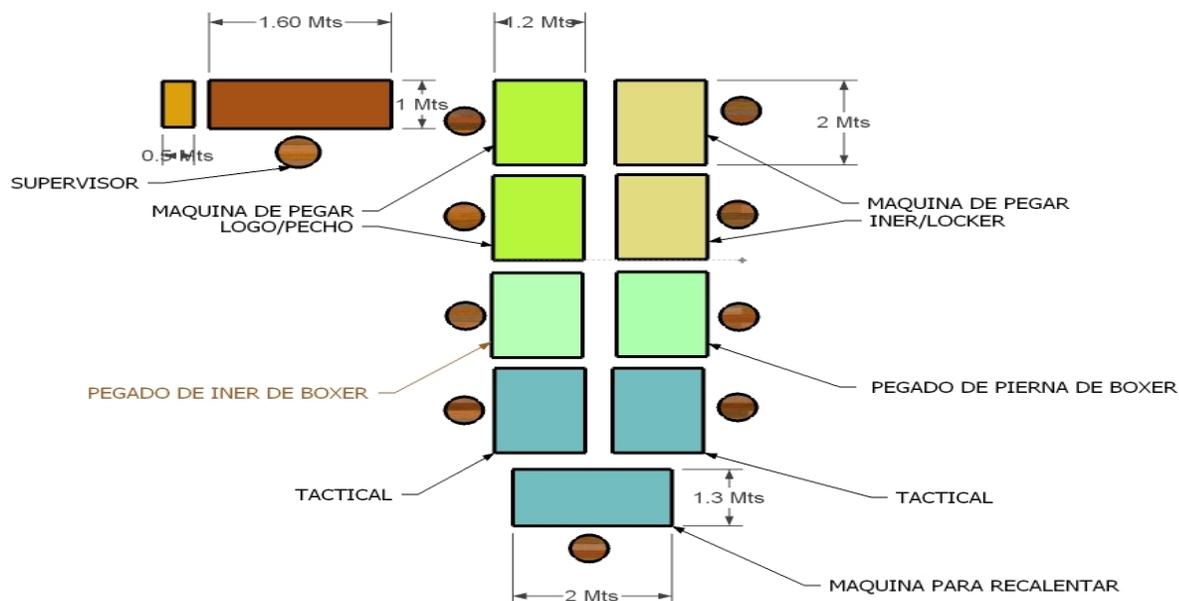


## 8.2 AREA DE LOGO:

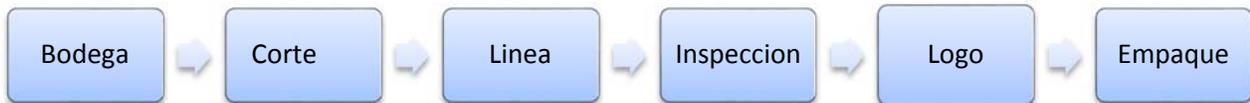
El área de logo es una de las áreas de mayor importancia en la empresa NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA, debido a la función que desempeña. Esta ubica en el módulo número 14, la cual cuenta con una cantidad de 16 operarios mas el grupo de alto rendimiento, haciéndose un total de 20 personas.

La área de logo está orientada a producir 11000 piezas /día, de las cuales son 6000 piezas de camisa y 5000 piezas de bóxer. Cada operario debe revisar su máquina antes de iniciar su jornada laboral, además ir verificando cada hora si los parámetros se están cumpliendo, para poder brindar una mayor calidad y eficiencia del producto terminado.

Este diagrama demuestra el diseño del área en mención como se encontró inicialmente.



**Imagen 17.** Diseño del área de logo.



**Imagen 18.** Flujo del proceso de la pieza de bóxer y camisa en la planta.

Como se puede observar en los diagramas antes vistos, el área de logo posee un flujo en línea, el cual tiene el siguiente proceso:

1. Recepción de Materiales provenientes del área de Bodega, el cual lo recibe el Supervisor y el auditor de la Calidad.
2. Recepción del trabajo proveniente del área de inspección, ya que ellos lo hacían cuando el bóxer estuviera terminado.
3. El Supervisor asigna los moldes a las distintas operaciones conforme a la urgencia del pedido y a la hoja de la reconciliación.
4. Si el pedido es de bóxer pasaría a las operaciones siguientes; iner y pierna. En caso contrario (camisa) serian las operaciones de: logo/pecho, Iner/locker y Tactical.
5. Una vez pegado el logo, el producto terminado es enviado a empaque.



Dentro de las deficiencias encontradas en el área de logo, pudimos identificar las siguientes:

- El pegado del logo se da en producto terminado, haciéndose más complicado para el operario.
- No existe plan de producción, el cual oriente al supervisor los lotes que se deben colocar logo.
- Poco aprovechamiento de los recursos humanos.
- No hay control de las entradas de los insumos, ni de las salidas del producto terminado.
- Debido a que los logo se pegaban una vez terminado el b6xer, no existía un 6rea de producto terminado.
- Poca vigilancia del supervisor con respecto a los operarios, para el cumplimiento de los par6metros.
- Mal ubicaci6n del supervisor, debido a que el supervisor es el encargado de llevar la logística del 6rea y a su vez de hacer un reporte de eficiencia y disciplina.

Para ilustrar se presentan algunas imágenes donde se deja claro los enunciados anteriormente.



**Imagen 19.** Operarios pegando logo, en el bóxer ya terminado.



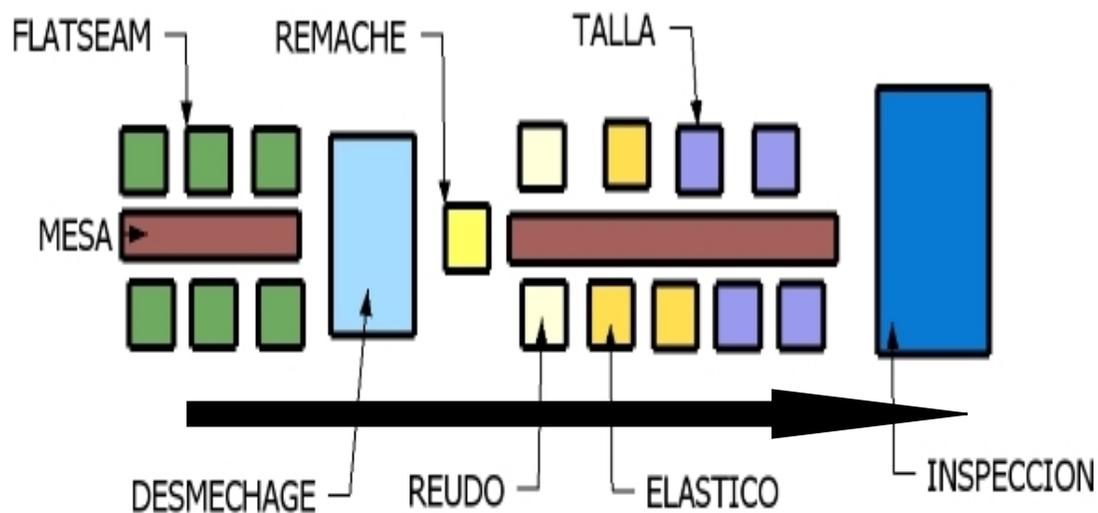
**Imagen 20.** Logo siendo pegado en producto terminado.

### 8.3 AREA DE INSPECCION DE BOXER

Inspección es un área muy sensible como en toda empresa, dado que en ella se ejecuta la revisión de la calidad del producto (prenda de vestir), debiéndose tener sumo cuidado en no cometer errores para que los clientes obtengan la calidad deseada.

En esta empresa se utiliza el tamizaje (revisión de pieza por pieza), por lo cual la inspección tiene mayor costo pero es un método eficaz para cumplir con la calidad deseada por el cliente, ya que al revisar todas las piezas la probabilidad de que se empaque piezas defectuosas es mucho menor.

Además esta área se caracteriza en especial dado que su fuerza laboral es del sexo femenino, esto por ser un puesto de trabajo que amerita poco esfuerzo físico; en la empresa cada línea de producción tiene su propia área de inspección, pero en este trabajo analizamos la inspección de todas las líneas de bóxer.



**Imagen 21.** : Diseño de la línea de producción de Bóxer.



Esta imagen muestra el diseño del proceso de producción del área en mención a como lo encontramos (de línea de producción hacia inspección).

Como se puede observar la empresa posee un flujo en línea de ensamble, el cual tiene el siguiente proceso:

1. La recepción de materiales que vienen de corte (ya pasando por logo), el cual lo recibe el supervisor y el auditor de línea.
2. El supervisor lo asigna a la operación de flatseam que es donde se cierra el cuerpo del bóxer, esta área de la línea deja mechas e hilaje suelto.
3. Este es quitado de la pieza en la parte de deshilaje, en esta ultima área se organizan en bultos pequeños (según reconciliación).
4. Pasando después a ruedo (esta área también deja hilaje suelto).
5. Después a remache (que se le aplica a la unión de costura en el ruedo).
6. Siguiendo a la pega de elástico.
7. Continuando después a la pega de etiqueta y talla (aquí también queda hilaje suelto).
8. Para pasar por fin a el área de inspección.



El método que posee el área de inspección es dado por la marca UNDER ARMOUR, ya que ellos tienen sus exigencias de producción con calidad, este consiste en el método del reloj, el cual revisa la pieza parte por parte y se va revisando al momento que se va girando en sentido de las agujas del reloj, por eso su nombre.

El método consta en inspeccionar lo siguiente:

- Apariencia delantera.
- Costura de talla, cuidado y contenido.
- Logo (interior).
- Costura de elástico.
- Tiro delantero.
- Costado izquierdo.
- Ruedo izquierdo.
- Entrepierna.
- Ruedo derecho.
- Logo de pierna.
- Costado derecho.
- Tiro trasera.
- Apariencia trasera.

En las mesas de trabajo se encontraba un gran desorden y no se sabía cuáles eran las piezas inspeccionadas, con defectos y las que faltaban por inspeccionar.

En la figura siguiente se puede observar claramente el desorden que tenía la mesa de inspección:



**Imagen 22.** Área de inspección.

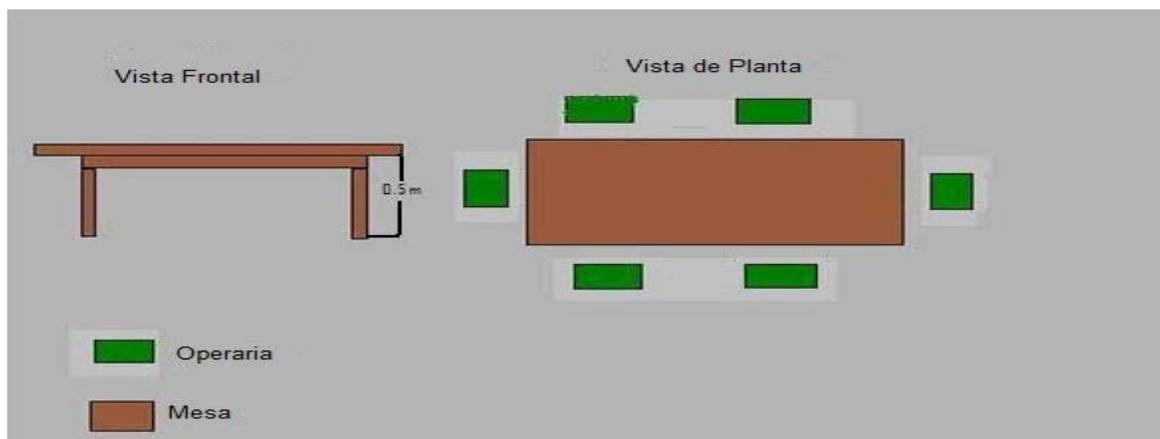
Como se muestra en la imagen las operarias están juntas en una misma mesa, en la cual también tienen su trabajo a realizar, lo que realizaron y las piezas ya categorizadas con fallas las cuales serán enviadas a reparación, por lo que consideramos que esto no es correcto ya que las mesas no presentan las condiciones necesarias para que se realice un buen trabajo de inspección.



Además porque estas (las mesas) no son aptas ergonómicamente dado que:

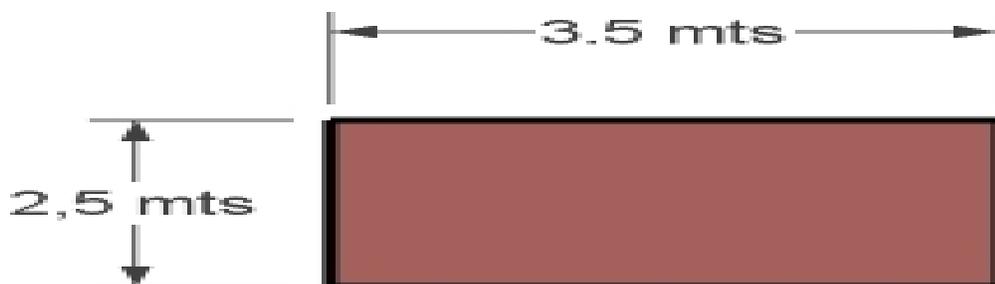
- No tienen la altura adecuada para este trabajo, por que se necesitan como mínimo 60 cm, pudiendo la operaria apoyar su vientre en ella para sujetar la pieza.
- No poseen descansa pies, para mayor comodidad.
- No posee inclinación para mejor visión.
- El área de trabajo por operario es demasiado pequeña.

Las mesas que se utilizaban en el área de inspección eran del siguiente estilo:



**Imagen 23.** Mesas utilizadas por Inspección.

Como se puede ver en cada mesa habían ubicados hasta 6 operarias lo cual provocaba una gran acumulación de piezas en la misma mesa, dado que cada operario tiene su cantidad de piezas inspeccionadas, a inspeccionar y defectuosas (re-trabajo, manchas, y de segunda).



**Imagen 24.** Dimensiones de las mesas antes utilizadas, en vista de planta.

En esta imagen se pueden observar ambas dimensiones de la mesa que antes se utilizaba en el área de inspección.



## IX. ANALISIS Y RESULTADOS

Para iniciar el estudio hicimos uso del análisis en todas las áreas del proceso de fabricación de prendas de vestir (corte, logo, elástico, confección, inspección y empaque); haciendo uso de la observación directa, lo cual nos permitió identificar los principales problemas en las tres áreas, y con las entrevistas a operarios y supervisores, pudimos reflejar resultados obtenidos.

Con los datos históricos que maneja la empresa, se determino las deficiencias, en cuanto a la falta de cumplimiento de sus metas, por lo que determinamos hacer los estudios de tiempos utilizando el método con cronometro, para tener un diagnostico más preciso, de las áreas en estudio.

Nuestro tema se limita al estudio de tres áreas de producción: elástico, logo e inspección de bóxer; donde se realizaran mejoras en la producción (en este acápite se seguirá el mismo orden esquemático que lleva nuestro diagnostico con referente a las tres líneas en estudio).



## 9.1 ELASTICO:

Para dar a conocer más la problemática que presentaba el área de elástico nos dimos a la tarea de realizar lo siguiente: la observación directa, entrevistas informales a los dos operarios y a la supervisora, para identificar las causas principales (mencionadas en la caracterización del área de elástico) que afectaban esta área.

### Estudios de tiempos.

Se realizó el estudio de capacidad y eficiencia a operarios llevándose a cabo con la cantidad de 6 tomas de tiempo(ciclos) en segundos, calculándose el promedio de las mismas , multiplicándose por 1.2(se le concede un 20 % de suplementos a las operarios) y después se calcula su capacidad teniendo en cuenta el tiempo estándar por producción de elástico remachado(tiempo promedio más tiempo suplementario), el cual se divide el tiempo de una hora(en segundo para este caso) entre el estándar, y la capacidad resultado entre la meta dando así la eficiencia, cabe mencionar que todas las tomas se realizaron entre las 7:00 y 11:30 am, en el cual se demostró lo siguiente:

<b>FORMULARIO</b>	
$T_n$ : CICLO, donde n: 1, 2, 3, 4, 5,6.	
$TOTAL = \sum_{1}^{6} T_n$	
$TIEMPO PROMEDIO = \frac{TOTAL}{6}$	
TIEMPO STANDAR = TIEMPO PROMEDIO*(1 + SUPLEMENTOS)	
$CAPACIDAD = \frac{3600 \text{ seg}}{\text{standar}}$	$EFICIENCIA = \frac{CAPACIDAD}{META/HORA}$

**Tabla 4.** Formulario utilizado en el estudio de tiempo.



En la siguiente tabla se presenta el estudio de tiempo el cual fue realizado durante mañana en el demostrando así que la capacidad y eficiencia que tiene cada operario se encuentra en un buen nivel de producción no siendo este un problema que afectaba el área y como muestra de este estudio lo representamos en la siguiente tabla:

NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA			ESTUDIO DE CAPACIDADES		NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR:	APROBADO POR:	REGION CA	DIVISION	DEPTO	PAG	META: 600 PCS/HORA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA	TIEMPOS		1 DE 1	
NELSON ZEPEDA	ALEX BRUXELA	NHA-NI	MOVIMIENTOS	INGENIERIA		

FECHA	13 de marzo del 2009
AREA	Elastico
SUPERVISOR	Auxiliadora
INGENIERO	

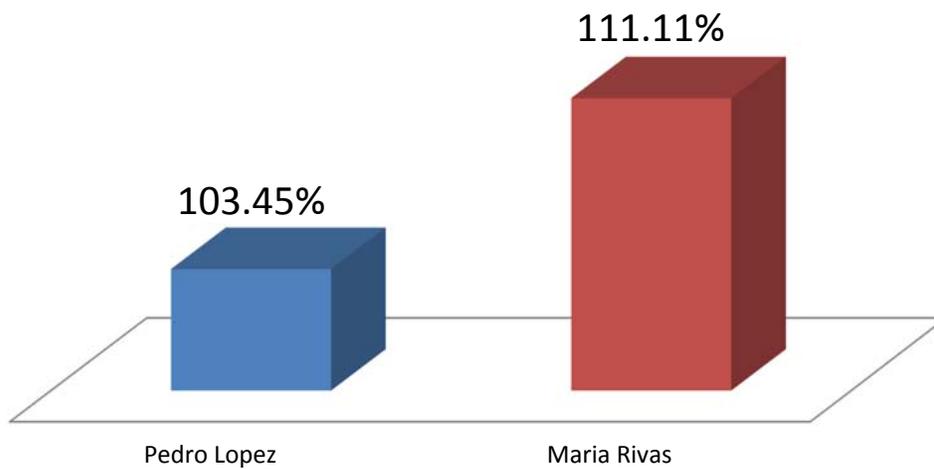
CAPACIDAD REAL DE ELASTICO POR OPERARIO (REMACHE)

AREA	NOMBRE	SAMS	CICLO DE TIEMPOS						TIEMPO				
			1	2	3	3	5	6	TOTAL	PROM.	STÁNDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
Elastico	Pedro Lopez	6 seg	5	4	5	5	4	6	29	4.83	5.80	621	103.45%
	Maria Rivas	6 seg	5	4	5	5	3	5	27	4.50	5.40	667	111.11%
											Prom	644	107.28%

**Tabla 6.** Estudio de tiempo en elástico.



## EFICIENCIA DE PRODUCCION DE ELASTICO REMACHADO



**Gráfico 2.** Eficiencia en elástico.

La eficiencia y las capacidades de los operarios se encuentran en un buen nivel de producción como lo muestra el diagrama anterior, dado que su eficiencia es mayor en ambos operarios al 100%, pero sus problemas en producción se deben a los demás factores antes mencionados.



