



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN EL ÁREA DE TROQUELADO Y ARMADO DEL  
MUÑECO ESTÁNDAR EN LA MICRO EMPRESA DECORACIONES DANY EN FOAMY, PARA  
MEJORAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Tecnólogo en Producción y Seguridad Industrial.

Profesor Guía

Ing. Giovanni Javier Villarroel Duran

Autor

Marco Antonio Jiménez Gallardo

Año

2016

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan el trabajo de titulación.

---

Ing. Giovanni Javier Villarroel Duran

CI: 170876070-5

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que mi trabajo es original y de mi autoría, que lo citado en las fuentes correspondientes se ejecutaron con todo el respeto y todas las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

---

Marco Antonio Jiménez Gallardo

C.I. 171384762-0

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por bendecirme y darme la oportunidad de existir en este mundo. A las autoridades de la Universidad de las Américas. En especial a la Escuela de Tecnologías y a cada uno de los Docentes que impartieron todos sus conocimientos. Agradecer en especial al Profesor: Ing. Giovanni Villarroel, quién guío y direccionó mi trabajo para concluir.

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme llegar a este momento muy especial de mi vida, dedicar este trabajo aquellas personas que confiaron en mí, a toda mi familia en especial a mis hijos quienes fueron la razón de seguir adelante, a mi esposa quien me apoyo en lo emocional y moral, también a mis padres quienes me dieron la vida y me bendicen desde el cielo.

## RESUMEN

Para presentar el siguiente proyecto fue estructurado en cinco capítulos en los cuales se tratan los siguientes temas:

**Capítulo I.** Situación de la Organización.-Se detalla la estructura de la Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy; sus objetivos empresariales; situación e historia de la Industria en el País y objetivos del proyecto.

**Capítulo II.** Marco Teórico.- En este capítulo es conocer la Historia e importancia de los tiempos y movimientos, técnicas de estudio de tiempos, estudio de tiempos con cronometro, muestreo de trabajo, diagramas de flujo, de procesos, diseño de la estación de trabajo, tipos básicos de movimientos y patrones de movimientos.

**Capítulo III.** Situación actual de la Micro Empresa.- En este capítulo es precisar el proceso de elaboración del muñeco base y el producto final como el muñeco fofucho, también se levantó información de los procesos de la elaboración del mismo, se analizó los tiempos en el proceso, problemas de espacio físico, etc. Y la situación social, técnica y económica que influye en este tipo de artesanía.

**Capítulo IV.** Propuesta de mejora del proceso productivo.- En este capítulo se desarrolla las mejoras de los puntos críticos encontrados en el área de troquelado y armado, se detallan los puntos más relevantes para proceder a realizar las propuestas de mejora en el proceso de elaboración y la estación de trabajo, la implementación de las 9s, uso del patrón de movimientos básico en la elaboración del muñeco base.

**Capítulo V.** Conclusiones y Recomendaciones.- Es expresar las conclusiones que han sido plasmadas con el conocimiento teórico practico adquirido durante todo el proceso de investigación, con el fin de plantear recomendaciones acorde con el proceso y solucionar los problemas encontrados en el mismo.

**Palabras Clave.**- Termo formar, fofucho, troquelar, ensamblar, bocetos.

## ABSTRACT

To present the next project was divided into five chapters in which the following topics:

Chapter I. Status of Organization.-The structure of the Micro Enterprise decorations Danny Foamy details; its business objectives; status and history of the industry in the country and project objectives.

Chapter II. Marco Teórico.-This chapter is to know the history and importance of time and motion study techniques time, stopwatch time study, work sampling, flowcharts, process, design workstation types basic movements and movement patterns.

Chapter III. Current Status of Micro company.-This chapter is to clarify the process of developing the doll base and the final product as fofucho doll, information processes for preparing the same is also up, times were analyzed in the process, problems of physical space, etc. And the social, technical and economic situation influencing this type of craft.

Chapter IV. Proposal to improve the process productivo.-This chapter describes enhancements to the critical points found in the area of stamping and assembly takes place, the highlights are detailed to proceed with the proposed improvements in the process and the station work, the implementation of the 9s, use basic movement pattern in the development of the doll base.

Chapter V. Conclusions and recommendations.- is to express the conclusions that have been reflected in practice theoretical knowledge acquired during the research process in order to make recommendations in accordance with the process and solve the problems encountered in it.

Words key.- thermoforming, fofuchas, stamping, assembling, sketches.

## ÍNDICE

1. SITUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.1. Información de la Micro Empresa.....	1
1.1.2. Reseña Histórica.....	1
1.1.3. Ubicación de la microempresa. ....	2
1.1.4. Producto.....	2
1.1.5. Organigrama de la microempresa.....	5
1.1.6. Valores y política.....	5
1.1.7. Misión de la Micro Empresa.....	6
1.1.8. Visión de la Micro Empresa.....	6
1.1.9. Análisis FODA de la Micro Empresa. ....	6
1.1.10. Objetivos empresariales.....	10
1.1.11. Cadena de valor de la Micro Empresa.....	10
1.1.12. Mapa de procesos Micro Empresa.....	11
1.2. Situación de la Industria en el Ecuador.....	11
1.2.1. Historia de la Industria en el Ecuador.....	12
1.2.1.1. Que es Foamy o Goma Eva?.....	12
1.2.2. Competencias. ....	13
1.3. Situación del país. ....	14
1.3.1. Situación Económica.....	14
1.4. Objetivo del Proyecto. ....	15
1.4.1. Objetivo General. ....	15
1.4.2. Objetivos Específicos:.....	15
1.4.3. Portafolio de Clientes. ....	15
2. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Estudio de Tiempos y Movimientos.....	17
2.1.1. Introducción e Historia.....	17
2.1.2. Historia.....	19
2.1.2.1. Frederick W Taylor:.....	19
2.1.2.2. Frank Bunker Gilberth (1868-1924) y Lilliam Gilberth: .....	20



2.1.2.3. Elton Mayo (1880-1949).....	20
<b>2.2. Importancia de los Estudios de Tiempos y Movimientos.....</b>	<b>22</b>
2.2.1. Importancia. ....	22
2.2.2. Técnicas de Estudios de tiempos.....	23
2.2.2.1. Sistema de estándares de tiempos predeterminados. ....	23
2.2.2.2. Estudio de tiempos con cronómetro. ....	24
2.2.2.3. Muestreo del trabajo.....	25
2.2.2.4. Datos estándares. ....	26
2.2.3. Diagrama de procesos. ....	27
2.2.4. Diagrama de flujo. ....	28
2.2.6. Tipos básicos de movimientos. ....	29
2.2.7. Patrones de movimientos. ....	30
<b>3. SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. Situación Actual .....</b>	<b>32</b>
3.1.1. Situación Social.....	32
3.1.2. Situación Técnica.....	32
3.1.3. Situación Económica.....	33
<b>3.2. Proceso de elaboración del muñeco base. ....</b>	<b>33</b>
3.2.1. Diseñar las piezas del muñeco base.....	37
3.2.2. Recortar, termoformar y armar las piezas del muñeco base.....	38
3.2.3. Pintar y decorar el muñeco. ....	39
3.2.4. Embalar y almacenar el muñeco. ....	41
3.2.5. Proceso actual de elaboración muñeco. ....	42
<b>3.3. Problemas que afectan en el proceso.....</b>	<b>44</b>
3.3.1. Operaciones para elaborar el muñeco. ....	44
3.3.1.1. Costos de proceso de elaboración actual. ....	45
3.3.2. Manipulación de la materia prima. ....	47
3.3.3. Estación o área de trabajo reducida.....	49
3.3.4. Resumen y priorización de problemas en el área. ....	50
<b>4. PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO .....</b>	<b>52</b>

4.1. Propuesta de mejora en el proceso de elaboración del muñeco base.....	52
4.1.1. Proceso de elaboración del muñeco base el antes y el después....	53
4.1.2. Propuesta de mejora en el proceso de operación.....	55
4.2. Propuesta de mejora en la estación de trabajo.....	57
4.2.1. Estación de trabajo.....	57
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	61
5.1. Conclusiones.....	61
5.2. Recomendaciones. ....	62
REFERENCIAS .....	63

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica.....	2
<b>Figura 2.</b> Estructura Organizacional Decoraciones Danny en Foamy. ....	5
<b>Figura 3.</b> Cadena de valor de la Micro Empresa.....	10
<b>Figura 4.</b> Mapa de procesos del muñeco estándar de la Micro Empresa. ....	11
<b>Figura 5.</b> Sectorización para la comercialización del producto. ....	16
<b>Figura 6.</b> Símbolos para diagramar. ....	28
<b>Figura 7.</b> Patrón de movimientos básico.....	31
<b>Figura 8.</b> Representación de las causas de los problemas. ....	34
<b>Figura 9.</b> Flujo grama de elaboración del muñeco base. ....	36
<b>Figura 10.</b> Diagrama de flujo del proceso de elaboración del muñeco fofucho. ....	37
<b>Figura 11.</b> Diseñar y transferir las piezas del muñeco base.....	38
<b>Figura 12.</b> Recortar piezas del muñeco base. ....	39
<b>Figura 13.</b> Armar el muñeco base. ....	39
<b>Figura 14.</b> Pintar y decorar el muñeco base. ....	40
<b>Figura 15.</b> Embalaje del muñeco. ....	41
<b>Figura 16.</b> Diagrama de operaciones actual en la elaboración del muñeco. ....	43
<b>Figura 17.</b> Proceso de elaboración muñeco / tiempo. ....	45
<b>Figura 18.</b> Síntesis de la causa y efecto del troquel y armado en el diagrama de Ishikawa. ....	46
<b>Figura 19.</b> Manipulación del material en el área. ....	47
<b>Figura 20.</b> Área de trabajo estrecho.....	48
<b>Figura 21.</b> Etapas de elaboración muñeco base actual en tiempo real. ....	49
<b>Figura 22.</b> Estación de trabajo actual .....	50
<b>Figura 23.</b> Proceso de elaboración del muñeco base el antes y después.....	54
<b>Figura 24.</b> Diagrama de operaciones propuesta de mejora para la Micro Empresa. ....	56
<b>Figura 25.</b> Estación de trabajo con dimensiones antes de la mejora.....	57
<b>Figura 26.</b> Mesa de trabajo organizada el antes vs el despues, realizado según la fuente. ....	58
<b>Figura 27.</b> Patron de movimientos básico para elaborar el muñeco base basado en la fuente.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos que ofrece la microempresa. ....	3
Tabla 2. Análisis externo e interno. ....	7
Tabla 3. Matriz FODA.....	9
Tabla 4. Estudio de tiempos. ....	21
Tabla 5: Los 17 elementos del trabajo.....	24
Tabla 6. Simbología del diagrama de elaboración. ....	27
Tabla 7. Simbología de patrón de movimientos. ....	31
Tabla 8. Proceso de elaboración.....	33
Tabla 9. Número de operaciones para la elaboración del muñeco .....	44
Tabla 10. Costos de procesos de elaboración actual del muñeco .....	45
Tabla 11. Número de operaciones para elaborar el muñeco. ....	50
Tabla 12. Resumen de la propuesta de mejora .....	52
Tabla 13. Descripción de texto del patrón de movimientos. ....	60

## **CAPITULO 1. SITUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1.1. Información de la Micro Empresa**

La Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy, se dedica a la elaboración de productos decorativos para eventos sociales, infantiles, matrimonios, recuerdos para casos especiales. Dentro de los estatutos legales la Micro Empresa que se encuentra inscrita en la Cámara Artesanal de Quito, como un requisito legal.

#### **1.1.2 Reseña Histórica**

La Micro Empresa está Constituida desde Septiembre del 2012, inicia con la idea de hacer y vender adornos, colgante para el hogar y centros de cuidado infantil, con un capital de inversión del 40%, obteniendo una ganancia moderada de hasta el 70% de utilidad y los materiales sobrantes sirven para reutilizar en otras actividades, además se reciclan otros materiales como Cd dañados para la base del muñeco estándar fofucho.

### 1.1.3. Ubicación de la microempresa.



La Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy, está ubicada en la Ciudad de Quito-Ecuador, al Sur Oriente en el Km 7 ½, en el sector de Guajalo, Barrio Lucha de los Pobres, calle Ana de Peralta S26-114 y Av. 21 de Agosto, Sector medio como se indica en la figura 1

El Sector en donde funciona la Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy, es una zona institucional, comercial y la no existencia de localidades que brinden este servicio.

### 1.1.4. Producto

La Micro Empresa ofrece una variedad de productos enfocado a las decoraciones de fiestas infantiles, recuerdos para ocasiones especiales, fofulápiz y muñecos fofucho de tamaño: pequeño, mediano y grande; a continuación un listado de algunos productos. (Ver tabla 1).

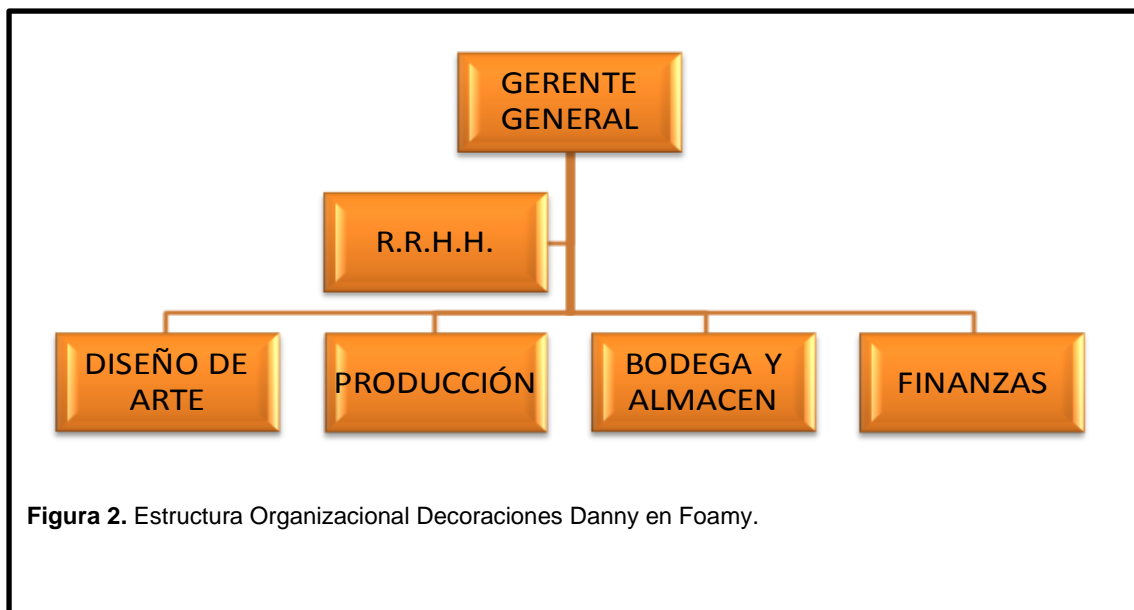
Tabla 1. Productos que ofrece la microempresa.

DECORACIONES DANY EN FOAMY			
PRODUCTOS	DISEÑOS	TAMAÑO	ALTURA Y LONGITUD EN cm
FOFULAPIZ			20 X 8
MUÑECO FOFUCHO		PEQUEÑO	9 X 5
		MEDIANO	17 X 8
		GRANDE	30 X 12
FOFUBOMBILLO		PEQUEÑO	9 X 5
NACIMIENTO FOFUCHO		GRANDE	30 X 12 c/u
RECUERDO GRADUACION		PEQUEÑO	9 X 5
ADORNOS NAVIDEÑOS PAPÁ Y MAMÁ NOEL		VARIADOS	41 X 64

JUEGO DE CARACOLES		VARIADOS	24 X 15
APRENDISAJE DIVERTIDO 2 OSOS		MEDIANO	24 X 25
CONEJOS ESTAMOS MERENDANDO		GRANDE	32 X 37
ROTULO BABY SHOWER		VARIADOS	110 X 90
PORTA RETRATO VERTICAL Y HORIZONTAL		PEQUEÑO	10 X 14
		MEDIANO	21 X 15
		GRANDE	29 X 21,7
PORTA RETRATO CON FOFUCHO VERTICAL Y HORIZONTAL		PEQUEÑO	10 X 14
		MEDIANO	21 X 15
		GRANDE	29 X 21,7



### 1.1.5. Organigrama de la microempresa.



### 1.1.6. Valores y política

La Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy se compromete en elaborar y entregar productos con calidad, respetando y cumpliendo con las normas legales con el medio ambiente y seguridad laboral de nuestros empleados, clientes y público en general.

Para cumplir con el compromiso:

- Diseñar, fabricar y distribuir productos con calidad de acuerdo a la satisfacción de nuestros clientes.
- Brindar una atención personalizada a los clientes internos y externos.
- Cumplir con los requisitos legales y los procedimientos en la elaboración de nuestros productos.
- Todos los empleados de la Micro Empresa deben mantener un comportamiento lógico y ético.
- Realizar sus operaciones con atención, esmero, dedicación y concentración para el producto terminado.
- Los puestos de trabajo son poli funcionales.

#### 1.1.7. Misión de la Micro Empresa

Somos una Micro Empresa en desarrollar productos decorativos en foamy, con todas las creatividades de nuestra gente interna y de los clientes, con excelente calidad y satisfacción total.

