



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE ETIQUETAS DE
DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, bajo la
metodología de proyecto técnico.

Autora:

Grace Estefanía Freire Zambrano

Tutor:

Ms. Hernán Fabricio Espejo Viñán

Trabajo Concluido
Se autoriza continuar con
los trámites de Titulación
Hernán Espejo Viñán
27/07/2020

QUITO - ECUADOR

2020

Morán N. Andrés E.
Aprobado para empastar
19/06/2020

Aprobado para empastar
20/08/2020

Aprobado para
empastar

Jaef Segundo
20/8/2020



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE ETIQUETAS
DE DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, bajo la metodología de proyecto técnico.

Trabajo Concluido
Se autoriza continuar con
los trámites de Titulación
Hernán Espejo Viñán
27/07/2020

Autora:

Grace Estefanía Freire Zambrano

Tutor:

Ms. Hernán Fabricio Espejo Viñán

QUITO – ECUADOR

2020

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO**

Yo, Grace Estefanía Freire Zambrano, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con nombre: “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE ETIQUETAS DE DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA”. Como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial, y autorizo al Sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales, Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitare la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los veintisiete días del mes de agosto de 2020, firmo conforme:

Autor: Grace Estefanía Freire Zambrano



Firma:

Número de cédula: 172623512-8

Dirección: Carapungo calle Licto y Rucopichincha.

Correo electrónico: grace1_estefy@hotmail.com

Teléfono: 0998729947 / 022-426-111

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE ETIQUETAS DE DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA” presentado por: Grace Estefanía Freire Zambrano para optar al título de Ingeniera Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

QUITO 19 de agosto del 2020

MSc. Hernán Fabricio Espejo Viñán

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticas, personales y exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

QUITO 19 de agosto del 2020



Grace Estefanía Freire Zambrano
1726235128

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastada, sobre el Tema: “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE ETIQUETAS DE DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA”, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito 19 de agosto del 2020

Para constancia firman:

Ing. Jacqueline Villacís Mgs.

Ing. Andrés Moran Mgs.

Ing. Joel Segura Mgs.

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESÚMEN.....	xii
SUMMARY	xiii
CAPÍTULO I:	1
Introducción.....	1
Marco teórico	4
Antecedentes:	10
Justificación:.....	11
Objetivos:	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos	12
CAPÍTULO II	13
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	13
Datos referentes a la empresa	13
Áreas de trabajo:	13

Diagnóstico de la situación actual de la empresa	16
Área de estudio	24
Modelo operativo	25
CAPÍTULO III	33
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS	33
Desarrollo de la propuesta	33
Resultados esperados	89
Beneficios de la propuesta	91
Cronograma de actividades.....	95
Análisis de costos.....	98
CAPÍTULO IV	103
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
Conclusiones	104
Recomendaciones	107
Bibliografía	107
ANEXOS	108

ÍNDICE DE FIGURA

Figura N° 1: Evolución del gasto mundial en publicidad desde 2012 hasta 2020.....	1
Figura N° 2: Gasto en publicidad a nivel mundial desde 2014 hasta 2021, por región	2
Figura N° 3: Impresión digital	4
Figura N° 4: Productividad	5
Figura N° 5: Troqueladora manual	5
Figura N° 6: Diagrama de Pareto.....	9
Figura N° 7: Áreas de la empresa Digishop CIA. LTDA.....	13
Figura N° 8: Procesos de la empresa Digishop CIA. LTDA.....	15
Figura N° 9: Flujograma de etiquetas de descuento	18
Figura N° 10: Unidades de etiquetas de pedido por mes.....	22
Figura N° 11: Retraso de pedidos y cumplimiento de entregas.....	23
Figura N° 12: Pasos del TOC	26
Figura N° 13: Ruta Critica.....	28
Figura N° 14: Diagrama de Ishikawa	30
Figura N° 15: Nube de conflicto.....	32
Figura N° 16: Determinación del número de observaciones	34
Figura N° 17: Determinación del número de observaciones	35
Figura N° 18: Determinación del número de observaciones	35
Figura N° 19: Tiempo unitario normal de cada paso.....	39
Figura N° 20: Tiempos suplementarios	40
Figura N° 21: Desviación estándar	47
Figura N° 22: Desviación estándar	48
Figura N° 23: Desviación estándar	48
Figura N° 24: Desviación estándar	49
Figura N° 25: Desviación estándar	50
Figura N° 26: Desviación estándar	50
Figura N° 27: Desviación estándar	51
Figura N° 28: Desviación estándar	52
Figura N° 29: Desviación estándar	52
Figura N° 30: Simulación FlexSim.....	54
Figura N° 31: Simulación FlexSim.....	55
Figura N° 32: Simulación FlexSim.....	56
Figura N° 33: Barra de estado	56
Figura N° 34 : Diagrama de redes	57
Figura N° 35 : Calculo del diagrama de redes.....	59

Figura N° 36 : Diagrama de Ishikawa	63
Figura N° 37 : Diagrama de Ishikawa	64
Figura N° 38 : Diagrama de Ishikawa	65
Figura N° 39 : Diagrama de Ishikawa	66
Figura N° 40 : Diagrama de Pareto.....	67
Figura N° 41 : Indicador de trabajo	70
Figura N° 42 : Propuesta troqueladora manual.....	71
Figura N° 43 : Sketch troqueladora manual.	72
Figura N° 44 : Body troqueladora manual.....	73
Figura N° 45 : Body troqueladora manual.....	73
Figura N° 46 : Body troqueladora manual.....	74
Figura N° 47 : Sketch soporte.....	74
Figura N° 48 : Body soporte.....	75
Figura N° 49 : Sketch base para las etiquetas.....	75
Figura N° 50 : Body base para las etiquetas.....	76
Figura N° 51 : Sketch base delantera.....	76
Figura N° 52 : Sketch base trasera.....	77
Figura N° 53 : Body base trasera.....	77
Figura N° 54 : Body base delantera.....	78
Figura N° 56 : Diseño de la propuesta.....	80
Figura N° 56 : Direccionamiento a Adobe Illustrator.	80
Figura N° 57 : Direccionamiento a Adobe Illustrator.	81
Figura N° 58 : Direccionamiento a Adobe Illustrator.	81
Figura N° 59 : Incorporación de las etiquetas con la base.....	82
Figura N° 60 : Balanza gramera	83
Figura N° 61 : Balanza gramera	84
Figura N° 62 : Nube de conflicto.....	87
Figura N° 64 : Nube de conflicto.....	88
Figura N° 64 : Nuevo proceso de fabricación de etiquetas.	93
Figura N° 65 : Producción de etiquetas 2019 y propuesta.....	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Ventas anuales del 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA.....	16
Tabla N° 2: Datos de producción, tiempos de entrega, retraso y cumplimiento de los pedidos del año 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA. (parte 1/3).....	19
Tabla N° 2: Datos de producción, tiempos de entrega, retraso y cumplimiento de los pedidos del año 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA. (parte 2/3).....	20
Tabla N° 2: Datos de producción, tiempos de entrega, retraso y cumplimiento de los pedidos del año 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA. (parte 3/3).....	21
Tabla N° 3: Estudio de tiempos por cronometro	38
Tabla N° 4: Estudio de suplementos	41
Tabla N° 5: Diseño de la etiqueta	42
Tabla N° 6: Impresión de prueba	43
Tabla N° 7: Verificación del producto.....	43
Tabla N° 8: Impresión de la etiqueta final	44
Tabla N° 9: Toma de dimensión de corte	44
Tabla N° 10: Corte con guillotina.....	45
Tabla N° 11: Corte con troqueladora manual	45
Tabla N° 12: Verificación de la calidad.....	46
Tabla N° 13: Envoltura de la etiqueta.....	46
Tabla N° 14: Diseño de la etiqueta	47
Tabla N° 15: Impresión de prueba	47
Tabla N° 16: Verificación del producto.....	48
Tabla N° 17: Impresión de la etiqueta final	49
Tabla N° 18: Toma de dimensión de corte	49
Tabla N° 19: Corte con gillotina.....	50
Tabla N° 20: Corte con troqueladora manual	51
Tabla N° 21: Verificación de la calidad.....	51
Tabla N° 22: Envoltura de la etiqueta.....	52
Tabla N° 23: Tiempos estándar.	53
Tabla N° 24: Distribución de redes.....	57
Tabla N° 25: Tiempo estándar en segundos de la elaboración de etiquetas.	58
Tabla N° 26: Pareto.....	67
Tabla N° 27: Resultados de Diagrama Ishikawa	69
Tabla N° 28: Reducción de porcentajes propuestos	78
Tabla N° 29: Reducción de porcentajes propuestos.	82
Tabla N° 30: Reducción de porcentajes propuestos	84
Tabla N° 31: Reducción de porcentajes propuestos	86
Tabla N° 32: Reducción de tiempos con la propuesta.	92
Tabla N° 33: Desarrollo de la propuesta.....	96

Tabla N° 34: Cronograma de actividades y diagrama Gantt.	97
Tabla N° 35: Costo de la base para la troqueladora manual (Anexo #6).....	98
Tabla N° 36: Costo de la mesa de trabajo para la troqueladora manual (Anexo #7). 99	
Tabla N° 37: Costo de la balanza gramera para la envoltura (Anexo #8).	99
Tabla N° 38: Costo de la capacitación (Anexo #5).....	100
Tabla N° 39: Costo de la participación en la capacitación por trabajador.....	101
Tabla N° 40: Costo total de la propuesta.	101
Tabla N° 41: Análisis del año 2019 vs la aplicación de la propuesta.	102
Tabla N° 42: Beneficio de la propuesta	102
Tabla N° 43: Ventas anuales.....	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a la jefa de planta	111
Anexo 2: Listado de fallas del proceso de etiquetas de descuento (parte 1/3).	115
Anexo 2 continuación: Listado de fallas del proceso de etiquetas de descuento (parte 2/3).	116
Anexo 2 continuación: Listado de fallas del proceso de etiquetas de descuento (parte 3/3).	117
Anexo 3: Listado de fallas con porcentaje.....	118
Anexo 4: análisis de Ishikawa (parte 1/2).....	119
Anexo 4 continuación: análisis de Ishikawa (parte 2/2).....	120
Anexo 5: Cotización de capacitaciones de procesos publicitarios	121
Anexo 6: Cotización de base para la troqueladora	122
Anexo 7: Cotización de mesa para trabajo	122
Anexo 8: Cotización balanza gramera digital.....	123

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y
LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TEMA: “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE
ETIQUETAS DE DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA”

AUTOR: Grace Estefanía Freire Zambrano

TUTOR: MSc. Hernán Fabricio Espejo Viñán

RESUMEN

El presente análisis se basa en la optimización del proceso de producción de etiquetas de Descuento de la Empresa DIGISHOP CIA. LTDA. Mediante la aplicación de la Teoría de las Restricciones para el perfeccionamiento de la producción. Se realizó la identificación mediante la toma de tiempos por cronometro; se ejecutó la explotación por medio de diagramas de Ishikawa y su ponderación, donde se evidencio que el proceso actual de la empresa cuenta con 2 cuellos de botella que son: troqueladora y toma de dimensiones. La subordinación se trabajó con Pareto, para su análisis de datos y se elevaron las restricciones con 4 propuestas. Realizar una repotenciación en la máquina troqueladora y colocar marcas de corte logrará disminuir los tiempos de producción, el costo de repotenciación para el proceso es relativamente bajo a los beneficios que se lograrán, el tiempo disminuido es de 13.10 seg, es importante tomar en cuenta que se generaran cambios adicionales para que el mismo tenga una mejora continua y aumentaría su producción un 111%. Se haría una inversión de \$606 con un incremento de ventas del 102% que representa \$ 6473.09 USD al año.

Palabras claves: producción, productividad, repotenciación, simulación.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA
FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA DE LA INFORMACION Y
LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SUBJECT: “IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF THE MANUFACTURE OF DISCOUNT LABELS IN THE COMPANY DIGISHOP CIA. LTDA”

AUTHOR: Grace Estefanía Freire Zambrano

TUTOR: MSc. Hernán Fabricio Espejo Viñán

SUMMARY

This analysis is based on the optimization of the production process of Discount labels of the DIGISHOP CIA Company. LTDA. by applying the Theory of Constraints for the improvement of production. Identification was carried out by taking times per stopwatch; exploitation was carried out using Ishikawa diagrams, where it was evident that the current process of the company has 3 bottlenecks that are die-cutting and dimensioning; the subordination was worked with Pareto, for its data analysis and the restrictions were raised with 4 proposals. Performing a repowering in the die-cutting machine and placing cut marks will reduce production times, the cost of repowering for the process is relatively low to the benefits that will be achieved, the decreased time is 13.10sec, it is important to take into account that Additional changes will be generated so that it has a continuous improvement and its production increased by 111%. An investment of \$ 606 would be made with a profit of \$ 12,833

Keywords: Production, repowering, benefits, machinery.

CAPÍTULO I:

Introducción

La publicidad al pasar de los años se ha ido incrementando notablemente a nivel mundial, se ha convertido en el motor para dar a conocer a las empresas, además es la tendencia más utilizada en el momento de emprender un negocio, aunque parezca obvio, no se debe olvidar que siempre resultará más fácil dar a conocer un producto a que viva en el anonimato, una de las partes más importantes de la publicidad es su manera de producción por ello existen millones de técnicas, métodos, maquinarias, diseñadas para la productividad de la publicidad. (La Verdad, 2016)

Evolución del gasto mundial en publicidad desde 2012 hasta 2020

(en miles de millones de dólares)

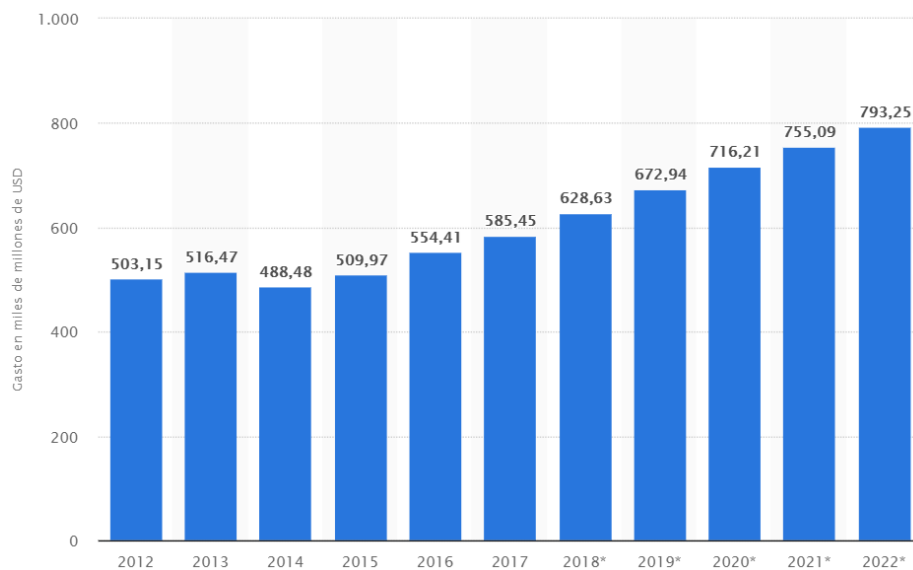


Figura N° 1: Evolución del gasto mundial en publicidad desde 2012 hasta 2020

Fuente: (Orús, 2019)

Elaborado por: El investigador

Los datos obtenidos del 2021 y 2022 en la figura N° 1 son números aproximados, es decir estos pueden ir variando, dependiendo de diferentes factores.

Según (Colomo, 2017) los avances en la productividad de la conversión de la energía y la fuerza laboral en trabajo productivo permiten caminar hacia un modelo económico integrador entre naciones que favorezca la prosperidad mundial y la reducción del tiempo de trabajo.

En la actualidad uno de los datos más importantes referentes a la publicidad, es el cuarto puesto que ocupa América Latina en el mercado, se ha detectado que cada vez va incrementando, este 2018 aumentó un 4% su uso. La publicidad cada día presta servicios más cómodos para sus clientes, es decir sus procesos son más exactos y el cliente no necesariamente debe estar presente, los procesos se encuentran diseñados de manera que su enfoque sea la satisfacción al cliente. (Orús, 2019)

Gasto en publicidad a nivel mundial desde 2014 hasta 2021, por región

(en millones de dólares)

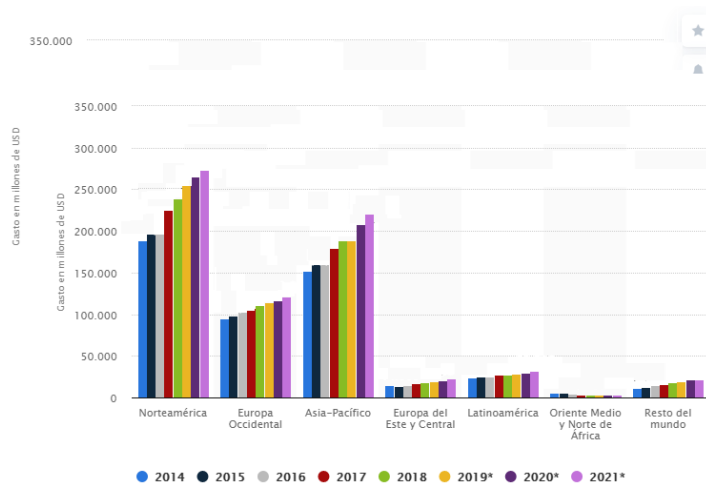


Figura N° 2: Gasto en publicidad a nivel mundial desde 2014 hasta 2021, por región

Fuente: (Orús, 2019)

Elaborado por: El investigador

Según (Estrada, 2017) el análisis de productividad es vital para cualquier economía y más para regiones, como América Latina, que se encuentran en vías de desarrollo,

debido a que no es suficiente pensar en el crecimiento económico sino se logra manejar eficientemente los recursos. Adicionalmente, esta región cuenta con varios problemas históricos y estructurales, como la desigualdad, la informalidad, la composición sectorial, la distribución poblacional, el nivel y las condiciones de empleo, entre otros, que afectan directamente al comportamiento de la productividad de los países.

En los últimos años el Ecuador ha tenido un incremento abismal en cuanto a la publicidad, según un estudio realizado por el diario “EL UNIVERSO” ha crecido hasta un 50% es decir su incremento ha sido bastante fuerte, sin embargo Ecuador no maneja algunas técnicas y procesos adecuados, que se practican en otros lugares del mundo y la mayoría de procesos son realizados de manera empírica. (Sotomayor, 2017)

Según (Mayoral, 2013) La creciente competitividad entre todos los sectores productivos, propiciada especialmente por el auge de la globalización sobre todo desde finales del siglo pasado, ha provocado que sea cada vez más complicada la supervivencia de las empresas en los mercados y la conquista de estos en el Ecuador. Hoy se puede decir que tanto o más importante que la eficiencia como motor del crecimiento, es la productividad.

La empresa Digishop Cia. Ltda, cuenta con diferentes tipos de publicidad, los mismos que son diseñados de la manera más exhaustiva posible para lograr así la satisfacción del cliente y después presentarlo al consumidor. Uno de los procesos más aplicados en la empresa es la elaboración de etiquetas de descuento, estas se crean por volumen, que son pedidos dependiendo la época del año.