Posteriormente realizamos el diseño de sistemas de control, para identificar la forma que se trabaja en esta área y realizar una propuesta concreta, tal como se muestra en el formato.

**1. Control de Corte de Elástico:**

Este formato permitirá al supervisor que pueda llevar un mejor control en lo que es el corte de los elásticos el cual mostramos a continuación:



**NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA, S.A.  
CONTROL DE CORTE DE ELASTICO**

Semana:  
Supervisor:

Elaborado por:  
Ingenieros de Producción

Aprobado por:  
Gerente de Ingeniería  
Nelson Zepeda

Dia	P.O	Guion	YSM	YMD	YLG	YXL	2XL	3XL	Ttl de Pcs.	Grand Total
			S	M	L	XL				
LUNES										
MARTES										
MIÉRCOLES										
JUEVES										
VIERNES										

**Imagen 25.** Formato de corte de elástico.



En este formato se describe el p.o. (formato de control u orden de producción que la empresa tiene), guión (es la división que tiene el p.o., cuando es grande el cual no se puede efectuar en un mismo corte) y también señala la talla que se deberá de trabajar de acuerdo al pedido que la empresa tiene que enviar a su cliente.

**2. Control de entrega Elástico Terminado:** Una de las dificultades antes mencionadas fue que no existía un control de entrega de Elástico, por lo dimos a la tarea de elaborar un formato donde el supervisor pudiera llevar un control de entrega de elástico y así poder llevar un mejor inventario.



**NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA, S.A.  
CONTROL DE ENTREGA DE ELASTICO**

Week:	
Supervisor:	

Elaborado por:  
Ingeniero de Produccion

Aprobado por:  
Gerente de Ingenieria  
Nelson Zepeda

Dia	P.O	Estilo	Color	Guión	YSM	YMD	YLG	YXL	2XL	3XL	Ttl de Pcs.	Observación	Entregado por:	Recibido por:	Fecha
					S	M	L	XL							
LUNES															
MARTES															
MIÉRCOLES															
JUEVES															
VIERNES															

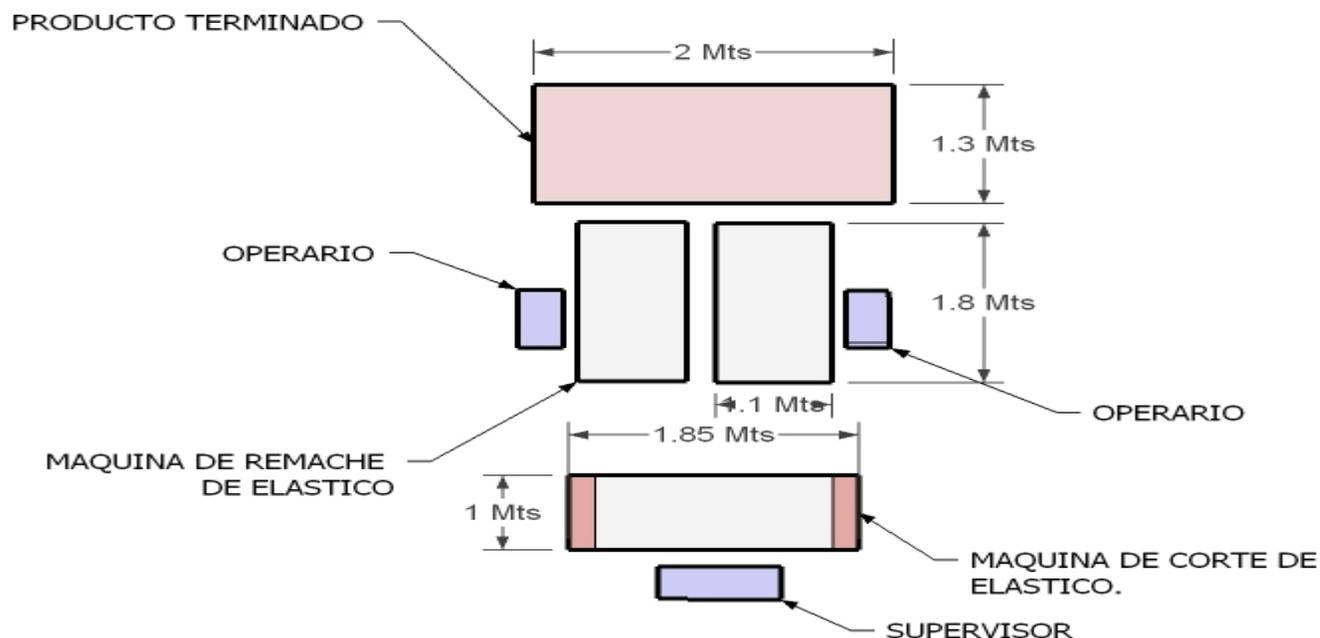
**Imagen 27.** Formato de control de entrega de elástico.

Al igual que el formato de control de corte de elástico presentado anteriormente aquí también se hace una descripción como: el p.o (formato de control u orden de producción que la empresa tiene), el estilo, el guión(es la división que tiene el p.o., cuando es grande el cual no se puede efectuar en un mismo corte) y las tallas que se debe trabajar en el transcurso de la semana para así poder cumplir con el pedido que el cliente solicita.

### Propuestas de implementación de métodos mejorado:

#### 1. Rediseño de la línea de Elástico.

Esta area se encontraba mal estructurada a pesar de la dimension que tenia, razon por la cual realizamos un analisis para proponer una reestructuracion, conforme normas y metodos reduciendo el área de trabajo en un 50% para eliminar algunos factores que afectan la comunicación entre el operario y supervisor, para lo cual proponemos la siguiente reestructuración de la línea:



**Imagen 29.** Línea de elástico rediseñada.



## **2. Mejoramiento de la calidad de los Elásticos:**

A través de la observación directa identificamos que no existía una previa inspección de la materia prima, dando como resultado una serie de defectos en la calidad del elástico, hecho que repercute directamente en la calidad del producto terminado. Para mejorar esta proponemos colocar un inspector en el área de bodega, quien sería responsable de verificar lo siguiente: tono, ancho, simetría, de manera que el área de elástico realizara el corte sin tener ningún problema en la calidad del producto terminado (elástico ya remachado), etc. Además poder capacitar a los operarios y orientarlos de que revisen la calidad de sus elásticos remachados.

Ahora el área de Elástico es un área que cuenta con una mejor organización, calidad y disciplina. Resultado de esto es que en esta área ahora se cumple con lo requerido por las líneas de producción, no generando cuello botella, ni perdidas en las líneas de producción.

## **3. Creación de un plan de trabajo:**

Esta tarea la pudimos lograr gracias al apoyo del departamento de producción en podernos brindar la información necesaria acerca del plan de trabajo de la líneas de producción del área de bóxer, para crear un plan de trabajo para el área, el que consistirá en cantidad a producir por semana, para poder determinar cuánto es lo que se va a producir en el área de elástico.

El nuevo plan se termino por lote, en vista que esta es la forma de producción de la empresa.

NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA S.A.

PLAN DE TRABAJO DE ELASTICO



PRODUCTO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	LOTE	ESTILO	COLOR	ORDEN (pcs)	FECHA DE EXPORTACION	ELASTICO	
							ENTRADA	SALIDA
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								
BOXER								

**Imagen 30.** Formato de un plan de trabajo para elástico.

En el formato se explica el plan de trabajo que deberá llevar el área de elástico de acuerdo a las siguientes características: descripción del producto (elástico a remachar) , lote( es decir el tamaño que este tiene), estilo del elástico, color, orden de producción, fecha de exportación para determinar el p.o., que debe ser trabajo para su fecha de entrega, el cual estará bajo la responsabilidad del supervisor del área para que este lleve un mejor control y utilizar esta información para poder determinar en qué fecha se hará el ingreso de la materia prima a la línea y cual va hacer la fecha de entrada y salida del producto( elástico ya remachado).



## 9.2 LOGO:

Para conocer más la problemática del área decidimos realizar la observación directa, entrevistas informales al supervisor y a los operarios, donde pudimos determinar las causas principales, además poder determinar el efecto que estas mismas generan durante el proceso. También realizamos estudios de capacidades para luego hacer su análisis y así poder determinar el origen del problema.

Con los datos históricos brindados por el área de producción, se determino las deficiencias en cuanto a la falta de incumplimiento de sus metas, por lo que decidimos realizar los estudios de tiempos, utilizando el método con cronometro, para tener un diagnostico más preciso de la área en estudio.

### **Estudios de tiempos.**

Se realizo el estudio de capacidad y eficiencia a operarios llevándose a cabo con la cantidad de 6 tomas de tiempo(ciclos) en segundos, calculándose el promedio de las mismas , multiplicándose por 1.2(se le concede un 20 % de suplementos a las operarios) y después se calcula su capacidad teniendo en cuenta el tiempo estándar por producción de elástico remachado(tiempo promedio más tiempo suplementario), el cual se divide el tiempo de una hora(en segundo para este caso) entre el estándar, y la capacidad resultado entre la meta dando así la eficiencia, cabe mencionar que las muestras fueron hechas entre las 7:00 a 11:30 am, en el cual se demostró lo siguiente:



<b>FORMULARIO</b>
$T_n$ : CICLO <sub>n</sub> , donde n: 1, 2, 3, 4, 5,6.
$TOTAL = \sum_1^6 T_n$
$TIEMPO PROMEDIO = \frac{TOTAL}{6}$
TIEMPO STANDAR = TIEMPO PROMEDIO×(1 + SUPLEMENTOS)
$CAPACIDAD = \frac{3600 \text{ seg}}{\text{standar}} \qquad \qquad \qquad EFICIENCIA = \frac{CAPACIDAD}{META/HORA}$

**Tabla 7.** Formulario utilizado en el estudio de tiempo.

NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA		ESTUDIO DE CAPACIDADES			NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR	APROBADO POR	REGION C.A.	DIVISION	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	PAG	FECHA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA NIC.NH	TIEMPOS DE MOVIMIENTOS		1-1	23-mar-09

FECHA	24/03/2009
DIA	MARTES
SUPERVISOR	LUCELIA LOPEZ
INGENIERO	

HORA: 9:30 AM

**CAPACIDAD REAL DE LOGO/OPERARIO (BOXER)**

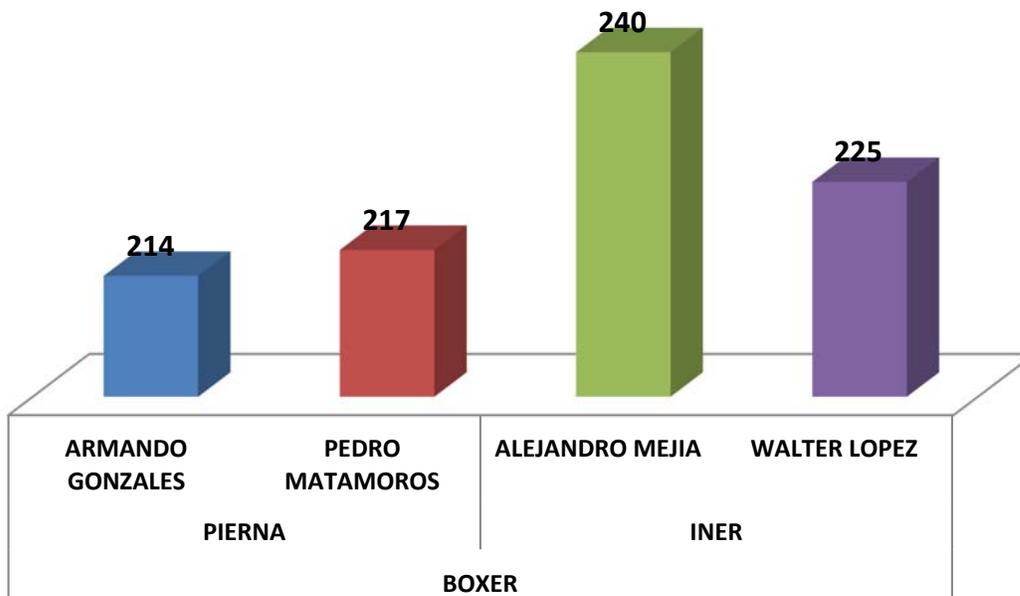
OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
ARMANDO GONZALES	PIERNA	244	16	15	14	13	13	13	84	14	17	214	87.82%
PEDRO MATAMOROS	PIERNA	244	14	14	15	13	13	14	83	14	17	217	88.88%
											PROMEDIO	216	88.35%

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
ALEJANDRO MEJIA	INER	267	13	12	13	12	13	12	75	13	15	240	89.89%
WALTER LOPEZ	INER	267	14	13	14	14	13	12	80	13	16	225	84.27%
											PROMEDIO	233	87.08%

**Tabla 8.** Estudio de la capacidad y eficiencia del área de logo (bóxer).



## CAPACIDAD PCS/HORA DE BOXER EN EL AREA DE LOGO



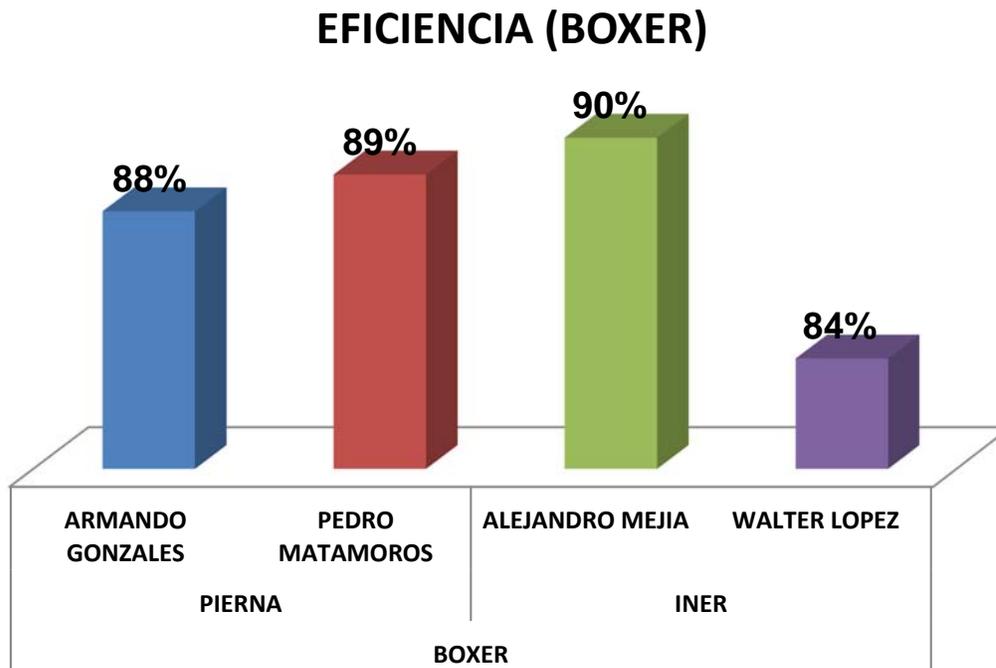
**Gráfico 3.** Capacidad de Pcs/hora del pegado de logo en b6xer.

El gr6fico nos muestra las capacidades de producci3n por cada operario y por cada operaci3n en logo. En el pegado de logo de pierna (logo de la marca) armando tiene la capacidad de 214 Pcs/hora y Pedro de 217, estando estas capacidades por debajo de la meta establecida por la empresa la cual es de 244 Pcs/hora.

En la operaci3n de pegado de iner (logotipo donde se describe la talla del b6xer), Walter tiene la m6s baja capacidad con 225 Pcs/hora y Alejandro con 240, estando estas por debajo de la meta establecida en dicha empresa, la cual es de 267 Pcs/hora.



A como se puede ver en el gráfico No.4 la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



**Gráfico 4.** Eficiencia por operario en el pegado de logo en bóxer.

A como se puede observar en el gráfico anterior, los operarios de esta área no están cumpliendo con la eficiencia requerida de capacidad con respecto a la meta, la cual debe ser de un 100%, en el caso de pegado de logo en pierna, Armando obtiene un 88%, un 12% por debajo de lo óptimo y Pedro un 89% de eficiencia, con un 11% por debajo del 100%

En pegado de iner (logotipo donde se describe la talla del bóxer), Walter López tenía un 84%, con un 16% por debajo de meta, Alejandro Mejía tuvo un 90% con un 10% por debajo de lo óptimo de eficiencia.



NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA		ESTUDIO DE CAPACIDADES			NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR	APROBADO POR	REGION C.A.	DIVISION	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	PAG	FECHA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA NIC.NH	TIEMPOS DE MOVIMIENTOS		1-1	23-mar-09

FECHA	25/03/2009
DIA	MIERCOLES
SUPERVISOR	LUCELIA LOPEZ
INGENIERO	

HORA: 9:30 AM

## CAPACIDAD REAL DE LOGO/OPERARIO (CAMISA)

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR		
DARLING ESPINOZA	INER/LOCKER	228	15	14	14	15	14	15	87	15	17	207	90.74%
ALEYDA CANO	INER/LOCKER	228	16	16	15	15	15	16	93	16	19	194	84.89%
											PROMEDIO	200	87.82%

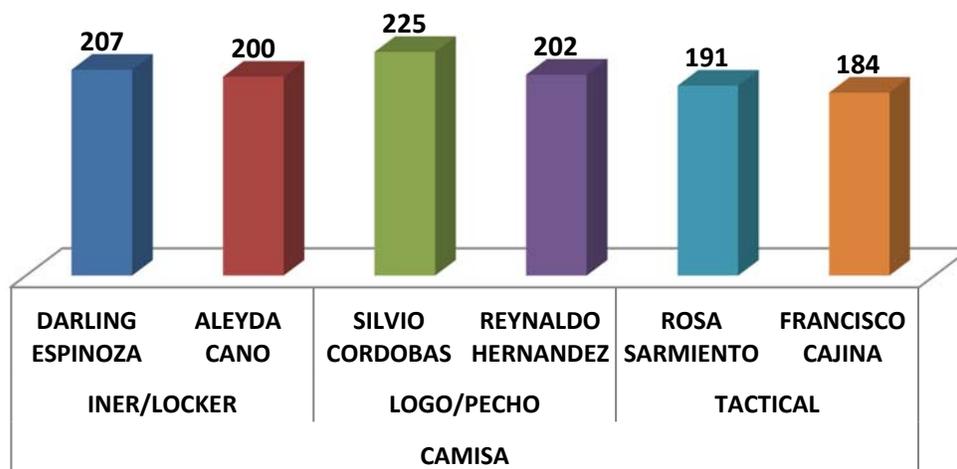
OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR		
SILVIO CORDOBAS	LOGO/PECHO	250	14	13	13	13	14	13	80	13	16	225	90.00%
REYNALDO HERNANDEZ	LOGO/PECHO	250	16	15	14	15	14	15	89	15	18	202	80.90%
											PROMEDIO	214	85.45%

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR		
ROSA SARMIENTO	TACTICAL	200	16	15	15	16	16	16	94	16	19	191	95.74%
FRANCISCO CAJINA	TACTICAL	200	17	16	16	16	17	16	98	16	20	184	91.84%
											PROMEDIO	188	93.79%

**Tabla 9.** Estudio de capacidad y eficiencia del área de logo. (camisa).



## CAPACIDAD PCS/HORA DE CAMISA EN EL AREA DE LOGO.



**Gráfico 5.** Capacidad de Pcs/hora del pegado de logo en Camisa

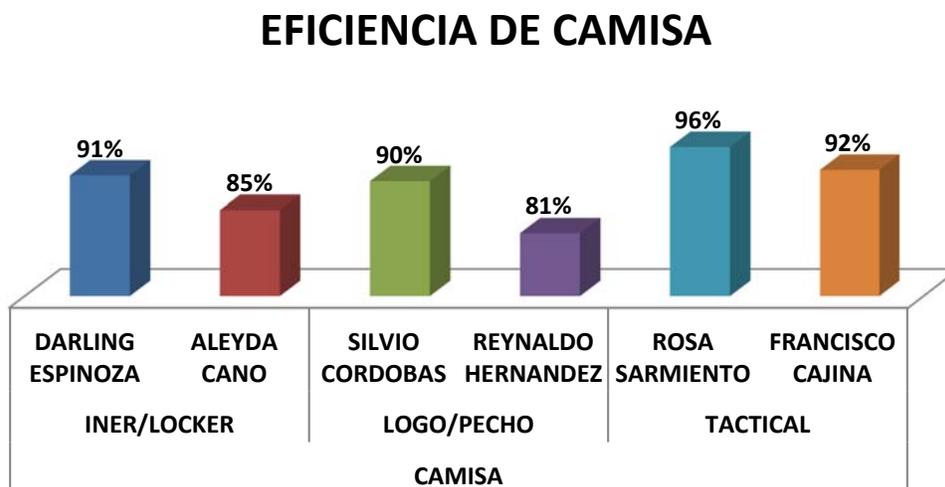
El gráfico nos muestra las capacidades de producción por cada operario y por cada operación en logo. En el pegado de logo de iner/locker (logotipo delantero y trasero donde se especifica la talla y la marca), Darling tiene la capacidad de 207 Pcs/hora y Aleyda de 200, estando estas capacidades por debajo de la meta establecida por la empresa la cual es de 228 Pcs/hora.

En la operación de pegado de Logo/pecho (logo de la marca), Silvio tiene la capacidad con 225 Pcs/hora y Reynaldo con 240, estando estas por debajo de la meta establecida en dicha empresa, la cual es de 267 Pcs/hora.

En la operación de pegado de Tactical (logo ubicado en la parte inferior derecha de la camisa, conteniendo la marca y talla), Francisco tiene la capacidad con 184 y Rosa con 191 Pcs/hora, estando estas por debajo de la meta establecida en dicha empresa, la cual es de 200 Pcs/hora.



A como se puede ver en el gráfico 6 la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



**Gráfico 6.** Eficiencia por operario en pegado de logo en camisa.

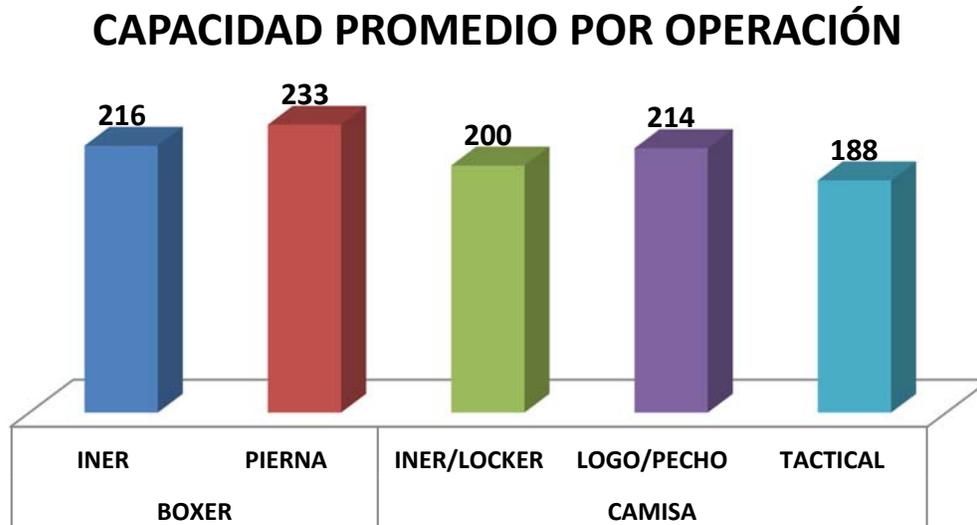
En la siguiente tabla se muestra un resumen de las capacidades y Eficiencias de las operaciones tanto de bóxer como de camisa, en el área de logo.

AREA DE LOGO	OPERACIONES	CAPACIDAD PROMEDIO/ OPERACIÓN	EFICIENCIA PROMEDIO/ OPERACIÓN
BOXER	INER	216	88%
	PIERNA	233	87%
CAMISA	INER/LOCKER	200	87%
	LOGO/PECHO	214	85%
	TACTICAL	188	93%

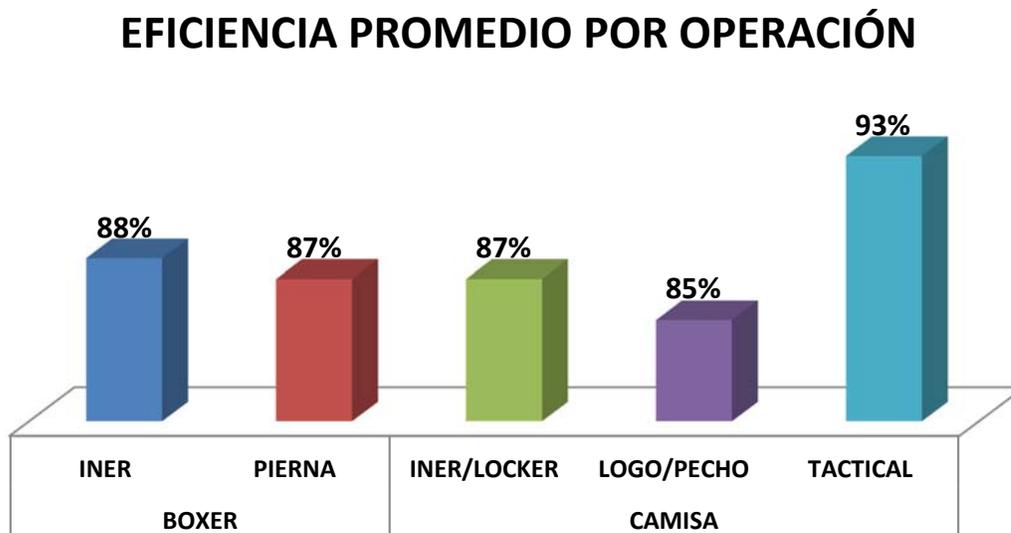
**Tabla 11.** Resumen de las Capacidades y Eficiencias por Operación del área de Logo.



Como se observa en la tabla, las capacidades y eficiencias no alcanza la meta establecida por cada operación estipulado por la empresa.



**Gráfico 7.** Capacidad promedio por operación en el área de logo.



**Gráfico 8.** Eficiencia promedio por operación en el área de logo.



Según los gráficos anteriores se puede observar que las capacidades en promedio están por debajo de la meta que se le pide a cada operario, las cuales son las siguientes:

AREA DE LOGO (PRODUCTO)	OPERACIONES	META POR HORA	CAPACIDAD PROMEDIO/ OPERACIÓN
BOXER	INER	267	216
	PIERNA	244	233
CAMISA	INER/LOCKER	228	200
	LOGO/PECHO	250	214
	TACTICAL	200	188

**Tabla 12.** Comparación por operación de capacidad promedio con respecto a la meta/hora.

Por lo tanto las eficiencias de cada una de las operaciones del área de logo se encuentran por debajo de lo óptimo, ocasionando pérdidas económicamente a la empresa, incumplimiento con los pedidos, pago de horas extras, etc.

En todo el recorrido del producto, después que viene de inspección hasta que llega a Logo, se puede observar que la mayor dificultad que tienen los operarios en el área era el de pegar el logo en el producto terminado., siendo esta una de las principales problemática.



**Diseño de sistema de Control:**

**1. Control de reporte de Producción/Hora**

El reporte de Producción/Hora, se realizo con el objetivo de poder mejorar el rendimiento de la línea y su debido cumplimiento de meta.



**NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA, S.A.  
 REPORTE DE PRODUCCION/HORA  
 AREA DE LOGO**

FECHA:	
SUPERVISOR:	
INGENIERO:	

PRODUCTO	OPERACIÓN	MANUAL	AUTOMATICA
BOXER	INER	267	289
	PIERNA	244	267
CAMISA	INER/LOKER	0	228
	LOGO/PECHO	0	250
	TACTICAL	200	0

Elaborado por:  
Ingeniero de Produccion

Aprobado por:  
Gerente de Ingenieria  
Nelson Zepeda

OPERARIO	OPERACIÓN	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	TOTAL
ALEYDA	INER	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
REYNALDO	INER	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
DARLING	PECHO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
SILVIO	PECHO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
PEDRO	INER	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
ALEJANDRO	PIERNA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
ARMANDO	TACTICAL	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
FRANCISCO	TACTICAL	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
TOTAL												

**Imagen 31.** Formato de producción /hora para el área de Logo.



Este formato, está dirigido al supervisor del área de Logo, el se encargará de llenarlo de forma diaria, por hora, para así poder determinar cuanto a sido la producción real de sus operarios.

A como se muestra a continuación:



**NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA, S.A.**  
**REPORTE DE PRODUCCION/HORA**  
**AREA DE LOGO**

FECHA:	16-mar-08
SUPERVISOR:	Lucelia Lopez
INGENIERO:	

PRODUCTO	OPERACIÓN	MANUAL	AUTOMATICA
BOXER	INER	267	289
	PIERNA	244	267
CAMISA	INER/LOKER	0	228
	LOGO/PECHO	0	250
	TACTICAL	200	0

Elaborado por:  
Ingeniero de Produccion

Aprobado por:  
Gerente de Ingenieria  
Nelson Zepeda

OPERARIO	OPERACIÓN	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	TOTAL
ALEYDA	INER/LOCKER	230	200	215	220	110	100	200	198	220	200	1893
REYNALDO	INER/LOCKER	180	180	190	200	90	90	190	200	220	180	1720
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>410</b>	<b>380</b>	<b>405</b>	<b>420</b>	<b>200</b>	<b>190</b>	<b>390</b>	<b>398</b>	<b>440</b>	<b>380</b>	<b>3613</b>
DARLING	PECHO	230	220	230	250	130	130	230	220	220	210	2070
SILVIO	PECHO	200	200	190	200	110	110	220	210	200	200	1840
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>430</b>	<b>420</b>	<b>420</b>	<b>450</b>	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>450</b>	<b>430</b>	<b>420</b>	<b>410</b>	<b>3910</b>
ARMANDO	TACTICAL	200	200	200	180	100	90	200	190	190	180	1730
FRANCISCO	TACTICAL	150	150	160	160	80	80	100	150	160	160	1350
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>350</b>	<b>350</b>	<b>360</b>	<b>340</b>	<b>180</b>	<b>170</b>	<b>300</b>	<b>340</b>	<b>350</b>	<b>340</b>	<b>3080</b>
PEDRO	INER	180	180	160	180	100	100	190	180	190	180	1640
ALEJANDRO	PIERNA	200	200	180	200	100	100	210	200	210	180	1780

**Tabla 13.** Ejemplo de un reporte de producción /hora.

El contenido de este formato, se basa en la producción real de cada operario (hora/ hora), iniciando de las 8:00 de la mañana hasta las 5:00 de la tarde. Además este formato cuenta con una tabla donde abarca la meta por cada operación, así el supervisor de la línea podrá colocar de una manera justa el incentivo o el bono de producción de cada operario.



## 2. Control de trabajo diario

El siguiente formato está dirigido al supervisor del área de logo, el cual deberá de llenarlo de forma diaria con el objetivo de poder determinar el trabajo brindado a cada unas de las líneas de producción.



### NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA, S.A. CONTROL DE TRABAJO DIARIO EN LOGO

SEMANA DEL \_\_\_\_ AL \_\_\_\_ DE \_\_\_\_ 2009  
SUPERVISOR \_\_\_\_\_

Elaborado por:  
Ingeniero de Produccion

Aprobado por:  
Gerente de Ingeniería  
Nelson Zepeda

MODULO	ESTILO	P.O.	Color	Guión	YSM	YMD	YLG	YXL	2XL	3XL	Ttl de Pcs.	ENTREGADO POR:	RECIBIDO POR:	OBSERVACIÓN	Fecha
					S	M	L	XL							
1															
2															
3															
4															
5															

### Imagen 33. Formato de trabajo diario en logo.

Este formato abarca el modulo de la líneas de producción a las cuales se les hará la entrega. El estilo y la P.O. que se están trabajando conforme al máster y las distintas tallas que se están utilizando durante el pegado de logo. Para garantizar mejor la atención, se coloco por una columna de entregado por, y recibido por, estas ayudaran a poder llevar un orden de quien esté llevando el trabajo terminado a Logo.



Posteriormente que realizamos el análisis del área de logo, logramos identificar la forma a como esta trabaja, para así poder realizar propuestas concreta que ayuden a mejorar el proceso , la eficiencias de los trabajadores, tal como se muestra a continuación:

### Propuestas de implementación de métodos mejorados:

#### 1. Pegar Logo en Crudo:

NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA		ESTUDIO DE CAPACIDADES			NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR	APROBADO POR	REGION C.A.	DIVISION	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	PAG	FECHA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA	TIEMPOS DE		1-1	23-mar-09

FECHA	02/04/2009
DIA	JUEVES
SUPERVISOR	LUCELIA LOPEZ
INGENIERO	

HORA: 9:30 AM

#### CAPACIDAD POR OPERARIO (BOXER) PEGADO EN CRUDO

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
ARMANDO GONZALES	PIERNA	244	13	12	13	12	11	12	73	12	15	247	101.06%
PEDRO MATAMOROS	PIERNA	244	13	12	12	13	13	12	75	13	15	240	98.36%
											PROMEDIO	243	99.71%

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
ALEJANDRO MEJIA	INER	267	12	11	12	11	12	10	68	11	14	265	99.14%
WALTER LOPEZ	INER	267	12	11	12	11	12	12	70	12	14	257	96.31%
											PROMEDIO	261	97.72%

**Tabla 14.** Estudio de capacidad y eficiencia del área de logo siendo pegado el logo en crudo. para la operación de Bóxer.



NEW HOLLAND APPAREL NICARAGUA		ESTUDIO DE CAPACIDADES			NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR	APROBADO POR	REGION C.A.	DIVISION	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	PAG	FECHA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA NIC.NH	TIEMPOS DE MOVIMIENTOS		1-1	23-mar-09

FECHA	01/04/2009
DIA	MIERCOLES
SUPERVISOR	LUCELIA LOPEZ
INGENIERO	

HORA: 10:30 AM

**CAPACIDAD POR OPERARIO (CAMISA)  
PEGADO EN CRUDO**

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR		
DARLING ESPINOZA	INER/LOCKER	228	13	13	12	12	13	13	76	13	15	237	103.88%
ALEYDA CANO	INER/LOCKER	228	14	13	14	13	12	12	78	13	16	231	101.21%
											PROMEDIO	234	102.55%

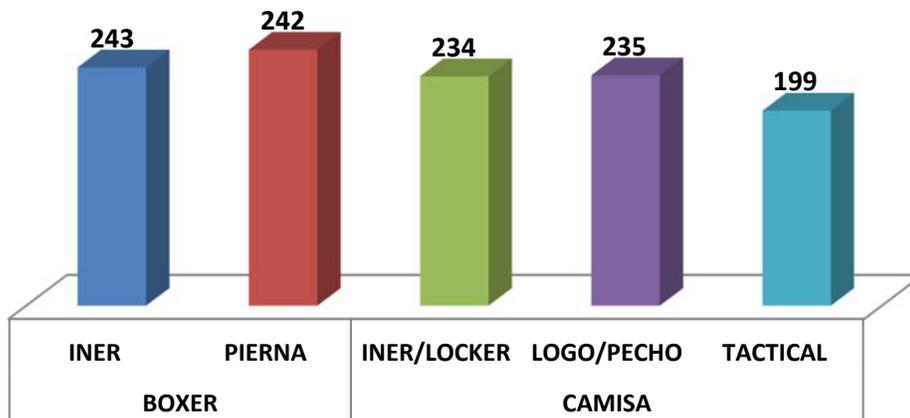
OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR		
SILVIO CORDOBAS	LOGO/PECHO	250	12	11	11	12	11	12	69	12	14	261	104.35%
REYNALDO HERNANDEZ	LOGO/PECHO	250	15	14	14	14	15	14	86	14	17	209	83.72%
											PROMEDIO	235	94.03%

OPERARIO	OPERACIÓN	META/HORA	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5	6		T.PROMEDIO	T.STANDAR		
ROSA SARMIENTO	TACTICAL	200	15	14	15	15	15	14	88	15	18	205	102.27%
FRANCISCO CAJINA	TACTICAL	200	16	15	15	16	16	15	93	16	19	194	96.77%
											PROMEDIO	199	99.52%

**Tabla 16.** Estudio de capacidad y eficiencia del área de logo siendo este pegado en crudo, para la operación de Camisa.