#### 1.1.8. Visión de la Micro Empresa.

Mantener un crecimiento sostenible en el Distrito Metropolitano de Quito, con un alto nivel de creatividad y calidad de nuestros productos en foamy para el mercado local.

#### 1.1.9. Análisis FODA de la Micro Empresa.

Para realizar el FODA de la Micro Empresa es evaluar y alinear las fortalezas y debilidades con las oportunidades y amenazas.

Primero es identificar las oportunidades y amenazas clave, realizando un análisis externo de la Micro Empresa en donde que fuerzas o factores afecta a la misma.

##### Oportunidades:

- En épocas de días festivos, emotivos, escolar, navideña entre otros actos sociales la comercialización aumenta.
- Tendencias favorables en el mercado.
- Gran poder adquisitivo en el mercado local.
- Competencia débil.

##### Amenazas:

- Es imposible competir con grandes distribuidor de producto en foamy.
- Existe un 15 % de crecimiento en este arte a nivel Quito.
- El desabastecimiento de la materia prima.
- Nueva maquinaria con tecnología láser para ejecutar el troquelado.
- La variedad de precios en el mercado local del producto terminado.
- Los flujos de los costos de las materias primas proporcionan la factibilidad para la fijación de precios.

Al identificar las fortalezas y amenazas que es clave para la Micro Empresa, se procede a identificar las fortalezas y debilidades que son claves, se realiza un análisis interno de la misma. (Ver tabla 2).

Tabla 2. Análisis externo e interno.

ANÁLISIS EXTERNO		ANÁLISIS INTERNO	
FACTOR O FUERZA		FACTOR O ELEMENTO	
ECONÓMICO	Tasa de interés Bancaria, población económicamente activa	ADMINISTRATIVA	Políticas, Estructura, Control
SOCIALES	Tasa de mortalidad, migraciones, nivel alto de desempleo	MARKETING	Ventas, distribución, publicidad, precios, presupuesto, etc.
GUBERNAMENTAL	Normas, leyes y regulaciones estatales	FINANZAS	Capital de trabajo, flujo de efectivo
TECNOLÓGICO	Nueva maquinaria, nuevos procesos para la producción, nuevos sistemas de comunicación, etc.	RECURSOS HUMANOS	Capacitación, remuneración, motivación, desempeño.
CONSUMIDOR	Gustos, deseos y hábitos de consumo.	PRODUCCIÓN	Disposición del área, adquisición de insumos, control de inventario de materiales.
COMPETENCIA	Capacidades, ventajas de competencia, tiempo de entrega		

Adaptado de: [Http://www.crecenegocios.com/el-analisis-foda/](http://www.crecenegocios.com/el-analisis-foda/)

Fortalezas:

- La calidad de los productos son terminados y acabados a mano, están listos para competir con otras tiendas de decoraciones.
- El servicio al cliente es directo y personalizado, en la atención para sus pedidos.
- El margen de ganancia para la Micro Empresa se refleja en el bajo costo de la materia prima.
- La Micro Empresa tiene una variedad de modelos para satisfacer las necesidades del cliente.

Debilidades:

- La falta de espacio físico para la producción.
- El área de almacenamiento del producto terminado es reducida.
- El nivel bajo de producción no cubre la totalidad del mercado local.
- No tener un presupuesto exclusivo para marketing.

Tabla 3. Matriz FODA.

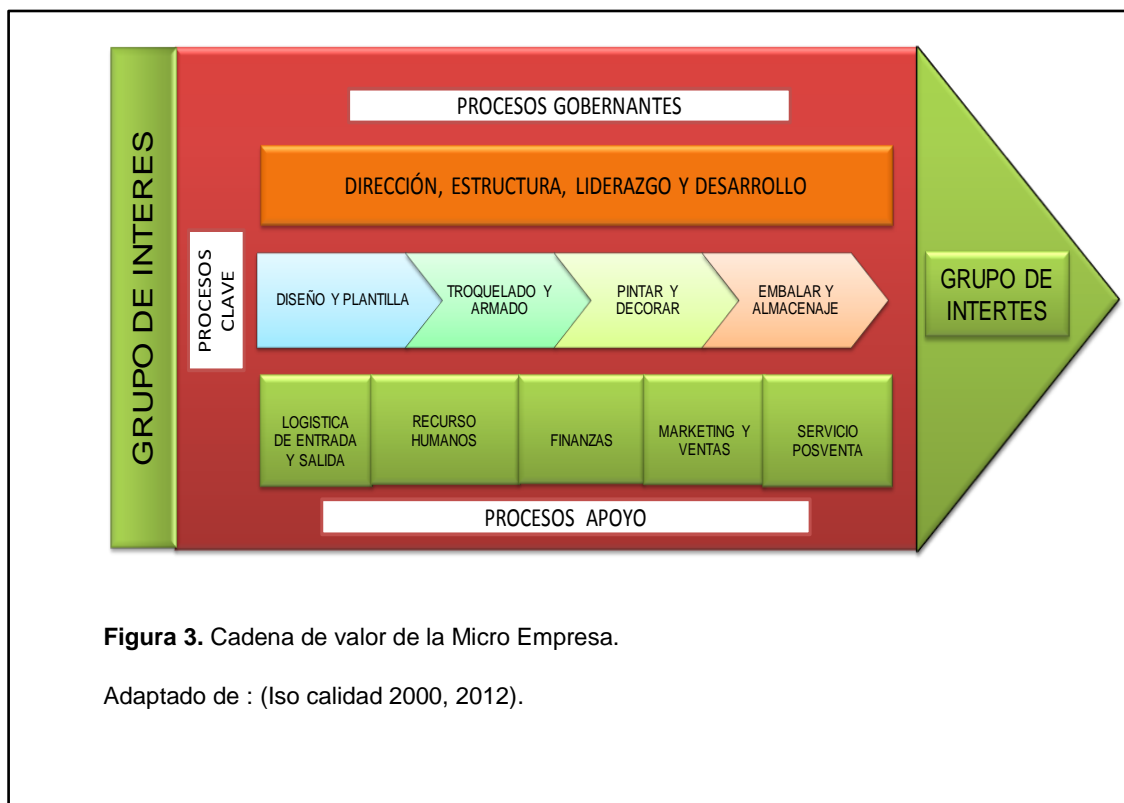
<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>F1- La calidad de los productos son terminados y acabados a mano, están listos para competir con otras tiendas de decoraciones.</p> <p>F2- El servicio al cliente es directo y personalizado, en la atención para sus pedidos.</p> <p>F3- El margen de ganancia para la Micro Empresa se refleja en el bajo costo de la materia prima.</p> <p>F4- La Micro Empresa tiene una variedad de modelos para satisfacer las necesidades del cliente.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>D1- La falta de espacio físico para la producción.</p> <p>D2- El área de almacenamiento del producto terminado es reducida.</p> <p>D3- El nivel bajo de producción no cubre la totalidad del mercado local.</p> <p>D4- No tener un presupuesto exclusivo para marketing.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>O1- Tendencias favorables en el mercado.</p> <p>O2- En temporadas como en días emotivos, escolar, navideña entre otros actos sociales la comercialización aumenta.</p> <p>O3- Gran poder adquisitivo en el mercado meta.</p> <p>O4- Competencia débil.</p>	<p><b>ESTRATEGIA FO</b></p> <p>F2, O1, F3, O3</p> <p>- Para mejor la actividad en su crecimiento en el sector se lo realizará con la calidad del producto terminado, la variedad de modelos y la atención personalizada al cliente.</p> <p>- Se incrementan las ventas utilizando medios tecnológicos, generando un margen de ganancia por cada pedido.</p>	<p><b>ESTRATEGIA DO</b></p> <p>D3, O4, D4, O3</p> <p>Mejorar el espacio físico en las áreas de producción y almacenaje, aprovechar la variedad de precios del producto terminado y comercializar por medios tecnológicos.</p> <p>"</p>
<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>A1- Es imposible competir con grandes distribuidores de productos en foamy.</p> <p>A2- Existe un 15 % de crecimiento en este arte a nivel Quito.</p> <p>A3- El desabastecimiento de la materia prima.</p> <p>A4- Nueva maquinaria con tecnología láser para ejecutar el troquelado.</p> <p>A5- Los flujos de los costos de las materias primas proporcionan la factibilidad para la fijación de precios.</p>	<p><b>ESTRATEGIA FA</b></p> <p>F4, A1, F4, A4, F3, A4</p> <p>Utilizar la variedad de modelos existentes y la atención personalizada, son medios de comercialización para los productos y así cubrir en un mínimo la publicidad.</p>	<p><b>ESTRATEGIA DA</b></p> <p>D1, A4, D4, A1</p> <p>Superar el escaso espacio físico de las instalaciones y a la vez mejor la producción para poder crecer y tener competitividad en el mercado local.</p>

### 1.1.10. Objetivos empresariales

Como objetivos de la Micro Empresa Decoraciones Danny en foamy se propone en lo siguiente:

- Mejorar el 1% de la rentabilidad de la Micro Empresa en un tiempo de 2 años.
- Generar fuentes de trabajo para amas de casa, estudiantes universitarios y adulto mayor.
- Posicionarse en el sector sur de la ciudad para satisfacer las necesidades y exigencias de los clientes en un intervalo de 4 años.

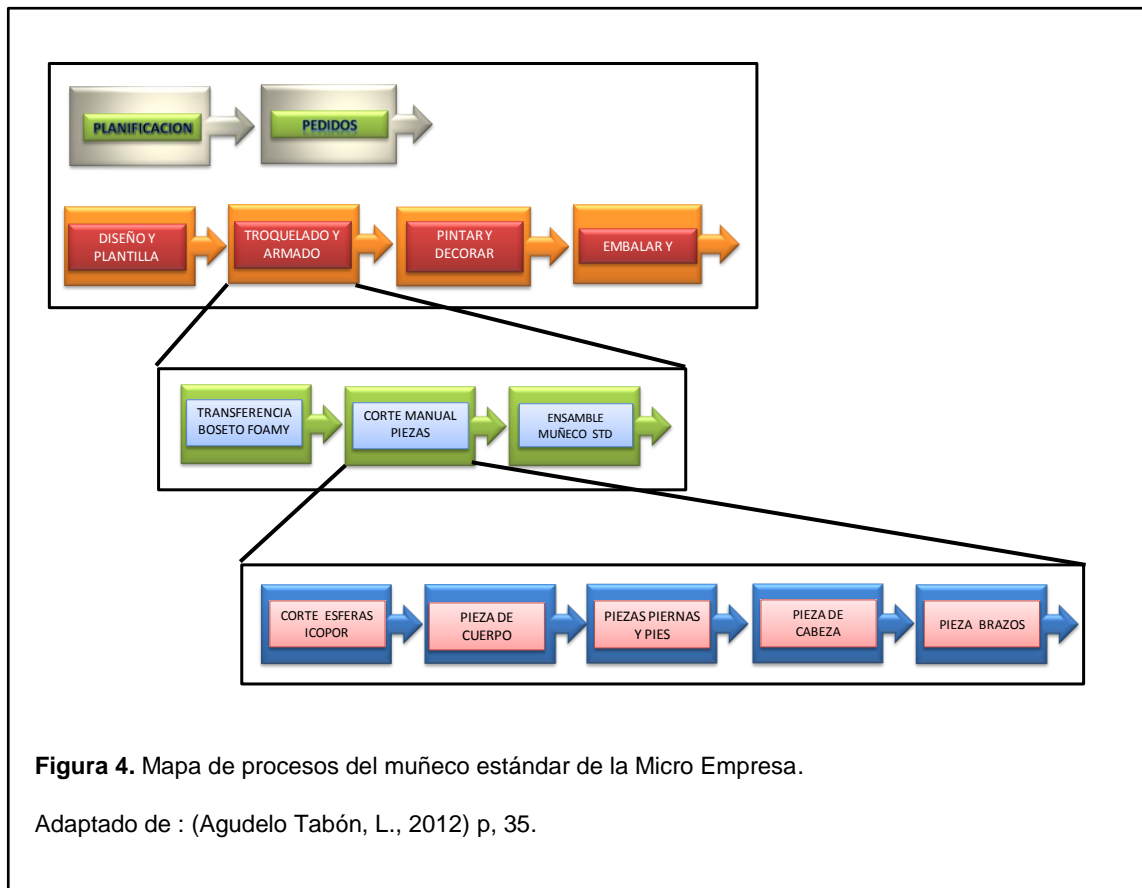
### 1.1.11. Cadena de valor de la Micro Empresa



**Figura 3.** Cadena de valor de la Micro Empresa.

Adaptado de : (Iso calidad 2000, 2012).

### 1.1.12. Mapa de procesos Micro Empresa



### 1.2. Situación de la Industria en el Ecuador.

(Ecuador en cifras, 2015)

Dentro de las zonas Industriales en el Ecuador, el INEC en conjunto con la SENPLADES, han marcado una estadística y actualización de una base de datos sobre las empresas a nivel nacional. Con un crecimiento importante con las micro y pequeñas empresa, con el 89.6% de micro, 8.2% pequeñas, un 1.7% medianas y el 0.5% en las grandes empresas.

La Industria del foamy ha tenido un nivel de crecimiento en la Provincia de Guayas con un 40 %, en Pichincha con el 3%, en Azuay con el 2%, en Los Ríos el 1% y en Manabí con el 1%, establecimientos que se dedican al arte de la decoración con foamy o goma eva.

Micro Empresas que ofrecen y brindan este servicio de decoraciones en foamy, se encuentran en la provincia de Guayas, ya que en esta zona tiene mayor comercialización de este material, en la provincia de Pichincha hay un nivel bajo de comercio de este material, por no haber empresas que produzcan o elaboren este material, existen solo distribuidores donde no hay un stock suficiente.

#### 1.2.1. Historia de la Industria en el Ecuador.

##### 1.2.1.1. Que es Foamy o Goma Eva?

(Marchelli, R, 1995)

Este material tuvo su origen en el siglo XX en Inglaterra, por el Químico Hermann Staudinger (1881-1965), Director del Instituto de Química de Friburgo, mediante estudios teóricos realizados sobre la estructura de las propiedades de los polimeros naturales (celulosa, isopreno) y sintético, iniciados en 1920, demostro que muchos productos naturales y todos los plasticos, contienen macromoléculas.

(Tecnología de los plasticos, 2012)“La composición química de este material se denomina etilvinilacetato conocido como EVA, foam, foamy, espumoso o goma EVA, conocido por sus siglas en inglés (ethylene vinyl acetate), conocido con el nombre de Foamy (espumoso), en más de 30 Países.”

Es un material popularmente conocido como caucho expandido o goma espuma, es utilizada como relleno en algunos equipos deportivos como: botas de esquí, hockey, boxeo y empuñaduras de caña y otros artefactos, también es útil como un amortiguador en el calzado deportivo, hoy en día es ya muy popular por su propiedades como: fácil de moldear, peso ligero, acabados brillantes, su costo es barato comparado con el caucho natural.

(La Tarde, Diario Vespertino de Cuenca, 2013) “Con este polímero conocido como Goma Eva o foamy, el fin de utilizar este material en actividades o trabajos que emplean las manos, se los conoce como



“Artesanía”, y el significado artesanal es “hecho a mano”, “casero” y “no Industrial”.

Este producto es utilizado en aplicaciones directas o sobrepuestas, no sustituye a ningún otro conocido, ya que por lo contrario es un complemento adicional, este polímero es de tipo termoplástico y sus características más destacadas son:

- Resistente a cambios climáticos y químicos.
- Es amigable con el medio ambiente, se puede reciclar o incinerar.
- No es toxico.
- Es lavable.
- Baja absorción de agua.
- Fácil de pegar, cortar y pintar.

#### 1.2.2. Competencias.

Existen Micro Empresas dedicadas a la decoración de fiestas infantiles y actos sociales, con materiales como espuma Flex, papel cometa, crepe, gamuza, cartulina, cartón corrugado y papel celofán. En el Distrito Metropolitano de Quito, no se ha desarrollado con estos estilos únicos y actividades decorativas en foamy, ofreciendo una oportunidad de explorar este campo del arte en foamy.

En la provincia de Pichincha tiene un crecimiento del 3% en locales que distribuyen este material y a su vez dictan cursos de manualidades en foamy, en donde instruyen en la elaboración y decoración para los ambientes del hogar, es una forma de generar fuentes de ingresos económicos.

Por esta razón Decoraciones Danny en foamy se especializa en realizar su producto personalizado de acuerdo a la necesidad y satisfacción del cliente.

### 1.3. Situación del país.

#### 1.3.1. Situación Económica.

Este es un aporte de la situación económica actual que está atravesando nuestro país, como se lee (Líderes, 2015) El panorama económico del 2016 se pinta retador para los sectores productivos, el gobierno indica los cálculos sobre el Producto Interno Bruto (PIB) que crecerá el 1%, pero los Organismos multilaterales como el Fondo Monetario son menos optimistas y calculan un crecimiento mínimo del 0.1% del PIB. Los empresarios manejan una lista de posibles riesgos como: contracciones de créditos, caída de ventas, ajustes en el personal de la empresa, cambios en el giro del negocio y reestructuraciones internas, con esta incertidumbre que se inició en este año, se extenderá al siguiente.