Marco teórico

Publicidad: Es un tipo de comunicación comercial para la presentación, promoción y divulgación de productos o servicios. Es una rama de la mercadotecnia.

La publicidad se representa por medio de anuncios publicitarios, comerciales televisivos a través de los medios de comunicación, redes sociales con el objetivo de informar y dar a conocer al espectador lo que se promociona, y es así como se presenta al usuario una acción de consumo, es decir, comprar o adquirir algo.

Impresión digital: Es un proceso que consiste en la reproducción de manera directa de un archivo o documento electrónico a papel, o a cualquier otro tipo de material.



Figura N° 3: Impresión digital

Fuente: (Kleur, 2015) **Elaborado por:** El investigador

Producción digital: La elaboración digital es el conjunto de procesos integrados mediante los cuales se elabora un fruto a partir del diseño y modelado del objeto en softwares CAD.

Productividad: La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, costes, etc) durante un periodo determinado.



Figura N° 4: Productividad
Fuente: (Fuentes, 2018, pág. 2)
Elaborado por: El investigador

Troqueladora manual: Llamamos troqueladora a la máquina encargada de ejercer presión sobre un troquel o matriz para cortar un material. Ésta se puede ajustar a la altura deseada ya que todos los troqueles no tienen el mismo tamaño. Para realizar esta tarea, se utilizan desde simples mecanismos de accionamiento manual hasta sofisticadas prensas mecánicas de gran potencia.



Figura N° 5: Troqueladora manual
Fuente: Digishop. CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador

Técnica de la entrevista

Técnica que se realiza mediante un dialogo con el fin de obtener información, la misma se puede llevar acabo por un encuentro formal y este debe ser planeado previamente,

se la debe realizar como una conversación profesional, para ello las preguntas ya se debieron haber pensado con anterioridad por parte de la persona que vaya a ser quien interroge, la entrevista se puede realizar a una persona como a 2 o más.

Se puede definir, como una **conversación directa, metódica y planificada**, el entrevistador debe intentar obtener la mayor información que le sea posible de la otra u otras personas, las preguntas que ya se hayan previsto con anticipación en el momento de la entrevista se pueden alargar o a su vez estas pueden ser desarrolladas de diferente manera, además el entrevistador debe tener claro antes de realizar la entrevista los temas a tratar y tener algún tipo de conocimiento previo antes de la misma.

Se debe tener en cuenta que es necesario que se produzca una **relación social entre el entrevistador y el entrevistado**, es decir, una realización de una entrevista implica siempre un **proceso de comunicación**, en el lapso del cual el entrevistador y el entrevistado pueden influirse mutuamente de información, tanto consciente como inconscientemente.

Ventajas del diálogo como técnica de investigación

Las principales ventajas que brinda la entrevista como técnica de investigación son las siguientes:

- Durante la ejecución de la entrevista, el entrevistador puede mirar cuáles son las reacciones del entrevistado de los temas que se le interroguen. Así poder lograr una mejor comprensión y ver su intención y disposición de ánimo al contestar a las preguntas.
- La entrevista es una técnica muy flexible ya que se adapta a las personas y a las circunstancias.
- Permite aclarar o repetir tanto las preguntas enunciadas como las respuestas dadas por el entrevistado. Al mismo tiempo, la entrevista logra ser aprovechada para personas analfabetas o que leen y escriben con dificultad.

- Facilita la verificación de las respuestas, permite al entrevistador demostrar más cómodamente si la respuesta dada por un entrevistado a una interrogante es sincera y veraz.
- Puede ser espontánea en las respuestas de los entrevistados, es decir, puede manifestar sus respuestas de una forma más directa que cuando se trata de rellenar un cuestionario.
- Los entrevistados otorgan una mayor importancia a la entrevista que a la encuesta, y por ello es más fácil obtener su colaboración.
- Es importante recalcar que el número de “no respuestas” es menor que en la encuesta, en una entrevista el entrevistado generalmente deja menos preguntas sin contestar que en un cuestionario.
- La entrevista da garantía de que la respuesta entregada por el interrogado es una refutación individual, mientras que por escrito las interrogaciones logran contestarse en grupo, o en las sugerencias de otras personas.

Estudio de tiempos con cronómetro

El estudio de tiempos con cronómetro es el método en el que piensa la mayoría de los trabajadores cuando se hablan sobre estándares de tiempo. FredrichW. Taylor comenzó a usar el cronómetro alrededor de 1880 para estudiar el trabajo. Debido a su extensa historia, esta técnica es parte de muchos contratos entre el sindicato y las empresas.

El estudio de tiempos se define como el proceso de determinar el tiempo que requiere un operador hábil y bien capacitado que trabaja a ritmo normal para realizar una tarea específica. Hay disponibles varios tipos de cronómetros:

1. Con retroceso a cero: en centésimos de minuto.

2. Continuo: en centésimos de minuto.
3. Tres relojes: relojes continuos.
4. Digital: en milésimos de minuto.
5. TMU (unidad medida de tiempo): en cienmilésimas de hora.
6. Computadora: en milésimos de minuto.

Todos los relojes excepto el de TMU, se leen en minutos decimales. El de TMU se lee en horas decimales. Los relojes digitales y computadoras son mucho más exactos, y gran parte de ellos tienen funciones de memoria que mejoran la exactitud. (Fred.Meyers, 2006)

Ruta Crítica

La ruta crítica es un método que se define como el cálculo entre el tiempo y plazo de planificación de un proyecto, en el cual, se busca el control y la optimización de variables como el costo, mediante una programación de las actividades que se realizaran en el proyecto. La ruta crítica examina que el proyecto a realizar se cumpla en el tiempo establecido, en el cual se debe seguir con secuencia los elementos terminales en los que se basa el proyecto, la duración que se determine en la ruta crítica será equivalente a la duración total del proyecto, se debe evitar cualquier retraso en los que elementos que intervienen para cumplir con el objetivo establecido.

Diagrama de pareto

El diagrama trabaja siempre basado en su principio del 80/20, el mismo que permite asignar un orden de prioridades y facilita, de este modo, el estudio de las fallas en las empresas o, incluso, de la estrategia de marketing.

El diagrama, permite determinar irregularidades de una organización, identificar sus puntos de mejora y definir cuál plan de acción es primordial para atacar sus pérdidas.

Representa la regla 80/20, es decir, que, en la mayoría de las situaciones, el 80% de las consecuencias son debido al 20% de las acciones o el 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de las causas. En otras palabras, aunque muchos factores contribuyan a una causa, son pocos los responsables de dicho resultado.

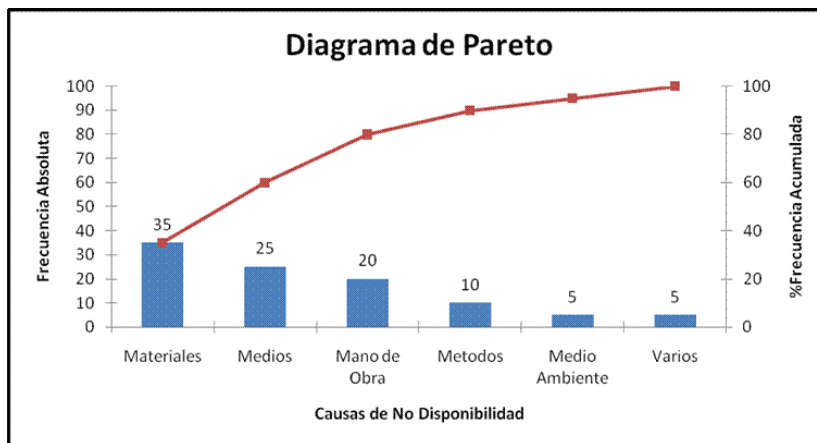


Figura N° 6: Diagrama de Pareto

Fuente: (SPC, 2015)

Elaborado por: El investigador

Nube de conflicto

El análisis TOC comienza con identificar la causa principal de los problemas (en terminología TOC Efectos Indeseables). Siempre que haya un efecto indeseable, significa que la situación requiere de una acción correctiva, que todavía no se ha dado o no se conoce exactamente, porque tal acción correctiva también conduce a algunas ramificaciones negativas. Es decir, siempre que haya un efecto indeseable, existe un conflicto.

Antecedentes:

La empresa Digishop Cia. Ltda, tiene sus bases en un negocio de serigrafía fundado en el año 1984 por Luis Eduardo Raza, quién inicialmente elaboraba la publicidad de forma manual aprovechando su capacidad artística y combinándola con sus conocimientos en serigrafía de gran formato.

La serigrafía se elabora con plantillas o moldes dibujados a mano que luego son estampados en tela, paredes u otros, en el año 1999 tiene su primer plotter, es decir máquina que imprime las imágenes e ideas en grandes formatos, desde este año inicia la actividad en impresión digital y es así como día a día Digishop se va innovando con lo último en tecnología, buscando siempre la mejor calidad y servicio para sus clientes.

Digishop Cia. Ltda, se dedicó fielmente a la impresión digital, lona, corte laser, corte cuchilla y corte en broca, se encuentran capacitados para realizar todo tipo de trabajos de elaboración, fabricación y producción de gigantografías, pancartas, impresión en offset y servicios asociados con la publicidad.

Uno de los procesos más realizados en la empresa, es el de etiquetas de descuento, este proceso en el año 2019 obtuvo 61 pedidos, de los cuales 25 tuvieron algún problema referente a retrasos, la compañía trabaja con un sistema donde se indica que porcentaje de retraso tuvo, una vez que se inicia a las demoras, ellos solo llegan hasta un 30%, cuando se observa que se encuentra en este valor inmediatamente ya no se aceptan más pedidos. Para la empresa es importante lograr sus entregas en periodos establecidos y acordados con los clientes, por ende, una vez que comienzan a haber los aplazamientos, los trabajadores inmediatamente comienzan a cumplir horas extras para así terminarlos.

La empresa Digishop es consciente de que el proceso lleva mucho tiempo sin ser renovado, es decir, no se ha manejado una mejora continua y como es de conocimiento la tecnología cada vez avanza de manera muy rápida, logrando agilizar varios procesos.

Justificación:

Uno de los procesos más importantes en la empresa Digishop CIA LTDA, es la fabricación de etiquetas de descuento, la propuesta del presente proyecto será de gran importancia para el incremento del rendimiento y eficacia de los trabajadores al momento de elaborar las etiquetas de descuento, reconociendo las fortalezas y debilidades con las que cuenta la empresa al momento realizar el proceso de fabricación de las etiquetas.

Los diferentes factores para la elaboración de las etiquetas de descuento son de vital importancia para lograr un impacto positivo al momento de identificar los métodos para optimizar el proceso.

Para contar con una propuesta que logre un beneficio positivo para la empresa, transformando el proceso de la manera más adecuada al utilizar técnicas de priorización, disminuyendo el tiempo que utilizan los trabajadores en el proceso, es decir, que los pedidos serán entregados en un tiempo menor al que se entrega con el proceso actual.

Los beneficiarios en el desarrollo de mejora en el proceso de fabricación de etiquetas de descuento, será la empresa Digishop CIA. LTDA, en el cual se contrarrestará problemas como son cuellos de botella, evitando que los trabajadores se mantengan estáticos en el proceso y así se producirá un producto con buenas condiciones, al reducir tiempos muertos por movimientos innecesarios en la empresa.

La propuesta será factible porque contará con los datos necesarios para el análisis del proceso, además se implementará conocimientos necesarios como la gestión de procesos, tiempos y movimientos, ingeniería de métodos, diseño y medición del trabajo, planeación y control, conocimientos que logran implementar una mejora para el proceso de fabricación de etiquetas de descuentos, además se cuenta con los recursos económicos necesario para el análisis en la mejora de proceso.

La trascendencia en la mejora del proceso de fabricación de etiquetas de descuento es de suma importancia para en la empresa Digishop CIA LTDA, al desarrollar un análisis en el cual se ven atribuidos diferentes factores con los que se reducen tiempos de vital importancia al momento de producir.

Objetivos:

Objetivo general

- Desarrollar propuestas de cambio, mediante la Teoría de las Restricciones (TOC), para mejorar los procesos de producción en la empresa Digishop CIA. LTDA.

Objetivos específicos

- Analizar la fabricación de etiquetas de descuento, desarrollando el primer punto del TOC (identificación), mediante el estudio de tiempos para conocer la situación actual de la empresa.
- Examinar los tiempos de producción aplicando el segundo y tercer punto (explotación y subordinación) del TOC con el empleo de herramientas de ingeniería, para identificar y priorizar los cuellos de botella y las oportunidades de mejora
- Sugerir propuestas en la fabricación de etiquetas de descuento, aplicando la nube de conflicto y elevando las restricciones del TOC para mejorar el proceso de producción en la empresa Digishop Cia. Ltda.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Datos referentes a la empresa

Áreas de trabajo:

La empresa Digishop CIA. LTDA, cuenta con 3 áreas de trabajo, en cada una de ellas se realizan distintos procesos, estos métodos son muy minuciosos porque la empresa busca la conformidad del cliente, por ello la empresa cuenta con una gran variación en productos publicitarios, los mismos pueden ser realizados en diferentes materiales.

En el siguiente grafico se observará las áreas físicas de la empresa.



Figura N° 7: Áreas de la empresa Digishop CIA. LTDA.

Fuente: Digishop. CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador

La Figura N° 7 describe las áreas de la empresa Digishop CIA LTDA. Se muestra que dentro de la empresa existen tres áreas, Impresión, Corte y Diseño, dentro de cada cuadro se encuentra la identificación de lo que se realiza en cada una.

Es importante ubicar las áreas donde se va a realizar el estudio ya que ayuda a verificar los tipos de procesos, logrando identificar en que área existe problemas de retraso, por el cual la empresa va a generar pérdidas al no poder producir más pedidos con rapidez al intentar terminar uno y retrasar los procesos de pedidos nuevos, en la Figura N° 7, se muestran los procesos de la empresa por cada una de sus áreas.

Diagrama de procesos de la empresa:

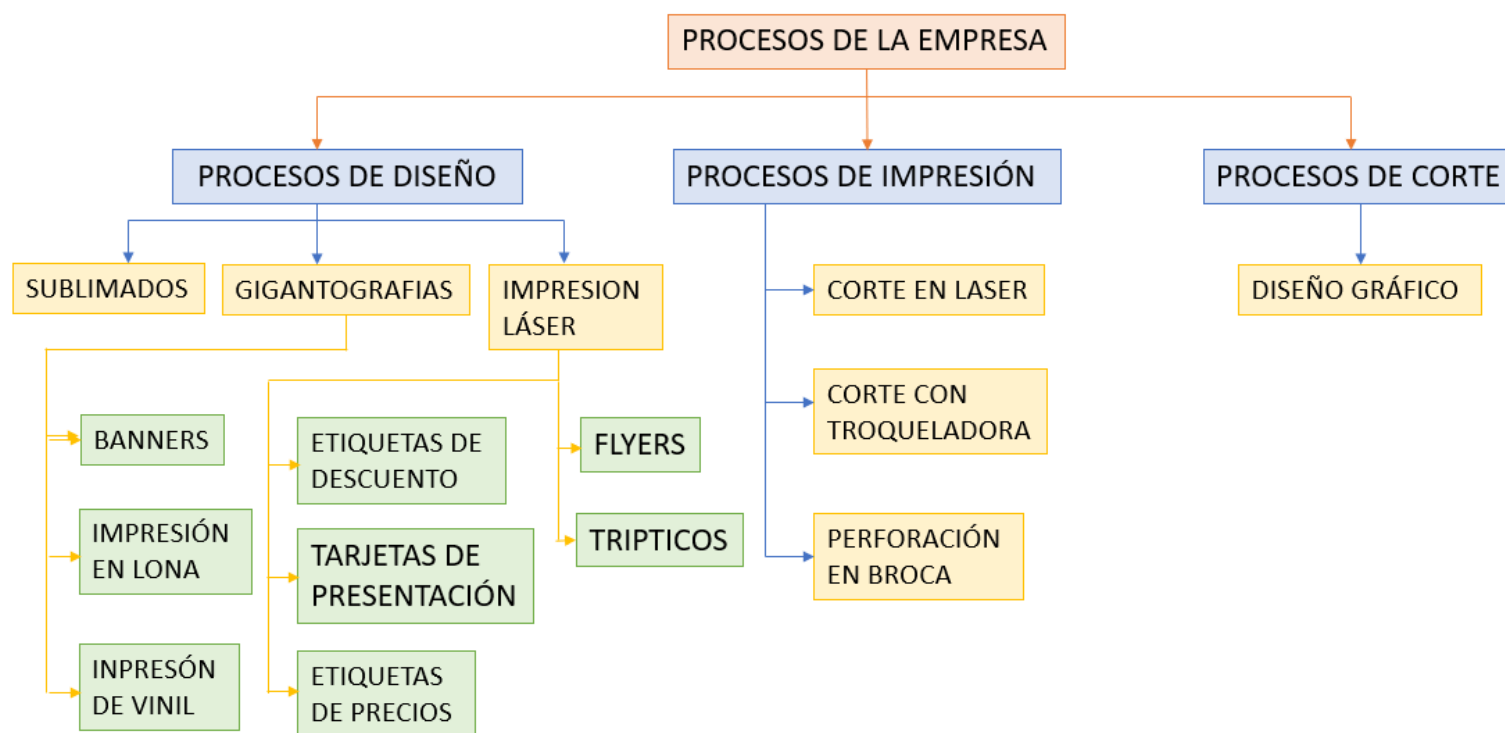


Figura N° 8: Procesos de la empresa Digishop CIA. LTDA.

Fuente: Digishop. CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La empresa Digishop CIA. LTDA, ha ido posicionándose notablemente en el mercado del sector publicitario, gracias al compromiso con sus clientes y a la calidad con la que cuentan sus pedidos además de ir evolucionando tecnológicamente, su productividad ha ido incrementando cada año según datos estadísticos de sus ventas anuales, la compañía sabe que el crecer es una fuerte responsabilidad llena de nuevos retos, oportunidades y más compromiso. En el 2018 la empresa obtuvo un total de ventas de \$530.000, la misma cuenta con 3 áreas importantes a pesar de que cada una maneja diferentes trabajos.

Tabla N° 1: Ventas anuales del 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA.

Área	Venta al año	%	Total
Área de impresión	\$ 356.000,00	67.16%	67.16%
Área de corte	\$ 111.000,00	20.95%	20.95%
Área diseño	\$ 63.000,00	11.89%	11.89%
			100%

Fuente: Digishop. CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador

Como podemos observar en la tabla 1 en el año 2019 la empresa Digishop CIA. LTDA, en el área de impresión logró vender un total de \$356.000 el mismo que representa un 67.16% por lo tanto es el área que más ventas tiene y con la que más se trabaja a diferencia de las áreas de corte y diseño.

Se utilizará la técnica de la entrevista para ampliar más a fondo la realidad de la empresa, de sus áreas y del proceso que más problemática tiene.

Técnica de la entrevista

Según (Días, 2013) la técnica de la entrevista aporta un conocimiento cualitativo, basado en una conversación que propone un fin determinado, donde se concluye obteniendo información completa.

Técnica que se realizara con el jefe de producción, se llevara a cabo por medio de un encuentro formal, siendo planeado con anterioridad, para lo cual se plantearon alrededor de 20 preguntas, las cuales pueden ir variando al momento de realizarla.