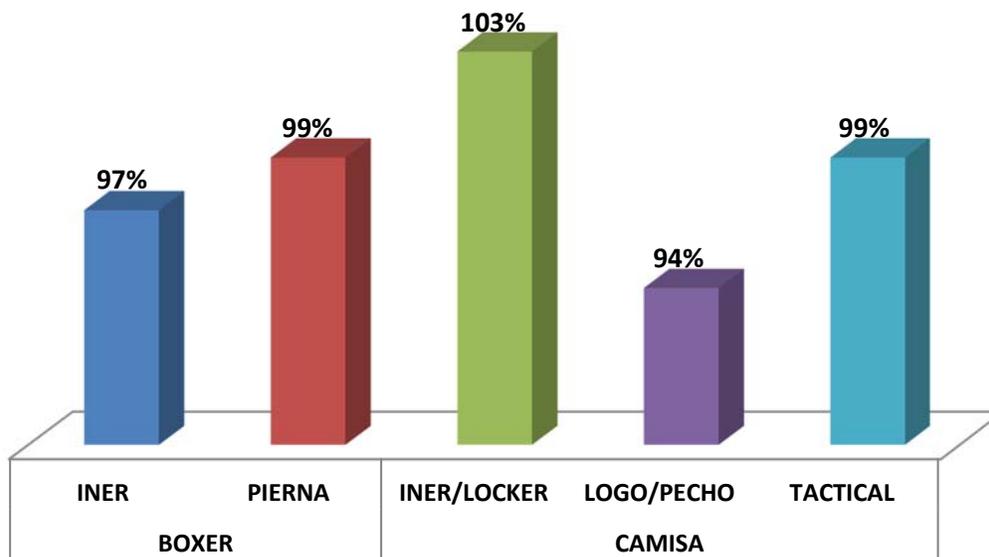


## CAPACIDAD PROMEDIO/ OPERACIÓN SIENDO PEGADO EN CRUDO



**Gráfico 10.** Capacidad promedio por operación en el área de logo, siendo este pegado en crudo.

## EFICIENCIA PROMEDIO/ OPERACIÓN



**Gráfico 11.** Eficiencia promedio por operación una vez pegado el logo en crudo.

Según los gráficos anteriores se puede observar que las capacidades en promedio han aumentado, cumpliendo así la meta que se le pide a cada operario, las cuales se muestran a continuación:

AREA DE LOGO (PRODUCTO)	OPERACIONES	META POR HORA	CAPACIDAD PROMEDIO/ OPERACIÓN	EFICIENCIA PROMEDIO/ OPERACIÓN
BOXER	INER	267	243	91%
	PIERNA	244	242	99%
CAMISA	INER/LOCKER	228	234	103%
	LOGO/PECHO	250	235	94%
	TACTICAL	200	199	99%

**Tabla 17.** Comparación por operación de capacidad promedio con respecto a la meta/hora.

A como se caracterizó anteriormente el flujo de la pieza era proveniente de inspección debido que su proceso era de corte directo a las líneas de producción, ocasionado así una baja producción en la área en mención, ya que a los operarios se les hacía más complicado pegar el logo en la pieza terminada, por lo consiguiente procuramos implementar de manera urgente el pegado de este en crudo, esto nos daría como resultado el mejoramiento de la calidad del producto, más facilidad para el operario y un aumento en el cumplimiento de la metas por partes de ellos. Este flujo quedó de la siguiente manera:



**Imagen 34.** Flujo de proceso de la pieza (bóxer y camisa), siendo este ahora pegado el logo en crudo.

A como se muestra a continuación:



**Imagen 35.** Operarios pegando el logo en crudo.

.En la imagen 35 se observa a los operarios del área, pegando el logo en crudo(es decir antes de ser confeccionada la pieza de bóxer o camisa), esto les ayudó a mejorar sus capacidades y eficientes tanto al operario como al área.



**Imagen 36.** Materia prima en crudo





En la figura anterior se muestra un plan sumamente modificado y de acuerdo a las especificaciones del cliente, este plan de pegado de logo consiste en poder determinar el producto que se va a procesar, su descripción, el numero del pedido, además el estilo del producto, color y lo principal el tamaño del lote.

Toda esta información les sirve para poder determinar en qué fecha se hará el ingreso de la materia prima a la línea y cual va hacer la fecha de salida del producto con el logo pegado.

A continuación se muestra un ejemplo de lo antes mencionado:



NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA S.A.  
PLAN DE PEGADO DE LOGO

PRODUCTO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	LOTE	ESTILO	COLOR	ORDEN (pcs)	FECHA	LOGO	
							ENTRADA	SALIDA
BOXER	Boxer para Niño	109856748	1005333	Royal	10978	23-mar	17-mar	18-mar
BOXER	Boxer para Niño	109856749	1005333	Royal	7855	24-mar	18-mar	19-mar
BOXER	Boxer para Niño	109856750	1005333	Royal	6540	24-mar	18-mar	19-mar
BOXER	Boxer para Niño	109856754	1005334	Grey	120	27-mar	19-mar	19-mar
BOXER	Boxer para Niño	109856752	1005334	Grey	2560	27-mar	19-mar	20-mar
BOXER	Boxer para Adultos, Nacional	109856756	1001164	Black	20550	30-mar	19-mar	20-mar
BOXER	Boxer para Adultos, Nacional	109856758	1001164	Black	5500	02-abr	23-mar	24-mar
BOXER	Boxer para Adultos, Nacional	109856764	1001164	Black	2500	02-abr	23-mar	24-mar
BOXER	Boxer para Adultos, Internacional	109856760	1001168	White	10620	06-abr	24-mar	25-mar
BOXER	Boxer para Adultos, Internacional	109856765	1001168	Royal	11512	07-abr	25-mar	26-mar
BOXER	Boxer para Adultos, Internacional	109856770	1001168	Black	21512	08-abr	26-mar	30-mar
CAMISA	Sudadera Sport	109861012	1002344	Pink	6234	23-mar	17-mar	18-mar
CAMISA	Sudadera Sport	109861014	1002346	Real tree	5432	24-mar	18-mar	20-mar
CAMISA	Sudadera Juvenil	109861016	100234V	Blue-White	2413	25-mar	20-mar	21-mar
CAMISA	Sudadera Juvenil	109861018	100234V	Pink-White	2311	26-mar	22-mar	23-mar
CAMISA	Sudadera Sport	109861015	1002344	Desert	1255	27-mar	23-mar	24-mar
CAMISA	Sudadera Sport	109861017	1002344	white	1355	30-mar	24-mar	25-mar
CAMISA	Sudadera Sport	109861019	1002346	Royal	5784	31-mar	25-mar	26-mar
CAMISA	Sudadera Juvenil	109861020	100234V	Desert Sand	2345	01-abr	27-mar	30-mar
CAMISA	Sudadera Juvenil	109861022	100234V	Green	3451	06-abr	01-abr	03-abr

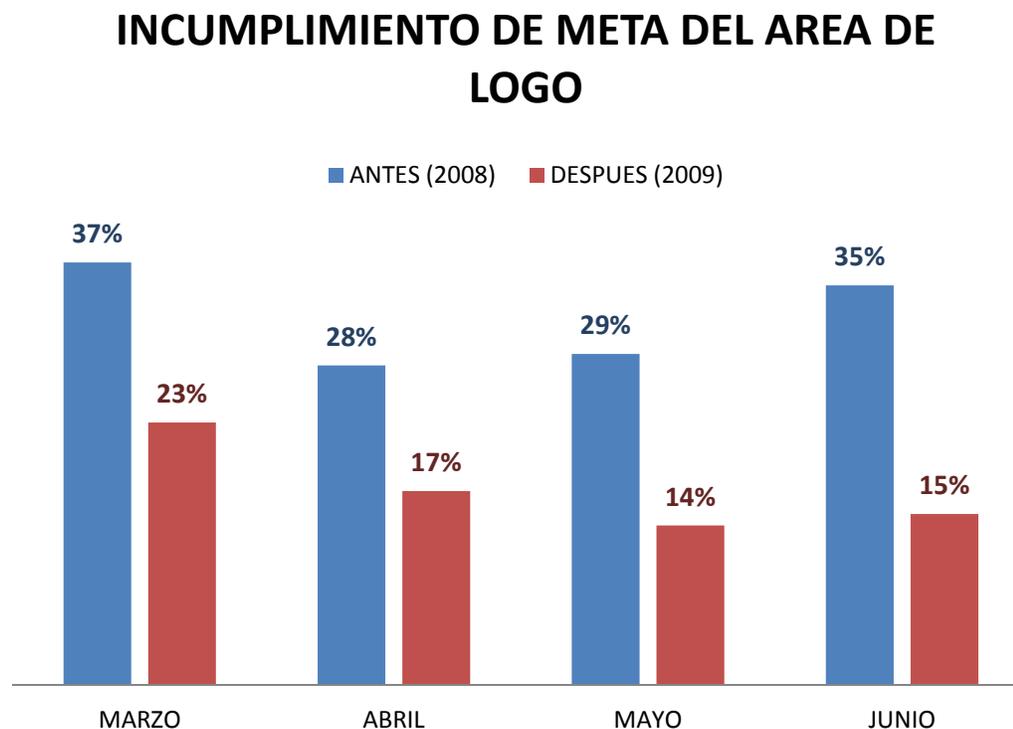
**Tabla 18.** Ejemplo del nuevo plan de trabajo para logo.



Una vez que se llevo a cabo este plan de pegado de logo, nos dimos a la tarea de poder hacer el análisis del antes y el después del área, a como se muestra a continuación:

<b>INCUMPLIMIENTO DE META DEL AREA DE LOGO</b>		
	<b>ANTES (2008)</b>	<b>DESPUES (2009)</b>
<b>MARZO</b>	37%	23%
<b>ABRIL</b>	28%	17%
<b>MAYO</b>	29%	14%
<b>JUNIO</b>	35%	15%
<b>PROM.</b>	<b>32%</b>	<b>17%</b>

**Tabla 19.** Comparación del incumplimiento de meta del área de logo.



**Gráfico 13.** Comparación del incumplimiento de meta del área de logo.



El periodo de comparación por parte nuestra se dio durante 4 meses de marzo a junio del año 2008 y 2009, dando como resultado que el mayor porcentaje de incumplimiento se dio durante el año 2008.

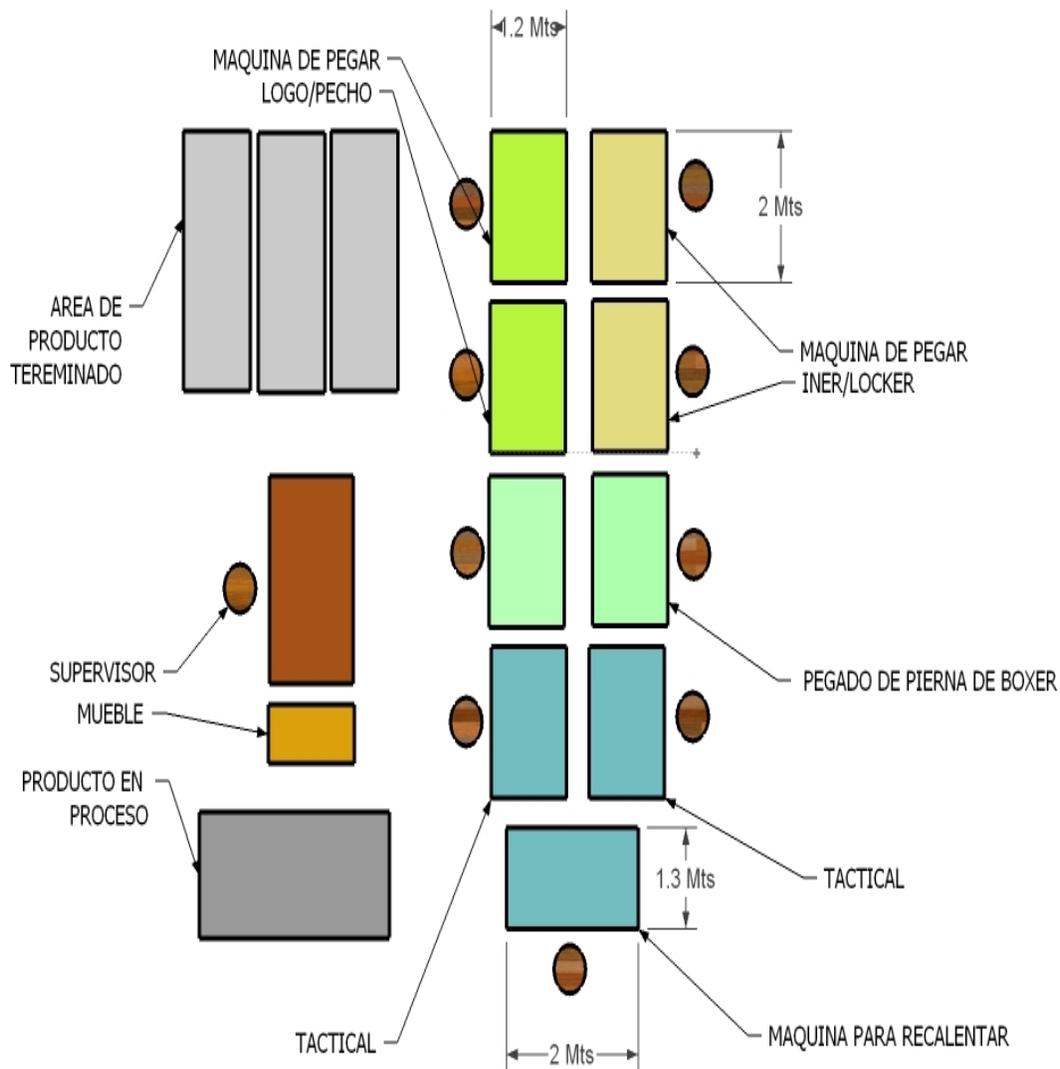
Estos índices de incumplimientos de meta en esta área se daba por el no uso de un debido plan de trabajo, ya que ellos pegaban logo por pegar, ocasionando a veces estancamiento durante el proceso o lo mejor conocido como cuello de botella.

Además con este plan de pegado de logo, la empresa pudo eliminar de forma gradual los atrasos durante el proceso de producción, el pago de horas extras, debido que al incumplir con la metas las líneas debían de trabajar horas extras.

Este porcentaje de 17% promedio de incumplimiento en el 2009, se debe a otros problemas que existen, tales como: el abastecimiento de materia prima en la bodega, maquinaria dañada entre otros.

## 2. Rediseño de la línea de logo.

Esta area se encontraba mal estructurada, ya que el supervisor de la linea no estaba pendiente de las funciones de sus operarios por lo cual decidimos reubicarlos, ademas logramos ubicar un area de producto terminado y otra de producto en proceso, como se muestra a continuacion:



**Imagen 39.** Nueva estructura del área de logo.



### 9.3 INSPECCION DE BOXER.

Para conocer más sobre el problema en esta área realizamos lo siguiente: la observación directa en el lugar, entrevistas informales a operarios y supervisores, estudio de tiempo para determinar capacidades y eficiencia de los operarios y se analizo todo el flujo en las líneas de producción para determinar el origen del problema, donde pudimos determinar las causas principales y cómo estas generan un efecto negativo en el proceso.

Con los datos históricos que maneja la empresa, se determino las deficiencias, en cuanto a la falta de cumplimiento de sus metas, por lo que determinamos hacer los estudios de tiempos utilizando el método con cronometro, para tener un diagnostico más preciso, de las áreas en estudio, el cual lo decidimos en conjunto con el Gerente de Ingeniería, este estudio se llevo a cabo durante el turno de la mañana(entre 7:00 a 11:30 am), debido que era el único tiempo en que estábamos en la empresa, este fue con la cantidad de 6 tomas de tiempo, calculándose el promedio de las mismas , multiplicándose por 1.2(se le concede un 20 % de suplementos a las operarias) y después se calcula su capacidad teniendo en cuenta el tiempo estándar por producción de pieza(tiempo promedio más tiempo suplementario), el cual se divide el tiempo de una hora(en segundo para este caso) entre el estándar, y la capacidad resultado entre la meta(60 pcs/hora) dando así la eficiencia., en el cual encontramos lo siguiente:



<b>FORMULARIO</b>	
$T_n$ : CICLO <sub>n</sub> , donde n: 1, 2, 3, 4, 5,6.	
$TOTAL = \sum_1^6 T_n$	
$TIEMPO PROMEDIO = \frac{TOTAL}{6}$	
TIEMPO STANDAR = TIEMPO PROMEDIO*(1 + SUPLEMENTOS)	
$CAPACIDAD = \frac{3600 \text{ seg}}{\text{standar}}$	$EFICIENCIA = \frac{CAPACIDAD}{META/HORA}$

**Tabla 20.** Formulario utilizado en el estudio de tiempo.

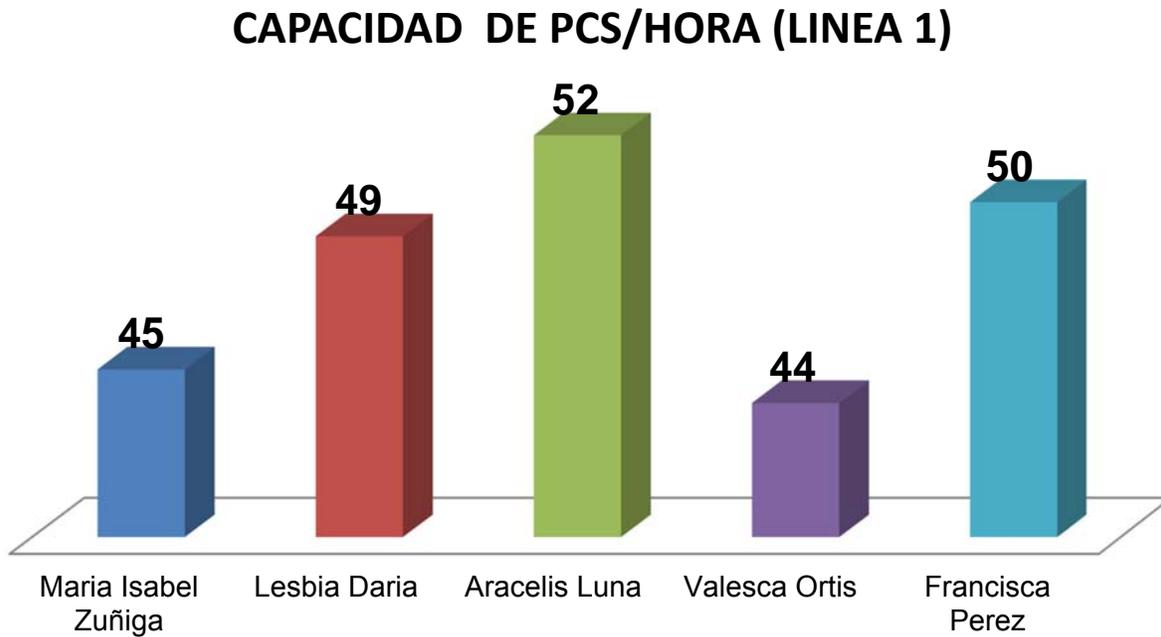
NEW HOLLAND APPARELD DE NICARAGUA			ESTUDIO DE CAPACIDADES		NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR:	APROBADO POR:	REGION C.A	DIVISION	DEP.TO	PAG	META: 60 PCS/HORA
GERENTE DE INGENIERIA NELZON ZEPEDA	GERENTE GENERAL ALEX BRUXUELA	PAIS-PLANTA NHA-NI	TIEMPOS MOVIMIENTOS	INGENIERIA	1 DE 1	