Un ejemplo de los riesgos, es la falta de liquidez para las empresas, en especial para las pequeñas y medianas, por la falta de dólares es el principal problema que enfrentan los negocios, siendo la ciudad de Quito con mayor porcentaje de desempleo con el 4.77%.

Con relación al párrafo anterior, la falta de liquidez para este tipo de Micro Empresas que realizan esta actividad artesanal en foamy. En la actualidad la mayoría de ventas son realizadas por medio de tarjetas de crédito, esto tiene una rebaja en el comercio por no trabajar con este medio, razón por la cual algunos de estos negocios que realizan este tipo de actividad, su producción es únicamente para el consumo y lo comercializan directamente.

#### 1.4. Objetivo del Proyecto.

##### 1.4.1. Objetivo General.

Realizar un estudio de tiempos y movimientos en el área de troquelado y armado del muñeco estándar en la Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy, para mejorar el proceso de producción.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos:

Determinar la situación actual del proceso

Identificar los problemas que afectan al sistema productivo

Elaborar diagramas de flujo, diagramas de operaciones y diagramas de ensamble.

Establecer tiempos para un primer balance en la línea.

Organizar los movimientos para el diseño de la estación de trabajo.

Integrar los patrones de movimientos en la línea.

Elaborar una tabla de patrones de movimientos para las áreas.

Priorizar los problemas de cada área.

Establecer propuestas de mejora para el proceso productivo del área.

##### 1.4.3. Portafolio de Clientes.

La microempresa Decoraciones Danny en foamy tiene dos tipos de clientes que son activos y potenciales, los clientes activos (clientes frecuentes) y los clientes potenciales (aquellos que estén interesados en comprar), ya que la producción se basa en temporadas escolares, navideñas y ocasiones especiales. A continuación los sectores de comercialización del producto identificado por colores de la zona como se indica en la figura 5.

- Es la zona total que cubre dentro del barrio para comercializar.
- Esta zona tiene mayor comercialización del producto.



**Figura 5.** Sectorización para la comercialización del producto.

Tomado de: <https://www.google.com.ec/maps/@-0.2873743,78.5341759,1491m/data=!3m1!1e3?hl=es-419>

## CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Estudio de Tiempos y Movimientos

#### 2.1.1. Introducción e Historia.

(Meyers, 2005, pág. 1)

En el sistema de producción de Toyota tomado del libro Lean Thinking (“pensamiento ágil”). La manufactura ágil es un concepto en el cual todo el personal de producción colabora para eliminar el desperdicio.

La Ingeniería Industrial, los técnicos Industriales y otros grupos administrativos han tratado de hacerlo desde el inicio de la Revolución Industrial, pero con trabajadores instruidos y motivados, en la actualidad la Gerencia moderna en manufactura han descubierto algunas ventajas para eliminar el desperdicio”.

(Meyers, 2005, págs. 8-15)

El estudio de tiempos y movimientos estudiara un trabajo o una serie de trabajos en donde aprenderá los detalles y efectuar modificaciones por más pequeñas que sean se deben hacerse mejoras continuas para mantener competitiva a la empresa, sin esta modificaciones realizadas no habrá crecimiento y el fracaso será inminente.

Al desglosar un trabajo en sus componentes más pequeños y reunirlos de nuevo pero utilizando técnicas de estudio de movimientos tendrá un resultado de una mejora, al realizar estudios de tiempos y movimiento se obtienen actitudes como:

- Poder reducir el costo de cualquier trabajo.
- El obtener un patrón de movimientos.
- La reducción de costos en el trabajo.
- Sistema de incentivos.

(Meyers, 2005, pág. 5)

También se aplica en la economía de movimientos para diseñar estaciones de trabajo cómodas para el ser humano y eficientes en su operación, la ergonomía estudia los efectos de los movimientos sobre el cuerpo humano y se convierte en una parte muy importante, la gente que al diseñar las estaciones de trabajo debe ser consciente de los efectos que pueden causar en las vidas de las personas.

(Meyers, 2005, pág. p3)“En los estudios de movimientos se deben considerar muy puntual la seguridad del operador ya que nadie desea que alguien se lesione o causar daños a las exposiciones prolongadas a un elemento o su entorno”.

(Meyers, 2005, pág. 5) Los Estudios de tiempos y movimientos son considerados como la espina dorsal dentro de la Ingeniería, Tecnología Industrial y los programas de Gerencia Industrial ya que la información que genera puede afectar a varias áreas incluyendo las siguientes:

- Estimación de costos.
- Control de producción e inventarios.
- Disposición física de la planta.
- Materiales y procesos.
- Calidad.
- Seguridad.

(Meyers, 2005, pág. 5)

Los Estudios de tiempos y movimientos se debe concientizar en la necesidad del empleado para reducir los costos y poder llevar una ventaja competitiva, los estudios de movimientos están antes de los estándares de tiempos, estos si se desperdician en malos diseños, los costos tendrían una reducción automática muy significativa, los estudios de movimientos son un análisis del método de trabajo detallado es un esfuerzo para mejorar y son utilizados para:

- Encontrar el mejor método de trabajo.
- Fomentar en los empleados la toma de conciencia sobre los movimientos.
- Desarrollar herramientas, dispositivos y auxiliares para la producción económica y eficiente.
- Ayuda en la selección para nueva maquinaria y equipos.
- Capacitación a los nuevos empleados en el método preferido.
- Reducir esfuerzo y costos.

### 2.1.2. Historia.

(Meyers, 2005, pág. 3) “Los estudios de movimientos han mejorado la calidad de vida laboral muy difícil de creer, si retrocedemos 50 o 100 años atrás en el tiempo y ver cómo era el trabajo no se encontraría ningún parecido con las condiciones actuales”.

La historia de Estudios de tiempos y movimientos no es larga pero tiene varias controversias aparecieron aproximadamente en 1880. Se dice que Frederick W. Taylor fue el primero quién utilizó el cronómetro para medir el contenido del trabajo, el propósito era definir “la jornada justa de trabajo”. Desde 1900, Frank y Lillian Gilberth fueron quienes trabajaron con estudios de métodos, la meta de ellos era encontrar el mejor método.

En año de 1928, Elton Mayo fue quien inició el movimiento de las relaciones humanas conocidas hasta hoy, ya por accidente descubre que todas las personas trabajan mejor cuando tienen mejor actitud y estos son los pioneros de los estudios de tiempos y movimientos:

#### 2.1.2.1. Frederick W Taylor:

(Meyers, 2005, págs. 9-10)

Se le conoce como el padre de la administración científica y de la Ingeniería Industrial, ya que fue el primero en utilizar un cronómetro para estudiar el contenido del trabajo, por tal es el fundador de los estudios de tiempos. Taylor explica en cuatro principios de la Administración Científica:

- Seleccionar el mejor trabajo de cada tarea y capacitar en el método prescrito y establecido al principio.
- Desarrollar una ciencia para cada elemento del trabajo de una persona, reemplazando los métodos empíricos anteriores.
- Dirigir el trabajo basado en la colaboración de los trabajadores.
- Dividir el trabajo en partes iguales entre la Gerencia y los trabajadores, es decir que todos hagan con inspiración y ejecutar con bases científicas.

#### 2.1.2.2. Frank Bunker Gilberth (1868-1924) y Lilliam Gilberth:

(Meyers, 2005, págs. 11-13)

La pareja Gilberth fueron conocidos como los padres de los estudio de movimientos, en la que combinaban los conocimientos de la Psicología e Ingeniería, para poder llevar a cabo un trabajo con el mejor método que incluya la compensación del factor humano, con el conocimiento de materiales, herramientas, maquinas e instalaciones, además desarrollaron muchas nuevas técnicas para el estudio del trabajo, sus actividades realizadas que cubren un amplio campo y son:

- Estudio sobre la fatiga y la monotonía
- Formación y trabajo para los empleados nuevos
- Diagrama del proceso
- Estudio del micro movimientos

(Palacios Acero, 2009, pág. 40) “La facilidad de analizar los movimientos en el trabajo por los esposos Gilberth, hacían que aumente la capacidad de sustituirlos por movimientos mucho más cortos y menos fatigado para mejorar el entorno laboral”.

#### 2.1.2.3. Elton Mayo (1880-1949).

(Palacios Acero, 2009, pág. 46) “Conocido como el padre del movimiento de las relaciones humanas fue quién se preocupa de la

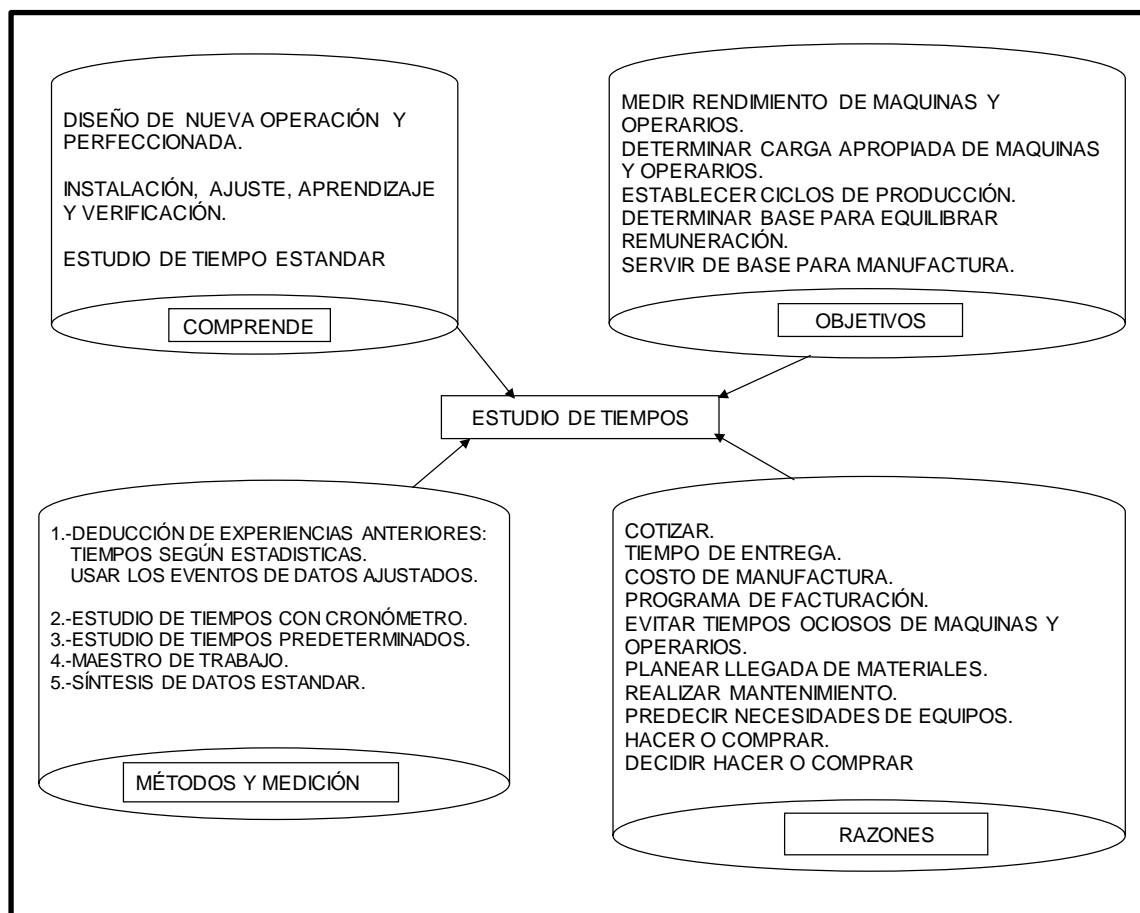


productividad dentro de las plantas e inicio con un proyecto de investigación para estudiar sobre los factores que influyen en la productividad”.

(Palacios Acero, 2009, págs. 46-47)

Pero la visión hacia el presente milenio de Elton Mayo tenían factores económico, tecnológico, político y social como: sexo, edad, salud y bienestar, tamaño físico y fuerza, aptitud, actitud, capacitación, satisfacción en el trabajo y respuesta al cambio, todos estos influyen directamente en la productividad.

Tabla 4. Estudio de tiempos.



Tomado de: (Palacios Acero, 2009, pág. 185)

## 2.2. Importancia de los Estudios de Tiempos y Movimientos.

### 2.2.1. Importancia.

(Palacios Acero, 2009, pág. 160) “La importancia de los estudios de tiempos y movimientos en la manufactura, estos pueden ahorrar un porcentaje mayor de costos de manufactura en una planta manufacturera, por el cambio de una maquina por otra máquina automática, eliminar muchos pasos de un proceso”.

(Meyers, 2005, pág. 17)

El ser humano es un factor muy importante en el diseño del trabajo ya que tiene características Fisiológicas, Psicológicas y Sociológicas para definir sus habilidades y limitaciones en la operación. Además el sistema persona y maquina merece especial atención pues cada uno de ellos tiene habilidades que pueden ser aprovechadas, con limitaciones que se pueden reducir y deben ser estudiadas.

Los estudios de movimientos se realizan antes que los tiempos, los estudios de movimientos es diseñar un puesto de trabajo para combinar tareas optimas del operador esperando resultados del proceso con capacitación, disposición física, destreza del operador, tiempo, grado de comportamiento y el diseño del producto, reflejaran la efectividad en cuanto la ganancia obtenida y el grado satisfacción.

(Palacios Acero, 2009, págs. 182-183)

Con el estudio de tiempos son empleados en gran parte para el perfeccionamiento de los métodos y movimientos, esto determinara qué tiempo necesitará el operador normal, capacitado, calificado para ejecutar la operación con herramientas apropiadas, con horario normal y condiciones ambientales normales para realizar su trabajo o tarea, sería el diseño de una operación nueva o perfeccionada, instalaciones, aprendizaje, verificación y estudios de tiempos estándar.

### 2.2.2. Técnicas de Estudios de tiempos.

(Meyers, 2005, pág. 36) “Las técnicas son herramientas para mejorar las operaciones de las áreas que interesen, esta herramienta funciona en todos los ámbitos de la actividad humana, si un empleado conoce más técnicas (herramientas) sería valioso para la empresa o planta de manufactura”.

(Meyers, 2005, pág. 37)

Los estudios de tiempos abarcan una variedad de situaciones, ya que antes de construir una planta, se diseña al mismo tiempo un trabajo, construir estaciones de trabajo y máquinas para fijar estándares de tiempos; las técnicas a utilizar en el establecimiento del estándar de tiempo sería: PTSS (Sistema de estándares de tiempo predeterminados) o datos estándares, cuando se ha operado una máquina o estación de trabajo durante un determinado tiempo, se recurrirá a la técnica del cronómetro, algunas tareas o trabajos se lleva acabo de 1 o 2 veces a la semana, ya que en otros son repeticiones de 1 a 1000 veces por día, hay tareas o trabajos muy rápidos y otros tardan horas en ejecutar el trabajo, las técnicas que se utilizan son 4:

- Sistema de estándares de tiempos predeterminados.
- Estudio de tiempos con cronómetro.
- Muestreo del trabajo.
- Datos estándares.

#### 2.2.2.1. Sistema de estándares de tiempos predeterminados.

(Meyers, 2005)

En la fase de la planeación de un programa en desarrollo de un producto nuevo es necesario establecer un estándar de tiempo, en dónde se utilizara la técnica PTSS, con esta técnica se obtendrá información errónea o bajo en resultados positivos, tendrán que utilizar las herramientas, equipos y métodos de trabajo, se diseñaran estaciones de trabajo, establecer patrones

de movimientos, medir cada uno de los movimientos y asignar un valor al tiempo de los movimientos, con la totalidad de los valores obtenidos esto servirá para seleccionar el equipo, espacio, el personal para elaborar el producto nuevo.

(Meyers, 2005, págs. 37-38) En los sistemas de tiempos y movimientos y/o la filosofía básica dividieron al trabajo en 17 elementos:

Tabla 5: Los 17 elementos del trabajo.

LOS 17 ELEMENTOS DEL TRABAJO		
ELEMENTO	LETRA O SIGLA	COLOR
BUSCAR	B	NEGRO
SELECCIONAR	SE	GRIS CLARO
TOMAR	T	ROJO
ALCANZAR	AL	VERDE OLIVA
MOVER	M	VERDE
SOSTENER	SO	GRIS
SOLTAR	SL	CARMIN
COLOCAR EN POSICIÓN	P	AZUL
PRECOLOCAR EN POSICIÓN	PP	AZUL CIELO
INSPECCIONAR	I	OCRE QUEMADO
ENSAMBLAR	E	VIOLETA OSCURO
DESENSAMBLAR	DE	VIOLETA CLARO
USAR	U	PÚRPURA
RETRAZO INEVITABLE	DI	AMARILLO OCRE
RETRAZO EVITABLE	DEV	AMARILLO LIMON
PLANEAR	PL	CAFÉ
DESCANSAR	DES	NARANJA

Adaptado de: (Meyers, 2005)

#### 2.2.2.2. Estudio de tiempos con cronómetro.

(Palacios Acero, 2009, pág. 194) Los estudios de tiempos se definen como un proceso especificado por una persona calificada trabajando en un ritmo normal, se los utiliza para medir el trabajo, y sus resultados del tiempo son en minutos que necesita un operador para realizar la tarea, y es llamado tiempo normal de una operación.

$$T_n = \frac{\text{tiempo representativo} \times \text{calificación representativa}}{\text{calificación normal}}$$

**(Ecuación)**

- Tiempo representativo: es el número de observaciones.
- Calificación representativa: es aquella con el mayor número de observaciones.
- Calificación normal: la actividad del operario de 60 a 100%.