Por pedido del dueño de la empresa DIGISHOP. CIA. LTDA, se trabajará con el proceso de elaboración de etiquetas de descuento, al cual añade el jefe de producción que es el proceso que más problemática le trae.

El jefe de producción al momento de hablar del proceso que más fallas tiene nos comenta lo siguiente: “Por el momento en el proceso de etiquetas de descuento porque se ha perdido pedidos o incluso nos ha tocado enviar a realizar los pedidos en otros lugares para poder entregarlos a la fecha acordada y eso ya nos representa una falla ya que no estamos generando la misma ganancia”.

Se indica que existen pedidos que ni siquiera entran a la empresa, por motivos de capacidad; a su vez los trabajadores varias veces deber doblar sus horas de trabajo para lograr terminar sus pedidos, mientras que se indica que para la empresa eso no es favorable.

Señala la jefa de producción que el proceso no ha sido renovado varios años, y que además la empresa desea que tenga alguna mejoría, ya que los mismos están presentando cuellos de botella al momento de su fabricación.

Para corroborar la información, se usa la técnica de la entrevista que se encuentra en el anexo # 1.

Flujograma del proceso de etiquetas de descuento

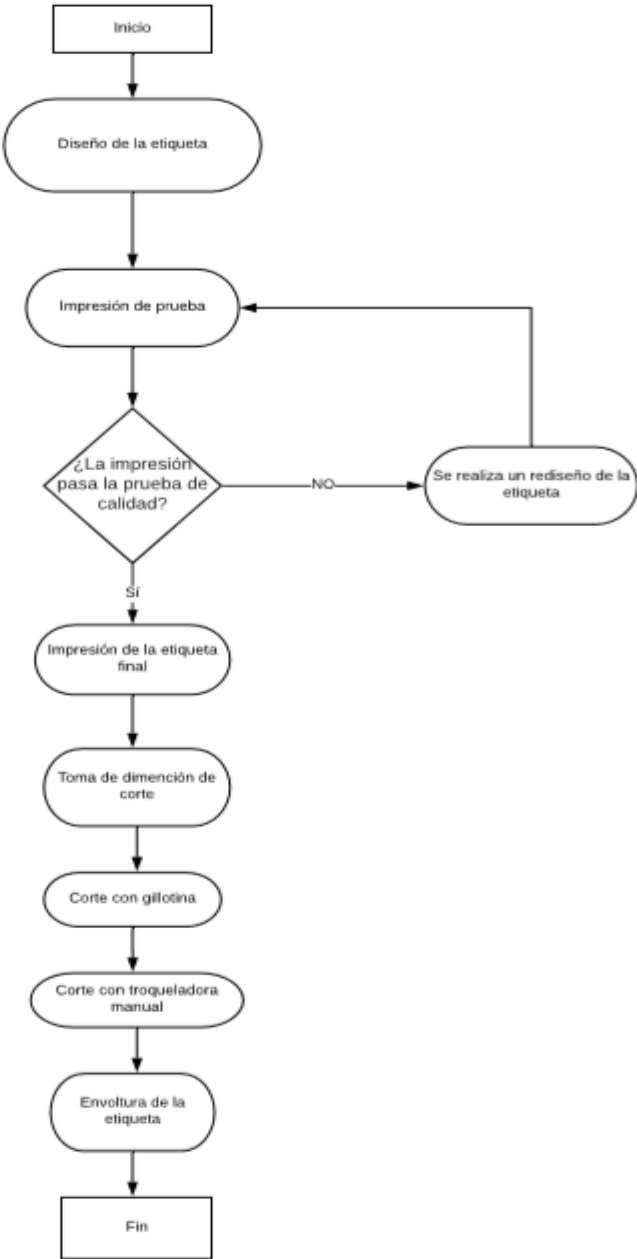


Figura N° 9: Flujograma de etiquetas de descuento
Fuente: Digishop. CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador

Tabla N° 2: Datos de producción, tiempos de entrega, retraso y cumplimiento de los pedidos del año 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA. (parte 1/3)

Fecha de pedido	Monto de pedido (etiquetas)	Dias laborables para entrega de pedido	Retraso	Cumplimiento	Total
7/1/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
10/1/2019	7.000	5	0%	100%	7.000
11/1/2019	15.000	7	0%	100%	15.000
14/1/2019	2.000	7	0%	100%	2.000
4/2/2019	1.000	7	0%	100%	1.000
4/2/2019	1.000	5	0%	100%	1.000
5/2/2019	5.000	5	0%	100%	5.000
8/2/2019	1.500	7	30%	70%	1.500
12/2/2019	10.000	7	20%	80%	10.000
5/3/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
6/3/2019	5.000	5	0%	100%	5.000
12/3/2019	3.000	7	0%	100%	3.000
14/3/2019	8.000	7	0%	100%	8.000
18/3/2019	5.000	7	0%	100%	5.000
23/3/2019	4.000	6	0%	100%	4.000
9/4/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
16/4/2019	7.000	5	0%	100%	7.000
17/4/2019	5.000	5	0%	100%	5.000
2/5/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
3/5/2019	12.000	5	0%	100%	12.000

Tabla N° 3: Datos de producción, tiempos de entrega, retraso y cumplimiento de los pedidos del año 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA. (parte 2/3)

Fecha de pedido	Monto de pedido (etiquetas)	Dias laborables para entrega de pedido	Retraso	Cumplimiento	Total
6/5/2019	3.000	7	0%	100%	3.000
7/5/2019	15.000	7	10%	90%	15.000
10/5/2019	15.000	7	20%	80%	15.000
10/5/2019	9.000	6	10%	90%	9.000
4/6/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
21/6/2019	7.000	5	0%	100%	7.000
25/6/2019	20.000	7	0%	100%	20.000
26/6/2019	12.000	7	10%	90%	12.000
2/7/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
5/7/2019	7.000	5	0%	100%	7.000
11/7/2019	35.000	7	0%	100%	35.000
14/7/2019	12.000	7	10%	90%	12.000
18/7/2019	35.000	7	20%	80%	35.000
23/7/2019	9.000	6	10%	90%	9.000
6/8/2019	12.000	7	10%	90%	12.000
12/8/2019	2.000	5	0%	100%	2.000
19/8/2019	1.000	5	0%	100%	1.000
10/9/2019	10.000	6	0%	100%	10.000
13/9/2019	6.000	5	10%	90%	6.000
17/9/2019	17.000	7	20%	80%	17.000

Tabla N° 4: Datos de producción, tiempos de entrega, retraso y cumplimiento de los pedidos del año 2019 de la empresa Digishop CIA. LTDA. (parte 3/3)

Fecha de pedido	Monto de pedido (etiquetas)	Dias laborables para entrega de pedido	Retraso	Cumplimiento	Total
25/9/2019	3.000	5	10%	90%	3.000
2/10/2019	12.000	7	0%	100%	12.000
7/10/2019	8.000	5	0%	100%	8.000
11/10/2019	5.000	5	0%	100%	5.000
14/10/2019	15.000	7	30%	70%	15.000
18/10/2019	10.000	7	20%	80%	10.000
23/10/2019	8.000	5	10%	90%	8.000
1/11/2019	15.000	7	0%	100%	15.000
4/11/2019	20.000	5	0%	100%	20.000
11/11/2019	32.000	5	0%	100%	32.000
13/11/2019	18.000	7	30%	70%	18.000
18/11/2019	20.000	7	20%	80%	20.000
10/11/2019	15.000	5	10%	90%	15.000
3/12/2019	15.000	7	0%	100%	15.000
4/12/2019	20.000	5	0%	100%	20.000
10/12/2019	32.000	5	30%	70%	32.000
12/12/2019	18.000	7	30%	70%	18.000
18/12/2019	20.000	7	20%	80%	20.000
19/12/2019	15.000	5	10%	90%	15.000
19/12/2019	20.000	7	20%	80%	20.000
20/12/2019	15.000	5	10%	90%	15.000

Fuente: Digishop. CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador.

Los datos que se observan en la tabla N° 2, son los números de pedidos registradas en el año 2019 de la empresa Digishop CIA LTDA, información que ayudara a tener una idea más amplia del cumplimiento y retraso que presenta el proceso de elaboración de cada pedido de etiquetas. La compañía en el año 2019 obtuvo una demora del 10% al 30%, la compañía considera que es un porcentaje aceptable pero perjudicial para la misma, ya que, si se llega al 30%, no se recepta más pedidos y si el retraso se encuentra por debajo del 30% el proceso deja de estar en un rango aceptable por lo cual la compañía no acepta y pierde el pedido. La tabla muestra que 5 veces se evidenció una condición de demora del 30% datos que sirven de gran ayuda para evidenciar que fechas se registró demora y desde ahí no se aceptaron más.

Unidades de pedidos de etiquetas de descuento por mes

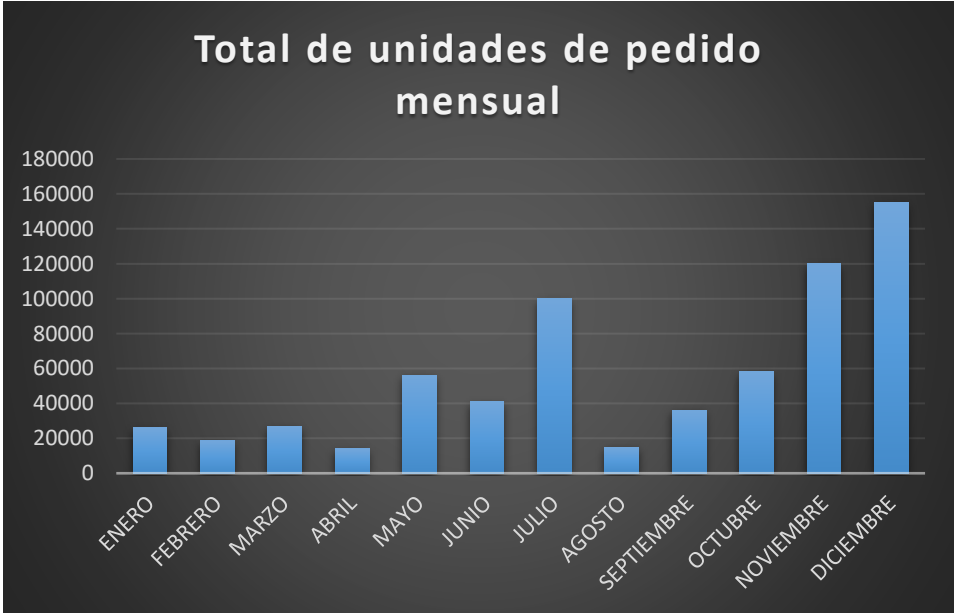


Figura N° 10: Unidades de etiquetas de pedido por mes
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador

La figura número 9, representa a las unidades de pedidos de etiquetas de descuento del año 2019, donde se evidencia que los meses de julio, noviembre y diciembre, presentaron ventas superiores de etiquetas de descuento, la figura nos ayuda a

evidenciar las ventas totales por unidad de cada mes y podemos tener una idea de ventas anuales y el auge de cada mes, de tal manera que el grafico logra describir y evidenciar el impacto de pedidos en el proceso de elaboración de etiquetas en el año 2019.

Índice de retraso de pedidos y cumplimiento de entregas por mes del 2019

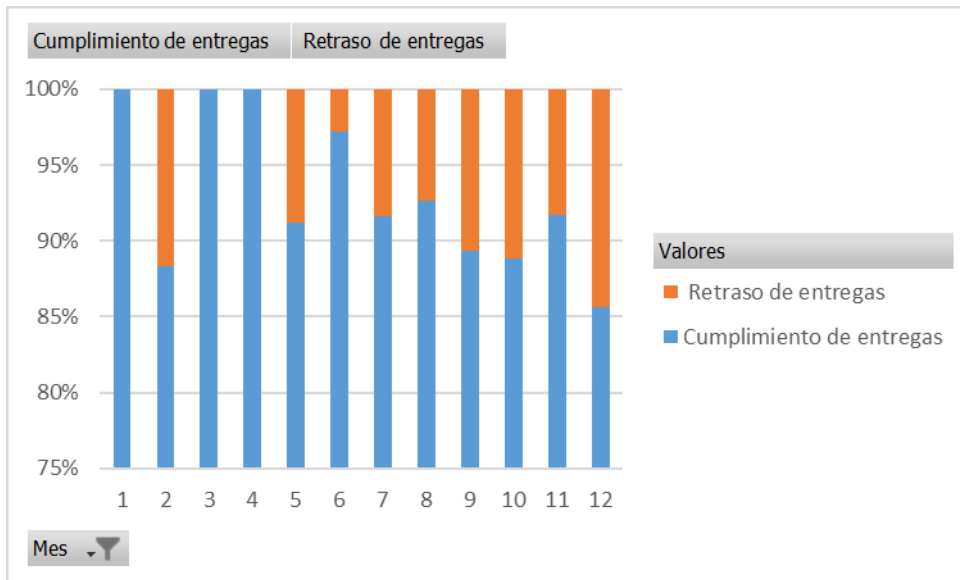


Figura N° 11: Retraso de pedidos y cumplimiento de entregas
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador

En la figura número 10 de columnas agrupadas, en el eje horizontal se encuentra los números del 1 al 12 los mismos que representan los meses de año,, las barras verticales con color tomate son la los meses que se evidenciaron retrasos en los pedidos de etiquetas los cuales se puede verificar que en meses como febrero y diciembre es donde existió un mayor retraso, de tal manera el grafico logra describir y evidenciar el impacto del retraso en el proceso de elaboración de etiquetas de descuento en el año 2019.

Área de estudio

Dominio: Centro de investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos – MIST

Línea de investigación 2: Estudio de la relación entre el ser humano y la tecnología de su entorno.

Esta línea de investigación incluye el estudio de las interacciones directas del ser humano con la tecnología en todos sus entornos. Se debe considerar, por ejemplo, el estudio de los sistemas de producción y la influencia de la tecnología en la organización de la sociedad. Estos estudios se ejecutarán con sus respectivos enfoques propios a todos los ejes de aplicación contemplados en el dominio.

Sub línea: Estudio de las condiciones de uso de la tecnología en los sectores económicos: Diseño de métodos para recoger o analizar datos, interpretación, ergonomía laboral y organizacional, brecha tecnológica, métodos de trabajo

Campo: Ingeniería Industrial.

Área: Producción de etiquetas de descuento en la empresa Digishop Cia. Ltda.

Aspectos: Mejoramiento del proceso de producción.

Objeto de estudio: “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE ETIQUETAS DE DESCUENTO EN LA EMPRESA DIGISHOP CIA. LTDA.”

Periodo de análisis: enero 2019- diciembre 2019

Modelo operativo

Teoría de restricciones

La teoría de restricciones o también conocida como “Theory of Constraints”, abreviado TOC y a su vez es llamada como teoría de las limitaciones, la misma que fue creada y planteada por el Dr. Eliyahu Goldratt como una filosofía empresarial.

Fue acreditada a partir del lanzamiento de su libro “La meta” el que se publicó en el año 1984 y habla de cómo está conformada una empresa, la misma que sacan adelante mediante 5 pasos importantes para conocer donde está teniendo debilidad la empresa.

La teoría recalca que en cada paso se va analizando la restricción e identifica uno a uno los cuellos de botella, ya que estos 5 pasos deben ir en secuencia y siempre se regresa al primero para así poder seguir analizando si en el proceso existen más restricciones que puedan estar afectado al sistema.

La teoría de las restricciones se encarga de analizar varios aspectos como son: recursos humanos, físicos, técnicos, financieros, etc.

Los pasos para seguir son los siguientes:

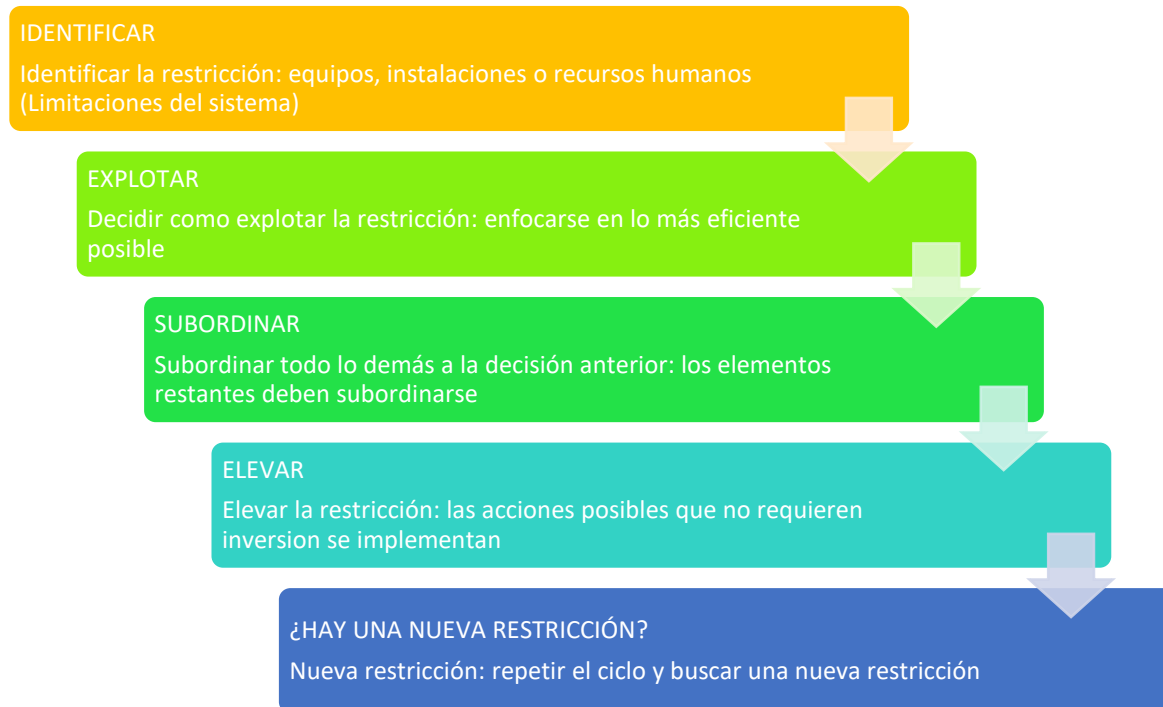


Figura N° 12: Pasos del TOC
Fuente: (Pastrana, 2014)
Elaborado por: El investigador

Herramientas para usar para llevar acabo la propuesta de la teoría TOC:

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES: IDENTIFICAR

Identificar las restricciones del sistema (cuellos de botella), mediante el estudio de tiempos.

Estudio de tiempos con cronómetro

Procedimiento del estudio de tiempos y su forma pasó a pasó

El procedimiento del estudio de tiempos se ha reducido a 10 pasos y su formato se ha diseñado para auxiliar al tecnólogo que lo realiza a ejecutarlos en la secuencia apropiada (la figura 3-7 muestra un formato en blanco de estudio de tiempos, con números encerrados en círculos). (Fred.Meyers, 2006)

Esta sección está organizada de acuerdo con los 10 pasos secuenciales siguientes:

Paso 1. Seleccionar el trabajo a estudiar.

Paso 2. Recabar información acerca del trabajo.