FECHA	16 de marzo del 2009
LINEA	1
SUPERVISOR	Vilma Palma
INGENIERO	

**CAPACIDAD REAL DE INSPECCION POR OPERARIA(BOXER)**

LINEA	NOMBRE	SAM'S	CICLO DE TIEMPOS						TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA	
			1	2	3	4	5	6	TOTAL	PROM.			STÁNDAR
1	Maria Isabel Zuñiga	1	1.4	1.4	1.03	1.24	0.66	0.98	6.71	1.118333	1.342	45	74.52%
	Lesbia Daria	1	0.72	1.1	1.1	0.94	1.27	1	6.13	1.021667	1.226	49	81.57%
	Aracelis Luna	1	0.99	0.9	1.1	0.79	0.97	0.98	5.73	0.955	1.146	52	87.26%
	Valesca Ortis	1	0.87	1.48	0.64	1.55	1.19	1.02	6.75	1.125	1.35	44	74.07%
	Francisca Perez	1	1.16	0.8	0.89	1.5	0.8	0.9	6.05	1.008333	1.21	50	82.64%
											PROM	48	80.01%

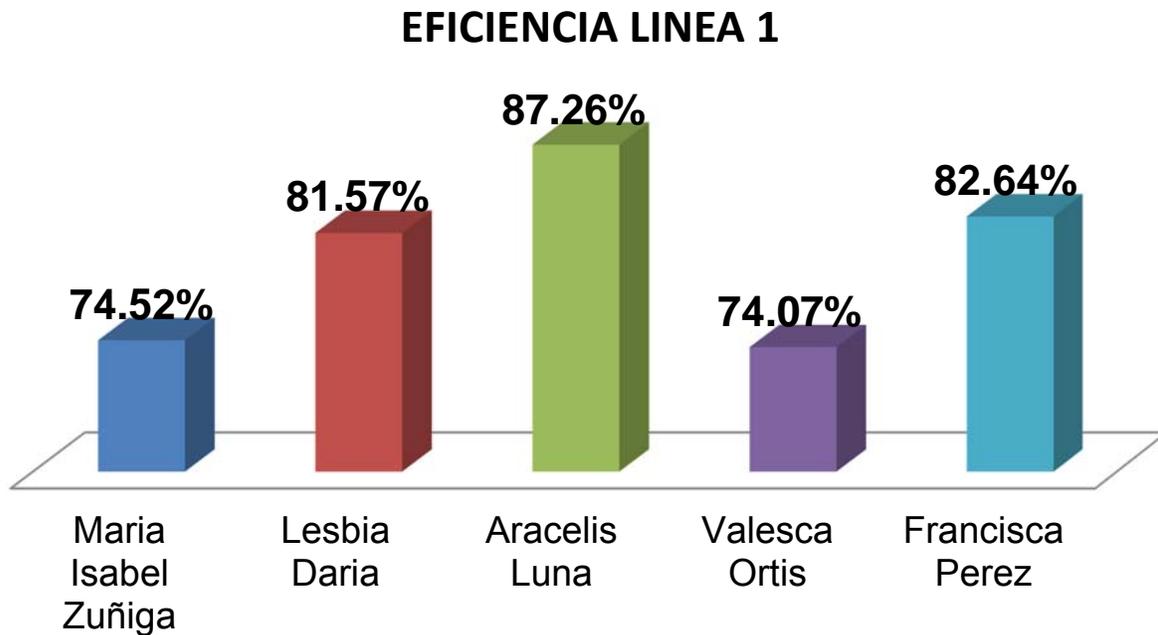
**Tabla 21.** Estudio de tiempo en línea 1 de inspección.



**Gráfico 14.** Capacidad por operario de línea 1 en el área de inspección de bóxer.

El gráfico nos muestra las capacidades de producción por cada operaria: Valesca tiene capacidad de 44, María de 45, Lesbia de 49, Francisca de 50 y Aracelis de 52 pcs/hora, estando estas capacidades por debajo de la meta establecida por la empresa la cual es de 60 Pcs/hora.

A como se puede ver en el grafico No.13 se presenta la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



**Gráfico 15.** Eficiencia por operario de línea 1 en el área de inspección de bóxer.

A como se puede observar en el gráfico anterior, las operarias de esta línea no están cumpliendo con la eficiencia requerida de capacidad con respecto a la meta, la cual debe ser de un 100%, en este caso sus eficiencias oscilan entre 74.97% y 87.26%, por lo que están muy por debajo de la óptimo

En este caso de la línea 1 es notorio que poseen problemas en sus capacidades dado que en promedio las operarias tienen una capacidad de 48 pcs/hora que a la vez le genera una eficiencia de un 80% , con lo que están muy por debajo de su meta por hora generando así problemas en su producción de piezas inspeccionadas.



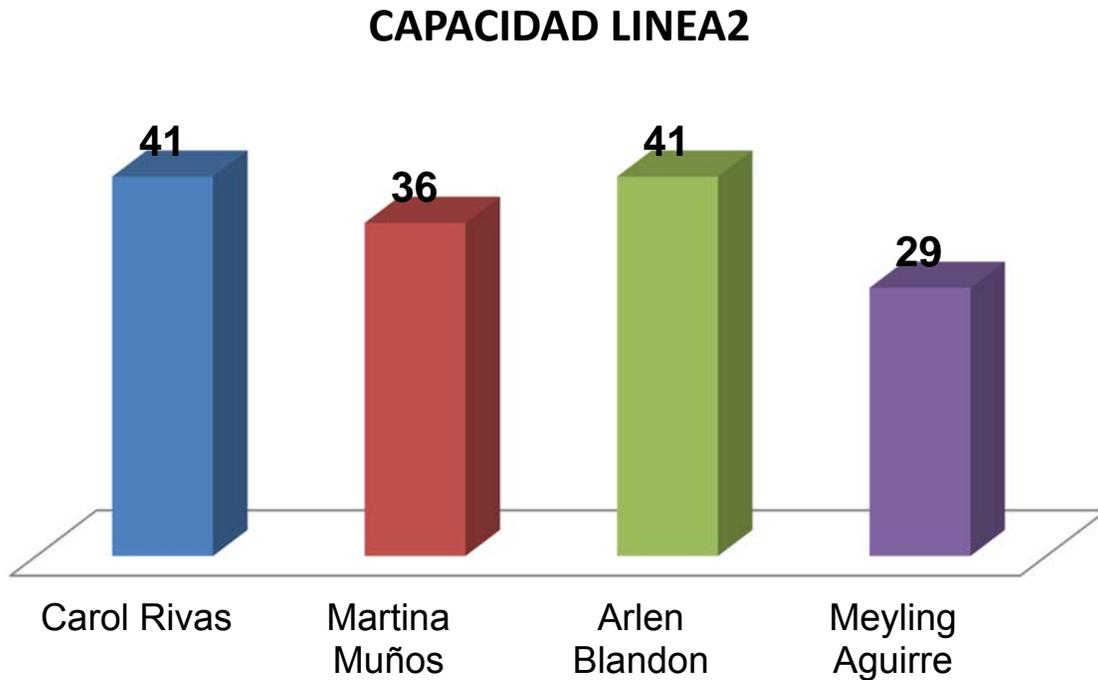
NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA			ESTUDIO DE CAPACIDADES		NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR:	APROBADO POR:	REGION CA	DIVISION	DEP.TO	PAG	META: 60 PCS/HORA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA	TIEMPOS		1 DE 1	
NELZON ZEPEDA	ALEX BRUXUELA	NHA-NI	MOVIMIENTOS	INGENIERIA		

FECHA	17 de marzo de 2009
LINEA	2
SUPERVISOR	Vilma Palma
INGENIERO	

CAPACIDAD REAL DE INSPECCION POR OPERARIA(BOXER)

LINEA	NOMBRE	SAMS	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		PROM.	STÁNDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
2	Carol Rivas	1	0.93	1.31	1.39	1.39	1.26	0.98	7.26	1.21	1.452	41	68.87%
	Martina Muños	1	1.02	2.33	2	1.01	0.84	1.23	8.43	1.405	1.686	36	59.31%
	Arlen Blandon	1	1.11	0.92	1.34	1.36	1.27	1.25	7.25	1.208333	1.45	41	68.87%
	Meyling Aguirre	1	2.15	1.98	1.94	1.75	1.6	1.03	10.45	1.741667	2.09	29	47.85%
											PROM	37	61.25%

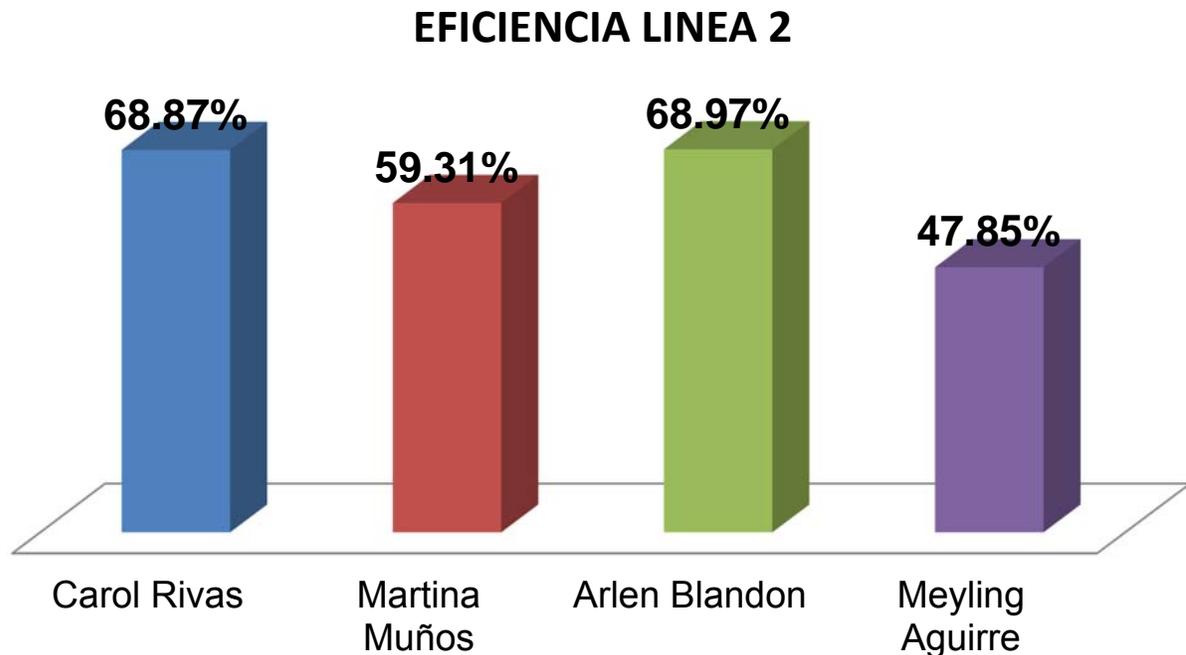
**Tabla 22.** Estudio de tiempo en línea 2 en el área de inspección



**Gráfico 16.** Capacidad por operario de línea 2 en el área de inspección de bóxer.

El gráfico nos muestra las capacidades de producción por cada operaria: Meyling tiene capacidad de 29, Martina de 36, Carol y Arlen tiene 41 pcs/hora, estando estas capacidades por debajo de la meta establecida por la empresa la cual es de 60 Pcs/hora.

A como se puede ver en el grafico 15 se presenta la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



**Gráfico 17.** Eficiencia por operario de línea 2 en el área de inspección de bóxer.

A como se puede observar en el gráfico anterior, las operarias de esta línea no están cumpliendo con la eficiencia requerida de capacidad con respecto a la meta, la cual debe ser de un 100%, en este caso sus eficiencias oscilan entre 47.85% y 68.97%, por lo que están muy por debajo de la óptimo

Al igual que en la línea 1, las capacidades y eficiencias en esta línea están por debajo de la meta establecidas por la empresa, ya que en promedio tienen en capacidad 37 pcs/ hora y eficiencia un 61.25%, lo cual es un problema serio en cuanto su producción.



PREPARADO POR: GERENTE DE INGENIERIA NELZON ZEPEDA	APROBADO POR: GERENTE GENERAL ALEX BRUXUELA	REGION C.A PAIS-PLANTA NHA-NI	DIVISION TIEMPOS MOVIMIENTOS	DEP.TO  INGENIERIA	PAG 1 DE 1	META: 60 POS/HORA
--	---	-------------------------------------	------------------------------------	--------------------------	---------------	-------------------

FECHA	18 de marzo de 2009
LINEA	3
SUPERVISOR	Vilma Palma
INGENIERO	

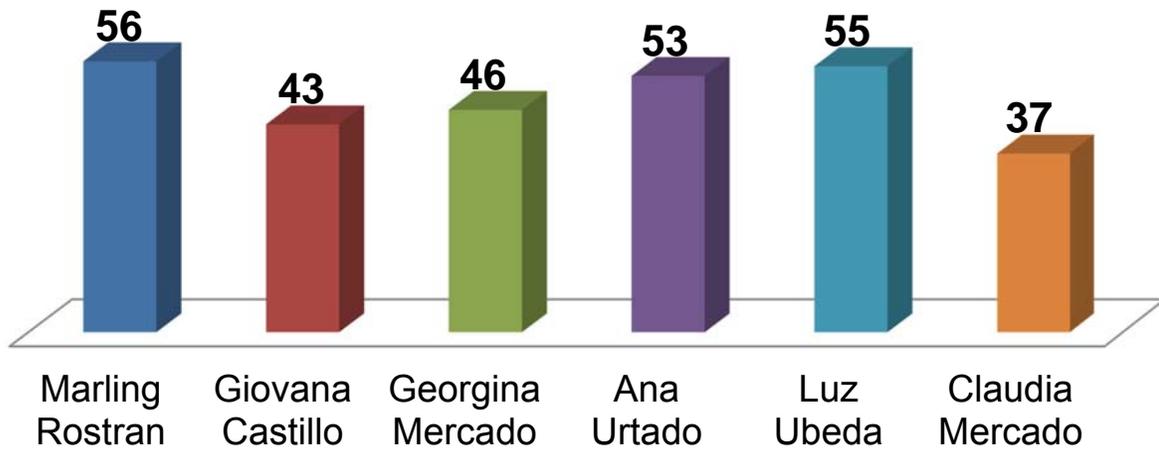
**CAPACIDAD REAL DE INSPECCION POR OPERARIA(BOXER)**

LINEA	NOMBRE	SAM'S	CICLO DE TIEMPOS						TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA	
			1	2	3	4	5	6	TOTAL	PROM.			STÁNDAR
3	Marling Rostran	1	1.01	1	0.95	0.79	0.75	0.9	5.4	0.9	1.08	56	92.50%
	Giovana Castillo	1	1.01	0.65	2.18	0.64	1.26	1.16	6.9	1.15	1.38	43	72.46%
	Georgina Mercado	1	1.02	1.35	1.2	1.36	0.66	0.93	6.52	1.086667	1.304	46	76.69%
	Ana Urtado	1	0.88	1.14	0.91	0.62	1.25	0.85	5.65	0.941667	1.13	53	88.50%
	Luz Ubeda	1	0.74	1.48	1.37	0.65	0.84	0.41	5.49	0.915	1.098	55	91.07%
	Claudia Mercado	1	2	2.03	0.58	1.71	1.08	0.75	8.15	1.358333	1.63	37	61.35%
											PROM	48	79.40%

**Tabla 23.** Estudio de tiempo en la línea 3 en el área de inspección.



### CAPACIDAD LINEA 3



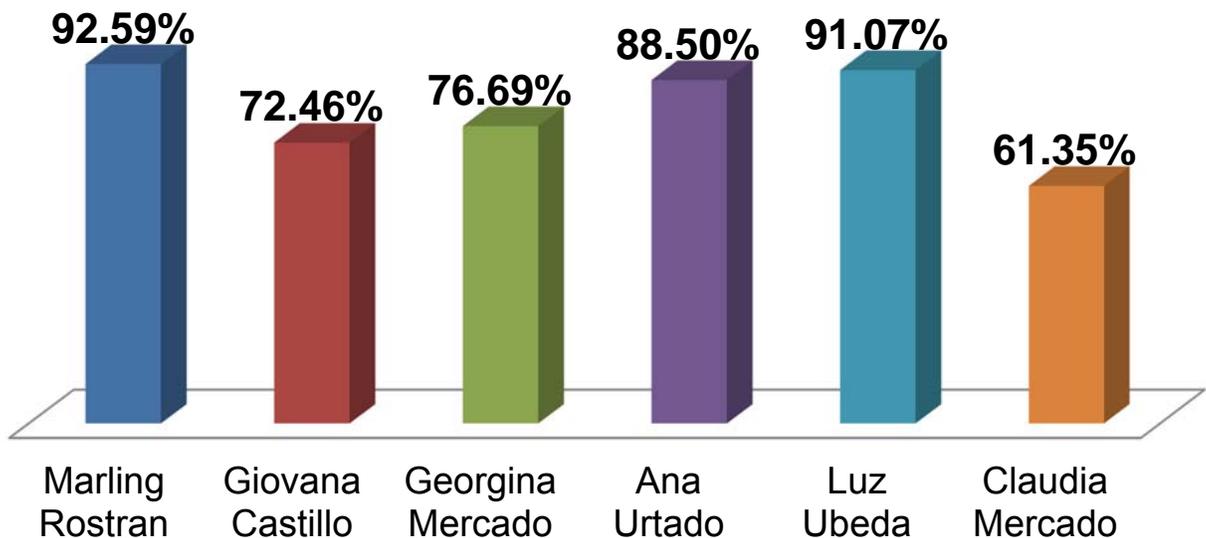
**Gráfico 18.** Capacidad por operario de línea 3 en el área de inspección de bóxer.

El gráfico nos muestra las capacidades de producción por cada operaria: Claudia tiene capacidad de 37, Giovana de 43, Georgina de 46, Ana de 53, Luz de 55 y Marling tiene 56 pcs/hora, estando estas capacidades por debajo de la meta establecida por la empresa la cual es de 60 Pcs/hora.

A como se puede ver en el gráfico 17 se presenta la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



### EFICIENCIA LINEA 3



**Gráfico 19.** Eficiencia por operario de línea 3 en el área de inspección de bóxer.

A como se puede observar en el gráfico anterior, las operarias de esta línea no están cumpliendo con la eficiencia requerida de capacidad con respecto a la meta, la cual debe ser de un 100%, en este caso sus eficiencias oscilan entre 61.35% y 92.59%, por lo que están muy por debajo de la optimo

En esta línea los datos encontrados no son aptos, pues su capacidad por operaria en promedio es de 48 pcs/hora y su eficiencia de 79.40 %, algo semejante a los datos de la línea 1.