Con este procedimiento de estudios de tiempos con cronómetro se confirman estos pasos:

- Ponerse en contacto con el operador involucrado para el estudio.
- Registrar toda la información en la operación y el operario.
- Desglosar el ciclo de trabajo en varios elementos.
- Recolectar los datos obtenidos para medir el tiempo de la tarea y calificar al operario.
- Procesar los datos adquiridos.
- Aplicar el factor de calificación.
- Aplicar la tolerancia.
- Presentar los resultados.

#### 2.2.2.3. Muestreo del trabajo.

(Palacios Acero, 2009)

El muestreo de trabajo es un proceso de observar cómo se desenvuelve el operario y así aprovechar su tiempo que dedica trabajando en las actividades productivas, que incluyen estos pasos:

- Determinar cuáles son tareas y cuáles no son tareas.
- Observar las actividades con ciertos espacios, intervalos, intermitentes y evitando que el trabajador sea visto en las labores.
- Realizar un cálculo de la proporción del tiempo que dedica a la actividad realizada.

Proporción de Tiempo =  $x/n$

**(Ecuación)**

- X = Es el número de observaciones detectados en el trabajo del operador.
- N = Numero de observaciones.

Así lo dijo (Meyers, 2005) “El muestreo de trabajo es informal, ya que cualquier persona que haya trabajado alguna vez con otra persona ha llevado un muestreo del trabajo, tiene una opinión del desempeño o empeño de la otra persona”.

#### 2.2.2.4. Datos estándares.

(Meyers, 2005)

Esta es una técnica muy económica y rápida en donde se establecerá estándares de tiempos que serán precisos y coherentes.

De esta manera es aprovechado los tiempos estándares disponibles para analizar y determinar si es un tiempo normal de una operación en donde se caracteriza por la variedad de piezas (tamaño, forma, peso, dureza) que se ejecuta en la operación.

$T_s$  = tiempo normal + suplementos

**(Ecuación)**

- Tiempo normal: es el tiempo real de la operación completa.

(Palacios Acero, 2009, pág. 202)

Suplementos: durante el tiempo de la jornada normal, el operario tiene varias interrupciones en el trabajo por factores externos como:

- Personales, tiempo por necesidades personales, 5% para hombres y un 7% para mujeres, tiempo concedido para las necesidades personales del operario.

- Por fatiga, hay que tener en cuenta un tiempo de recuperación para el organismo se recupere del esfuerzo físico realizado, 5%.
- Retrasos involuntarios, por caídas de herramientas o materiales, descomposición de equipos, etc. Va de 0 y 5%.

### 2.2.3. Diagrama de procesos.

Así lo dijo (Palacios Acero, 2009, pág. 87) Es la representación por medio de gráficos de cómo se ejecuta el trabajo o actividad en los elementos o fases de forma general como:

- Los materiales cuando entran en proceso.
- Las operaciones que realizan en el proceso.
- El orden de ensamble.

Como lo dijo (Meyers, 2005, pág. 56). Para este tipo de procesos se utilizan símbolos convencionales para describir paso a paso del proceso de la operación, actividad o servicio, estas graficas fueron aceptadas por organizaciones profesionales.

Tabla 6. Simbología del diagrama de elaboración.

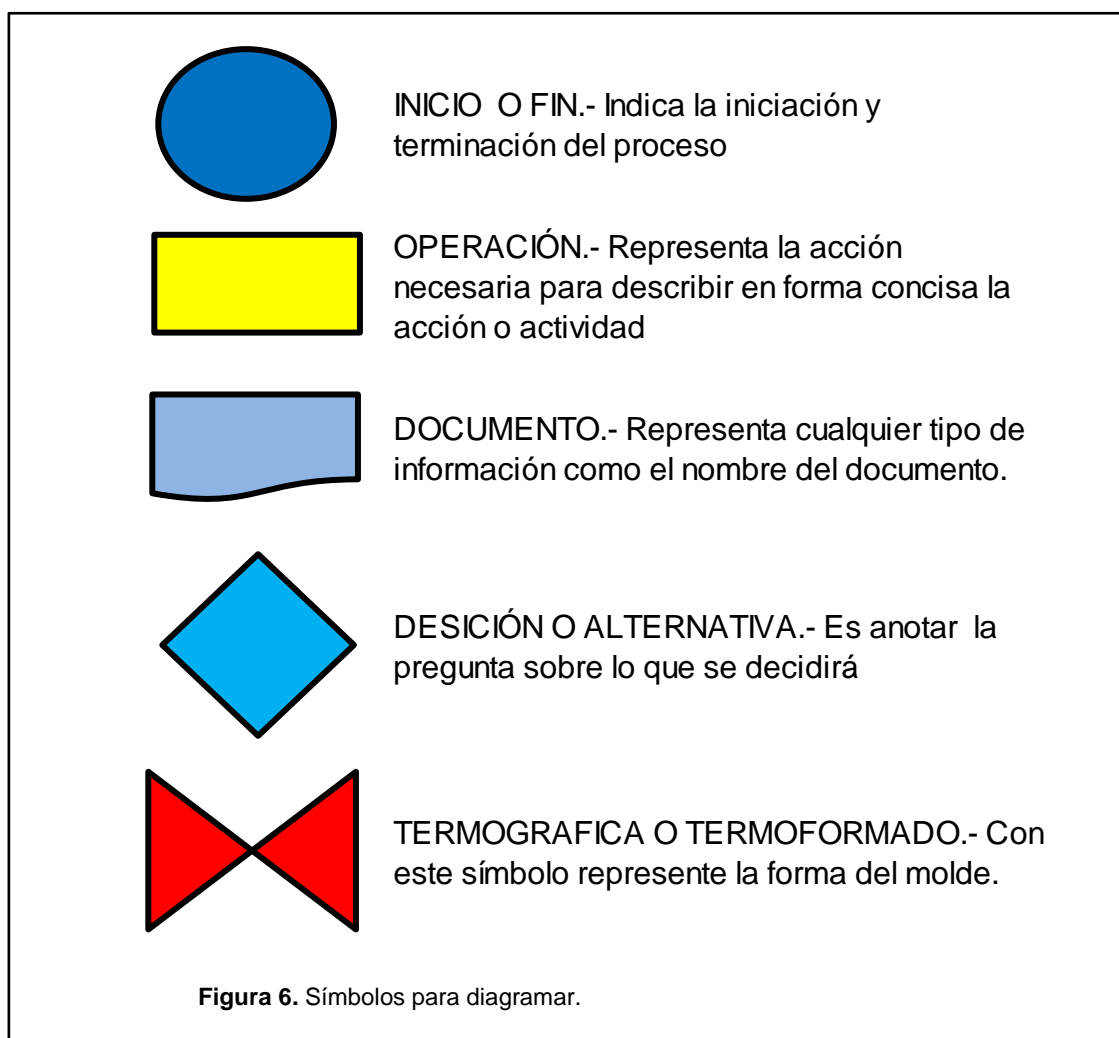
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	INDICA	SIGNIFICADO
	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte de un producto
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad
	Flecha	Transporte	Utilizado al mover material
	D grande	Espera o Demora	Anotar que espera o que demora en la actividad
	Triángulo	Almacenamiento	utilizado para almacenamiento de largo plazo

Adaptado de: (Agudelo Tabón, L., 2012, pág. 40)

#### 2.2.4. Diagrama de flujo.

Como lo dijo (Meyers, 2005, pág. 87). La elaboración de este diagrama es muy útil ya que es una vista global, compacta y general de un proceso en existencia o de un proyecto, con un estudio sistemático de las actividades, trabajos y movimientos, servirá para proyectar cambios, ahorrar tiempo y espacio, usar herramientas adecuadas y colocar suministros en lugares apropiados.

Como lo dijo (Agudelo Tobon, 2012, p 80) “Es una herramienta muy práctica y útil para ilustrar todo el proceso o servicio en forma gráfica y poder identificar desviaciones o mejorar las operaciones”.





### 2.2.5. Diseño de la estación de trabajo.

Como lo dijo (Meyers, 2005). Al diseñar un puesto o estación de trabajo, la pregunta que se hace al iniciar es ¿por dónde empezar?, la respuesta es fácil: por cualquier sitio, en donde no importaría el punto de partida, ya que saldrán nuevas ideas dejando inservible el primer punto de partida, estas ideas son de mucha ayuda para el diseño de la estación de trabajo.

Así lo dice (Palacios Acero, 2014, p 164) Una estación o puesto de trabajo se las puede efectuar en forma combinada de hombre y máquina, ya que el hombre es una herramienta muy fácil, dócil, disponible, capaz de muchas y diversas aplicaciones, con una capacitación y practica continua sería una ventaja muy eficiente para la elaboración en operaciones de volúmenes pequeños, mientras que la máquina realiza con mayor eficacia y consistencia al producir volúmenes altos de producción.

Para una estación de trabajo se debe incluir lo siguiente en el diseño:

- Mesa de trabajo.
- Materiales de llegada (se considera la cantidad y el empaque).
- Material de salida.
- Espacio y acceso del operador al equipo.
- Ubicación de desperdicios y rechazos.
- Dispositivos y herramientas.
- Escala del dibujo.

### 2.2.6. Tipos básicos de movimientos.

(Palacios Acero, 2014)

Para realizar cualquier actividad, tarea u operación son ejecutadas en posición de pie o sentado frente a un escritorio, silla o mesa, para ello se debe realizar una serie de movimientos en donde el trabajador utiliza sus manos y pies, y localizar los materiales y herramientas necesarias, por lo tanto hay 4 tipos básicos de movimientos:

Movimientos de las manos.- las manos deben iniciar y detener los movimientos simultáneamente, mover en direcciones opuestas y trabajar en todo momento, además un dispositivo de mayor costo a nivel mundial es la mano humana.

Movimientos balísticos.-Este tipo de movimiento son rápidos exactos, ya que al poner en movimiento un grupo de músculos sin suspender o detener con otros músculos, y estos movimientos no son controlados y restringidos,

Movimientos controlados o restringidos.- En cambio con estos movimientos, necesitan un mayor control para ejecutar el movimiento final en la operación como por ejemplo al colocar piezas pequeñas con cuidado.

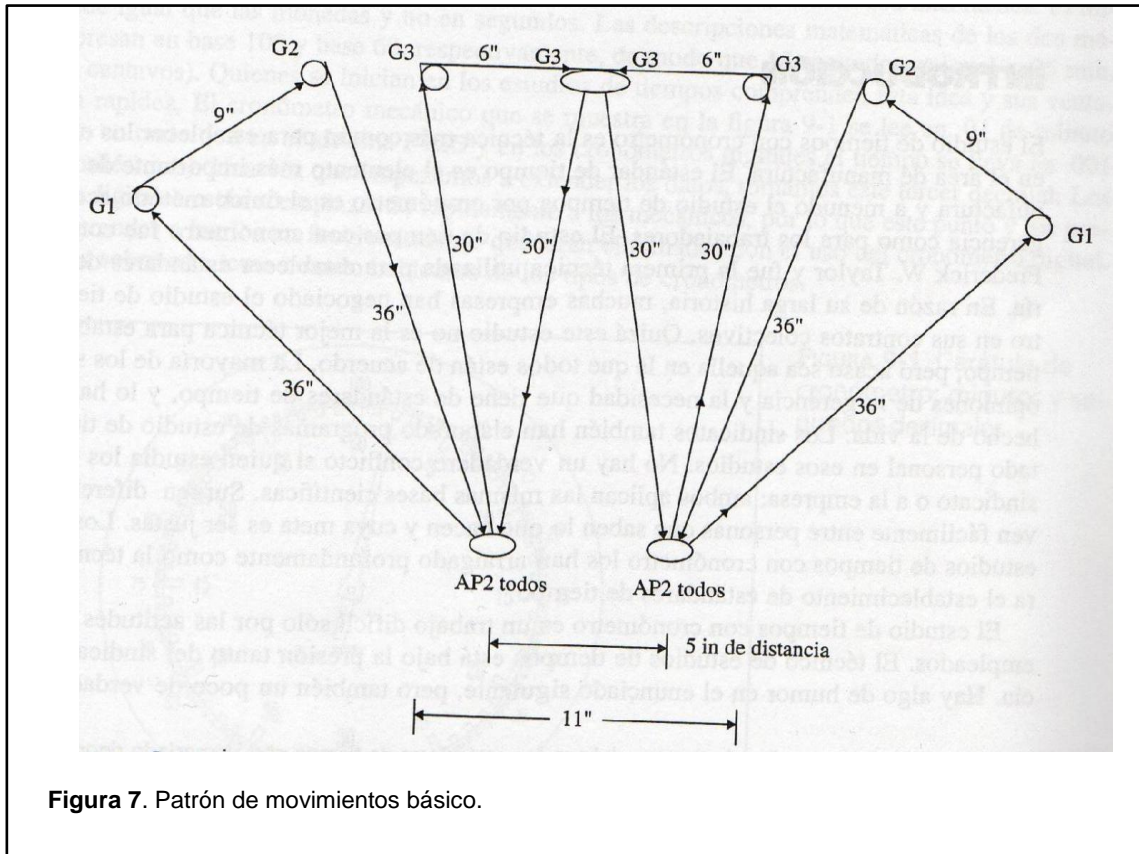
Movimientos continuos.- Al realizar estos movimientos continuos son naturales y curvos, cuando el cuerpo tiene que realizar cambios de dirección, este reduce la velocidad para ejecutar dos movimientos por separado, por ejemplo: alcanzar el interior de una caja de una pieza única.

#### 2.2.7. Patrones de movimientos.

(Meyers, 2000, p.106)

Un patrón de movimiento es la trayectoria o recorrido de las dos manos en el proceso de fabricación de las piezas, la dirección que siguen cada mano es continua para formar un lazo completo, el patrón de movimiento es un plano del método de trabajo y una lista de materiales, con el diseño de la estación de trabajo es muy importante para la elaboración del patrón de movimiento se debe localizar cada elemento que consta en la tarea, actividad.

Con los patrones de movimientos que se establezcan en la operación de elaborar el muñeco estándar, el objetivo es tratar de mejorar el proceso de producción para ir reduciendo el tiempo de armado del mismo.



A continuación los símbolos de ejecución para ejecutar los desplazamientos en el patrón de movimientos básico.

Tabla 7. Simbología de patrón de movimientos.

G1	SUJECIÓN DE COMPONENTE GRANDE
G2	SUJECIÓN DE COMPONENTE MEDIANO
G3	SUJECIÓN DE COMPONENTE MEDIANO
AP2	ALINEACIÓN Y POSICIÓN MANO IZQUIERDA
AP2	ALINEACIÓN Y POSICIÓN MANO DERECHA

Adaptado de: (Meyers, 2005, pág. 133)

## **CAPITULO 3. SITUACIÓN ACTUAL**

### **3.1. Situación Actual**

La Micro Empresa ha venido ejecutando sus operaciones en la elaboración del muñeco base, teniendo dificultades en diseño y armado, dando retraso en el proceso de 90 minutos, ya que su manera de transferir sus moldes al foamy es realizado a mano, aumentando el tiempo en total de la operación actual en 231 minutos con 45 segundos, equivalente a 3 horas, 51 minutos y 45 segundos.

Al observar el diseño de la estación o área de trabajo donde ejecutan sus actividades manuales, se identifican varios inconveniente en la organización del puesto de trabajo, por la cual no cuenta con procedimientos adecuados para la elaboración del muñeco base, también con norma básicas en seguridad industrial, encargada del desempeño laboral.

#### **3.1.1. Situación Social.**

La Micro Empresa tiene un enfoque a un grupo de habitantes que están en edades de 15 años a 65 años, porque en el sector laboral son considerados inexpertos, sin experiencia, jóvenes, ancianos; la organización estima que son de mucha ayuda y a la vez son insertados en actividad en donde no requiere ser experto, sino tener mucha imaginación y creatividad para la elaboración de productos en foamy.

#### **3.1.2. Situación Técnica.**

En la parte Tecnológica de la Micro Empresa su situación es muy competitiva, ya que existen establecimientos o distribuidores con maquinaria de función laser para realizar los cortes, otro factor vulnerable y a la vez positivo, donde los clientes puede navegar en sitios de internet y extraer el modelo con las especificaciones del muñeco que eligió. Por esta razón el trabajo es realizado manualmente en sus diseños y troquelados; como se evidencia desperdicios en el proceso de ensamble del muñeco base.

### 3.1.3. Situación Económica.

La parte económica de la Micro Empresa es baja ya que no cuenta con un capital de inversión fuerte, el material utilizado para la elaboración del muñeco base es importado, teniendo un desabastecimiento de los distribuidores principales de la materia prima, ya que en el País no existen fabricas para su producción de esta material de foamy en varios colores, tamaños, diseños y formas.

Otras de las causas de la Micro Empresa es la adquisición de la materia prima con diferentes proveedores y sus precios variados, esto influye en el costo de producción del producto final.