Paso 3. Dividir el trabajo en elementos.

Paso 4. Hacer el estudio de tiempos reales.

Paso 5. Extender el estudio de tiempos.

Paso 6. Determinar el número de ciclos por cronometrar.

Paso 7. Calificar, nivelar y normalizar el rendimiento del operador.

Paso 8. Aplicar tolerancias.

Paso 9. Verificar la lógica.

Paso 10. Publicar el estándar de tiempo.

Ruta Crítica

El método de ruta crítica se basa en tiempos establecidos reales los cuales consisten en:

- Identificar todas las actividades y determinar tiempos para cada una de las actividades.
- Implantar una red con nodos en las diferentes actividades con su respectiva precedencia.
- Reconocer mediante cálculos específicos la ruta crítica y los diferentes tiempos de holgura los cuales debes estar en el rango necesario para no variar el tiempo final del proyecto.

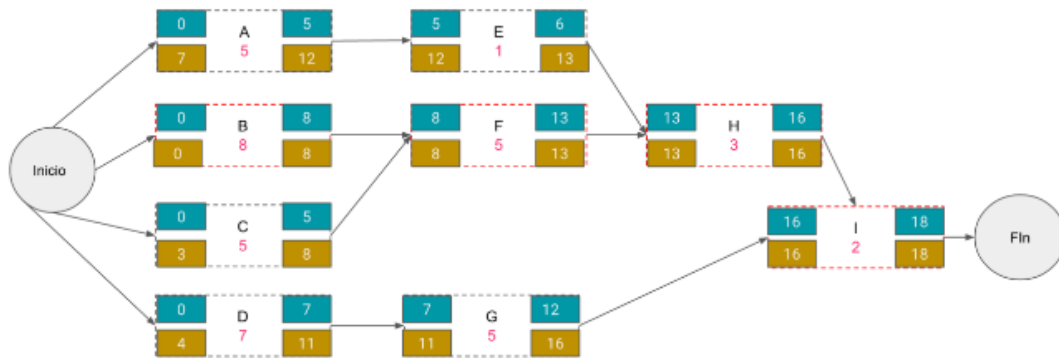


Figura N° 13: Ruta Crítica

Fuente: (Gascón, 2017)

Elaborado por: El investigador

En el gráfico se puede observar que existen cuatro actividades principales con su duración que fueron establecidos con anterioridad y sus respectivas actividades precedentes. Primero se toma el tiempo de inicio el cual es cero y cuánto va a durar la

actividad, se unen con sus respectivos nodos hasta llegar al fin de todas las actividades, sumando todos los tiempos de cada actividad, para calcular los tiempos tardíos se procede al cálculo hacia atrás de la red en el cual se toma el menor inicio de sus predecesoras menos la duración de la actividad, para finalizar se calcula las holguras. Donde la holgura total es igual a $LS - ES$ y se determina la mejor ruta para realizar el proyecto.

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES: EXPLOTAR

Elegir qué tipo de restricciones se están presentando:

- 1.) Restricciones Físicas, factor tangible que limita el proceso de producción.
- 2.) Restricciones Políticas, se refiere a normas, costumbres, incentivos o prácticas que muchas veces van en contra de la productividad.
- 3.) Restricciones Externas, factores ajenos a la empresa, pueden ser proveedores.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, espina de pescado o también llamado causa y efecto, es un diagrama con la forma de un pescado, donde en ella se representa causas que pueden estar ocasionando un problema.

El diagrama de espina de pescado también puede ser utilizado o va de la mano con el diagrama de Pareto, el cual nos contribuye a priorizar medidas de acción para saber dónde tenemos que actuar, el mismo que es indicado mediante porcentajes para comprender de mejor manera donde debemos trabajar.

El diagrama cuenta con causa y efecto, donde se describe en causa “Hombre, Maquina, Entorno” y a su vez se toma sub-causas con mayor detalle donde se describe la causa principal y se refiere a los “Materiales, Métodos, Medidas”.

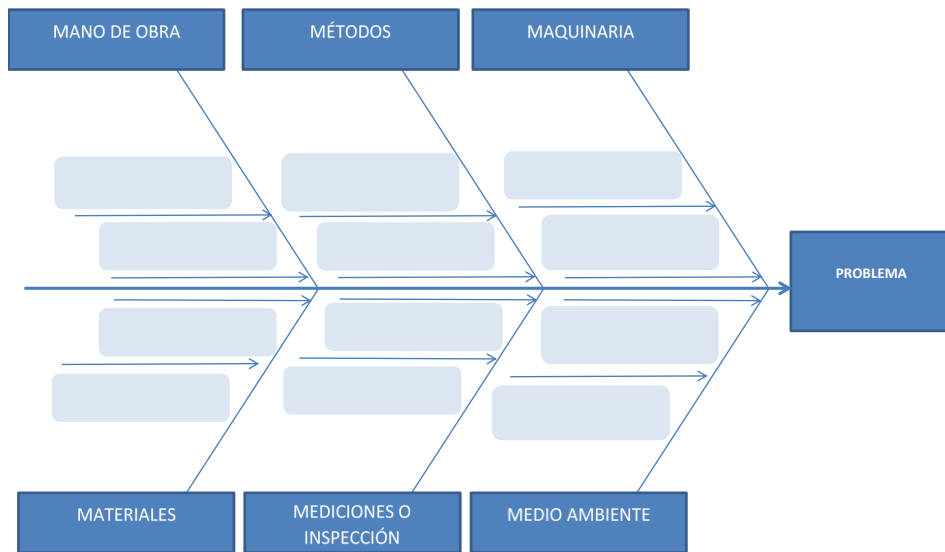


Figura N° 14: Diagrama de Ishikawa

Fuente: (Geo, 2017, pág. 04)

Elaborado por: El investigador

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES: SUBORDINAR

Subordinar todas las demás decisiones a la explotación.

- 1) Se deberán tomar en cuenta todos los datos obtenidos, para así saber dónde se debe trabajar y las respectivas propuestas con las que se debe contar.
- 2) Se realizará un diagrama con los resultados.

Diagrama de Pareto

- El mejoramiento continuo de la empresa
- El análisis y priorización de problemas
- Optimizar el esfuerzo y tiempo al centrarse en aspectos cuya mejora tendrá un impacto directo
- Proporcionar una visión sencilla y completa de los problemas
- Hacer que la gráfica sea fácil de comprender
- Hacer que el equipo de trabajo se base en la mejora continua
- Además, el diagrama de Pareto permite comparar los diagramas de un mismo problema en tiempos diferentes.

TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES: ELEVAR

Aumentar la capacidad de los cuellos de botella

Nube de conflicto

Para terminar el análisis de la teoría TOC por lo general se usa la herramienta de la nube de conflicto, la que aportara para el conocimiento de la empresa, de si es válido o no, el implemento que se va a proponer y si el mismo lleva a la resolución de la problemática planteada en los anteriores puntos.

Se deberá también tomar en cuenta que la nube de conflicto siempre quiere trabajar con una dinámica solución de conflictos y tiene como objetivo el ganar, ganar. Que cuenta con una taza grande de éxito.

Ganar / Ganar

Es un escenario ideal, ya que busca lograr el cumplimiento de objetivos dentro de sus rangos de valores establecidos. Mayoritariamente se da cuando los objetivos son compatibles, lo que favorece para que sea una victoria.

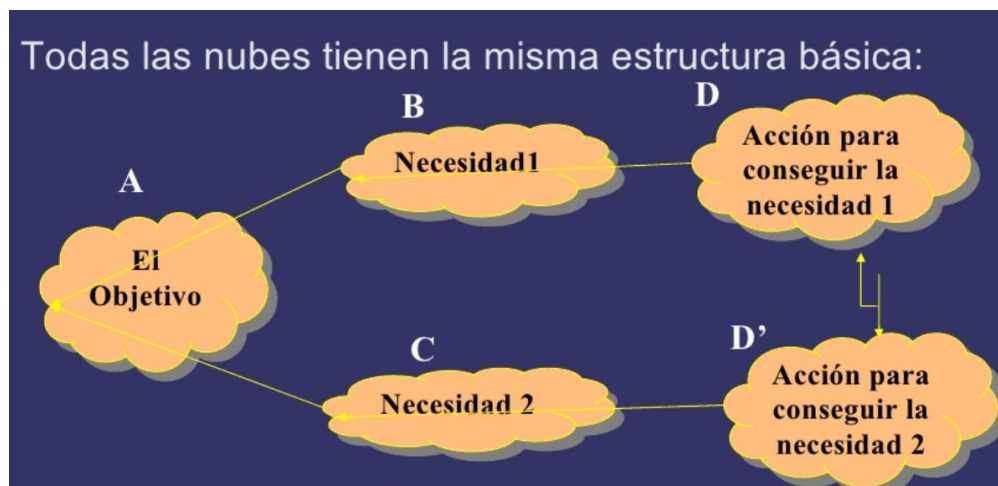


Figura N° 15: Nube de conflicto

Fuente: (Fernandez, 2009)

Elaborado por: El investigador.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Desarrollo de la propuesta

En el presente proyecto se irá desarrollando paso a paso la metodología de la teoría de las restricciones, la cual nos ayudará a plantear varias propuestas para el mejoramiento de etiquetas de descuento en la empresa Digishop CIA. LTD, para identificar las restricciones con las que cuenta el proceso es importante realizar un análisis de los cuellos de botella de forma práctica y teórica

IDENTIFICAR

En la identificación de los datos de etiquetas de descuento, primero se desarrollará mediante el método estadístico, la determinación del número de observaciones que se necesitan para conocer, cuantos datos se requieren ser tomados para tener un valor óptimo de los tiempos que se demoran en producir etiquetas de descuento.

Determinación del número necesario de observaciones:

Las observaciones necesarias se refieren a la cantidad requerida de veces a cronometrar la operación, para la obtención del tiempo medio representativo de la operación.

Según el libro (Palacios, 2016) nos indica el siguiente procedimiento sistemático:

Método estadístico

El método estadístico requiere que se efectúen cierto número de observaciones preliminares (n') además se tomara en cuenta solo el número de las decenas y de no haber de las unidades, para así poder aplicar la siguiente fórmula:

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

NIVEL DE CONFIANZA DEL 95,45% Y UN MÁRGEN DE ERROR DE $\pm 5\%$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Por cada paso del proceso se toman 3 muestras para conocer el número de observaciones que necesitamos tomar:

Diseño de la etiqueta

6	36
7	49
7	49
TOTAL	TOTAL
20	134

Figura N° 16: Determinación del número de observaciones

Fuente: (Salazar.Bryan, 2019)

Elaborado por: El investigador

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{3(134) - (20)^2}}{20} \right)^2$$

$$n = 8$$

N° de observaciones a tomar ≈ 8

Impresión final

8	64
9	81
8	64
TOTAL	TOTAL
25	209

Figura N° 17: Determinación del número de observaciones

Fuente: (Salazar.Bryan, 2019)

Elaborado por: El investigador

$$n = \left(\frac{40\sqrt{3(209) - (25)^2}}{25} \right)^2$$

$$n = 5.12$$

N° de observaciones a tomar ≈ 5

Verificación de la calidad

6	36
6	36
7	49
TOTAL	TOTAL
19	121

Figura N° 18: Determinación del número de observaciones

Fuente: (Salazar.Bryan, 2019)

Elaborado por: El investigador

$$n = \left(\frac{40\sqrt{3(121) - (19)^2}}{19} \right)^2$$

$$n = 8.86$$

N° de observaciones a tomar ≈ 9

Desviación estándar

En el estudio de tiempos de etiquetas de descuento, técnica continua y retroceso a cero se tomará un total de 10 observaciones.

En la tabla N° 3 podemos observar que se encuentran los 9 pasos para la elaboración de etiquetas de descuento, en cada paso se tomó el tiempo con un cronometro digital y 10 muestras de cada uno, los recuadros de color naranja que podemos observar en la figura, son datos inconsistentes, es decir que se encuentran fuera de rango

- Para cada ciclo se realizará su cálculo, donde se puede observar su desviación estándar, los datos que sobresalgan de los parámetros serán valores no aceptados o fuera de rango.
- Para el tiempo promedio será la suma de los 10 ciclos que fueron tomados con cronometro de los diferentes pasos, para la realización del proceso de etiquetado.
- El %R será calificado por el analista, es decir el calificada como fue el desempeño del trabajador.

$$Tiempo\ promedio \times \frac{Calificación\ porcentual}{100} = Tiempo\ normal$$

- La Frecuencia hace referencia al número de veces que se va a realizar dicho paso, durante el periodo determinado.

$$\frac{Tiempo\ normal}{Frecuencia} = Tiempo\ unitario$$

- El rango que obtengamos es el valor Max menos la sustracción del Min

Se puede observar en las últimas celdas los valores que tienen falla o que son inconsistentes y no están en el rango que deberían encontrarse para que el proceso se encuentre bien establecido, en nuestra última columna que se encuentra con el

nombre “máximo”, podemos observar que solo se encuentran con visto los valores mayores a 0, es decir que los menos o iguales a 0 necesitan ser observado y trabajar en ellos. Las tolerancias por retrasos son inevitables debido a que se encuentran fuera del control del operador. Algo pasa que impide trabajar al empleado, por ello se trabajara con una tolerancia de ± 5 %.

- Los datos que fueron tomados con cronometro en la siguiente tabla se encuentran expresados en segundos.

Es importante dar a conocer que antes de tomar los datos se obtuvo información del trabajador que realizo el proceso de etiquetas de descuento, debe conocer bien la ejecución del mismo, de tal manera que en el momento que los tiempos sean tomados no haya inconsistencia y este no se retrase por motivos ajenos al proceso, de la misma forma antes de que los tiempos sean tomados por el investigador se debe hacer una revisión de la maquina o maquinas a utilizar, esto servirá para no tener datos erróneos y así poder contar con la exactitud que más sea posible.

Estudio de tiempos de etiquetas de descuento, técnica continua y retroceso a cero.

Tabla N° 5: Estudio de tiempos por cronometro

HOJA DE TRABAJO DE ESTUDIO DE TIEMPOS																						
Descripción de la operación: Producción de etiquetas de descuento.																						
Numero de parte: 001			Numero de operación: 101			Numero de la máquina 001			X		¿Buena calidad?					Si						
Nombre del operador: Deysy Rivadeneira			Meses en el trabajo: 12			Departamento: Etiquetado			X		¿Seguridad revisada?					Si						
									X		¿Preparación adecuada?					Si						
Descripción de las partes			Especificación del material: Etiquetas de descuento										Notas:									
Núm. de elemento	Descripción del elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Ciclos	Tiempo promedio	% R	Tiempo normal	Frecuencia	Tiempo Unitario N	Rango	R/X	Maximo	
1	Diseño de la etiqueta	R	68	138	210	283	354	426	498	568	640	712	8	71,20	100	71,2	1/	100	0,71	2	3	✓
		E	68	70	72	73	71	72	72	70	72	72										
2	Impresión de prueba	R	63	125	185	248	311	372	435	496	558	620	9	62,00	100	62	1/	100	0,62	3	5	✓
		E	63	62	60	63	63	61	63	61	62	62										
3	Verificación del producto	R	11	23	34	46	56	66	78	88	99	111	7	11,10	90	9,99	1/	9	1,11	2	2	✓
		E	11	12	11	12	10	10	12	10	11	12										
4	Impresión de la etiqueta final	R	188	378	565	754	935	1115	1304	1496	1686	1876	7	188,36	100	188,4	1/	100	1,88	5	3	✓
		E	188	190	187	189	181	180	189	192	190	190										
5	Toma de dimensión de corte	R	167	332	497	665	833	998	1166	1333	1500	1667	7	166,70	90	150	9/	25	6,00	3	0	
		E	167	165	165	168	168	165	168	167	167	167										
6	Corte con gillotina	R	50	101	151	199	247	287	337	385	436	484	9	48,64	100	48,64	9/	9	5,40	3	1	✓
		E	50	51	50	48	48	40	50	48	51	48										
7	Corte con troqueladora manual	R	22	37	60	82	104	127	144	159	181	204	7	21,19	90	19,07	2/	2	9,53	1	0	
		E	22	15	23	22	22	23	17	15	22	23										
8	Verificación de la calidad	R	6	12	19	25	31	36	43	48	54	60	6	6,00	100	6	1/	50	0,12	0	0	
		E	6	6	7	6	6	5	7	5	6	6										
9	Envoltura de la etiqueta	R	50	99	149	198	249	298	348	400	451	501	9	50,10	100	50,1	1/	50	1,00	3	3	✓
		E	50	49	50	49	51	49	50	52	51	50										
Nombre: Grace Freire Fecha: 01-03-20			Notas: Los 3 procesos con mayor # de tiempo										R/X= 3,5,2,3,1,3		Núm de ciclos: 10		Tolerancia de ±5 %					
Aprovado por: Jenny Raza Fecha:29-03-20			unitario deben ser trabajadas.																			

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador

Diagrama de barras de los tiempos del proceso de etiquetas de descuento

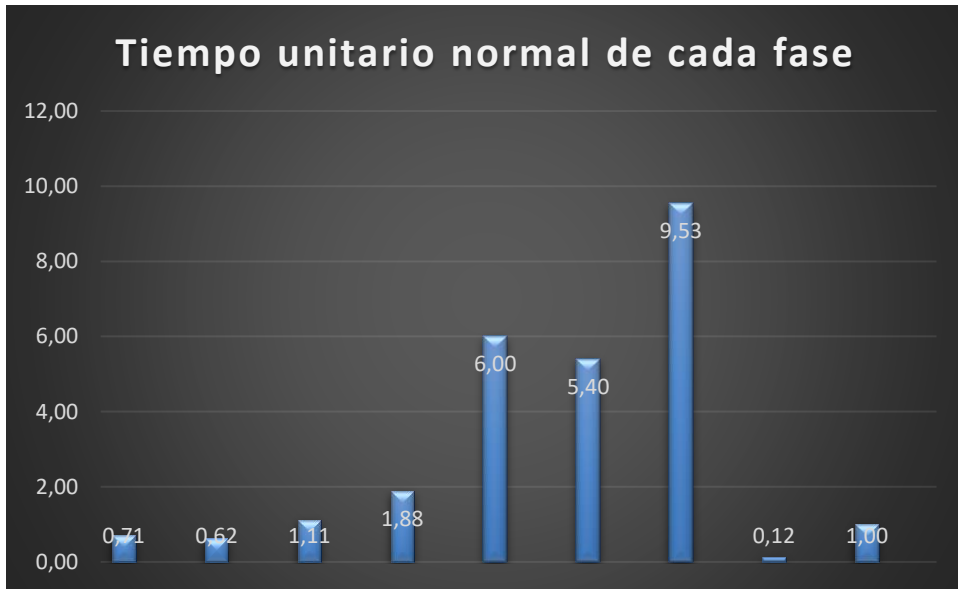


Figura N° 19: Tiempo unitario normal de cada paso

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador

Como podemos ver en el diagrama de barras anterior, se cuenta con 2 procesos que tienen los tiempos más extensos para su realización, la figura nos da una idea de los posibles puntos en los que se debe trabajar que son los siguientes:

- Toma de dimensión de corte
- Corte con troqueladora manual

Tiempos suplementarios

Suplementos o tiempos suplementarios, se considera el tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que se presentan en la tarea o proceso.