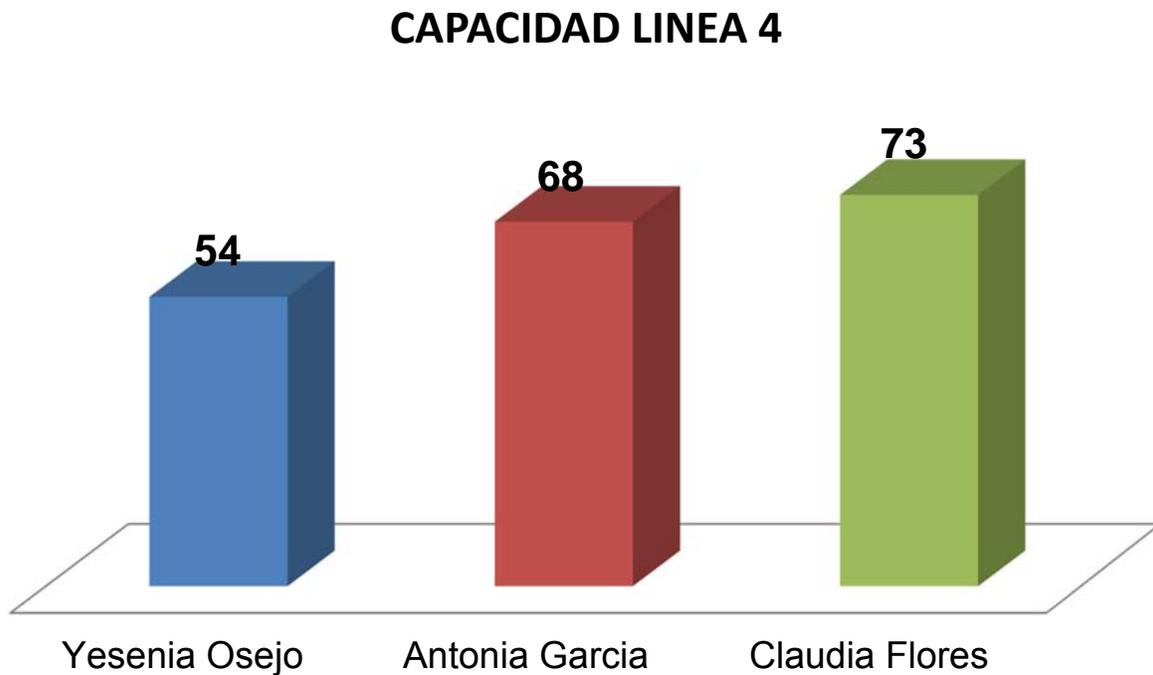
NEW HOLLAND APPARELD DE NICARAGUA			ESTUDIO DE CAPACIDADES		NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR:	APROBADO POR:	REGION C.A	DIVISION	DEPT.O	PAG	META: 60 PCS/HORA
GERENTE DE INGENIERIA	GERENTE GENERAL	PAIS-PLANTA	TIEMPOS		1 DE 1	
NELZON ZEPEDA	ALEX BRUXUELA	NHA-NI	MOVIMIENTOS	INGENIERIA		

FECHA	19 de marzo de 2009
LINEA	4
SUPERVISOR	Vilma Palma
INGENIERO	

**CAPACIDAD REAL DE INSPECCION POR OPERARIA(BOXER)**

LINEA	NOMBRE	SAM'S	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		PROM.	STÁNDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
4	Yesenia Osejo	1	0.83	0.78	0.85	0.65	1.57	0.87	5.55	0.925	1.11	54	90.09%
	Antonia Garcia	1	0.77	0.73	0.85	0.72	0.75	0.57	4.39	0.731667	0.878	68	113.90%
	Claudia Flores	1	0.74	0.89	0.81	0.52	0.48	0.66	4.1	0.683333	0.82	73	121.95%
											PROM	65	108.65%

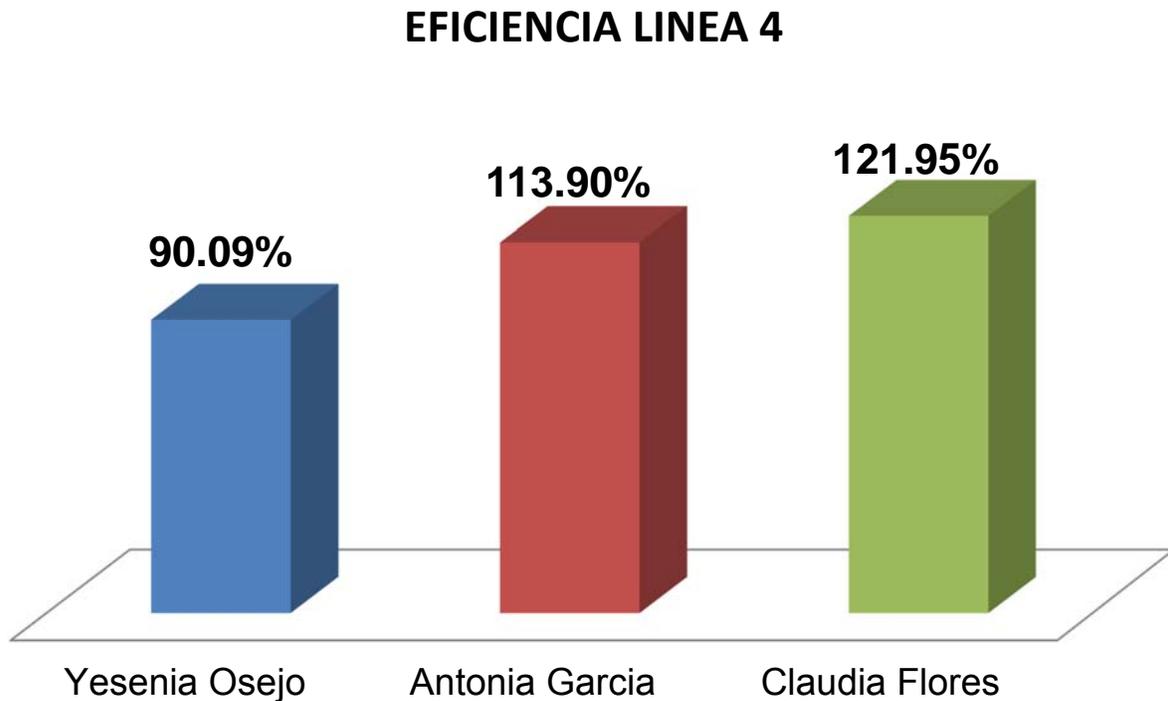
**Tabla 24.** Estudio de tiempo en la línea 4 en el área de inspección.



**Gráfico 20.** Capacidad por operario de línea 4 en el área de inspección de bóxer.

El grafico nos muestra las capacidades de producción por cada operaria: Yessenia tiene capacidad de 54, Antonia de 68 y Claudia de 73 pcs/hora, estando solo Yessenia por debajo de la meta establecida por la empresa la cual es de 60 Pcs/hora, mientras las demás superan esa meta, lo cual es un contraste para las líneas anteriores.

A como se puede ver en el grafico 19 se presenta la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



**Gráfico 21.** Eficiencia por operario de la línea 4 en el área de inspección.

En este caso las operarias de esta línea si están cumpliendo con la eficiencia requerida de capacidad con respecto a la meta, la cual debe ser de un 100%, ya que sus porcentajes de eficiencia andan por encima del óptimo, a excepción de Yessenia. Pero a como se puede ver los datos reflejados en la tabla y diagramas, en promedio la línea cumplen con lo estipulado por la empresa logrando superar la meta con una capacidad promedio de 65 pcs/hora y una eficiencia promedio de 108.65 %, caso contrario en líneas anteriores.



NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA			ESTUDIO DE CAPACIDADES		NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR: GERENTE DE INGENIERIA NELZON ZEPEDA	APROBADO POR: GERENTE GENERAL ALEX BRUXUELA	REGION C.A PAIS-PLANTA NHA-NI	DIVISION TIEMPOS MOVIMIENTOS	DEP.TO INGENIERIA	PAG 1 DE 1	META: 60 PCS/HORA

FECHA	20 de marzo de 2009
LINEA	5
SUPERVISOR	Vilma Palma
INGENIERO	

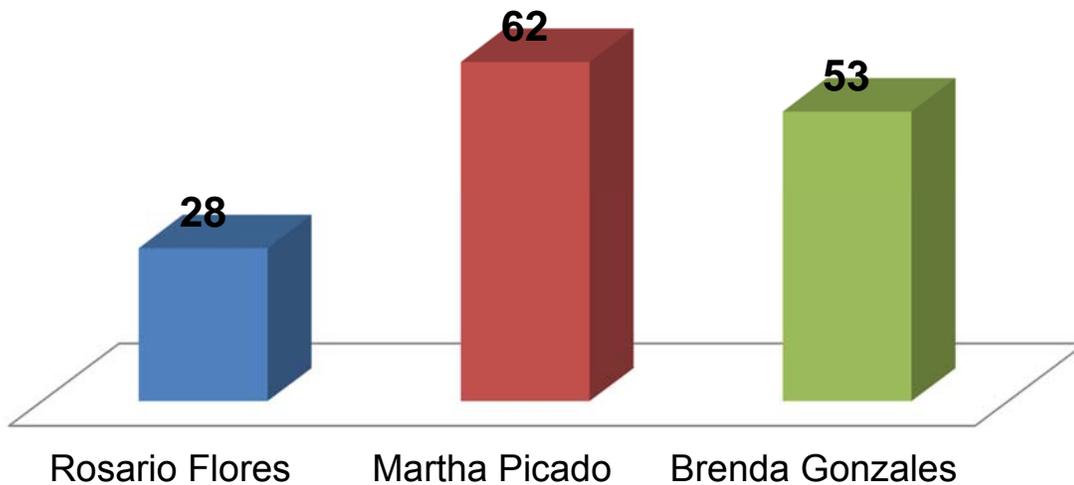
**CAPACIDAD REAL DE INSPECCION POR OPERARIA(BOXER)**

LINEA	NOMBRE	SAM'S	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO			
			1	2	3	4	5	6		PROM.	STÁNDAR	CAPACIDAD	EFICIENCIA
5	Rosario Flores	1	1.54	2.27	1.93	2.53	1.55	0.98	10.8	1.8	2.16	28	46.30%
	Martha Picado	1	0.95	1.17	0.78	0.45	0.65	0.81	4.81	0.801667	0.962	62	103.95%
	Brenda Gonzales	1	1.23	1.37	0.96	0.71	0.65	0.77	5.69	0.948333	1.138	53	87.87%
											PROM	48	79.37%

**Tabla 25.** Estudio de tiempo de la línea 5 en el área de inspección.



## CAPACIDAD LINEA 5



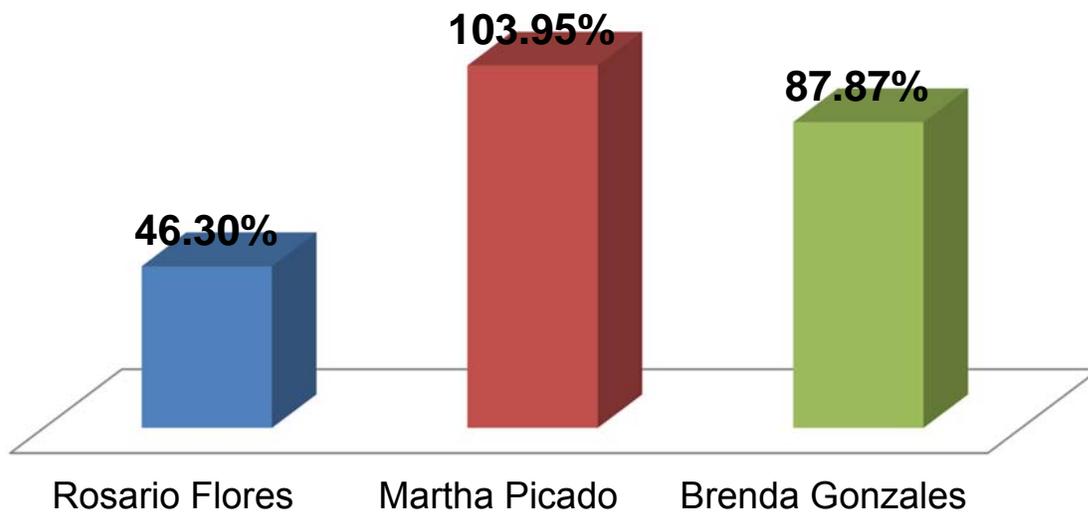
**Gráfico 22.** Capacidad por operario de la línea 5 en el área de inspección.

El gráfico nos muestra las capacidades de producción por cada operaria: Rosario tiene capacidad de 28, Brenda de 53 y Martha de 62 pcs/hora, estando solo Martha por encima de la meta establecida por la empresa la cual es de 60 Pcs/hora, mientras las demás están por debajo de esa meta.

A como se puede ver en el gráfico 21 se presenta la comparación de la capacidad con respecto a la meta (eficiencia) por operario en esta área:



## EFICIENCIA LINEA 5



**Gráfico 23.** Eficiencia por operario de la línea 5 en el área de inspección.

A como se puede observar en el grafico anterior, las operarias de esta línea no están cumpliendo con la eficiencia requerida de capacidad con respecto a la meta, la cual debe ser de un 100%, solo Martha supera ese porcentaje, mientras las demás se encuentran muy por debajo de lo esperado.

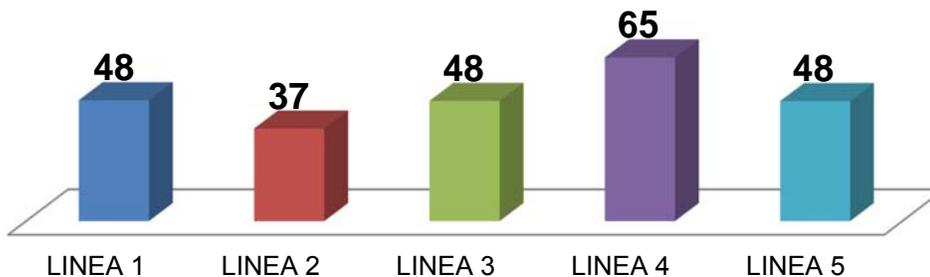
Esta última línea del área de inspección no fue la excepción, por que al igual que la mayoría, sus capacidades en promedio andan por debajo de la meta con 48 pcs/hora y una eficiencia de de 79.69 %.



LÍNEA DE INSPECCION	CAPACIDAD PROMEDIO/LÍNEA	EFICIENCIA PROMEDIO/LÍNEA
LÍNEA 1	48	80.01%
LÍNEA 2	37	61.25%
LÍNEA 3	48	79.40%
LÍNEA 4	65	108.65%
LÍNEA 5	48	79.37%
PROM	48	79.69%

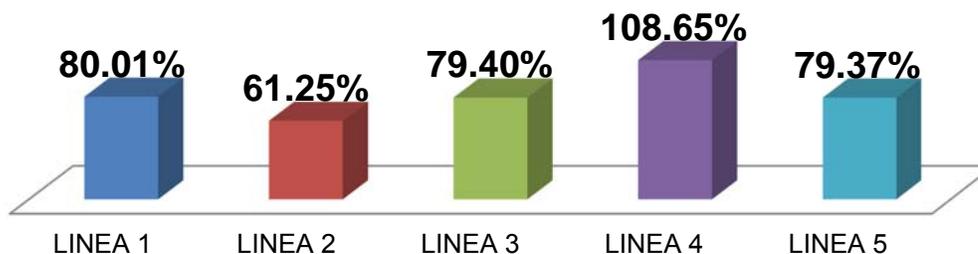
**Tabla 26.** Resumen de las capacidades y eficiencia en promedio por línea en el área de inspección.

### CAPACIDAD PROMEDIO POR LINEA



**Gráfico 24.** Capacidad promedio/línea.

### EFICIENCIA PROMEDIO POR LINEA

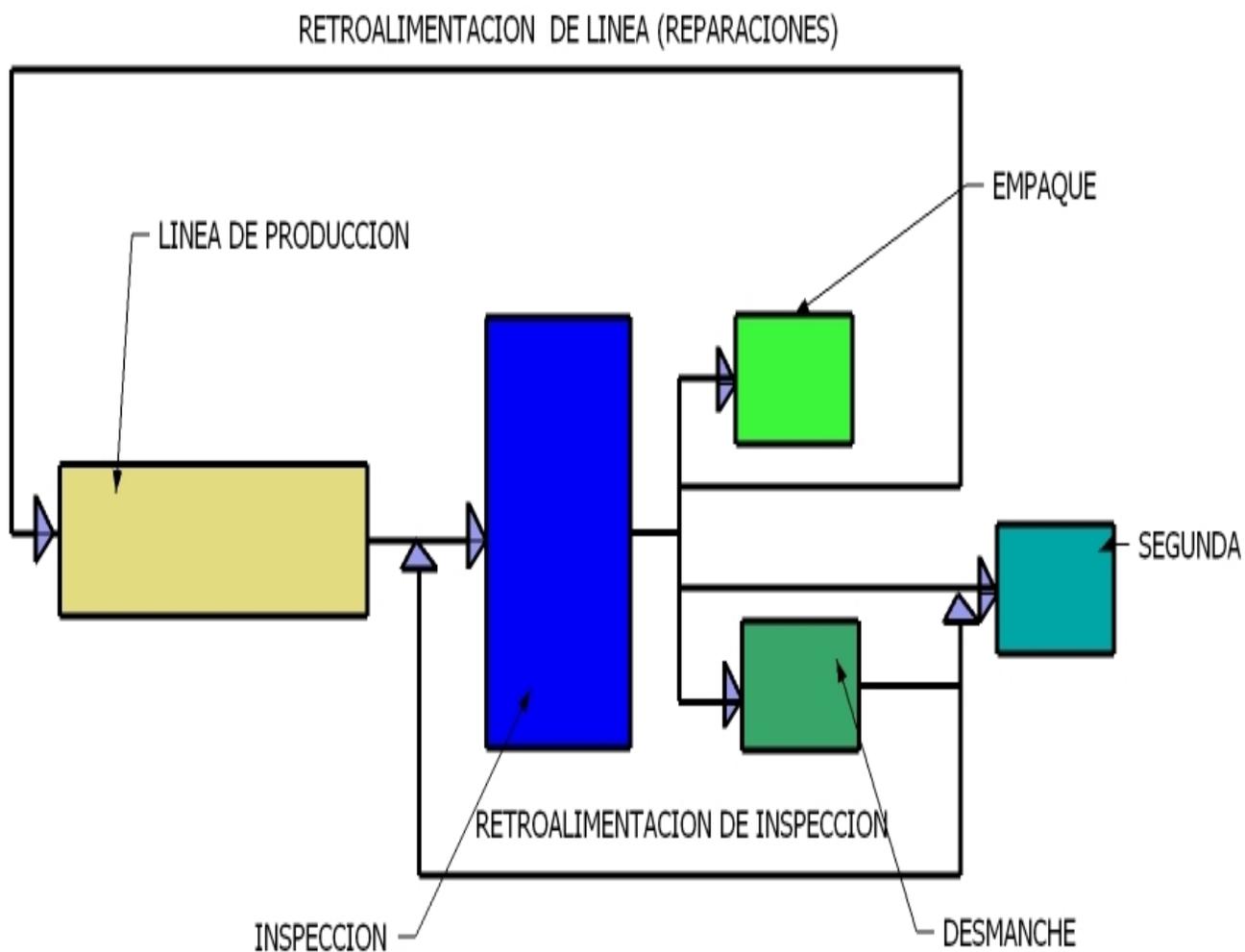


**Gráfico 25.** Eficiencia promedio/línea.

Según gráficos y tabla se puede observar que las capacidades en promedio están por debajo de la meta que se le pide a cada operaria, el cual es 60 piezas inspeccionadas por hora, y ellos realizan en toda el área 48 pcs/hora en promedio por lo tanto sus eficiencias se encuentran por debajo a lo óptimo con un 79.69 % en promedio

### Diseño de sistemas de control.

La empresa no posee un formato donde se lleve un control de las entradas de insumo y salidas de producto terminado del área de inspección y nosotros realizamos uno, en donde se destacan dichas entradas y salidas, incluyendo hasta la misma retroalimentación.