### 3.2. Proceso de elaboracion del muñeco base.

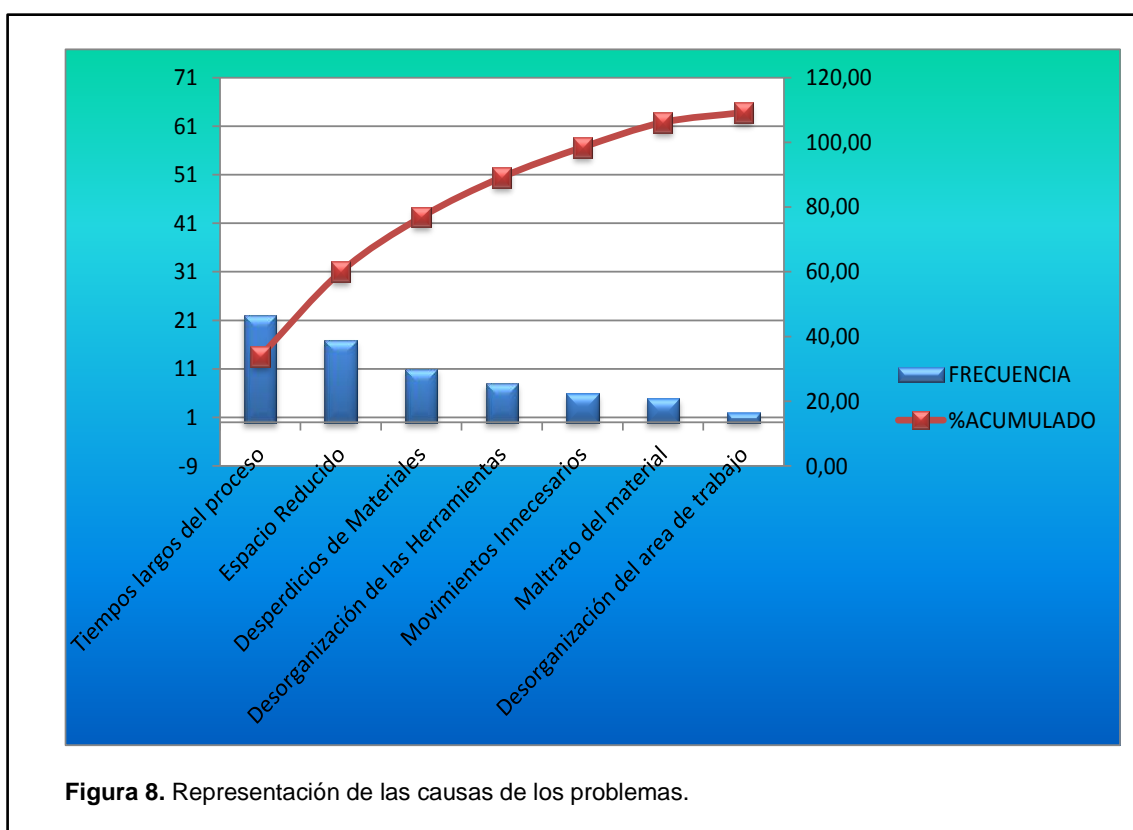
Para elaborar el muñeco llamado fofucho, ha desarrollado distintos procesos, hasta finalizar el producto terminado, iniciando desde el diseño de las piezas, troquelado y armado de las piezas, el decorar, embalar y almacenar el muñeco terminado.

Tabla 8. Proceso de elaboración

PROCESO 1	DISEÑO BOSETOS, TRANSFERIR Y CORTAR
PROCESO 2	TERMOFORMAR, EMSAMBLAR PIES, CUERPO Y CABEZA
PROCESO 3	EMSAMBLAR, DECORAR Y EMBALAR

Con las distintas etapas mencionadas en el punto anterior, a continuación se explica todo el proceso de la producción del muñeco base y muñeco fofucho ya terminado, plasmado en un flujo grama funcional y el diagrama de proceso. (Ver la figura 8 y 9).

En el proceso # 1 representado en la tabla 8 anteriormente expuesto, se ha identificado desperdicios de tiempos en el diseño, troquel y realizar movimientos innecesarios en ordenar el área de trabajo, también el estropeo de la materia prima, por el espacio reducido del puesto de trabajo, teniendo una desorganización con las herramientas y artículos en el área.



**Figura 8.** Representación de las causas de los problemas.

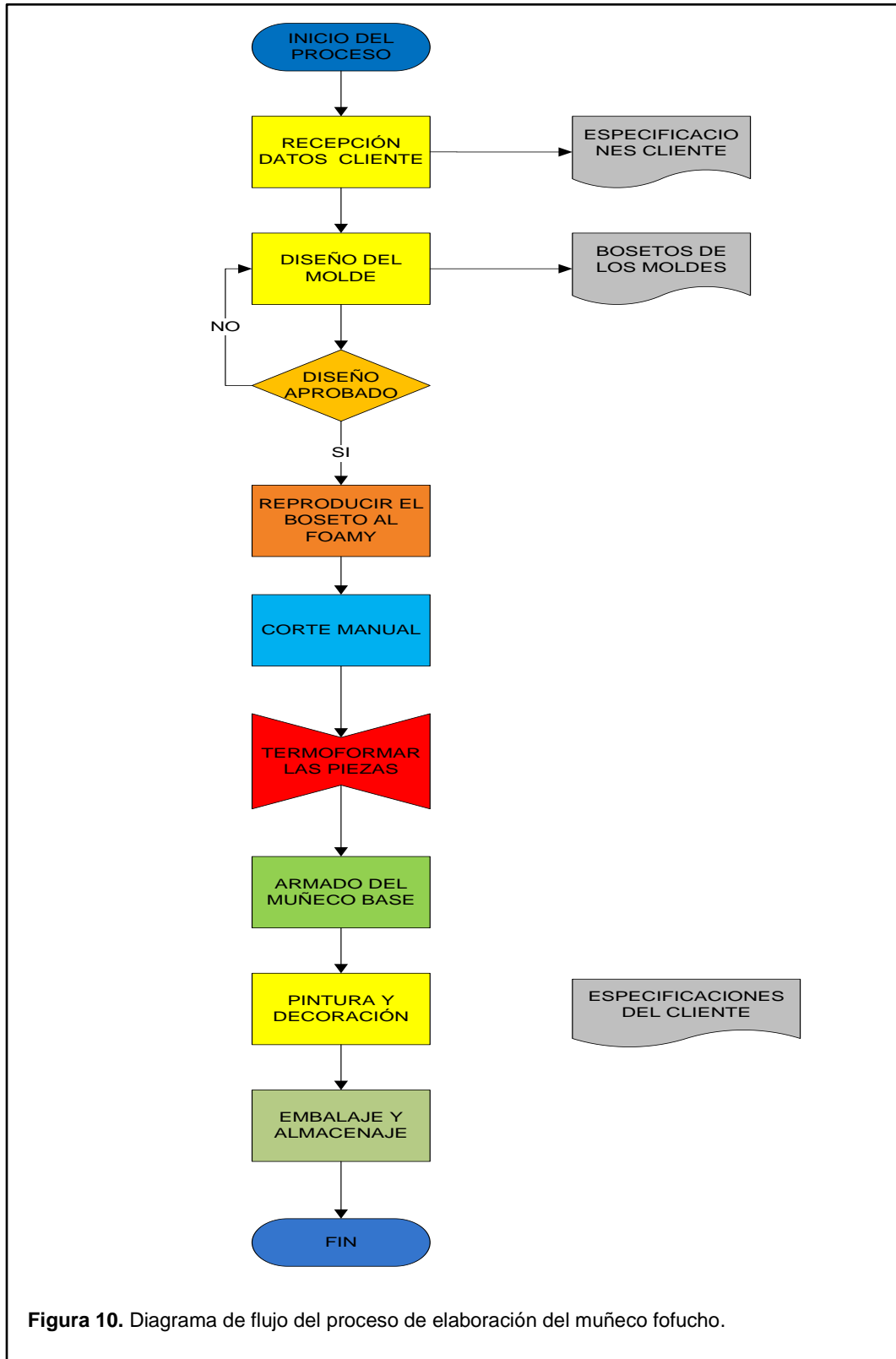
FLUJOGRAMA DE PROCESOS DEL MUÑECO BASE															
PASOS	DETALLE DEL PROCESO	OPERACIÓN	TRANSPORTE	CONTROL	ESPERA	ALMACENAR	DISTANCIA	CANTIDAD	TIEMPO NORMAL (min)	ELIMINAR	COMBINAR	SECUENCIA	PERSONAL	MEJORAR	OBSERVACIONES
1	Sacar los bosetos según el pedido								0:10:00						
2	Cortar de los bosetos de las piezas con tigas	X							0:35:00						
3	Coger la materia prima		X						0:02:00						
4	Medir y transferir al foamy los diseños a utilizar	X							0:25:00						
5	Colocar la mp sobrante a un lado		X						0:01:30						
6	Cortar las pieza de la mp con tigas	X							0:18:00						
7	Organiza las piezas cortadas	X							0:05:00						
<b>TERMOFORMADO Y ENSAMBLE DE LOS PIES, CUERPO Y CABEZA</b>															
8	Cortar esferas de icopor # 3 y 4 por la mitad para los pies	X							0:04:00						
9	Pegar las esferas con silicon caliente	X			X				0:01:30						
10	Coger un esfera de icopor # 6 para la cabeza		X						0:00:40						
11	Calentar y temoformar el foamy para la cabeza	X			X				0:03:50						
12	Coger el molde de termoformar los pies		X						0:00:45						
13	Calentar y temoformar el foamy para los pies	X			X				0:07:40						
14	Coger un esfera de icopor # 4 para el cuerpo		X						0:00:50						
15	Pegar la esfera icopor cortada por la mitad ala pieza del cuerpo	X			X				0:00:20						
16	Calentar el foamy para cubrir la base del cuerpo	X							0:04:00						
17	Pegar las esferas al foamy termoformado de los pies	X			X				0:03:20						
18	Cortar el excedente de la mp	X		X					0:00:40						
19	Coger palillo de bambu de 11 cm		X						0:00:30						
20	Pegar y cubrir el foamy en el palillo de bambu	X			X				0:03:00						
21	Pegar la esfera icopor #6 al foamy termoformado para la cabeza	X			X				0:02:40						
22	Cortar el excedente de la mp	X							0:00:20						





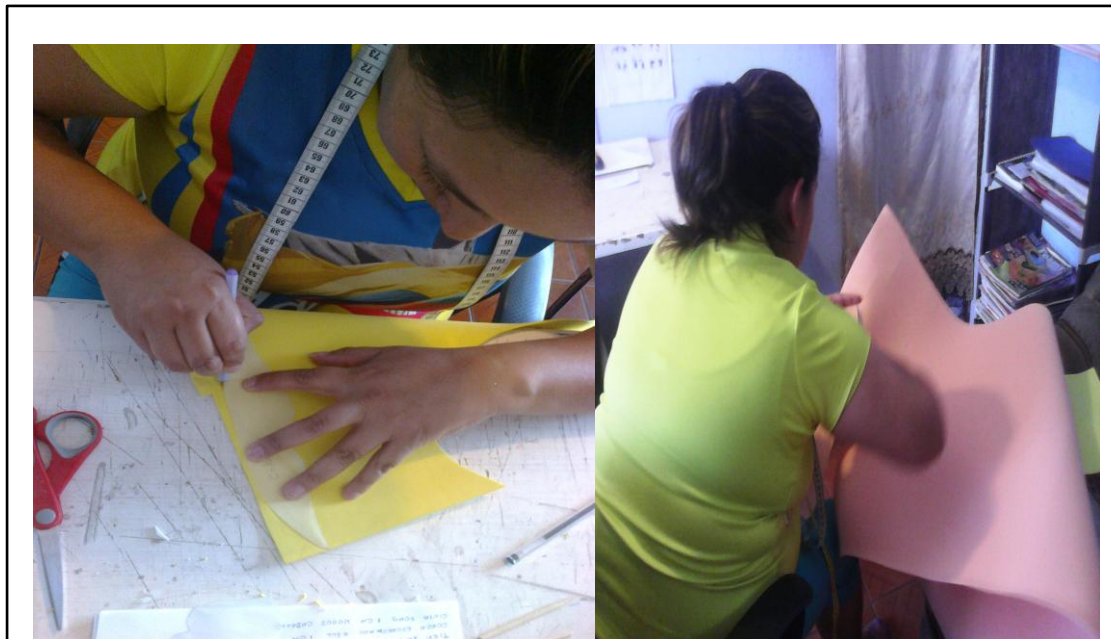
### 3.2.1. Diseñar las piezas del muñeco base.

La fase de diseñar las piezas se las realiza de acuerdo al tamaño que solicite el cliente.



**Figura 10.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración del muñeco fofucho.

Para iniciar el proceso 1 de la tabla 8 y de acuerdo con diagrama de flujo de la figura 9 expuestas anteriormente, donde empieza el diseño y transferencia de las piezas del muñeco base; es seleccionar los colores y duplicar manualmente en planchas o pliegos de foamy o goma eva, como se observa en la figura 11.



**Figura 11.** Diseñar y transferir las piezas del muñeco base.

### 3.2.2. Recortar, termoformar y armar las piezas del muñeco base.

Una vez dibujadas las piezas en el foamy o goma eva de los colores correspondientes, se procede a recortar cada una de las figuras de manera manual, una vez listas todas las partes del muñeco base, se realiza el termoformado en el foamy de las piezas como: los pies, cuerpo, cabeza respectivamente y luego pasa al ensamble del mismo. (Ver las figuras 12-13).



**Figura 12.** Recortar piezas del muñeco base.



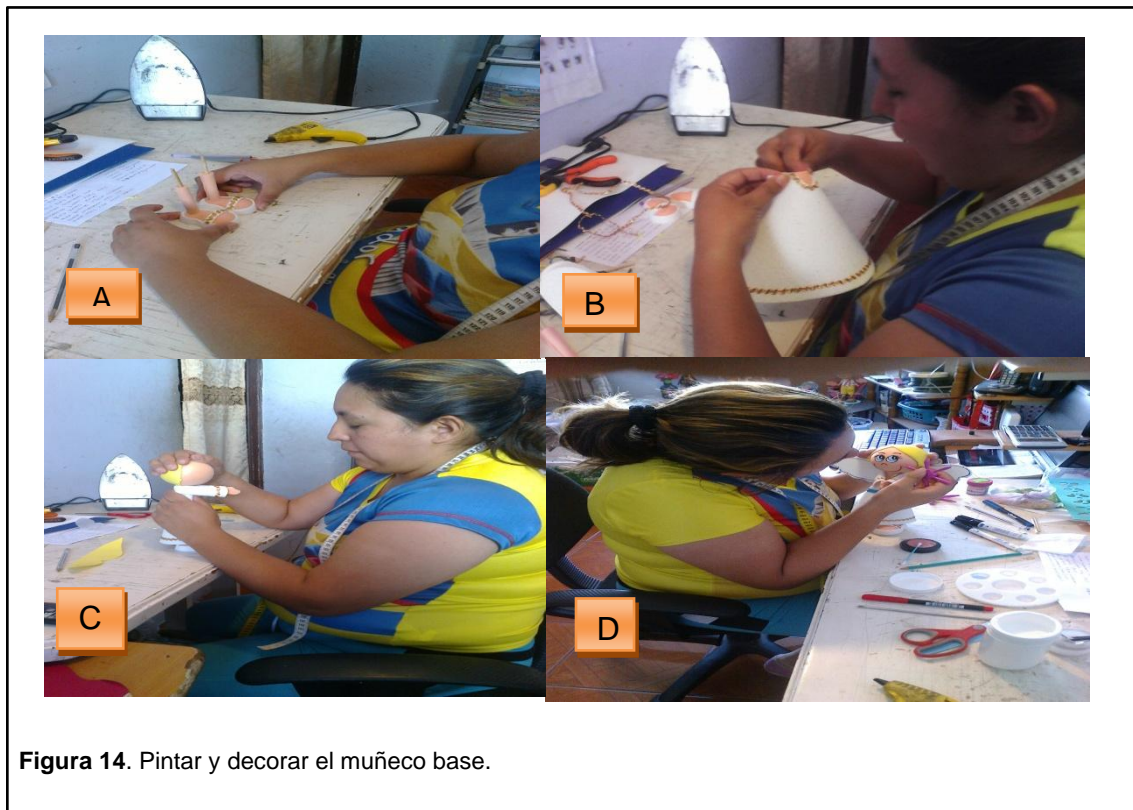
**Figura 13.** Armar el muñeco base.

### 3.2.3. Pintar y decorar el muñeco.

Para la decoración del muñeco base, se inicia desde los pies, luego el cuerpo para finalizar con la cabeza, con las especificaciones requeridas por

el cliente al realizar el diseño. En esta parte de los acabados finales son hechos con plantillas o moldes utilizados en la zona del rostro, y otros accesorios decorativos que se colocan al producto final.

También el maltrato de la materia prima, por el espacio reducido del puesto de trabajo, teniendo una desorganización con las herramientas y artículos en el área. (Ver la figura 14).