SUPLEMENTOS					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	d) Tensión visual		
Básico por fatiga	4	4	Trabajo de cierta precisión	0	0
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie			Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	Trabajo de gran precisión	5	5
Trabajo se realiza de pie	2	4	e) Ruido		
b) Postura normal			Sonido Continuo	0	0
Ligeramente Incómoda	0	1			
Incómod (inclinación del cuerpo)	2	3	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			Sonidos estridentes	7	7
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión mental		
2,5	0	1	Proceso algo complejo	1	1
5	1	2	Proceso algo complejo de atención dividida		
7,5	2	3		4	4
10	3	4	Proceso muy complejo	8	8
12,5	4	6	g) Monotonía mental		
15	5	8	Trabajo monótono	0	0
17,5	7	10	Trabajo bastante monótono	1	1
20	9	13	Trabajo muy monótono	4	4
22,5	11	16	h) Monotonía física		
25	13	20 (Máx)	Trabajo algo aburrido	0	0
30	17		Trabajo aburrido	2	2
33,5	22		Trabajo muy aburrido	5	5

Figura N° 20: Tiempos suplementarios

Fuente: (Niebel, 2004)

Elaborado por: El investigador

Los suplementos para concederse en el estudio de tiempos para la elaboración de etiquetas de descuento son:

- Suplementos por necesidades personales o básicas 7
- básico por fatiga 4
- ligeramente incomodo 1
- trabajos de precisión o fatigosos 2
- Proceso algo complejo 1

- Trabajo bastante monótono 1

Las tolerancias y el tiempo suplementario fueron desarrollados por los datos dados de la empresa Digishop Cia. Ltda y la figura anterior que es un fragmento del libro (Niebel, 2004), tomando en cuenta que los datos son de como se ha ido desarrollando este proceso por los últimos años en la empresa.

Estudios de tiempos suplementarios de etiquetas de descuento.

Tabla N° 6: Estudio de suplementos

Descripción del elemento	Tiempo en seg por unidad	% De suplementos	Seg/unidad suplementos
Diseño de la etiqueta	0.72	16	0.11
Impresión de prueba	0.62	16	0.09
Verificación del producto	11.10	16	1.77
Impresión de la etiqueta final	188.36	16	0.27
Toma de dimensión de corte	6.25	16	1.00
Corte con guillotina	4.39	16	0.29
Corte con troqueladora manual	8.41	16	1.34
Verificación de la calidad	0.12	16	0.01
Envoltura de la etiqueta	1.00	16	0.16

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador

- Se otorga a las 8 horas de trabajo, un 16% de tiempo suplementario es decir que el trabajador obtiene:

$$8 \text{ horas de trabajo} \times 60 \text{ min} = 480 \text{ min}$$

$$480 \text{ min} - 16\% = 403.2 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo suplementario} = 76.8 \text{ min}$$

Suplementos por descaso o fatiga

Fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria, de una persona que influye de forma directa a su capacidad de trabajo.

Para trabajos ligeros fluctúa entre un 8% y un 15%, para trabajos medianos o pesados entre 12% y 15%

Tiempo estándar

Es el tiempo necesario para desarrollar un mecanismo de trabajo, usando un método y equipos dados, bajo ciertas condiciones de trabajo, ejecutado por un trabajador que posea la habilidad específica y una aptitud promedio para el trabajo ejecutado en un tiempo normal.

Estudio de tiempos estándar del proceso de etiquetas de descuento

Tabla N° 7: *Diseño de la etiqueta*

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	68	100	68	100	0,68	16%	0,7888
2	70	100	70	100	0,70	16%	0,812
3	72	100	72	100	0,72	16%	0,8352
4	73	100	73	100	0,73	16%	0,8468
5	71	100	71	100	0,71	16%	0,8236
6	72	100	72	100	0,72	16%	0,8352
7	72	100	72	100	0,72	16%	0,8352
8	70	100	70	100	0,70	16%	0,812
9	72	100	72	100	0,72	16%	0,8352
10	72	100	72	100	0,72	16%	0,8352

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 8: Impresión de prueba

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	63	100	63	100	0,63	16%	0,731
2	62	100	62	100	0,62	16%	0,719
3	60	100	60	100	0,6	16%	0,696
4	63	100	63	100	0,63	16%	0,731
5	63	100	63	100	0,63	16%	0,731
6	61	100	61	100	0,61	16%	0,708
7	63	100	63	100	0,63	16%	0,731
8	61	100	61	100	0,61	16%	0,708
9	62	100	62	100	0,62	16%	0,719
10	62	100	62	100	0,62	16%	0,719

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 9: Verificación del producto

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	11	90	9,9	9	1,10	16%	1,276
2	12	90	10,8	9	1,20	16%	1,392
3	11	90	9,9	9	1,10	16%	1,276
4	12	90	10,8	9	1,20	16%	1,392
5	10	90	9	9	1,00	16%	1,160
6	10	90	9	9	1,00	16%	1,160
7	12	90	10,8	9	1,20	16%	1,392
8	10	90	9	9	1,00	16%	1,160
9	11	90	9,9	9	1,10	16%	1,276
10	12	90	10,8	9	1,20	16%	1,392

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 10: Impresión de la etiqueta final

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	188	100	188	100	1,88	16%	2,181
2	190	100	190	100	1,9	16%	2,204
3	187	100	187	100	1,87	16%	2,169
4	189	100	189	100	1,89	16%	2,192
5	181	100	181	100	1,81	16%	2,100
6	180	100	180	100	1,8	16%	2,088
7	189	100	189	100	1,89	16%	2,192
8	192	100	192	100	1,92	16%	2,227
9	190	100	190	100	1,9	16%	2,204
10	190	100	190	100	1,9	16%	2,204

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 11: Toma de dimensión de corte

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	167	90	150,3	25	6,0	16%	6,97
2	165	90	148,5	25	5,9	16%	6,89
3	165	90	148,5	25	5,9	16%	6,89
4	168	90	151,2	25	6,0	16%	7,02
5	168	90	151,2	25	6,0	16%	7,02
6	165	90	148,5	25	5,9	16%	6,89
7	168	90	151,2	25	6,0	16%	7,02
8	167	90	150,3	25	6,0	16%	6,97
9	167	90	150,3	25	6,0	16%	6,97
10	167	90	150,3	25	6,0	16%	6,97

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 12: Corte con guillotina

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	50	100	50,00	9	5,56	16%	6,444
2	51	100	51,00	9	5,67	16%	6,573
3	50	100	50,00	9	5,56	16%	6,444
4	48	100	48,00	9	5,33	16%	6,187
5	48	100	48,00	9	5,33	16%	6,187
6	40	100	40,00	9	4,44	16%	5,156
7	50	100	50,00	9	5,56	16%	6,444
8	48	100	48,00	9	5,33	16%	6,187
9	51	100	51,00	9	5,67	16%	6,573
10	48	100	48,00	9	5,33	16%	6,187

Fuente: Investigación Directa.**Elaborado por:** El investigador.**Tabla N° 13:** Corte con troqueladora manual

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	22	90	20	2	9,90	16%	11,484
2	15	90	14	2	6,75	16%	7,83
3	23	90	21	2	10,35	16%	12,006
4	22	90	20	2	9,90	16%	11,484
5	22	90	20	2	9,90	16%	11,484
6	23	90	21	2	10,35	16%	12,006
7	17	90	15	2	7,65	16%	8,874
8	15	90	14	2	6,75	16%	7,83
9	22	90	20	2	9,90	16%	11,484
10	23	90	21	2	10,35	16%	12,006

Fuente: Investigación Directa.**Elaborado por:** El investigador.

Tabla N° 14: Verificación de la calidad

# de observaciones	Tiempo cronometrado (seg)	%R	Tiempo Normal (seg)	Frecuencia	Tiempo Unitario N (seg)	Suplementos	Tiempo Estandar (seg)
1	6	100	6	1	0,06	16%	0,0696
2	6	100	6	1	0,06	16%	0,0696
3	7	100	7	1	0,07	16%	0,0812
4	6	100	6	1	0,06	16%	0,0696
5	6	100	6	1	0,06	16%	0,0696
6	5	100	5	1	0,05	16%	0,058
7	7	100	7	1	0,07	16%	0,0812
8	5	100	5	1	0,05	16%	0,058
9	6	100	6	1	0,06	16%	0,0696
10	6	100	6	1	0,06	16%	0,0696

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 15: Envoltura de la etiqueta

# de observaciones	Tiempo cronometrado	%R	Tiempo Normal	Frecuencia	Tiempo Unitario N	Suplementos	Tiempo Estandar
1	50	100	50	50	1,00	16%	1,16
2	49	100	49	50	0,98	16%	1,14
3	50	100	50	50	1,00	16%	1,16
4	49	100	49	50	0,98	16%	1,14
5	51	100	51	50	1,02	16%	1,18
6	49	100	49	50	0,98	16%	1,14
7	50	100	50	50	1,00	16%	1,16
8	52	100	52	50	1,04	16%	1,21
9	51	100	51	50	1,02	16%	1,18
10	50	100	50	50	1,00	16%	1,16

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador.

Desviación estándar

La desviación estándar nos indicara qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. Mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos, se utilizará también para establecer un valor de referencia para estimar la variación general del proceso.

Tabla N° 16: *Diseño de la etiqueta*

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
0,8259	0,8088	0,8430	0,0171

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

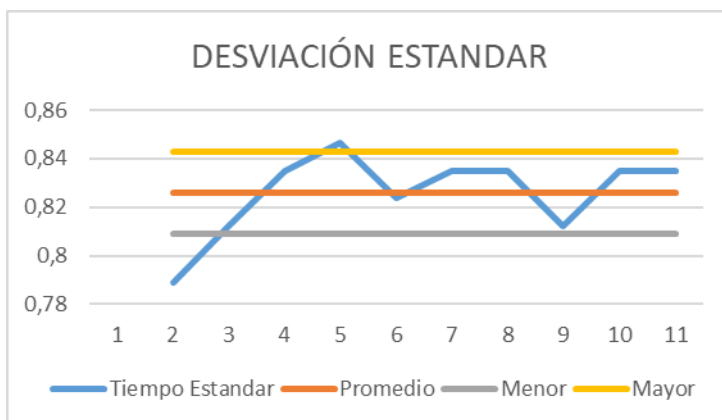


Figura N° 21: Desviación estándar

Fuente: (Economipedia, 2020)

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 17: Impresión de prueba

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
0,719	0,707	0,731	0,01223

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

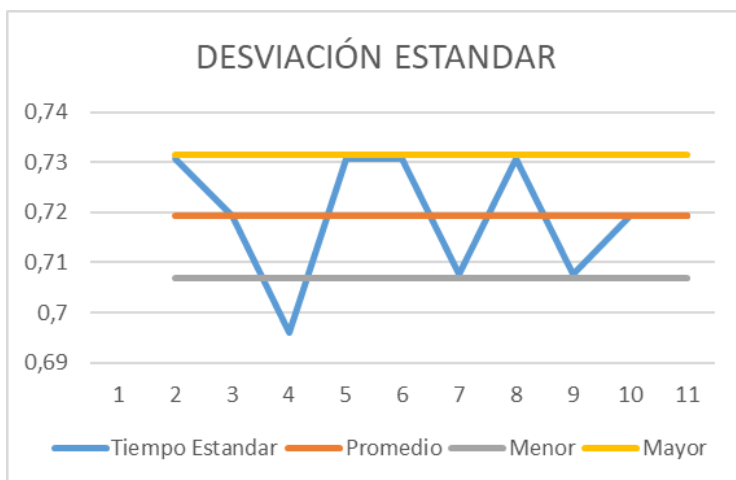


Figura N° 22: Desviación estándar
Fuente: (Economipedia, 2020)
Elaborado por: El investigador

Tabla N° 18: Verificación del producto

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
1,29	1,19	1,39	0,1016

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

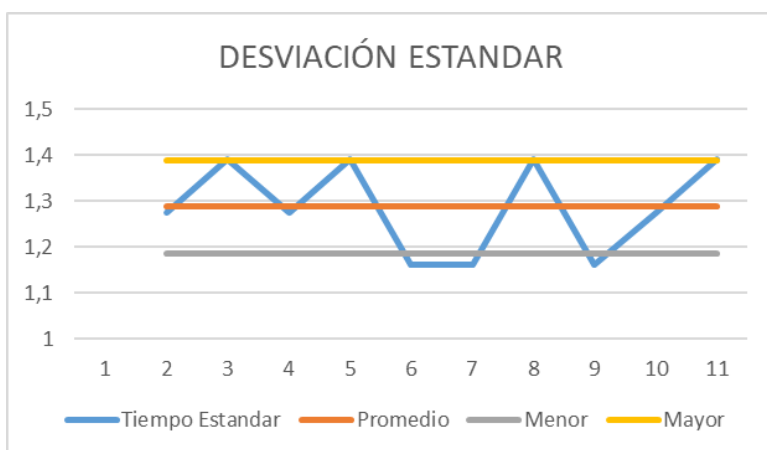


Figura N° 23: Desviación estándar
Fuente: (Economipedia, 2020)
Elaborado por: El investigador

Tabla N° 19: Impresión de la etiqueta final

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
2,176	2,130	2,222	0,0461

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

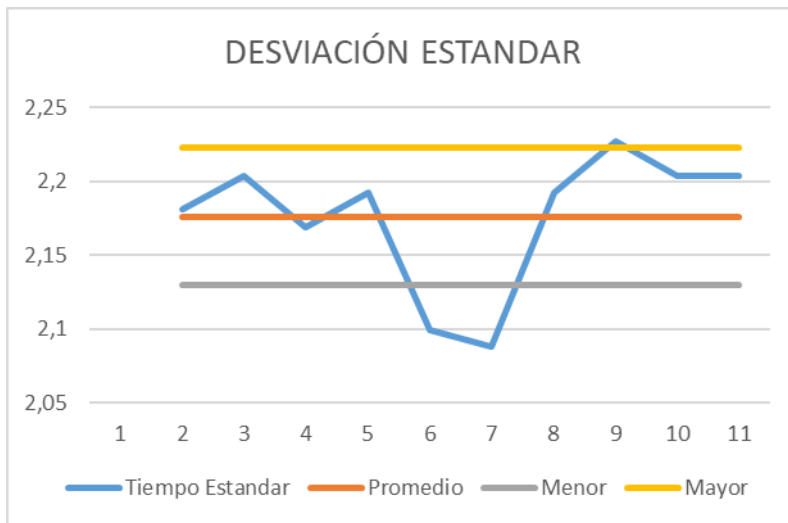


Figura N° 24: Desviación estándar

Fuente: (Economipedia, 2020)

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 20: Toma de dimensión de corte

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
6,96	6,91	7,01	0,0523

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

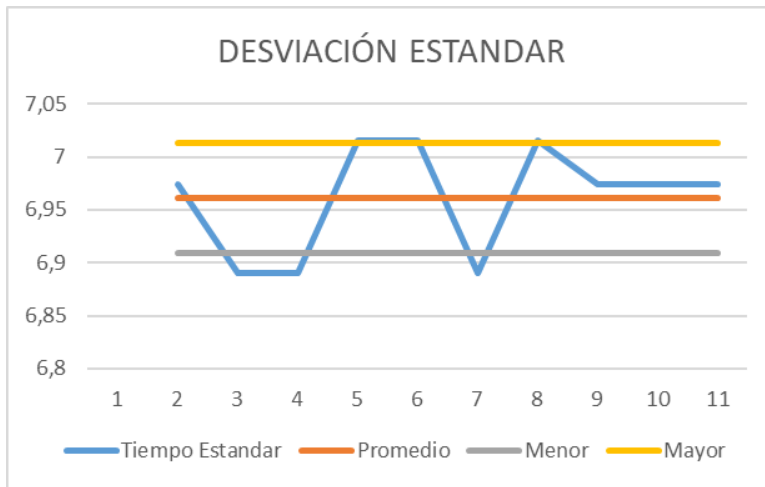


Figura N° 25: Desviación estándar
Fuente: (Economipedia, 2020)
Elaborado por: El investigador

Tabla N° 21: Corte con guillotina

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
6,238	5,825	6,651	0,4130

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

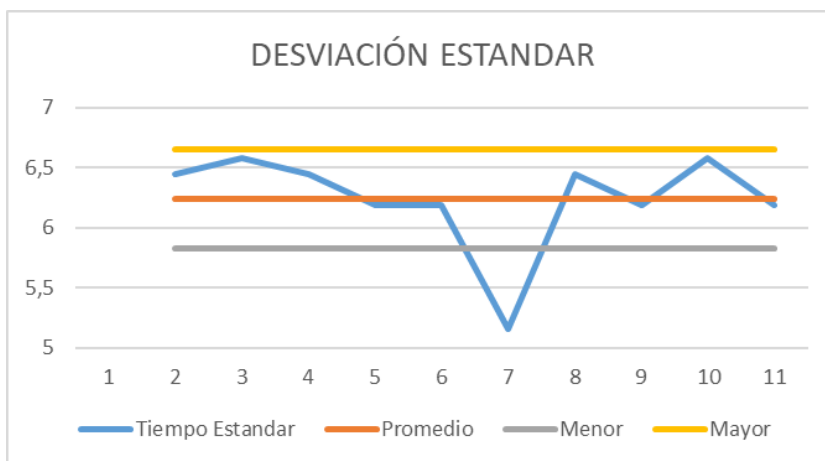


Figura N° 26: Desviación estándar
Fuente: (Economipedia, 2020)
Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 22: Corte con troqueladora manual

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
10,65	8,91	12,39	1,7435

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

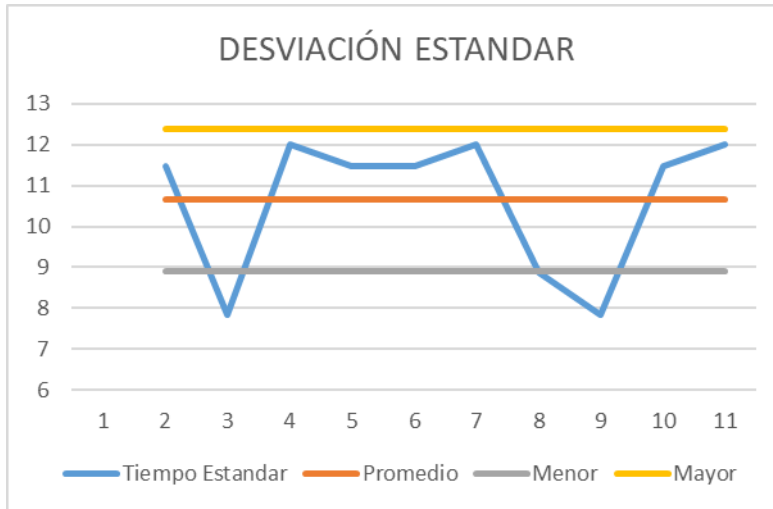


Figura N° 27: Desviación estándar

Fuente: (Economipedia, 2020)

Elaborado por: El investigador

Tabla N° 23: Verificación de la calidad

Tiempo Promedio	Menor (seg)	Mayor (seg)	Desviación Estandar (seg)
0,070	0,062	0,077	0,0077

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

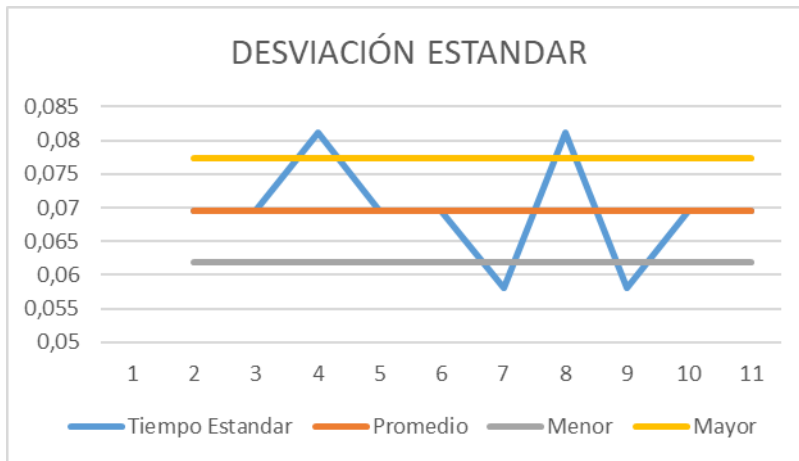


Figura N° 28: Desviación estándar
Fuente: (Economipedia, 2020)
Elaborado por: El investigador

Tabla N° 24: Envoltura de la etiqueta

Tiempo Promedio	Menor	Mayor	Desviación Estandar
1,1623	1,1392	1,1854	0,0231

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.