**Imagen 40.** R de entradas insumos y salida de producto terminado del área de inspección.



New Holland Apparel de Nicaragua

Produccion de Linea (Boxer)

Elaborado por:

Ingenieros de Produccion

Aprobado por: Nelson Zepeda  
Gernte de Ingenieria

Fecha:

Linea: 1

Supervisor:

Hora	Lunes			Martes			Miercoles			Jueves			Viernes		
	Prod.	Insp.	Manch	Prod.	Insp.	Manch	Prod.	Insp.	Manch	Prod.	Insp.	Manch	Prod.	Insp.	Manch
08:00															
09:00															
10:00															
11:00															
12:00															
02:00															
03:00															
04:00															
05:00															
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Analisis Produccion de Inspeccion

		Lunes	Martes	Miercol.	Jueves	Viernes
Saldo dia anterior	Desm.		0	0	0	0
	Rep.		0	0	0	0
	Insp.		0	0	0	0
Trabajo Total		0	0	0	0	0
Reparaciones						
Total Trabajado	Desm.					
	Rep.					
	Insp.	0	0	0	0	0
Segunda	Desm.					
	Insp.					
Saldo para el dia sig.	Desm.	0	0	0	0	0
	Rep.	0	0	0	0	0
	Insp.	0	0	0	0	0

Analisis de Eficiencias por Areas

META DIA		LINEA	INSP.
		2500	3000

		Lunes	Mart.	Mierc.	Juev.	Vier.
EFICIENCIA	LINEA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	INSP.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	DESM.	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

**Imagen 41.** Ejemplo ilustrativo del formato de control de las entradas de insumo y salida de producto terminado en el área de inspección.

Además de llevar control en el área, este formato calcula la eficiencia de cada área involucrada en la producción del bóxer (línea de producción, inspección, segunda y desmanche) de forma individual y en general, se realizó en todas estas áreas, dado a que ellas forman partes de las entradas y salidas en inspección, a como se representa en la imagen 36



Con este formato a la empresa se le facilitará manejar mejor la información, pero cabe mencionar que a ella se le entregó de forma digital y por razones prácticas aquí solo mostramos este ejemplo ilustrativo de una de las líneas:

Este formato es fácil de llevarlo a la práctica, ya que solo es necesario rellenar los cuadros vacíos de acuerdo a los días en que se lleva a cabo la producción, como está en hoja de cálculo de Excel, el resto de la información (donde aparecen ceros) se calculará automáticamente, tanto por líneas como por áreas.

Información necesaria para el funcionamiento del formato:

- Reporte de producción de la línea de bóxer por hora.
- Reporte de producción de inspección por hora.
- Reporte de piezas con manchas por hora.
- Saldo anterior en desmanches, reparaciones e inspección (para el día lunes el saldo anterior a tomar es el viernes de la semana anterior).
- Reporte de reparaciones por día.
- Reporte de trabajo realizado en reparaciones y desmanches por día.
- Reportes de piezas enviadas a segunda desde desmanches y desde inspección.
- Meta por día en línea de producción e inspección.



## Propuestas de implementación de métodos mejorados.

### 1. Inspección sin deshilaje.

En todo el trayecto de la pieza en la línea hasta llegar a inspección se puede observar que en las diferentes áreas de las líneas se va dejando una gran cantidad de hilaje suelto, el que en inspección debe ser removido (este trabajo es extra, dado que no es parte de inspeccionar).

Esta parte fue la que primero que decidimos estudiar para tratar de eliminar dicha problemática, además hicimos un estudio de capacidades de inspección sin tener que deshilachar, se les orientó a los operarios de las líneas que el trabajo que fueran realizando, se entregara sin hilaje (o sea ellos mismos quitan su defecto en las piezas) y el resultado fue el siguiente:

NEW HOLLAND APPAREL DE NICARAGUA		ESTUDIO DE CAPACIDADES			NH-001	ESTANDARIZACION
PREPARADO POR: GERENTE DE INGENIERIA NELZON ZEPEDA	APROBADO POR: GERENTE GENERAL ALEX BRUXUELA	ION C.A PLANTA HA-NI	DIVISION TIEMPOS MOVIMIENTOS	DEP.TO INGENIERIA	PAG 1 DE 1	Meta: 60 pcs/hora

FECHA	30 de marzo de 2009
LINEA	1
SUPERVISOR	Vilma Palma
INGENIERO	

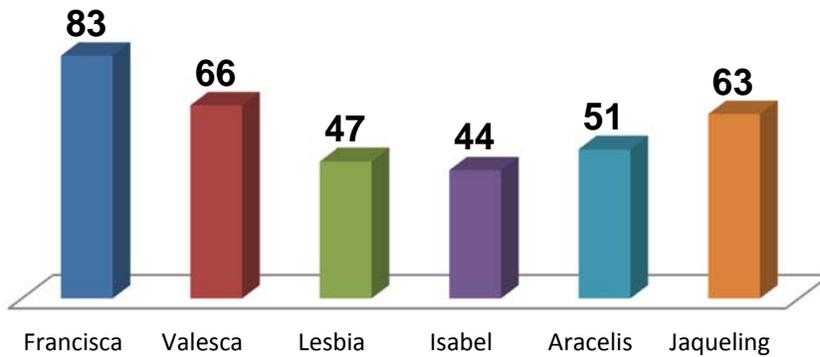
#### CAPACIDAD POR OPERARIO DE INSPECCION SIN DESHILAJE

LINEA	NOMBRE	SAM'S	CICLO DE TIEMPOS						TOTAL	TIEMPO		CAPACIDAD	EFICIENCIA	DEFECTO	% DEFECTO
			1	2	3	4	5	6		PROM.	STÁNDAR				
1	Francisca	1	35	39	35	35	38	35	217	36.16667	43.4	83	138.25%	1/7	14.29%
	Valesca	1	49	54	51	32	42		228	45.6	54.72	66	109.65%	1/8	12.50%
	Lesbia	1	59	60	60	75	65		319	63.8	76.56	47	78.37%	5/9	55.56%
	Isabel	1	65	67	66	77			275	68.75	82.5	44	72.73%	2/3	66.67%
	Aracelis	1	75	51	60	60	46	64	356	59.33333	71.2	51	84.27%	0	0.00%
	Jaqueling	1	43	39	47	45	54	59	287	47.83333	57.4	63	104.53%	2/3	66.67%
											PROM	59	97.97%	1/3	35.95%

**Tabla 27.** Estudio de tiempo de inspección sin deshilaje.

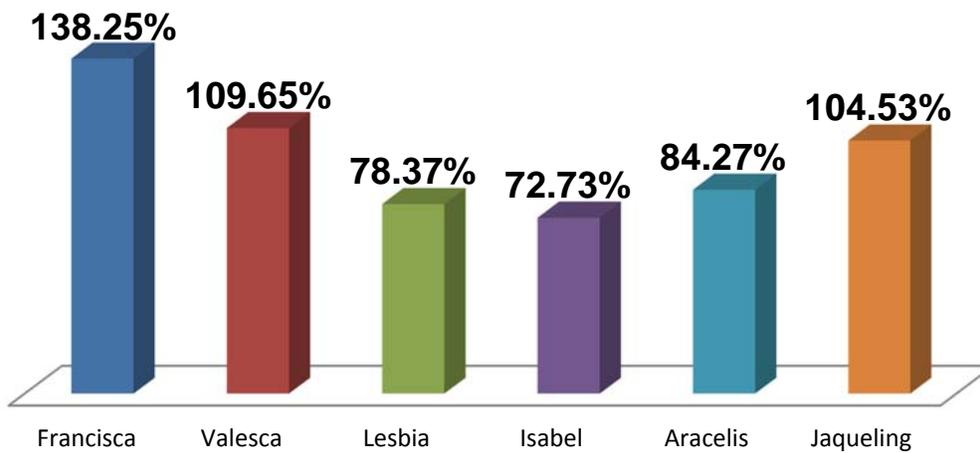


### CAPACIDAD PCS/HORA SIN DESHILAGE

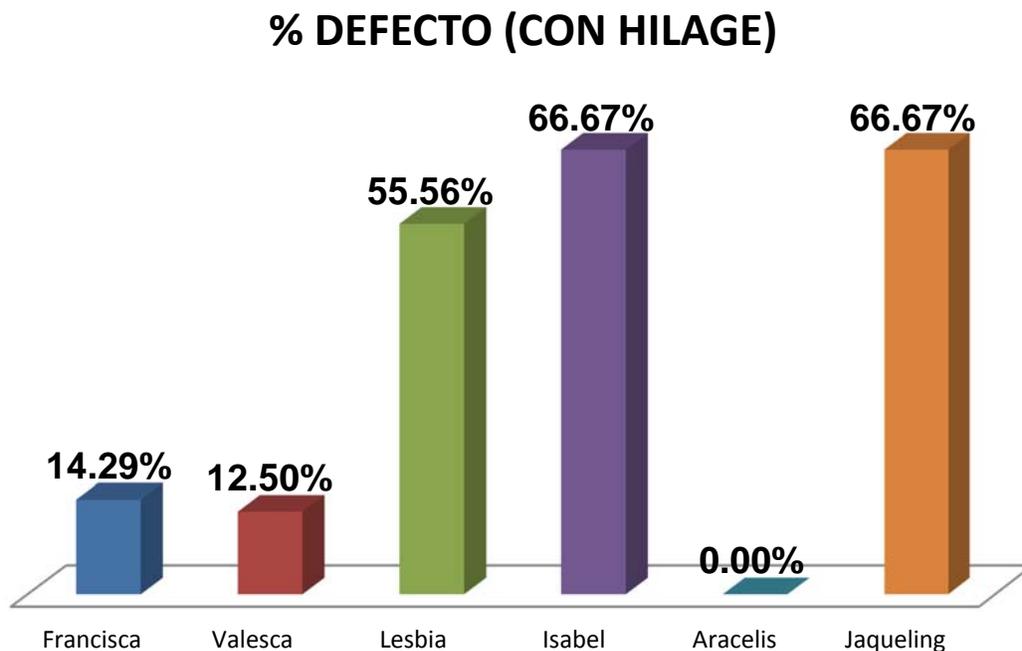


**Gráfico 26.** Capacidad psc/hora sin deshilaje en el área de inspección.

### EFICIENCIA SIN DESHILAGE



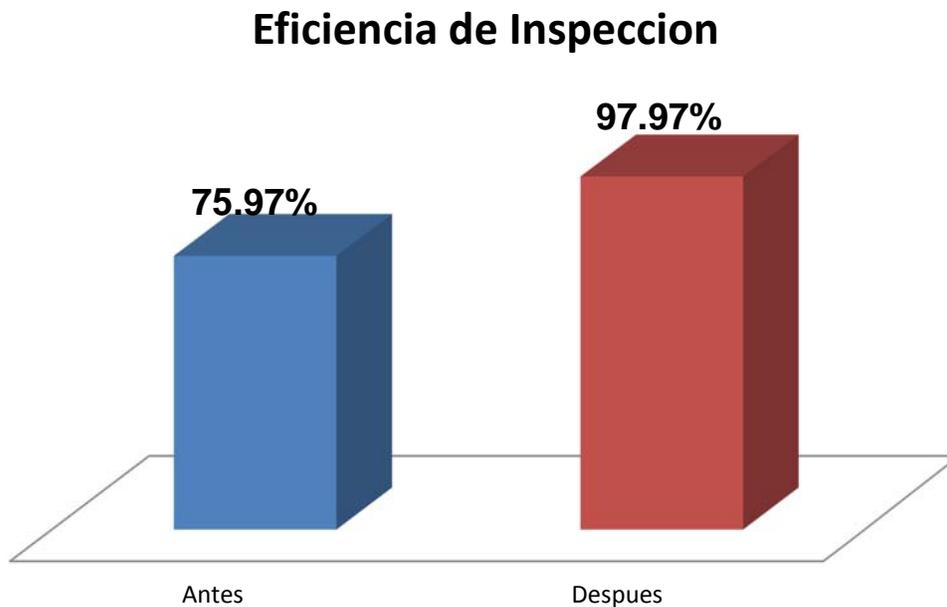
**Gráfico 27.** Eficiencia sin deshilaje en el área de inspección.



**Gráfico 28.** Porcentaje de defecto con hilaje en el área de inspección.

Inicialmente se tomó la línea de producción de bóxer núm. 1 como modelo por ser la más productiva en la empresa, esto se hizo para ver sus variaciones y en la manera en que sus operarios cumplían con las especificaciones asignadas. Por ejemplo para Francisca, la tabla muestra en la columna de defecto 1/7, esto quiere decir que en las 7 piezas que llegaron a su mesa 1 de ellas tenía hilaje suelto lo que provocó baja en la productividad en esta muestra.

A pesar de las orientaciones dadas a los operarios de ocuparse también del deshilaje de las piezas, la columna de defecto en la tabla de inspección nos muestra que al área llegaban todavía piezas con hilaje, cada cierta cantidad de tiempo a como se presenta en la grafica 26, lo que provocaba pérdida de tiempo por parte de las operarias de inspección.



**Gráfico 29.** Comparacion de la Eficiencia del area de inspeccion.(Antes y despues)

La eficiencia promedio con respecto a la meta por operario en el área de Inspección aumento en un 22 % más a la que poseían anteriormente, a como se muestra en la gráfico 27., lo que fue de mucha importancia para la empresa.

## 2. Mesas adecuadas.

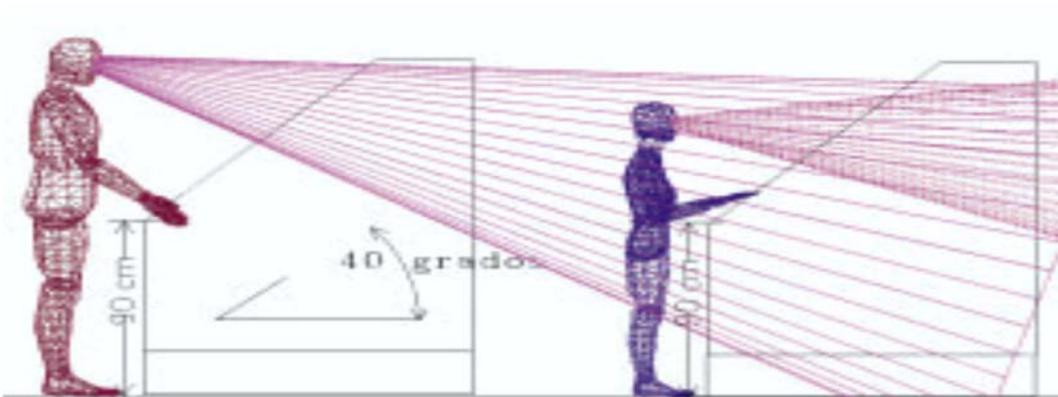
La solución fue diseñar una mesa que le permite a cada operaria una mejor organización de su trabajo donde ubican categorizada mente sus piezas, este diseño de mesa cumple con los requerimientos ergonómicos (según OIT, se adjunta en anexo) necesarios para que la operaria realizara bien su trabajo, a como son:

- Altura total de mesa de 160 cm y altura media (donde la operaria pone su vientre) de 90 cm.



**Imagen 42.** Diseño adecuado de las mesas de inspección.

- Con una inclinación máxima de 40 grados para mejorar su visión.



**Imagen 43.** Visualización correcta de las nuevas mesas de Inspección.

- Lleva descansa pies(a la vez que a cada operaria se le asigno un tapete anti fatiga, y no se le asigna un asiento dado que el trabajo amerita que el trabajador este todo el tiempo de pie).

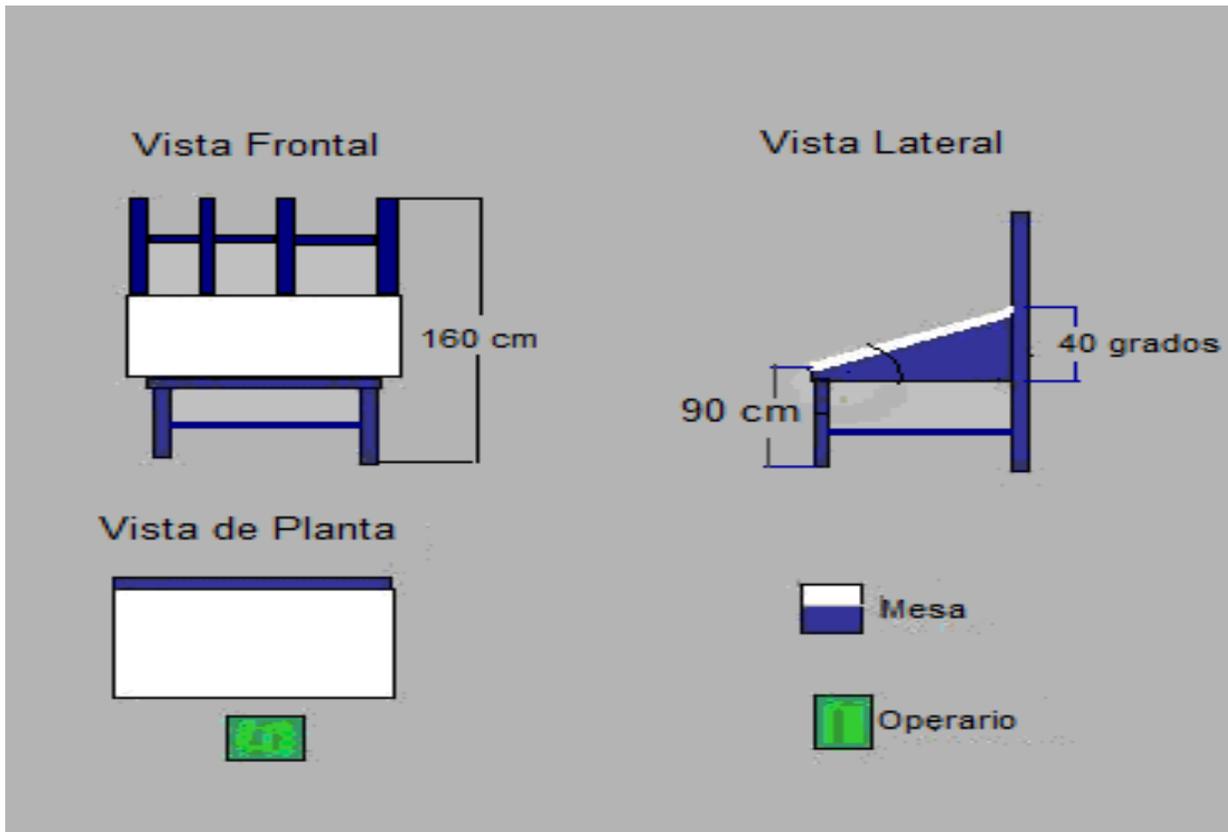


**Imagen 44.** Herramientas anti-fatiga.

- Las mesas se asignaron de manera individual para tener el espacio suficiente de trabajo por operaria.