A continuación se describe la agrupación de las figuras antepuestas:

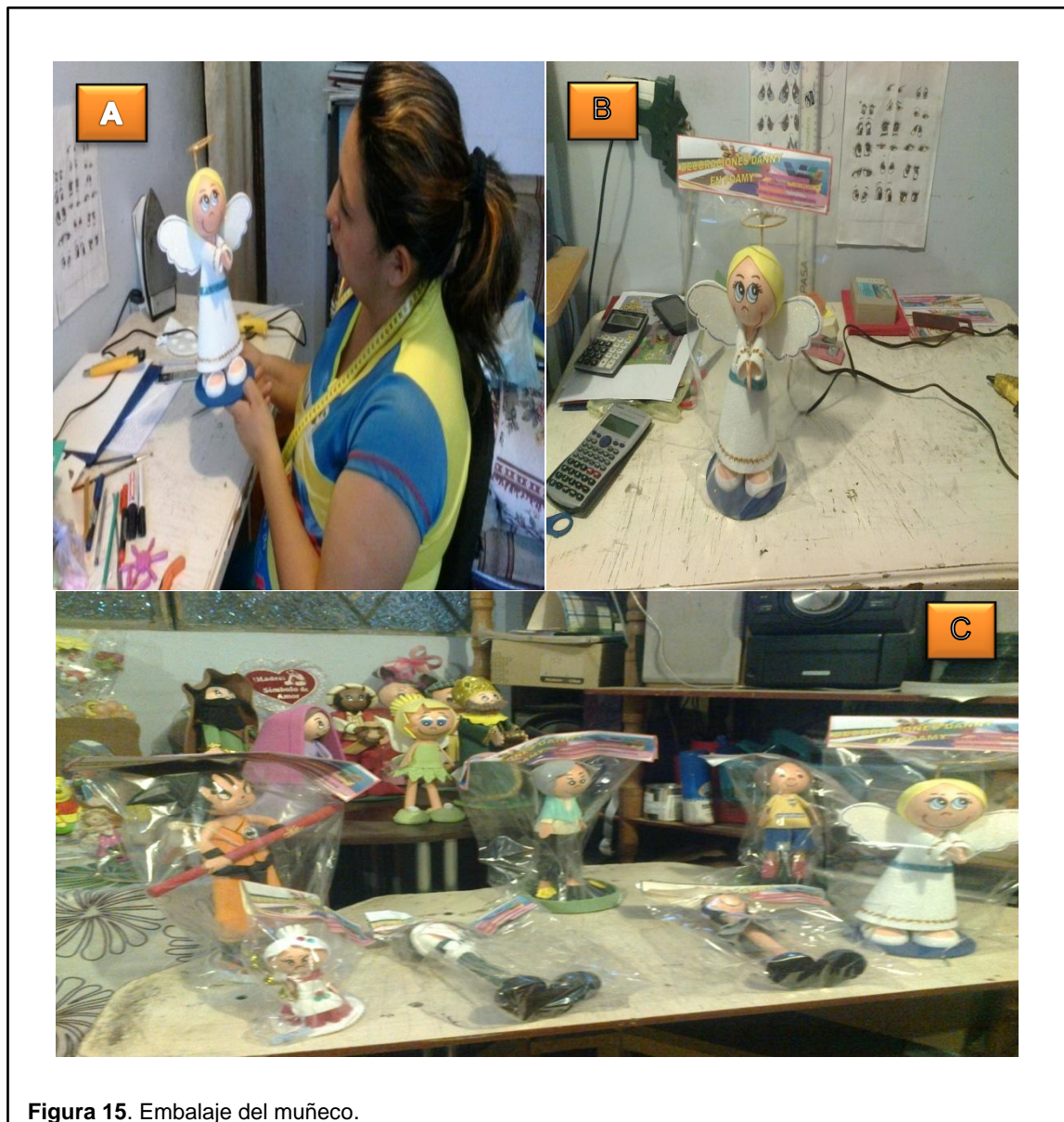
- Imagen A: es el inicio de ensamble de las piezas para el muñeco base.
- Imagen B - C: una vez ya armado el muñeco, se procede a decorar.
- Imagen D: se finaliza con los acabados del rostro y revisión de las fallas del producto terminado.

Es la parte final del proceso de fabricación del muñeco base, en donde se revisan los últimos detalles decorativos que faltan del producto terminado, como la eliminación de exceso de pegamento, estabilidad y fijeza de todos sus componentes.



### 3.2.4. Embalar y almacenar el muñeco.

En esta etapa de embalaje y almacenaje, una vez terminado el producto con todas las especificaciones del cliente, es embalado con fundas de celofán para proteger de elementos en el ambiente y con una etiqueta de identificación de la Micro Empresa.



A continuación el detalle de la agrupación de las figuras antepuestas:

- Imagen A: verificación del producto.
- Imagen B: embalaje del producto.

- Imagen C: productos embalados y listos para el cliente.

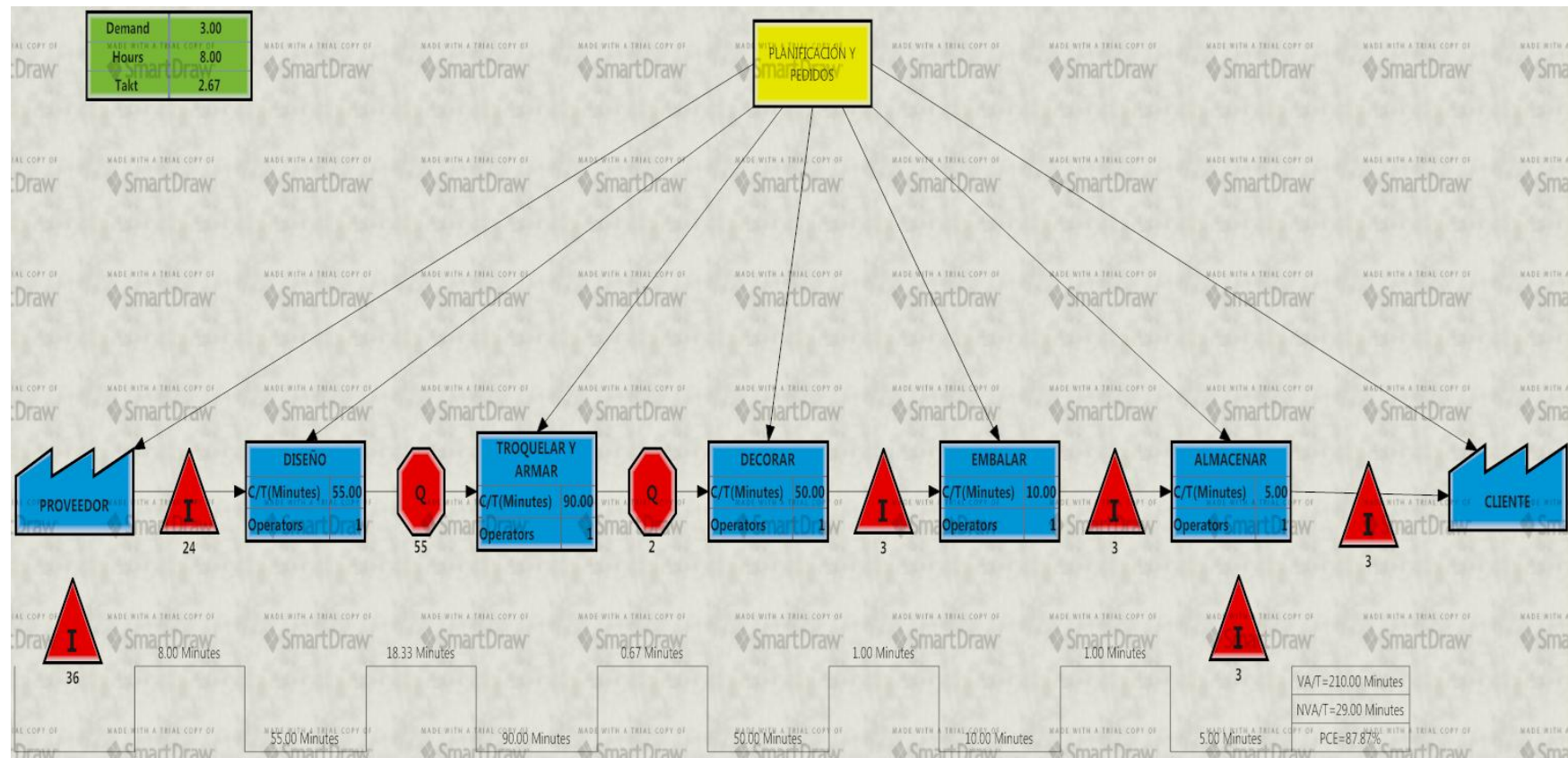
En esta fase de embalar, almacenar y exhibir, queda por finalizado el proceso de elaboración del muñeco fofucho para la entrega al cliente final. (Ver figura 15).

### 3.2.5. Proceso actual de elaboración muñeco.

En esta etapa es poder identificar en la representación diseñada en base a la herramienta VSM, que en sus siglas en inglés (Value Stream Map) o (mapeo de la cadena de valor)

(Manufacturing, 2008). Que es una herramienta visual de Lean Manufacturan, en la que se puede visualizar todas las actividades realizadas en la planificación y la fabricación de un producto, con el fin de identificar oportunidades de mejora continua en toda la cadena y en subprocesos.

A continuación la gráfica actual del proceso de elaboración del muñeco base y muñeco fofucho como producto terminado de acuerdo a la herramienta VSM.



**Figura 16.** Diagrama de operaciones actual en la elaboración del muñeco.

Tomado de: <http://www.smartdraw.com/value-stream-map>






### 3.3. Problemas que afectan en el proceso.

#### 3.3.1. Operaciones para elaborar el muñeco.

En el proceso productivo de la elaboración del muñeco base se observan distintos pasos repetitivos, los mismo que extienden el tiempo de fabricación del producto terminado, teniendo diversos ensambles que conllevan a un mismo fin, desde el diseño hasta el embalaje final, obteniendo un tiempo de 231.45" minutos aproximadamente, es decir 3 horas con 51 minutos y 45 segundos.

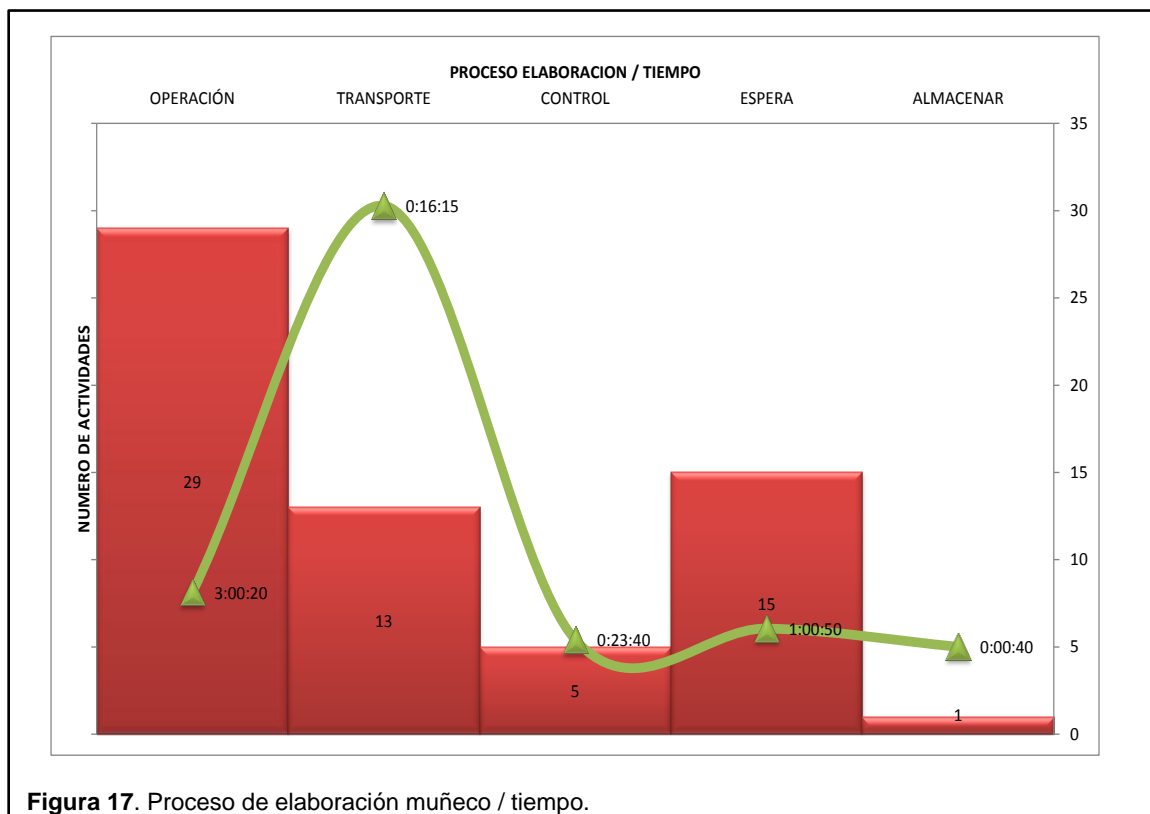
Con lo expuesto en el párrafo anterior, el proceso consta de 63 actividades para elaborar el muñeco fofucho como producto terminado.

Tabla 9. Número de operaciones para la elaboración del muñeco

Resumen de elaboración		# de operaciones
	OPERACIÓN	29
	TRANSPORTE	13
	CONTROL	5
	ESPERA	15
	ALMACENAR	1
TOTAL		63

En esta tabla se demuestra las 63 operaciones utilizadas en el proceso productivo de elaboración del muñeco, teniendo un tiempo que retrasa de 231.45" minutos aproximadamente, la cual se localiza una tendencia desbalanceada en el proceso y el tiempo dando demoras o retrasos para la elaboración del muñeco base, como se indica en el siguiente figura 17.





### 3.3.1.1. Costos de proceso de elaboración actual.

Tabla 10. Costos de procesos de elaboración actual del muñeco

ÁREA	PIEZAS	COSTO TIEMPO DE ELABORACIÓN	COSTO PROD. FINAL
DISEÑO	35	\$ 3,24	\$ 113
TROQUEL Y ARMAR	18	\$ 3,24	\$ 58
DECORAR	9	\$ 3,24	\$ 29
EMBALAR	2	\$ 3,24	\$ 6
ALMACENAR	1	\$ 3,24	\$ 3
TOTAL			\$ 211

Los costos de operación en cada etapa con el número de piezas tiene un costo operación de \$3.24 para una unidad y el costo de producción final es \$2.11 centavos de la elaboración del muñeco final.



Figura 18. Síntesis de la causa y efecto del troquel y armado en el diagrama de Ishikawa.

En este diagrama de causa y efecto de la figura 18, se demuestra cómo está el desarrollo del proceso de la elaboración del muñeco base, en donde se determinan las causas y efectos de los problemas que afectan al mismo.

### 3.3.2. Manipulación de la materia prima.

La principal causa del problema de la investigación en el proceso de troquelado y armado es realizado de manera empírica en toda su actividad de la misma, ya que en esta etapa existen tiempos que aplaza el inicio del proceso productivo del muñeco base.

Otro de los problemas detectados en el proceso anterior, es la manipulación de la materia prima, ya que el área de trabajo es estrecha y el material se estropea y deteriora, porque sus dimensiones son variadas, tal como se observa en la figura 19.



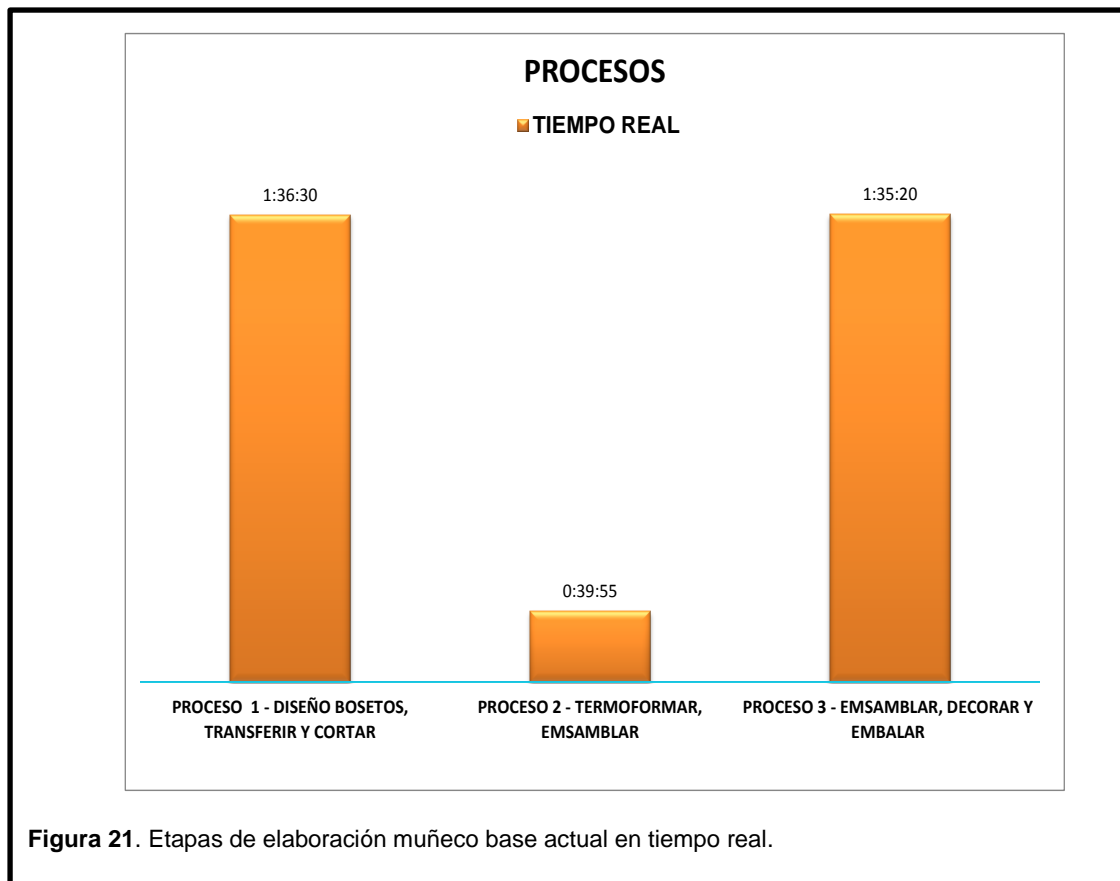
**Figura 19.** Manipulación del material en el área.