Figura N° 29: Desviación estándar
Fuente: (Economipedia, 2020)
Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 25: Tiempos estándar.

Descripción del elemento	Tiempo Estándar
Diseño de la etiqueta	0.82
Impresión de prueba	0.71
Verificación del producto	1.29
Impresión de la etiqueta final	2.17
Toma de dimensión de corte	6.96
Corte con guillotina	6.23
Corte con troqueladora manual	10.65
Verificación de la calidad	0.07
Envoltura de la etiqueta	1.16
TOTAL	30.06

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

FlexSim y producción de etiquetado

FlexSim es un software que sirve para la simulación de procesos industriales, manufactura o subministros, además es un proceso que se puede visualizar en 3D y a tiempo real, permite construir el modelo deseado bajo los criterios necesarios para después ser llevado a la realidad, el mismo aportará con 4 beneficios:

- Modelar
- Analizar
- Visualizar
- Optimizar

El modelo realizado en FlexSim ayudará a tener una vista más amplia de lo que está sucediendo en la empresa Digishop CIA. LTDA, la simulación contará con los 9 pasos anteriormente analizados para obtener valores más exactos. Se tomarán tiempos

estandarizados, respectivamente con su desviación, además se podrá observar que es lo que sucede en las 8 horas de trabajo para la realización de etiquetado.

El diseño contará con simulaciones de las máquinas que son usadas realmente por la empresa Digishop, cada puesto de trabajo tendrá colocado el nombre de su utilización, así se podrá ver de una manera gráfica los cuellos de botella con mayor exactitud, el análisis nos enseñará donde se debe trabajar para mejorar el proceso de producción de etiquetas de descuento.

La simulación será manipulada por solo una operadora, al igual que fue realizado en la empresa Digishop, la misma se encargará del transporte y la realización de las etiquetas, este flujo de trabajo nos arrojará datos relativamente iguales a lo que sucede en la compañía, así se podrá ver cuáles son los puntos de trabajo con mayor y menor fluencia, la simulación se trabajará en segundos.

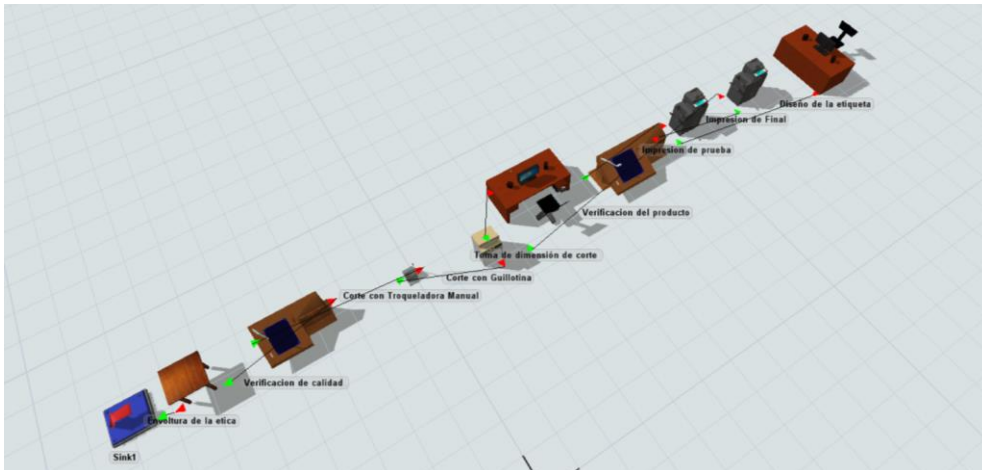


Figura N° 30: Simulación FlexSim.

Fuente: El investigador.

Elaborado por: El investigador.

Como podemos ver en la figura #30, se colocaron los 9 pasos que se necesitan para la realización de las etiquetas, además la simulación contará con estanterías correspondientes, para el almacenamiento de las etiquetas que vayan saliendo al finalizar el proceso, las mismas que serán colocadas en grupos de 50 en la estantería,

el modelo se presenta igual que en la empresa Digishop que son colocadas al finalizar de 50 en 50.

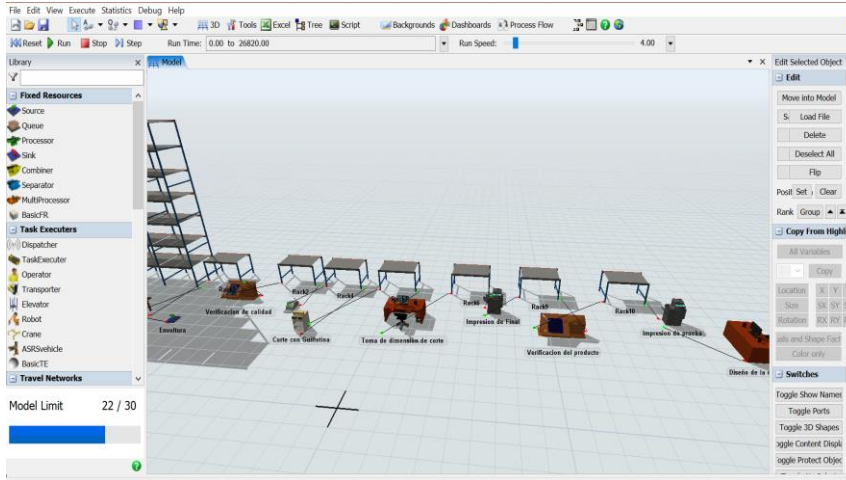


Figura N° 31: Simulación FlexSim.

Fuente: El investigador.

Elaborado por: El investigador.

La simulación realizada en FlexSim nos arroja datos que concuerdan con la situación real de la empresa, en las 8 horas de trabajo de etiquedado se logran realizar 53 paquetes, en lo antes mencionado se indica que cada paquete cuenta con 50 etiquetas es decir:

$$8\text{horas} \times 60\text{min} = 480\text{min}$$

$$480\text{ min} * 60 = 28800\text{seg}$$

Etiquetas realizadas en 8 horas de trabajo:

$$50\text{etiquetas} * 53\text{paquetes} = 2650 \text{ etiquetas por jornada laboral}$$

Cantidad de piezas por hora de trabajo:

$$50\text{etiquetas} * 6.6 \text{ paquetes} = 330 \text{ etiquetas por hora}$$

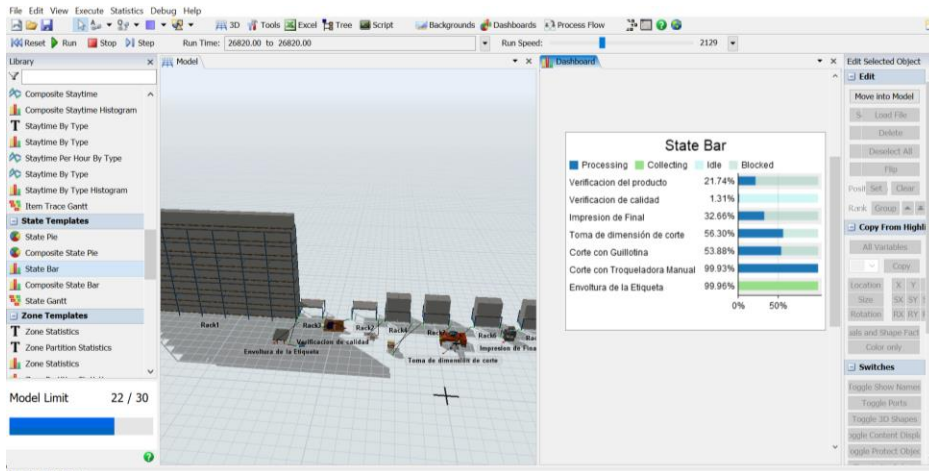


Figura N° 32: Simulación FlexSim.

Fuente: El investigador.

Elaborado por: El investigador.

FlexSim nos da la opción de State Bar (barra de estado), la cual nos indica por medio de porcentajes los rangos en los que se encuentra cada ciclo de trabajo como podemos ver en la figura #33, se observan las barras azules las que nos indican cuanto se encuentra bajando la estación, donde podemos observar la que está en su tope de producción es la troqueladora manual, es decir se encuentra en el límite con un rango porcentual del 99.94%, y a su vez se puede observar que con el mismo valor es decir 99,96% con barra color verde, se encuentra esperando la envoltura de etiqueta para poder ser realizado el paquete.

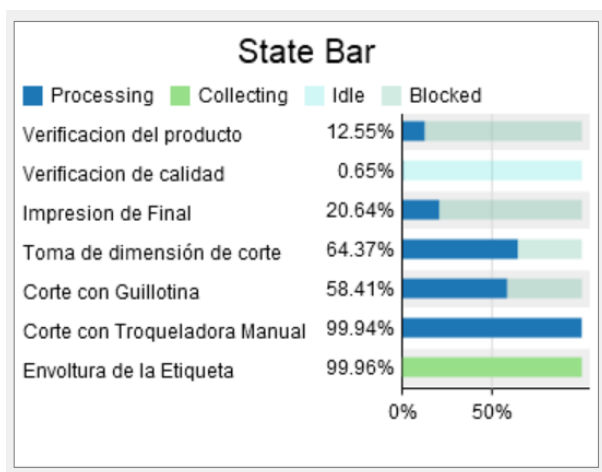


Figura N° 33: Barra de estado

Fuente: El investigador.

Elaborado por: El investigador.

Ruta crítica

Tabla N° 26: Distribución de redes

Actividades	Descripción	Predecesor
A	Diseño de la etiqueta	-
B	Impresión de prueba	A
C	Verificación del producto	B
D	Impresión de la etiqueta final	C
E	Toma de dimensión de corte	D
F	Corte con guillotina	E
G	Corte con troqueladora manual	F
H	Verificación de la calidad	G
I	Envoltura de la etiqueta	H

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador.

Diagrama de redes del proceso de elaboración de etiquetas de descuento y sus tiempos en segundos:

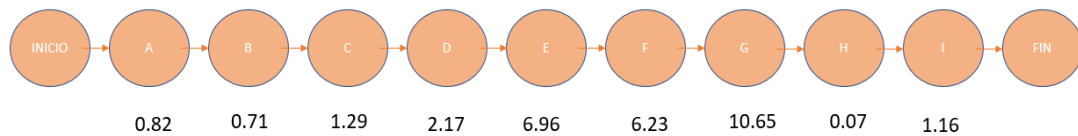


Figura N° 34 : Diagrama de redes

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 27: Tiempo estándar en segundos de la elaboración de etiquetas.

Actividades	Descripción	Tiempo estándar en segundos
A	Diseño de la etiqueta	0.82
B	Impresión de prueba	0.71
C	Verificación del producto	1.29
D	Impresión de la etiqueta final	2.17
E	Toma de dimensión de corte	6.96
F	Corte con guillotina	6.23
G	Corte con troqueladora manual	10.65
H	Verificación de la calidad	0.07
I	Envoltura de la etiqueta	1.16
TOTAL		30.06

Fuente: Digishop CIA. LTDA.

Elaborado por: El investigador.

Se utilizará el método de la ruta crítica, donde se puede ver que el proceso es lineal por lo mismo debe ser realizado en orden, es decir cada ciclo o parte del proceso se vuelve dependiente del anterior, se realizará la ruta crítica para tener un análisis extra de que el modelo matemático cuadra con los datos antes mencionados y su tiempo de duración, además no contará con holguras por ser un proceso lineal.

Teniendo en cuenta que nuestro proceso de producción para las etiquetas de descuento trabaja con un proceso lineal, nos podemos dar cuenta que no podemos realizar ningún otro paso para la ejecución del mismo y tampoco debemos saltarnos o hacer 2 pasos a la misma vez porque de tal manera todo el proceso fallaría.

Cálculo del inicio cercano, el inicio lejano, sus terminaciones y holguras

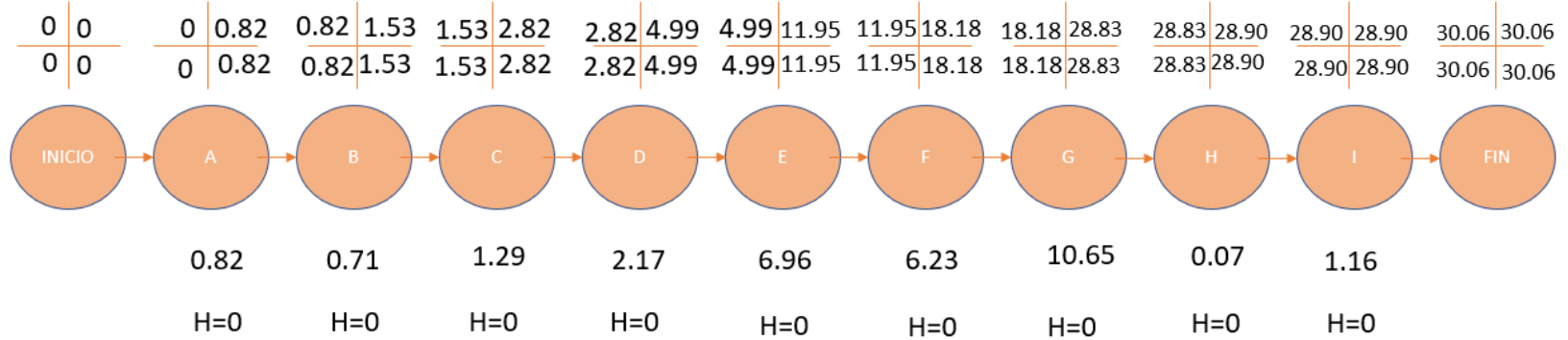


Figura N° 35 : Calculo del diagrama de redes
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador.

Una vez realizados los estudios tanto teóricos con las herramientas de toma de tiempos con cronometro y ruta crítica, los prácticos con simulación en FlexSim y técnica de la entrevista podemos llegar a la a las siguientes conclusiones

Tenemos 4 puntos en los que son importantes realizar un cambio urgente para que le proceso cuente con un mejor rendimiento que son los siguientes:

- Corte con troqueladora manual
- Toma de dimensión de corte
- Envoltura de la etiqueta
- Verificación de la calidad

Una vez realizado el estudio con cronometro, se tiene un tiempo estimado de 30.06 segundos por cada etiqueta de descuento elaborada.

La ruta crítica nos indica que, si tenemos un diagrama de red en línea, no podemos saltarnos ningún paso y a su vez necesitamos que siga una línea continua es decir tampoco se pueden realizar 2 o más pasos a la vez, debemos esperar la culminación de uno para dar inicio al siguiente, sin embargo, no existen holguras por la razón de que es proceso es recto.

En la entrevista que se obtuvo con la jefa de producción, ella añadió que uno de los procesos en la empresa Digishop que cuenta con fallas es el de las etiquetas de descuento, a su vez nos indicó que tienen problemas con la troqueladora manual de manera que la misma solo puede realizar el corte de 2 en 2 etiquetas por lo que indica que se considera una pérdida de tiempo.

La troqueladora manual como ya se dio a conocer con anterioridad, es una fase del proceso que no nos permite avanzar en la parte práctica, mientras que en la teórica nos

lanzó el mismo resultado ya que con un tiempo normal unitario nos muestra que en este paso se toma un tiempo de 10.65 segundos por cada etiqueta de descuento.

EXPLOTAR:

Como se pudo observar en los datos analizados con anterioridad, se establece que la empresa digishop CIA. LTDA tiene “**Restricciones Físicas, factor tangible que limita el proceso de producción**”, por lo tanto, se analizaran las restricciones o cuellos de botella de la empresa con un diagrama de Ishikawa:

El diagrama de Ishikawa se basará en las 6M el cual hace referencia a seis elementos globales que todo proceso debe tener en cuenta, porque son de gran aporte para la variabilidad y calidad que tenga u ofrezca el mismo, además se tomara en cuenta las posibles mejoras después de ser realizado el diagrama.

Las 6M hace referencia a los siguientes elementos:

- **Mano de obra:** Se encarga de representar el valor humano que será el apoderado de la producción.
- **Métodos:** Pasos que se utilizan para llevar a cabo el proceso y así poder avanzar a la meta planteada.
- **Maquinaria:** Trata sobre la infraestructura de la empresa, tomando en cuenta los bienes y servicios que se utilizaran para realización de los mismos.
- **Materiales:** Se toma en cuenta a toda la materia elaborada o manufacturada para la realización del proceso.
- **Mediciones o inspección:** Es el producto y sus componentes para que cumplan las especificaciones establecidas.
- **Medio ambiente:** Trata sobre el entorno que condiciona especialmente las circunstancias de la persona o la sociedad. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales en un lugar y momento determinado.