El siguiente grafico muestra las mesas tomando en cuenta todas las consideraciones anteriores:



**Imagen 45.** Mesas propuestas, para el área de inspección.

Esta propuesta se determinó que era factible, debido a que la eficiencia que conseguían tener en sus reportes de producción las operarias fue mayor, y con esto la empresa decidió implementar el nuevo diseño en todo el área de bóxer, dado a esto se decidió dejar a 3 operarios en el área de inspección en cada línea ya que con esta cantidad se cubre la demanda de productos a inspeccionar por línea según reporte de producción de líneas.

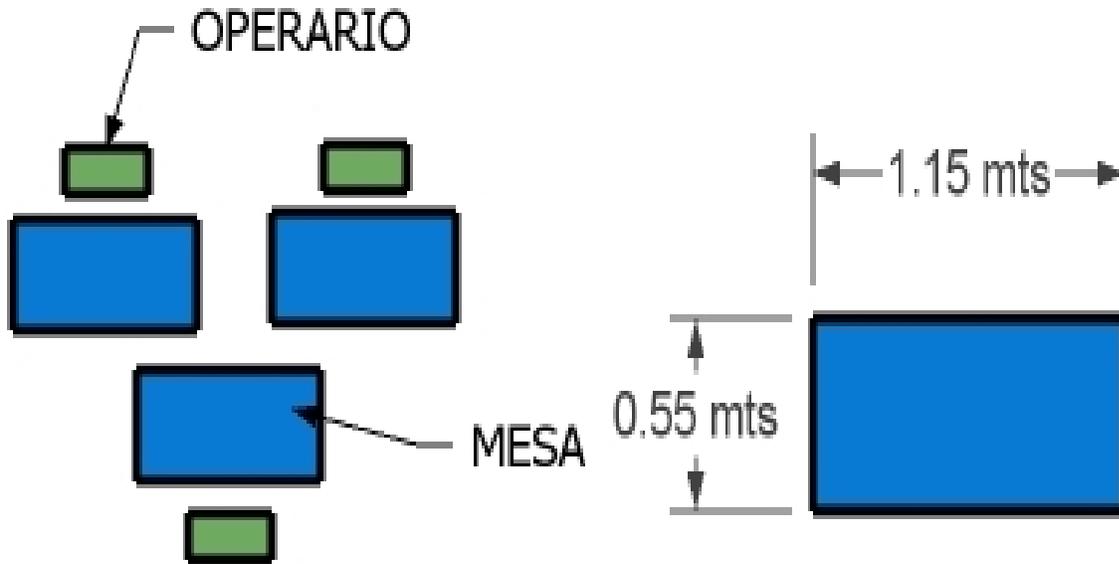
A continuación se muestra un ejemplo de cómo sería el área de inspección, tomando en cuenta la propuesta de las nuevas mesas:



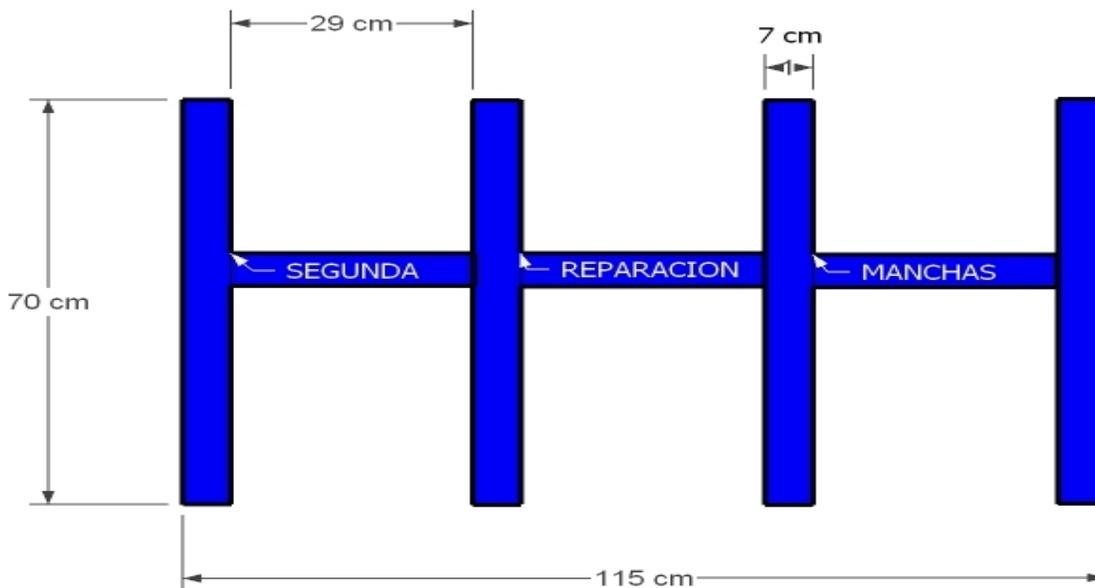
**Imagen 46.** Operarias de inspección, utilizando las mesas mejoradas.

La nueva estructura de inspección se basa principalmente en que en la línea estará conformado por 3 operarias en mesas individuales, cada mesa tiene su separación para las piezas con las diferentes características (inspeccionadas, reparaciones, desmanche y segunda).

Y la nueva estructura es como se muestra a continuación:



**Imagen 47.** Nueva estructura de la línea de Inspección.

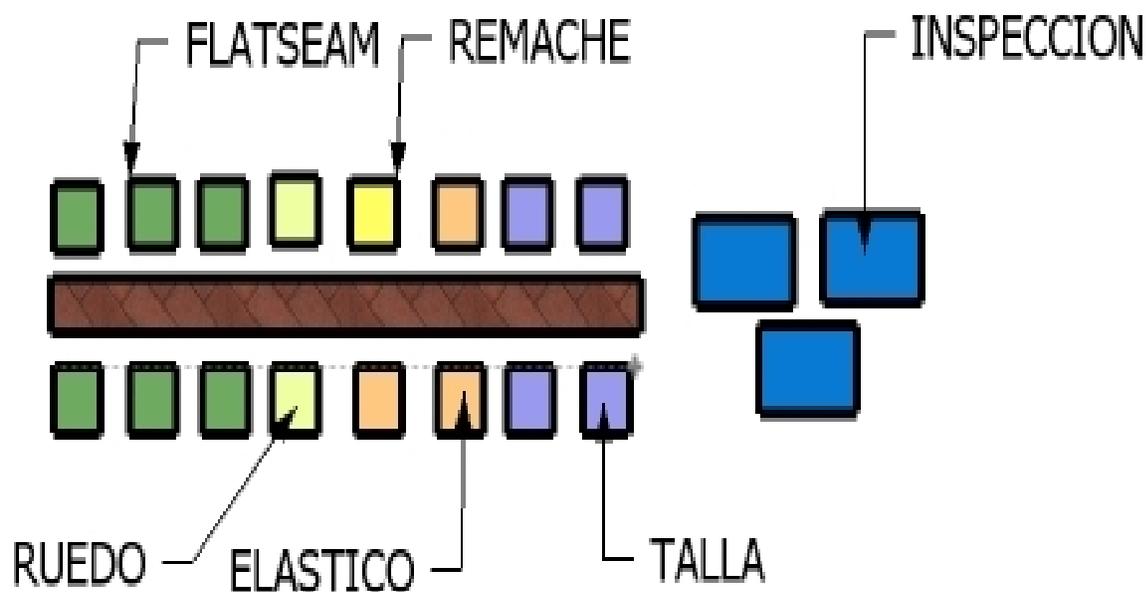


**Imagen 48.** Dimensión y Ubicación de los rótulos colocados sobre la mesas de inspección.



### 3. Rediseño de línea de producción.

Como la experiencia en la línea 1 fue satisfactoria, la empresa decidió aplicar esto en todas las líneas de trabajo, pero también decidió eliminar el área de deshilaje que poseía la línea de producción y dejándole ese trabajo a los operario en cada operación, quedando conformada la línea de la siguiente manera:



**Imagen 49.** Nuevo diseño de las líneas de producción de bóxer.

Esta nueva técnica desde el punto de vista al área de inspección era muy buena pero el retraso que antes tenía esta (inspección) se le pasa indirectamente a la línea ya que los operarios destinaran tiempo productivo para la realización de esta nueva asignación que en verdad le corresponde a ellos, y que ya se encuentra incluido en sus tiempos estándar de producción.



## X. CONCLUSIONES

El trabajo que hemos llevado a cabo en la empresa New Holland Apparel S.A, fue con él con objetivo de Identificar las dificultades del proceso de producción de las áreas de elástico, logo e inspección de bóxer. Donde se caracterizó cada una de las áreas antes mencionadas, a través de las observaciones directas y entrevistas informales, dando como resultados los aspectos siguientes, a como se muestra en la siguiente tabla:

<b>Problemáticas encontradas en las áreas en estudio.</b>		
Elástico	Logo	Inspección de Bóxer.
No existía un plan de trabajo de corte de elástico, ya el supervisor cortaba el elástico sin verificar el máster de producción de la empresa.	No había un control de las entradas de los insumos, ni de las salidas del producto terminado.	No existía un sistema de control de entradas de insumo y salidas de producto terminado.
No había un control de las entregas de elástico remachados y a su vez estos no tenían una ubicación de producto terminado.	El pegado del logo se hacía de manera que el bóxer este terminado, ocasionado atrasos y dificultad para el operario.	Inspección realizaba operaciones que no le correspondía.
Inexistencia de una previa inspección de la materia prima.	No existía un plan de pegado de logo.	Mesa inadecuadas utilizadas por las operarias.
Mala distribución del área de elástico.	Mala distribución del área de logo.	

**Tabla 28.** Problemáticas encontradas en las distintas áreas en estudio.

Debido a las problemáticas que se muestran en la tabla 25, proponemos que se implemente las siguientes mejoras:

<b>Propuestas de mejores para las áreas.</b>		
Elástico	Logo	Inspección de Bóxer.
Formato creado para el control de corte de elástico.	Formatos creados para el control de las entradas de insumos y salidas de productos terminados.	Formatos creados para el control de las entradas de insumos y salidas de producto terminados.
Formato creado para el control de entrega de elástico	Pegado de Logo en crudo (es decir, antes de ser costurado)	Asignar la operación a quien le corresponde. .
Un nuevo plan de trabajo planteado en estudio.	Plan de trabajo de pegado de logo en crudo.	Diseño de mesas adecuadas y del área.
Rediseño del área.	Rediseño del área.	

**Tabla 29.** Propuesta de Mejoras para las áreas en estudio.



## XI. RECOMENDACIONES

Para que la empresa textil New Holland Apparel de Nicaragua .S.A logre eliminar gradualmente las problemáticas encontradas en sus distintas áreas en estudio es necesario que ellos tomen en cuenta los siguientes encargos:

1. Fortalecer la política que posee la empresa de realizar cambios de mejora.
2. Que exista una mayor sinergia entre departamentos, para lograr los resultados esperados.
3. Planificar y ejecutar un sistema de capacitación continua para los trabajadores para que tengan una mejor percepción de trabajo en equipo para lograr la producción con calidad en tiempo y forma.
4. Implementar la propuesta de mejora presenta en el estudio para lograr obtener mejores resultados y seguir siendo competitivos en el mercado textil.



## XII. BIBLIOGRAFIA.

1. García Criollo, Roberto. Estudio de trabajo (ingeniería de métodos y medición de trabajo) Editorial McGrawHill 2da. Edición.
2. Chase Jacobs Aquilano. Administración de la producción y Operaciones para una ventaja competitiva. Decima edición.
3. Valinda Sequeira Calero y Astralia Cruz Picon Manual de investigación "Investigar es fácil". Edición Grisell Remigio Hernández 2da edición 1997
4. .Enciclopedia Encarta 2007.



# AneXos



**Imagen 50.** Área de Corte



**Imagen 51.** Inspectoras utilizando las nuevas mesas de Inspección.



**Imagen 52.** Vista interna de la empresa New Holland Apparel



Imagen 53. Ilustración del logo de Camisa (Tactical).

Este se encuentra ubicado en la parte inferior derecho de la camisa.



Imagen 54. Logo siendo pegado en producto terminado



**Imagen 55.** Operario pegando el iner (logotipo donde se describe la marca, talla y la temporada del bóxer)



**Imagen 56.** Operaria remachando Elástico, en su respectiva maquina.



**Imagen 57.** Elástico almacenado por lotes.



**Imagen 58.** Operarios cortando elástico.



**Imagen 59.** Elásticos desordenados en el área.



**Imagen 60.** Operarias utilizando mesas inadecuadas



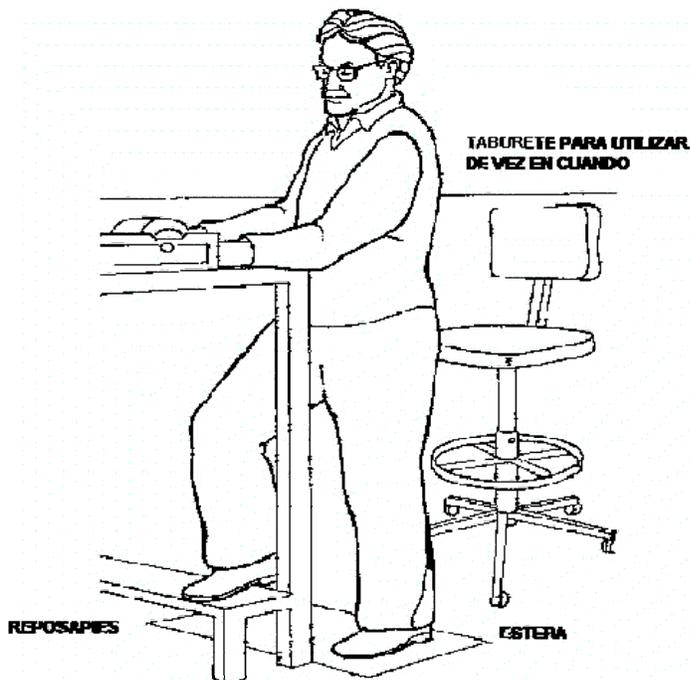
### *El puesto de trabajo para trabajadores de pie*

Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos periodos de tiempo. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular. A continuación figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.
- Se debe facilitar un escabel para ayudar a reducir la presión sobre la espalda y para que el trabajador pueda cambiar de postura. Trasladar peso de vez en cuando disminuye la presión sobre las piernas y la espalda.
- En el suelo debe haber una estera para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura. Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques. El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.



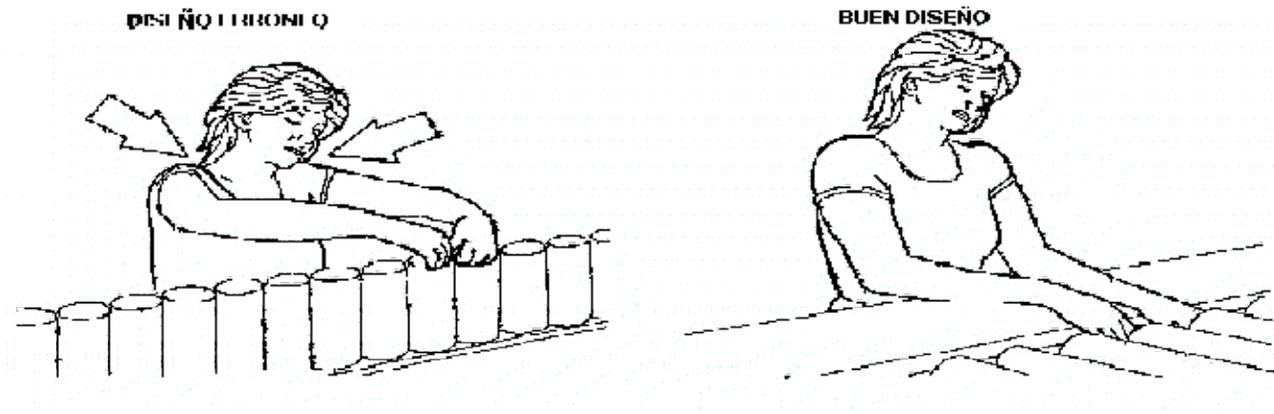
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio bastante en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas. Así pues, el trabajo deberá ser realizado a una distancia de 8 a 12 pulgadas (20 a 30 centímetros) frente al cuerpo.



**Imagen 61.** Posición adecuada para trabajo de pie.

Un asiento, un escabel, una estera para estar encima de ella y una superficie de trabajo ajustables son elementos esenciales de un puesto de trabajo en el que se está de pie

El puesto de trabajo debe ser diseñado de manera tal que el trabajador no tenga que levantar los brazos y pueda mantener los codos próximos al cuerpo.



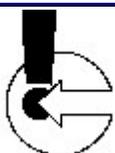
**Imagen 62.** Posición adecuada de los hombros..

Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los factores siguientes:

1. la altura de los codos del trabajador;
2. el tipo de trabajo que habrá de desarrollar;
3. el tamaño del producto con el que se trabajará;
4. las herramientas y el equipo que se habrán de usar.

Hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:

- a) Estar frente al producto o la maquina.
- b) Mantener el cuerpo próximo al producto de la maquina.
- c) Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.



**Puntos que hay que recordar acerca de los puestos de trabajo en que hay que estar de pie**

1. Se debe evitar en la medida de lo posible permanecer de pie trabajando durante largos periodos de tiempo.
2. Si se permanece mucho tiempo de pie se pueden tener problemas de salud.
3. Al diseñar o rediseñar un puesto de trabajo en el que hay que permanecer de pie hay que tener en cuenta varios factores ergonómicos.
4. El trabajador debe considerar además varios factores importantes para adoptar una posición correcta si tiene que trabajar de pie.