**Figura 20.** Área de trabajo estrecho.

Para realizar la operación de troquelado y armado de las piezas son diseñadas y transferidas de forma manual en la goma eva o foamy, para elaborar el muñeco base, teniendo una duración de 45 minutos aproximadamente, tiempo que es desperdiciado e improductivo en el proceso de producción del producto terminado.

Para elaborar el muñeco fofucho como producto final, tiene 3 procesos de fabricación, los cuales en el primer proceso que es el diseño y troquel, tiene un tiempo de desperdicio por las numerosas actividades que se ejecutan en esta parte, como se menciona en el párrafo anterior, tal como se demuestra en la figura 21.



### 3.3.3. Estación o área de trabajo reducida.

El área de actividades para el desarrollo productivo del muñeco base y muñeco fofucho final, es un espacio reducido que no cumple con las normas establecidas y dimensiones que debe tener dicha área, para ejecutar sus actividades normales.

Como estipula (DECRETO 2393, 2013). "Dice que la superficie de un puesto de trabajo en locales debe cumplir con las condiciones mínimas que son 2 m<sup>2</sup> de superficie por trabajador y 6m<sup>3</sup> de volumen por trabajador".

El área de trabajo donde se realiza cada una de las actividades como: diseñar, transferir, cortar, termo formar, decorar, embalar, su desorganización dificulta el localizar los accesorios, tal como se evidencia en la figura 20 anteriormente expuesta, a continuación es tener la mesa de trabajo con todos sus accesorios antes de iniciar las tareas de la elaboración del muñeco base. (Ver figura 22).



**Figura 22.** Estación de trabajo actual

#### 3.3.4. Resumen y priorización de problemas en el área.

En el proceso de elaboración del muñeco base desde el diseño hasta el embalaje final, con un tiempo de 231.45" minutos en total, con un número de 63 actividades para ejecutar el mismo.

Tabla 11. Número de operaciones para elaborar el muñeco.

Cuadro de elaboración	CANTIDAD	TIEMPO/min
OPERACIÓN	29	133,45
TRANSPORTE	13	22,45
CONTROL	5	25,50
ESPERA	15	49,55
ALMACENAR	1	0,50
<b>TOTAL DE LA OPERACIÓN</b>	<b>63</b>	<b>231,45</b>

La materia prima también incide como un problema dentro de la elaboración, ya que por las distintas medias para transferir los diseños, son

maltratados, teniendo tiempos improductivos y movimientos innecesarios que el operador realiza al ejecutar todo el proceso de elaboración.

La estación de trabajo es otro punto crítico para ejecutar las actividades del operador, sus dimensiones no cumplen con lo reglamentario y el área de trabajo de igual forma.

En el área de diseño, troquel y armado del muñeco base, tiene un tiempo de desperdicio por las numerosas actividades que se ejecutan en esta etapa del proceso, se inicia la transferencia de los bocetos al foamy y tiene una duración de 45.41” minutos.

Tabla 12. Actividades en diseñar, cortar y transferir los bocetos.

ACTIVIDADES DISEÑAR, CORTAR Y TRANSFERIR		TIEMPO/min
1	Sacar los boretos según el pedido	0:07:25
2	Cortar de los boretos de las piezas con tigeras	0:11:28
3	Coger la materia prima	0:01:35
4	Medir y transferir al foamy los diseños a utilizar	0:05:00
5	Colocar la mp sobrante a un lado	0:01:30
6	Cortar las pieza de la mp con tigeras	0:09:43
7	Organiza las piezas cortadas	0:09:00
	TOTAL	0:45:41



## CAPITULO 4. PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 4.1. Propuesta de mejora en el proceso de elaboración del muñeco base

Tabla 13. Resumen de la propuesta de mejora

	# MUÑECOS	TIEMPO DE ELABORACIÓN	DÍAS	MEJORA
ANTES	3	231,45	1	Con un tiempo de 55,30 minutos de reducción en la etapa de diseño, transferencia y corte, hay un aumento en la producción del muñeco base.
DESPUÉS	6	176,15	1	
ANTES	El proceso de elaboración es empirico, no existen un patrón de movimientos, control de tiempos de elaboración, control de inventarios , etc.			Es establecer procesos elaboración no estan definidos, los tiempos no estan definidos, no presenta indicadores, no estan caracterizados las etapas del proceso productivo.
DESPUÉS	Establecer procesos definidos en cada una de las etapas elaboración, mejorar el orden de la estación de trabajo.			

Como se mencionó en el capítulo anterior, en donde se identifican los inconvenientes o problemáticas dentro del proceso de elaboración del muñeco base para luego obtener como producto final el muñeco fofucho, teniendo como consecuencias demoras en la producción inicial, desperdicios de tiempo y esfuerzos para la Micro Empresa, para lo cual los resultados serán de beneficio para la misma.

Los problemas identificados en el proceso de troquel y armado del muñeco base que se han presentado en la figura 19 del Capítulo III, también se refleja la estación de trabajo, que es muy reducida para el operario como se representa en las figuras 19 y 20 del capítulo anterior.

En las propuestas de mejora para la Micro Empresa se establece en los 3 procesos que se necesita para elaborar el muñeco base y también los tiempos de procesos productivos se balancean en la línea, lo cual se minimiza el siguiente proceso de diseño de boceto, transferencia y corte a mano como se indica en el figura 20, con un tiempo de desperdicio en esta






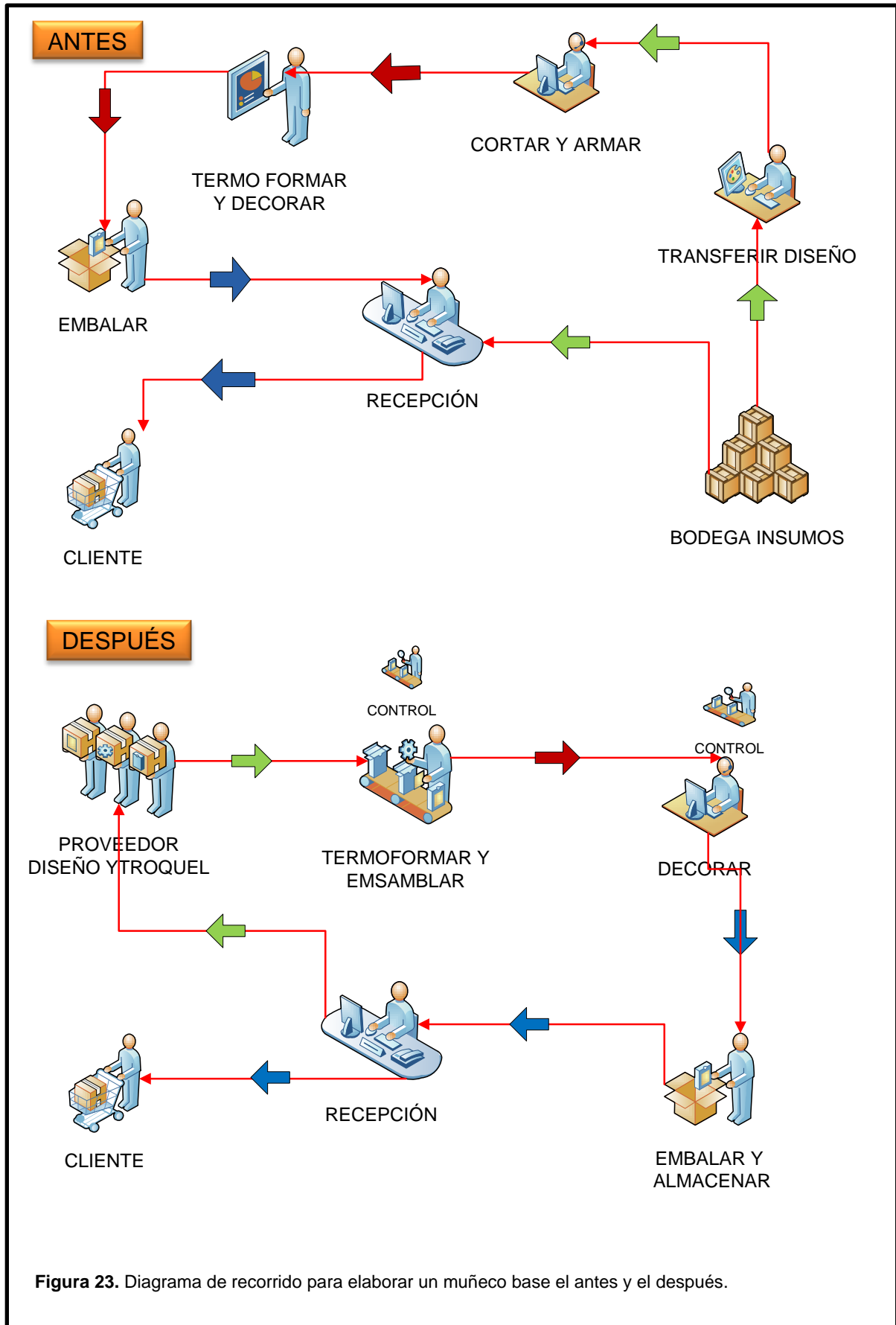
etapa, para lo cual se incrementa la producción del muñeco base de 3 unidades a 6 unidades, con este cambio en la actividad que se realiza se cumplirá con los tiempos de entrega y satisfacción del cliente final.

#### 4.1.1. Proceso de elaboración del muñeco base el antes y el después.

A continuación, en el siguiente figura 23, es exponer el antes y el después de los procesos de elaboración del muñeco base, teniendo en cuenta las líneas de proceso de cómo se ejecuta el cambio en el recorrido del mismo proceso. A continuación el detalla la información del proceso total del muñeco fofucho que se representa en la tabla.

Tabla 14. Tabla de uso en el diagrama de recorrido.

	PROCESO 1	DISEÑO BOSETOS, TRANSFERIR Y CORTAR
	PROCESO 2	TERMOFORMAR, EMSAMBLAR PIES, CUERPO Y CABEZA
	PROCESO 3	EMSAMBLAR, DECORAR Y EMBALAR



En esta figura 23, se demuestra el cambio que se realiza en el proceso de elaboración del muñeco base, en la que se visualiza la desigualdad en el proceso anterior con la actividad total; al realizar los diseños y troquelado con proveedores externos, la producción del muñeco base y muñeco fofucho final, tendrá un aumento productivo en el proceso, teniendo un balance en la operación del mismo.

#### 4.1.2. Propuesta de mejora en el proceso de operación.

Para establecer los procesos de elaboración del muñeco base, en la etapa de diseño y troquelado, se debe revisar con nuevos proveedores que realicen este tipo de servicio y esta operación se realizará con troqueles fijo de todas las piezas del muñeco base, con esta nueva acción en el proceso de elaboración del mismo, es agilizar las entregas a tiempo para los cliente, también es reducir el tiempo de transferencia de bocetos o figuras en el material, evitando así el maltrato y la incomodidad cuando al realizar el corte manual.

Al realizar el cambio en el proceso de elaboración del muñeco base, el ciclo de producción mejora considerablemente y poder cubrir en un 60 % de todas las necesidades y especificaciones que requiere el cliente final, en la figura 23, sería la forma de cómo debería contemplarse para el futuro de la Micro Empresa Decoraciones Danny en Foamy, cuando se produzca el muñeco base.

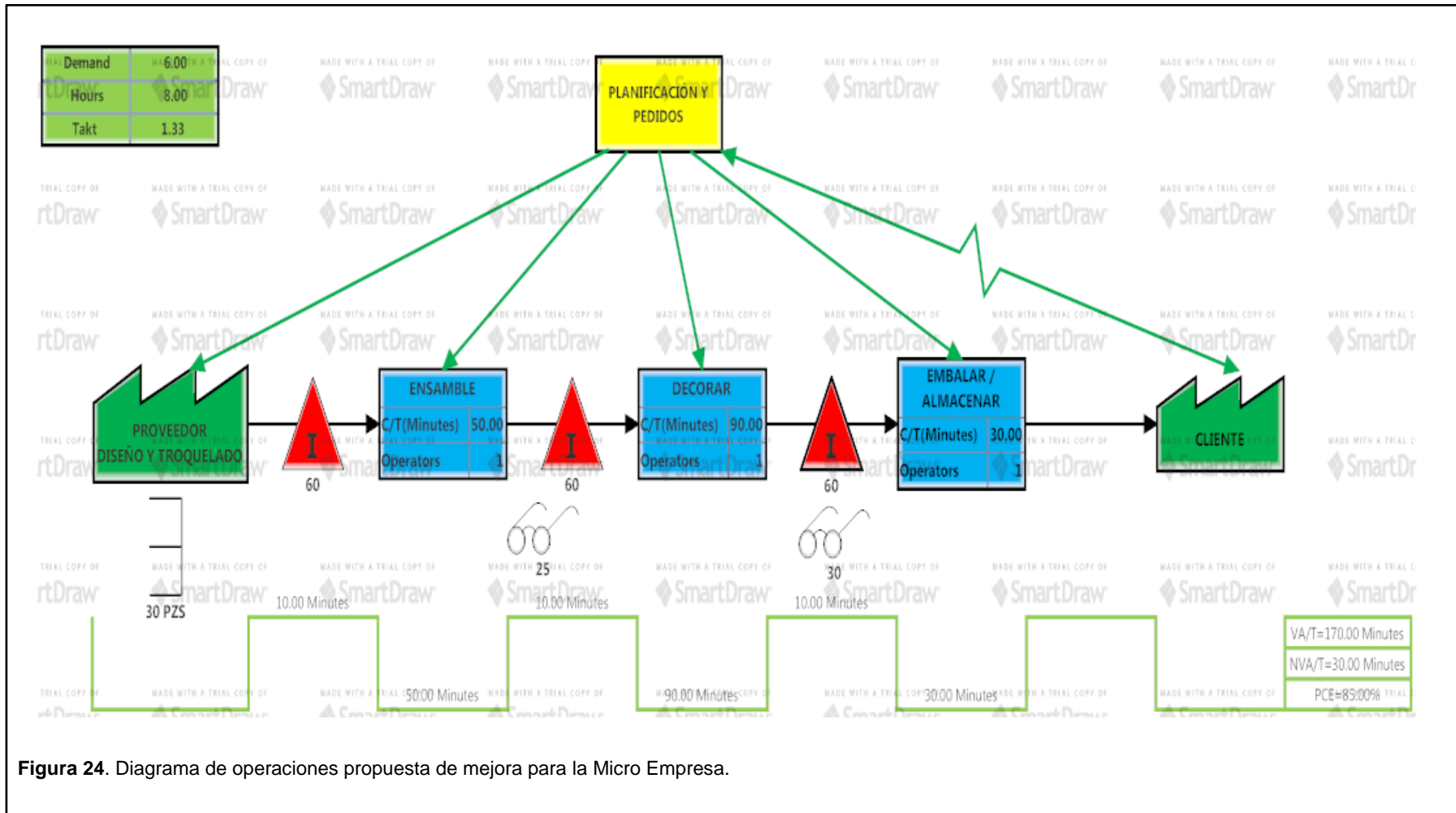
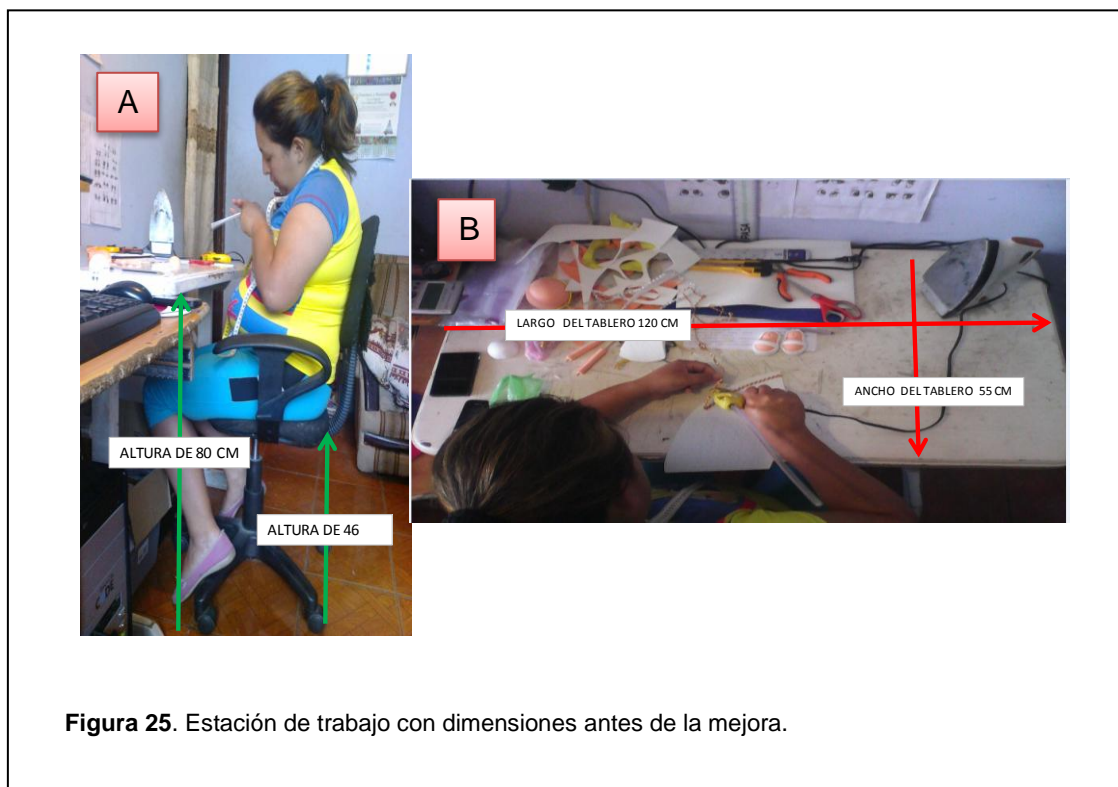


Figura 24. Diagrama de operaciones propuesta de mejora para la Micro Empresa.