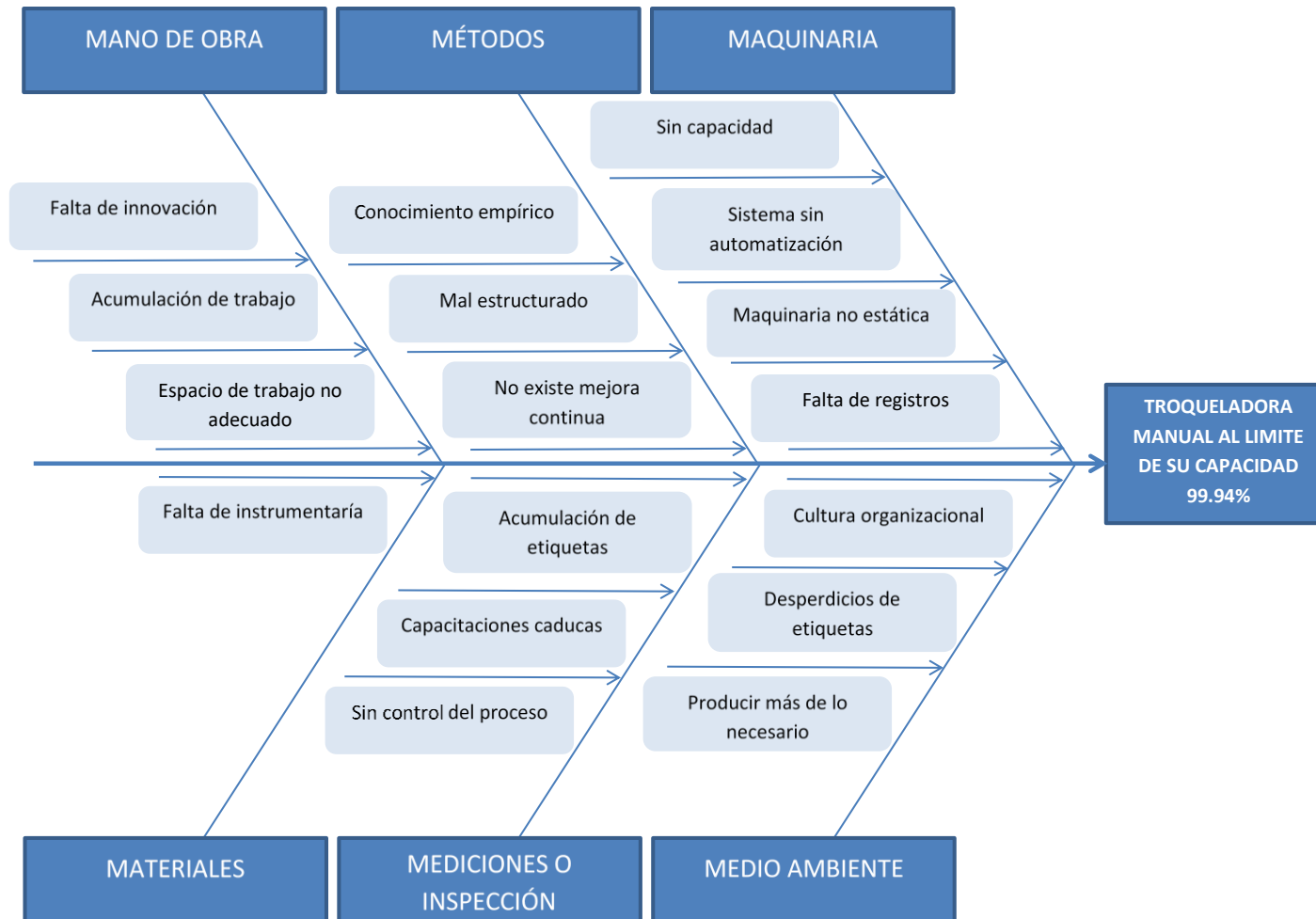


Figura N° 36 : Diagrama de Ishikawa
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador.

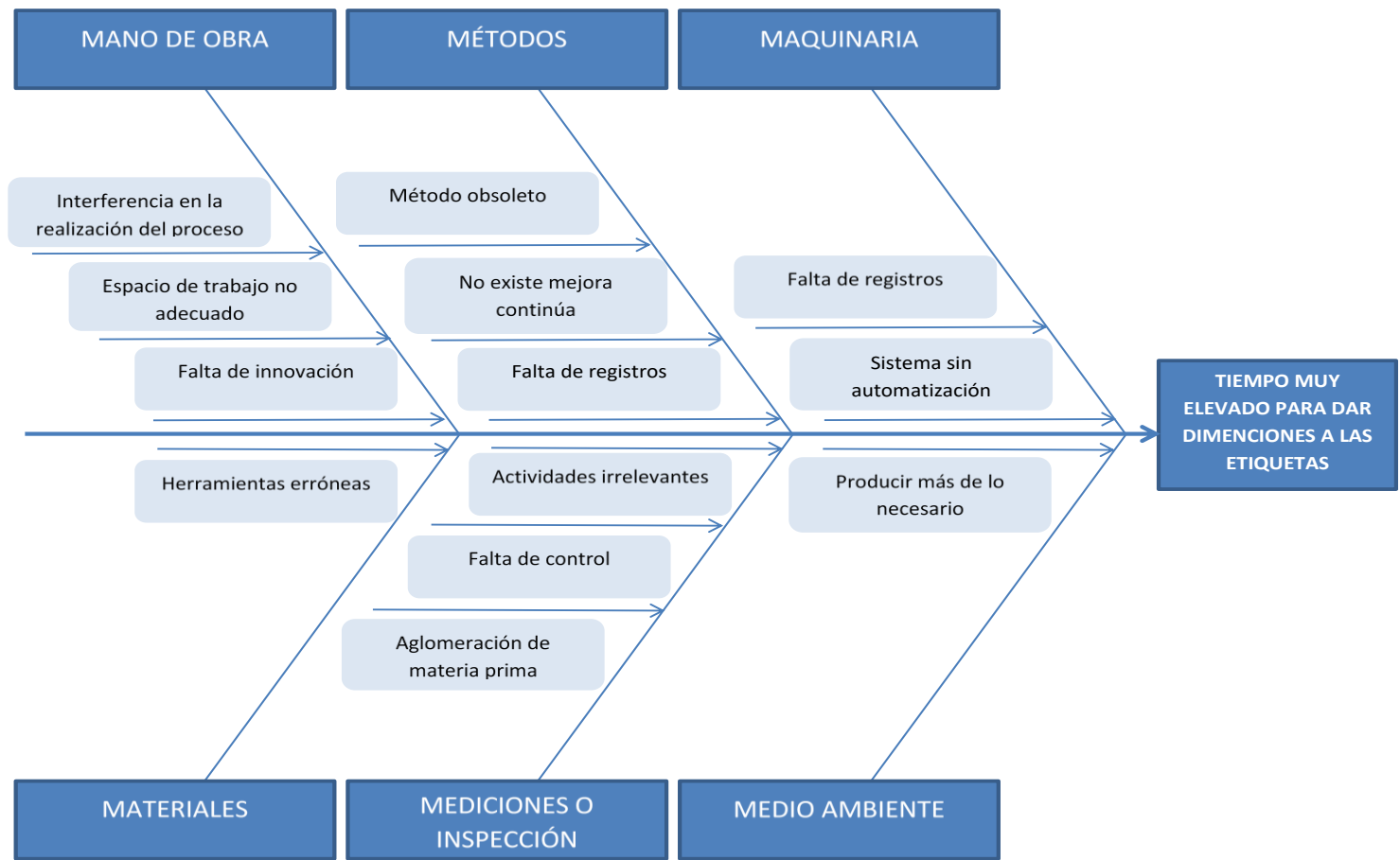


Figura N° 37 : Diagrama de Ishikawa
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador.

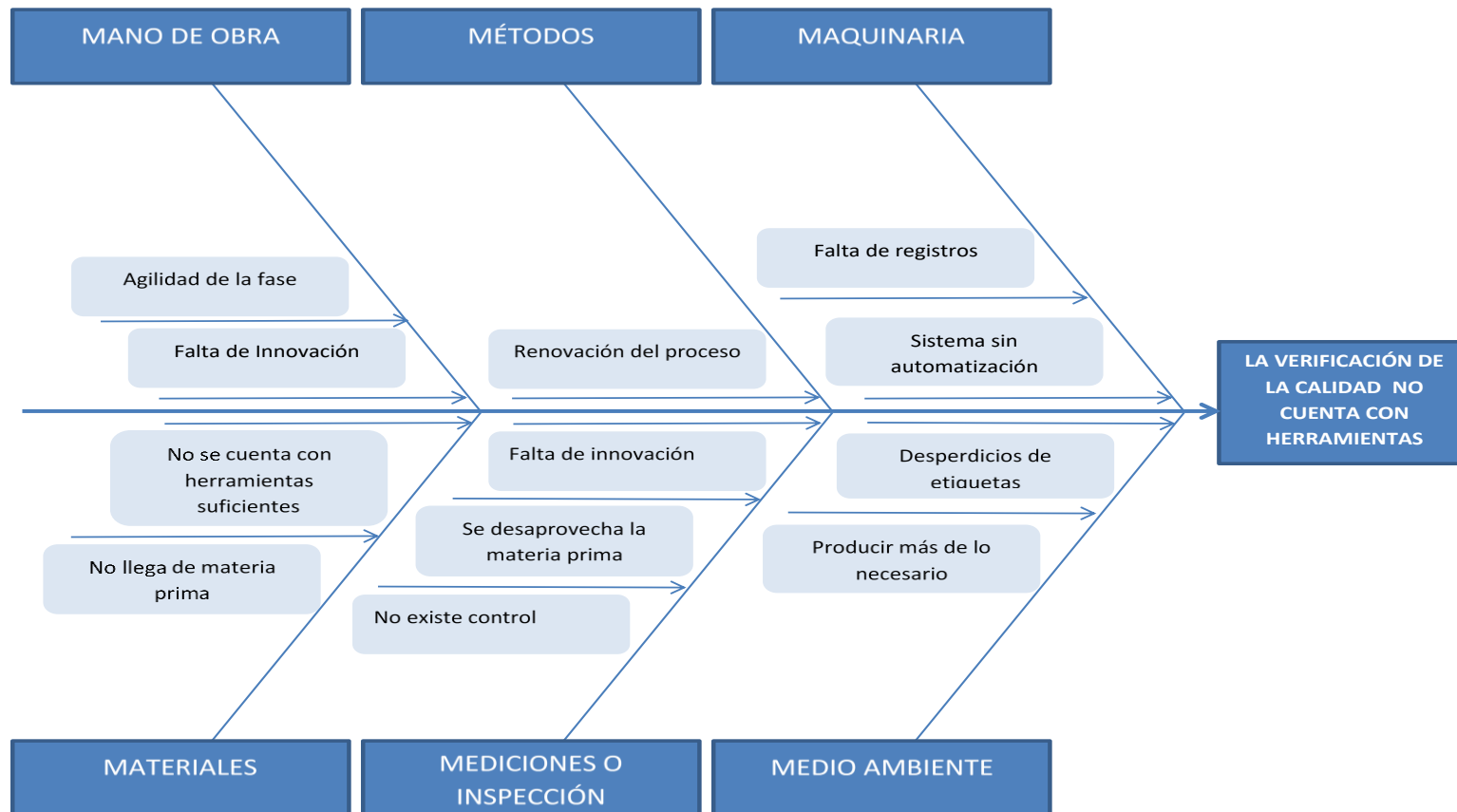


Figura N° 38 : Diagrama de Ishikawa
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador.

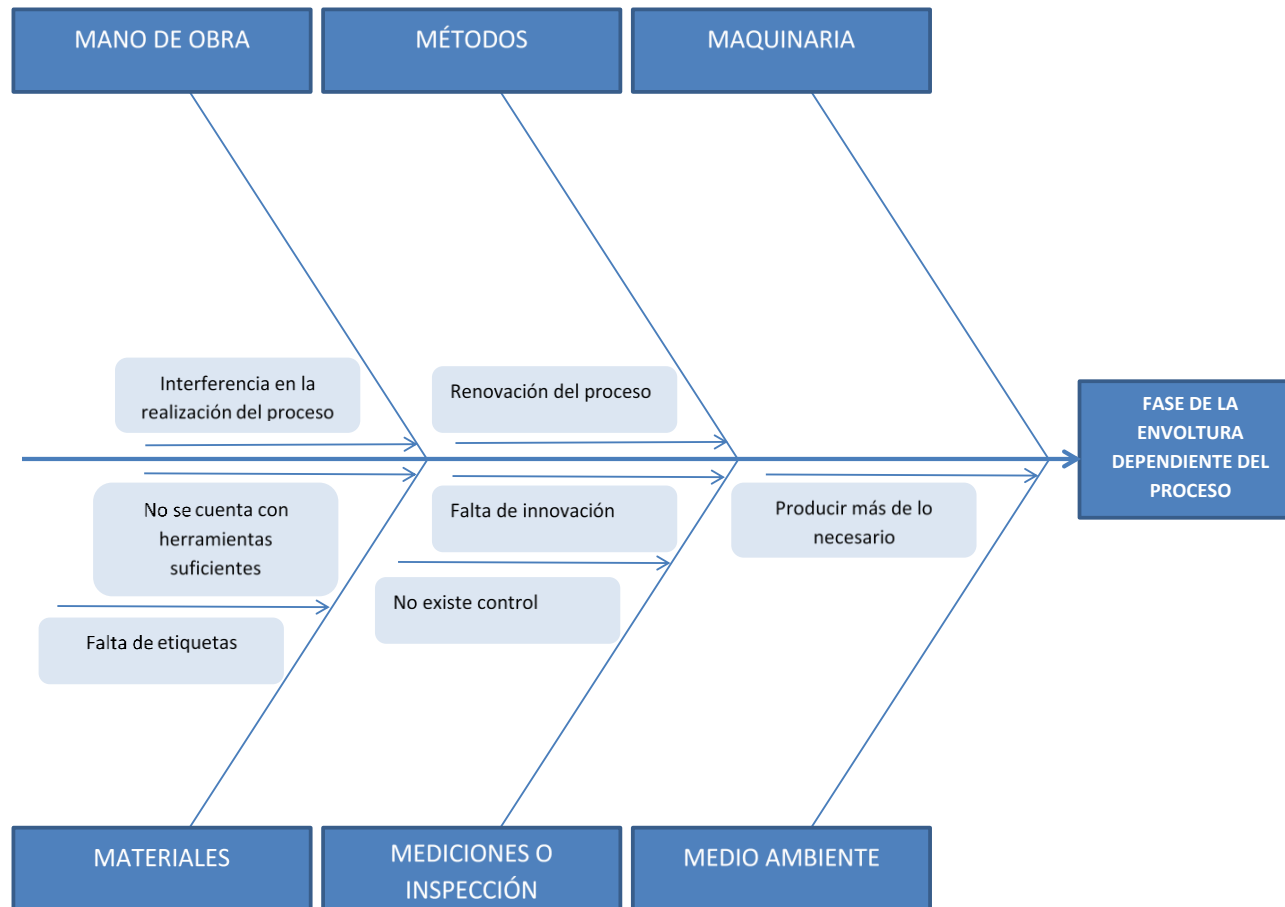


Figura N° 39 : Diagrama de Ishikawa
Fuente: Digishop CIA. LTDA.
Elaborado por: El investigador.

SUBORDINAR:

Subordinar todas las demás decisiones a la explotación.

La teoría TOC nos indica que es importante el análisis de los datos obtenidos, en este caso serán evaluados los diagramas de Ishikawa o también llamados de causa y efecto, se desarrollara un Pareto para evaluar dichos resultados, los que serán analizados con la teoría del 80-20.

Tabla N° 28: Pareto

Etiquetas de fila	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
TROQUELADORA MANUAL	10,65	10,65	53,09	53,09
TOMA DE DIMENSIONES	6,96	17,61	34,70	87,79
VERIFICACIÓN DE CALIDAD	1,29	18,9	6,43	94,22
ENVOLTURA	1,16	20,06	5,78	100,00
Total de tiempos	20,06		100,00	

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

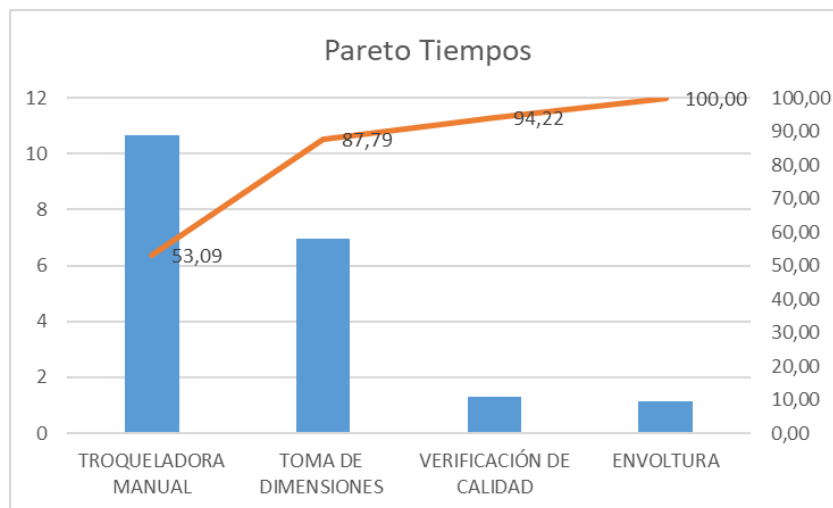


Figura N° 40 : Diagrama de Pareto.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

En la figura # 40 se observa el diagrama de barras del 80-20, dirigido por los tiempos tomados con anterioridad, a vez se puede mirar que solo en las primeras 2 barras, se encuentra ya establecido el 87,79% que pertenece a la troqueladora manual y la toma de dimensión de corte, es decir solo en 2 pasos ya se lleva la mayoría del tiempo para su ejecución.

Con la figura antes mencionada, se toma en cuenta que, si se realizan cambios en troqueladora manual y dimensión de corte, el proceso de elaboración de etiquetas de descuento ya tendría una mejoría porque la mayoría del tiempo y la acumulación del trabajo se encuentran en estos 2 sitios.

Diagnóstico de causa y efecto

El diagrama de Ishikawa apporto la problemática con la que cuenta la compañía, que será analizada mediante una tabla de ponderaciones para así conocer cuáles son con exactitud las dificultades que tiene el proceso de etiquetas de descuento de la empresa Didishop CIA. LTDA.

Es significativo el análisis de la espina de pescado porque sabremos donde debemos actuar, es importante mencionar que en varias de las ocasiones resolviendo el problema más fuerte que se tiene, se resuelven varios de los demás inconvenientes, porque muchas veces las complicaciones van de la mano en el momento de hablar de procesamiento.

La ponderación para el análisis de los resultados será calificada mediante los siguientes rangos:

3 = SI SE ADAPTA

2 = A VECES SE ADAPTA

1 = NO SE ADAPTA

Cada una de las causas pasara por las siguientes interrogantes:

¿Es un factor que lleva al problema? = Es un factor

Esto ¿ocasiona directamente el problema? = ¿Causa directa?

¿Se puede plantear una solución viable? = ¿Solución viable?

¿Se puede medir si la solución funciona? = ¿Es medible? Se han tomado

Tabla N° 29: Resultados de Diagrama Ishikawa

CAUSAS	PORCENTAJE	SUMA	TOTAL
MANO DE OBRA	65%		
Falta de innovación	33,4%	13	4
Espacio de trabajo no adecuado	31,1%	10	3
MAQUINARIA	64,0%		
Falta de registros	32,0%	14	4,48
sistema sin automatización	32,0%	13	4,16
MATERIALES	78,2%		
falta de instrumentaria	47,3%	8	3,78
Herramientas erróneas	30,9%	10	3,09
MEDICIONES	54,1%		
Acumulación de etiquetas	18,0%	9	1,62
Sin control del proceso	18,0%	13	2,34
Capacitaciones caducas	18,0%	5	0,9
MEDIO AMBIENTE	75,0%		
producir mas de lo necesario	47,0%	9	4,23
Desperdicio de etiquetas	28,0%	9	2,52
MÉTODOS	70,4%		
No existe mejora continua	31,9%	11	3,509
mal estructurado	19,3%	12	2,316
Conocimiento empírico	19,3%	11	2,123

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Como podemos observar en la figura anterior, tenemos 5 factores que causan un desbalance para la fabricación de etiquetas, en la columna final (TOTAL), se detalla los valores en los que se necesita trabajar, con color verde oscuro, resaltan las cifras más significativas, que son las que mayor desbalance presentan en el momento de la

fabricación de las etiquetas, además se tomara en cuenta varios criterios adicionales para aportar con mayor exactitud y menorar el tiempo de la elaboración de las mismas.