## 4.2. Propuesta de mejora en la estación de trabajo.

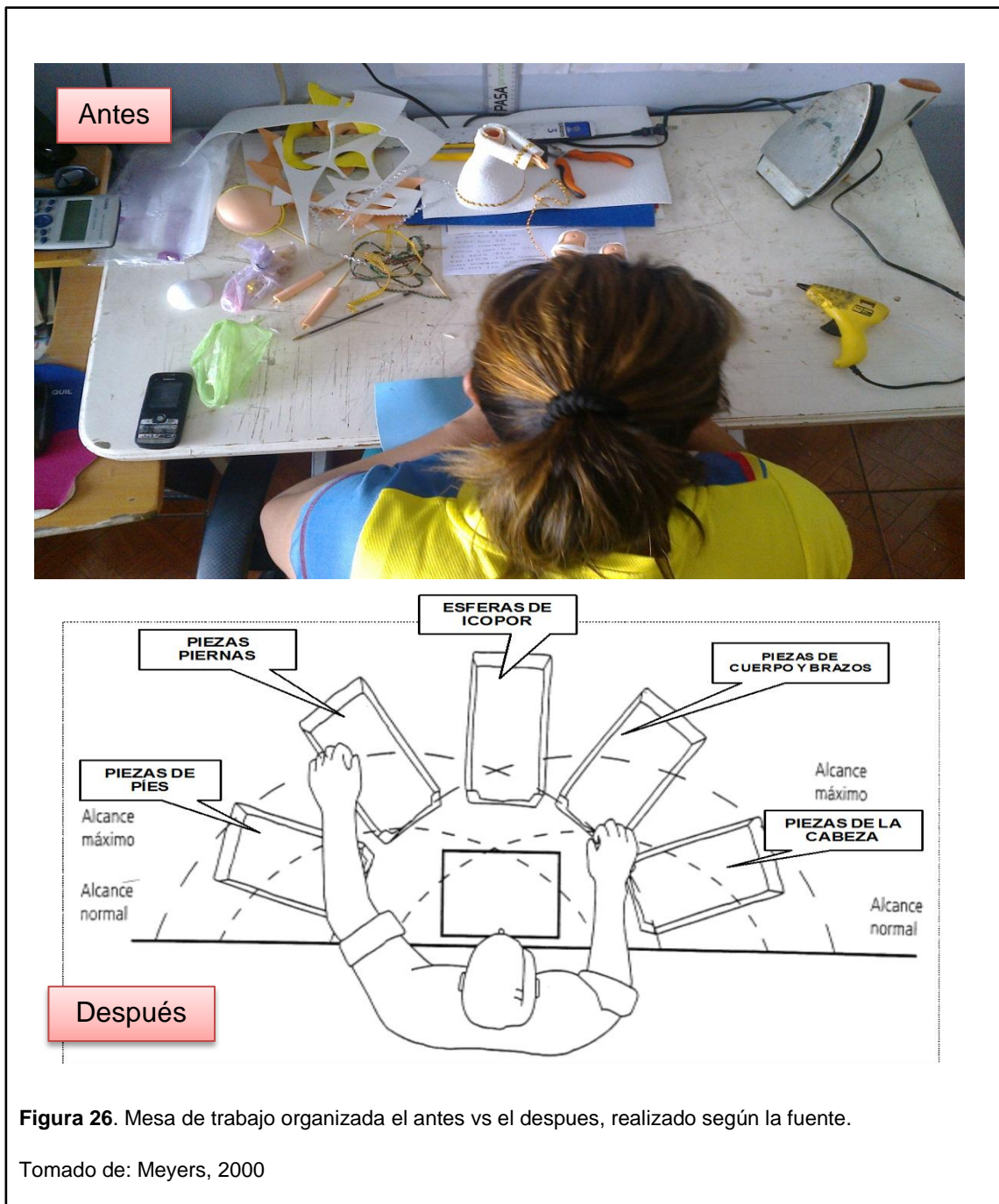
### 4.2.1. Estación de trabajo.

Como planteo en la figura 22 del Capítulo III, la estación o área de trabajo es reducida para realizar las actividades con normalidad, ya que no cumple con las medidas reglamentarias, obteniendo una problemática en donde reinciden en varias ocasiones los movimientos innecesarios para elaborar el muñeco base.



- Imagen A: vista lateral de la estación o área de trabajo con sus dimensiones.
- Imagen B: vista superior de la estación o área de trabajo con sus dimensiones.

Al organizar la mesa de trabajo en el área, con gavetas o compartimientos en donde se ubicaran e identificaran las distintas piezas de forma ordenada para la elaboración del muñeco base y serán ubicadas en la parte frontal de la mesa, también es indicar el alcance normal y máximo dentro del área, con la implementación de las 9S; como se muestra en la figura 26.

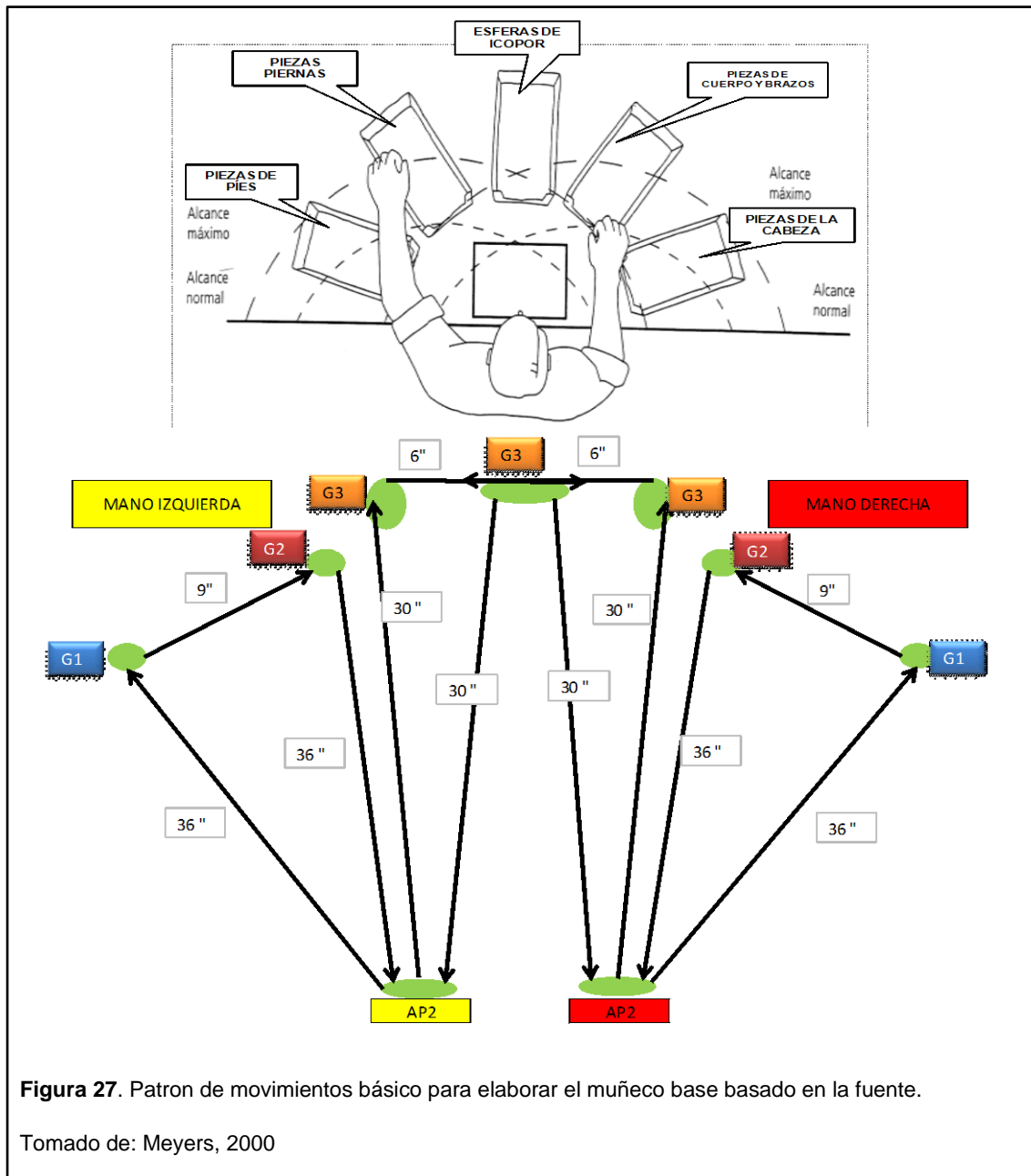


**Figura 26.** Mesa de trabajo organizada el antes vs el despues, realizado según la fuente.

Tomado de: Meyers, 2000

#### 4.2.2. Área de trabajo.

El área donde se realizan las actividades de elaboración de cada una de las piezas, cortes y ensambles de las partes del muñeco base, para llegar a la fase final como el muñeco fofucho ya decorado, además como se expone en la figura 26, es la base para realizar el patrón de movimientos que se establecerá para ejecutar el mismo.



**Figura 27.** Patrón de movimientos básico para elaborar el muñeco base basado en la fuente.

Tomado de: Meyers, 2000

Tabla 15. Descripción de texto del patrón de movimientos.

G1	SUJECIÓN DE COMPONENTE GRANDE
G2	SUJECIÓN DE COMPONENTE MEDIANO
G3	SUJECIÓN DE COMPONENTE MEDIANO
AP2	ALINEACIÓN Y POSICIÓN MANO IZQUIERDA
AP2	ALINEACIÓN Y POSICIÓN MANO DERECHA

Adaptado de: (Meyers, 2005)

Con este patrón de movimientos básico, es ejecutar con debido orden todos los ensambles, termo formas de las piezas para la elaboración del muñeco base.



## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusiones.

Debido a los inconvenientes para elaborar el muñeco base con 63 operaciones y un tiempo de 231.45” minutos aproximadamente de trabajo esto significa que necesita para elaborar un muñeco fofucho tomo alrededor de 3 horas

Se realizó un diagrama de proceso de elaboración del muñeco base del antes y realizar una comparación con el nuevo proceso de elaboración para el futuro mediante una simulación con el programa Smart Draw, obteniendo un desbalance en toda la operación del mismo.

Se identificó en el área de trabajo y las dimensiones de la estación, donde se realizan cada pieza, ensamble, corte, adorno para el muñeco fofucho como producto final; son reducidas como se manifiesta en la figura 20 del capítulo IV.

En la actualidad en el área de troquel y armado como se manifiesta en la figuras 9 y 10 del Capítulo III del proyecto, tiene un tiempo de 45 minutos de preparación, transferencia y recorte del material foamy; siendo uno de los puntos más notables en el proceso de elaboración de un solo muñeco.

Se definió un patrón de movimientos básico para seguir un orden de cumplimiento en la elaboración del muñeco base, y el objetivo es de eliminar movimientos innecesarios.

Con la identificación de los espacios reducidos en la mesa de operaciones, la manipulación del material, tiempos alargados en la ejecución del diseño, troquel y armado del muñeco base, movimientos innecesarios son representados en un gráfico de Pareto y con ello proceder a trabajar en cada problema indentificado.

## 5.2. Recomendaciones.

Debido a las proyecciones de la microempresa es incrementar la producción del muñeco base y fofucho, se recomienda invertir en troqueles fijos para contrarrestar la problemática en el proceso de diseño, transferir y troquelar que presenta en su primera etapa.

Elaborar un plan de cultura en orden y limpieza mensual u anual del sitio de trabajo, para asegurar al operador de un área adecuada (implementar 9s).

Se recomienda una inversión para una remodelación de la estación de trabajo con relación al patrón de movimientos básico presentado, con esto tendrán excelentes resultados y beneficios para la microempresa.

Se recomienda realizar inventarios de las materias primas con ciclos bimensual, trimestral, semestral y anual, para tener controles de los materiales existentes. (Implementación de kambam).

La recomendación para realizar un estudio de Estandarización de los procesos en la producción del muñeco fofucho con los resultados obtenidos durante el estudio realizado de tiempos y movimientos.

Se recomienda realizar capacitaciones al personal en nuevas tecnologías de diseño, en ergonomía, en nuevas tendencias de decoración, en el patrón de movimientos básico de elaboración del muñeco.

En los procesos de producción del muñeco base y con los tiempos determinados para ser ejecutados utilizaran registro de tiempos en cada una de la etapas, para llevar un registro de todas las actividades durante el proceso del muñeco base y tener un control del mismo.

Además con el incremento de volumen en la producción del muñeco fofucho, si antes en 8 horas de producía 3 muñeco aproximadamente, con la reforma en el proceso total que es incrementar a 6 muñeco aproximadamente y poder satisfacer la demanda.

## REFERENCIAS

- Agudelo Tabón, L. (2012) Evolución de la Gestión por procesos editado por ICONTEC. Edición colombiana.
- Marchelli, Renzo. (1995). El museo de las materias Plásticas de Pont Canavese. Obtenido del El Museo de las materias Plásticas de Pont Canavese. <http://museo.cannon.com/museo/SPAGNOLO/default.htm>
- Como elaborar un mapa de procesos. (s.f.) <https://isocalidad2000.wordpress.com/2012/11/13/guia-para-mapa-de-procesos/> recuperado 2015-06-24.
- Sectores para la venta del producto. (s.f.) [Ttps://www.google.com.ec/maps/@-0.2873743,-78.5341759,1491m/data=!3m1!1e3?hl=es-419](https://www.google.com.ec/maps/@-0.2873743,-78.5341759,1491m/data=!3m1!1e3?hl=es-419) recuperado 2015-05-18.
- Crece Negocios (2015). Como realizar la visión de una Empresa. [Http://www.crecenegocios.com/la-vision-de-una-empresa/](http://www.crecenegocios.com/la-vision-de-una-empresa/).
- Crece Negocios (2015). Como realizar el análisis Foda. Recuperado a través de: <http://www.crecenegocios.com/el-analisis-foda/>
- Historia de goma eva o foamy. (s.f.) [Http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/06/etilvinilacetato-eva.html](http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/06/etilvinilacetato-eva.html) [http://es.cosplay.wikia.com/wiki/goma\\_eva](http://es.cosplay.wikia.com/wiki/goma_eva) recuperado 2015-08-19.
- La tarde, Diario Vespertino de Cuenca. (4 de noviembre de 2013). Junta Nacional de Defensa del Artesano. La tarde. [Http://www.latarde.com.ec/2013/11/04/junta-nacional-de-defensa-del-artesano/](http://www.latarde.com.ec/2013/11/04/junta-nacional-de-defensa-del-artesano/) recuperado 2015-08-30.
- Smart draw como realizar diagramas vsm <http://www.smartdraw.com/value-stream-map/> recuperado 2015-09-10.
- Significado de vsm (valué stream mapping)<http://lean-esp.blogspot.com/2008/10/qu-es-value-stream-mapping-mapeo-de-la.html> recuperado 2015-11-03.
- Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente, superficie y cubicación del puesto de trabajo, según el art. 22, del literal 1 y 2.

[Http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf](http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf)  
recuperado 2015-10-25.

Líderes, Revista de economía y emprendedores,  
[http://www.revistalideres.ec/lideres/empresas-medidas-riesgos-  
economia-liquidez.html](http://www.revistalideres.ec/lideres/empresas-medidas-riesgos-economia-liquidez.html) recuperado 2015-11-15.