En el diagrama presentado a continuación, se verifica en el orden que se irá desarrollando la propuesta que se presentará por categorías, además se confirma los datos antes mencionados.

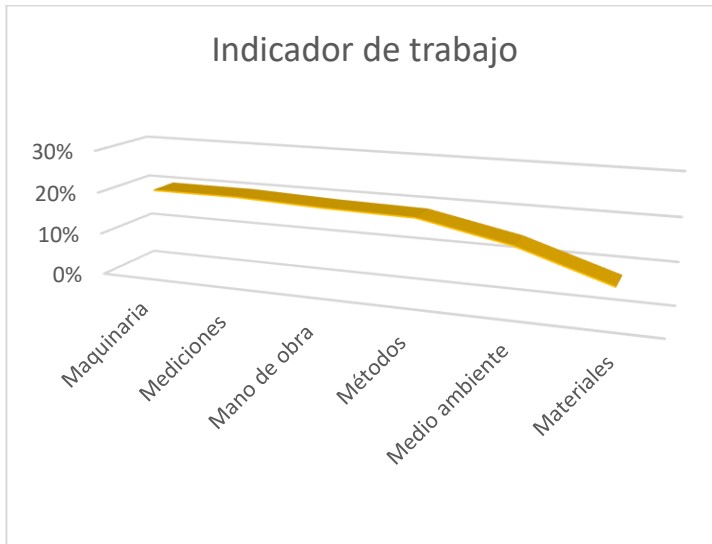


Figura N° 41 : Indicador de trabajo

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

A continuación, se presentarán propuestas basadas en datos, análisis e investigaciones desarrolladas a lo largo del proyecto, además se mostrará cual es el beneficio de cada una de ellas, tomando en cuenta el tiempo y mejora del procesamiento de las etiquetas de descuento de la empresa Digishop CIA. LTDA.

ELEVAR:

Aumentar la capacidad de los cuellos de botella

Las propuestas mostradas a continuación, se plantearán de acuerdo con los resultados obtenidos en el Pareto, con la propuesta antes mencionada del 80-20, como se puede observar en la figura #41

Propuesta #1

Ajuste a la troqueladora manual

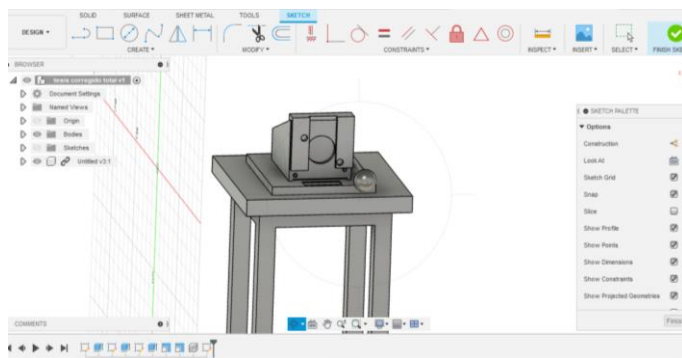


Figura N° 42 : Propuesta troqueladora manual.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Se propone ajustar la troqueladora manual a un lugar de trabajo donde pueda permanecer fija, mediante la unión de la troqueladora a una mesa, la alianza se la puede realizar con un proceso de soldadura, en el cual se una la mesa a la troqueladora manual.

Dentro de la troqueladora se propone soldar unas barras laterales, las cuales sean de las dimensiones que se programe la impresión de las etiquetas, el cual gracias a la ayuda de las mismas al momento de ingresar el papel con las medidas correctas el empleador no va a tener que estar ajustando la etiqueta hasta lograr encontrar el punto de corte de la misma, gracias a las barras y las dimensiones correctas de cada etiqueta que ingrese.

Se propone que dicha pieza pueda ser de acero inoxidable, del aluminio y de sus aleaciones, se puede usar soldadora TIG para realizar dicho proceso, con lo cual se logra mantener estática la troqueladora y su nuevo componen.

Diseño fusión 360

Fusion 360 es la generación para CAD 3D, que combina el diseño industrial y Mecánico en una sola herramienta, se utiliza comandos de modelación directa para llegar a la geometría deseada y los detalles necesarios para hacer el diseño mano facturable.

Herramienta de modelación directa que permite explorar rápidamente los diseños y crear formas orgánicas con comandos intuitivos que son casi como esculpir con arcilla, fácilmente crear diseños personalizados tomando como base la superficie de la malla, modelar y ensamblar los diseños completos con la animación de sus movimientos, validar la calidad de su modelo con análisis de curvatura, Importar y exportar archivos de diseño mientras se trabaja con la traducción ilimitado CAD. Fusión apoya la traducción de más de 50 tipos de archivos diferentes, preparar el diseño para la impresión 3D con utilidad de impresión de Autodesk fácil de usar.

Troqueladora manual Sketch

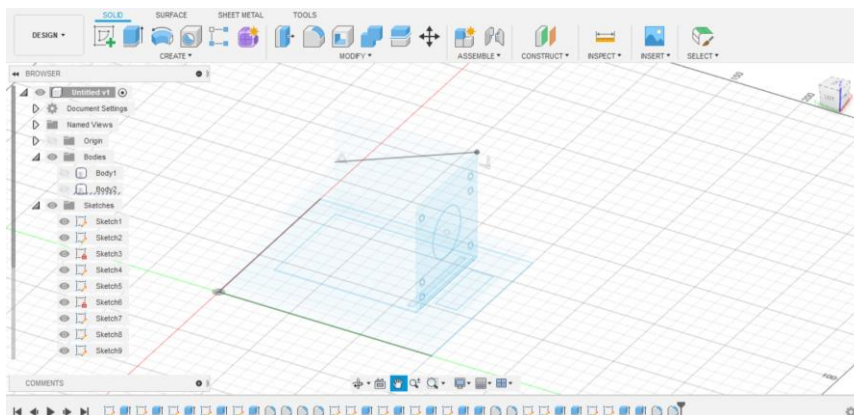


Figura N° 43 : Sketch troqueladora manual.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Troqueladora manual Body

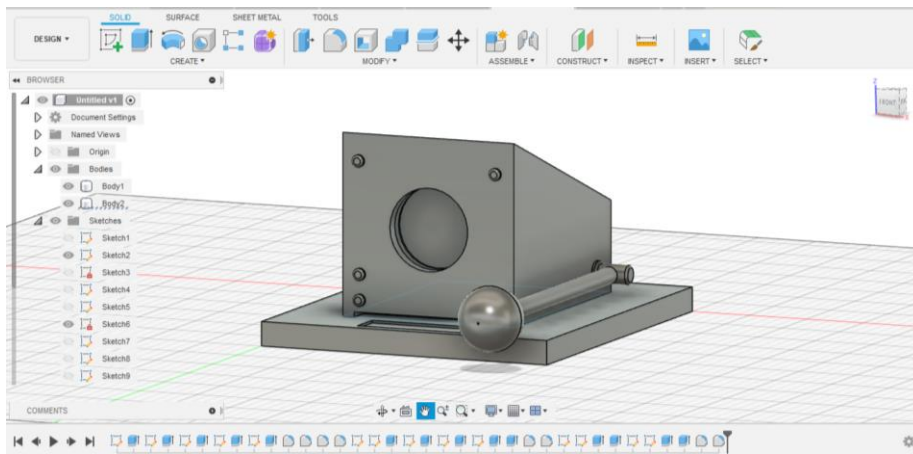


Figura N° 44 : Body troqueladora manual.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Se presenta el sketch de la troqueladora manual, es decir el diseño de la maquinaria real, que se utiliza en la empresa Digishop para la fabricación de las etiquetas, a su vez podemos observar el body, el mismo que hace referencia a la maquina ya construida, se realiza el diseño con dimensiones ajustadas a la realidad.

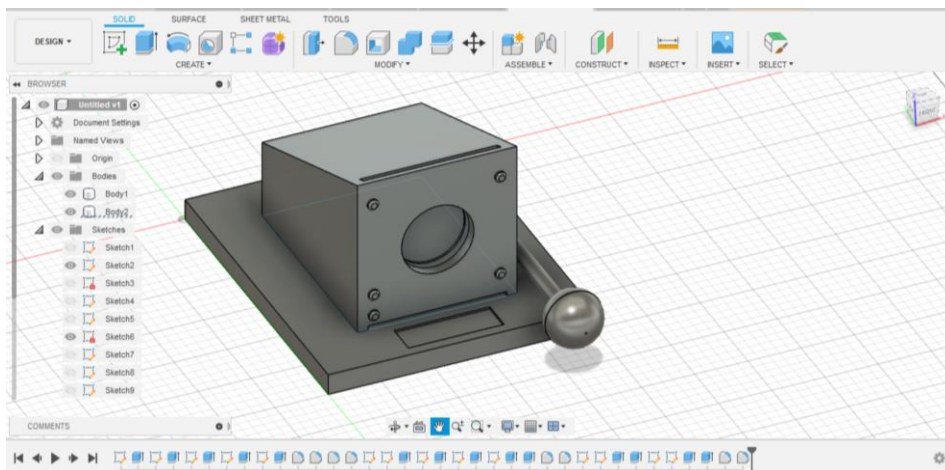


Figura N° 45 : Body troqueladora manual.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

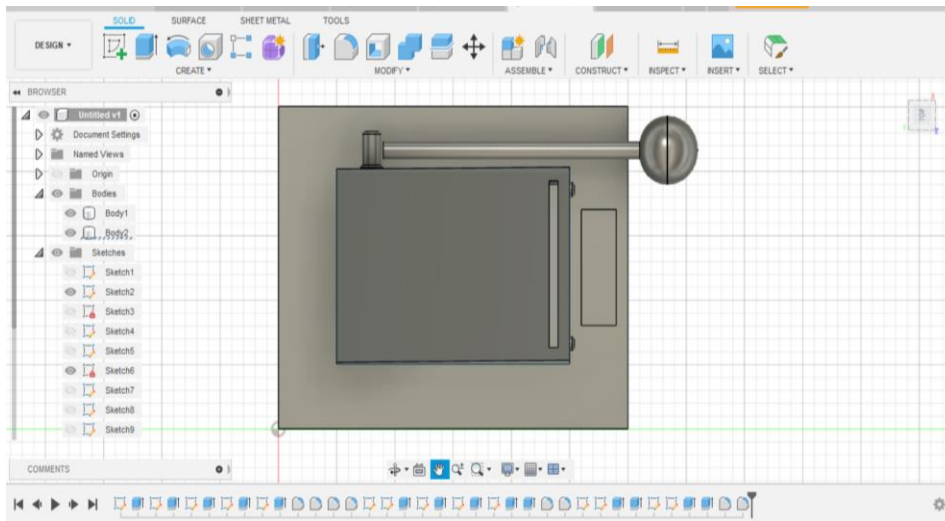


Figura N° 46 : Body troqueladora manual.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Se considera de gran importancia que la maquinaria cuente con un puesto de trabajo, de esta manera se presentara comodidad para el trabajador que se encuentre realizando las etiquetas. Para ello se ha diseñado una mesa como espacio de trabajo, ya que como nos había indicado el jefe de producción, no contaban con un espacio específico para la producción de las mismas.

Soporte Sketch

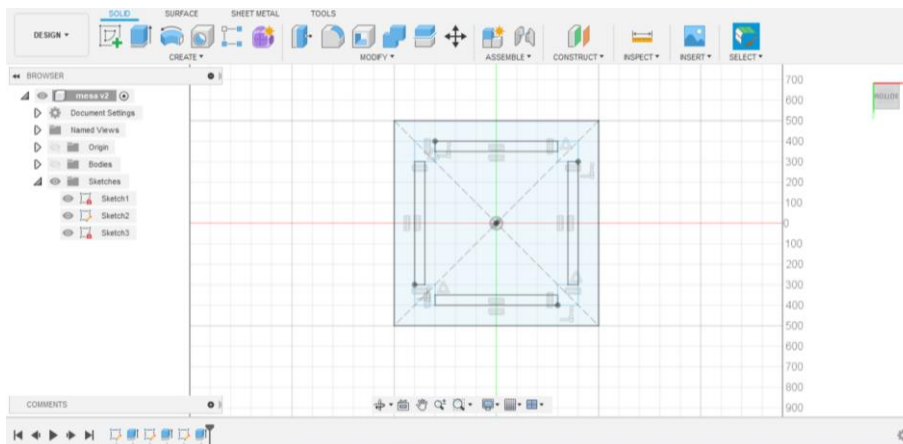


Figura N° 47 : Sketch soporte.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Soporte Body

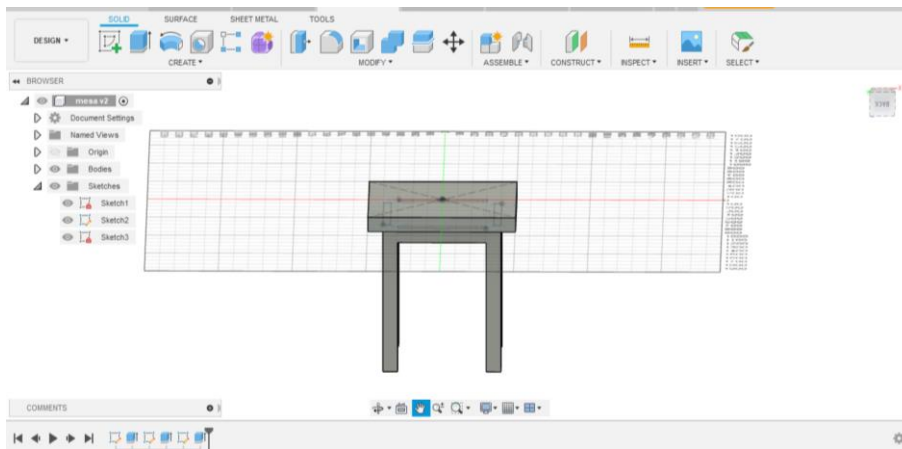


Figura N° 48 : Body soporte.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

A continuación, podemos observar el diseño y la elaboración en 3D de la base, que se pretende colocar en la maquina troqueladora, es importante mencionar que con la base se obtengan varios beneficios, uno de los principales es acomodar directamente las etiquetas, además contara con 2 orificios que ayudaran a saber dónde se debe cortar y adicional será una base estable.

Base para las etiquetas de descuento Sketch

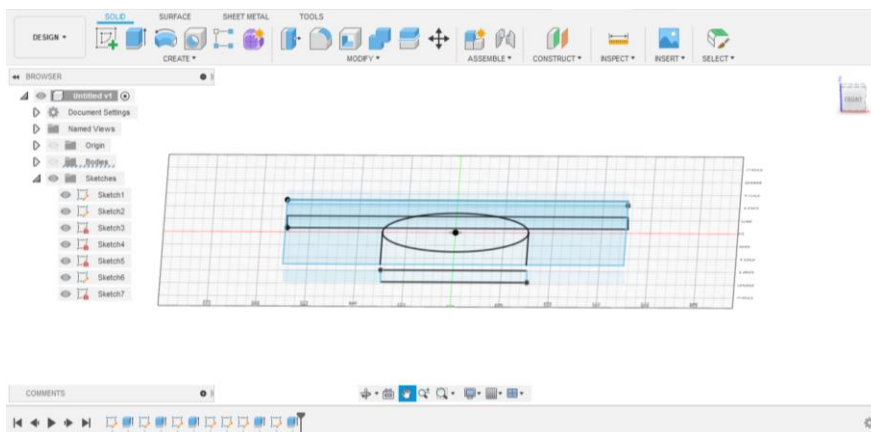


Figura N° 49 : Sketch base para las etiquetas.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Base para las etiquetas de descuento Body

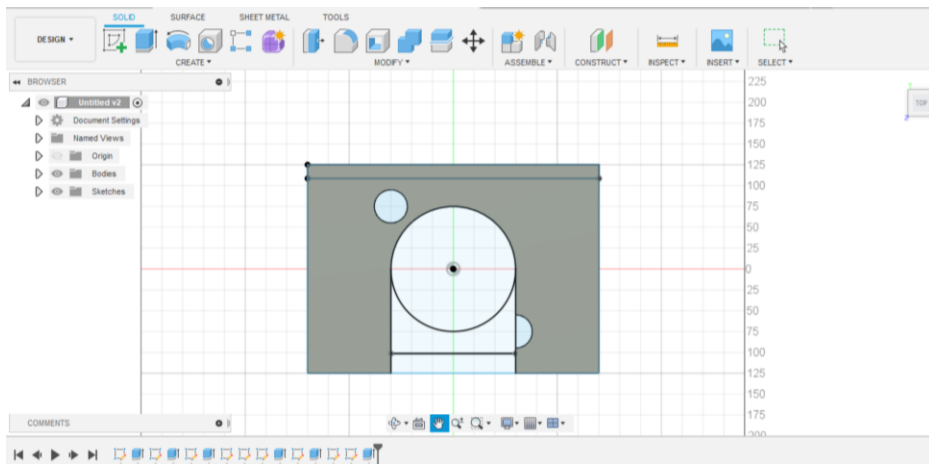


Figura N° 50 : Body base para las etiquetas.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Como se observa el body de la base, cuenta con 2 orificios uno arriba y otro abajo para mayor visibilidad de la etiqueta, se encuentra realizado el diseño 3D con medidas reales, para su fabricación.

Base delantera para las etiquetas de descuento Sketch

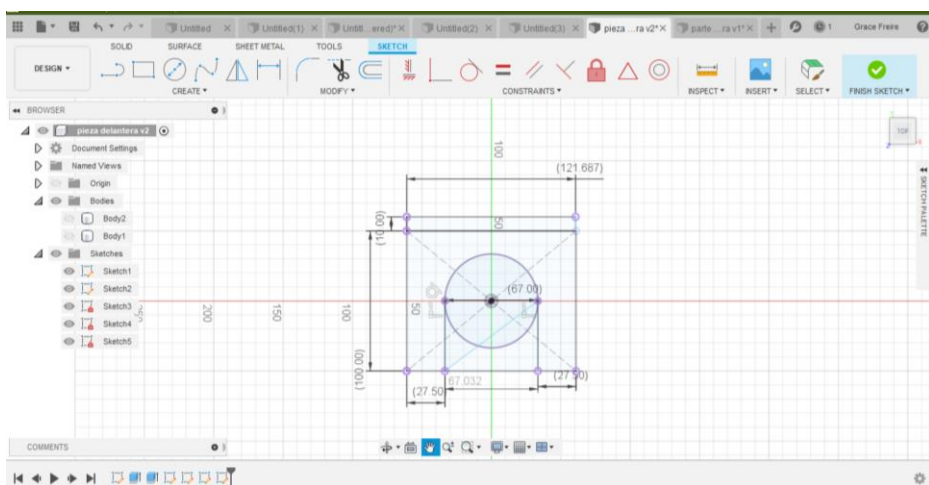


Figura N° 51 : Sketch base delantera.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Base trasera para las etiquetas de descuento Sketch

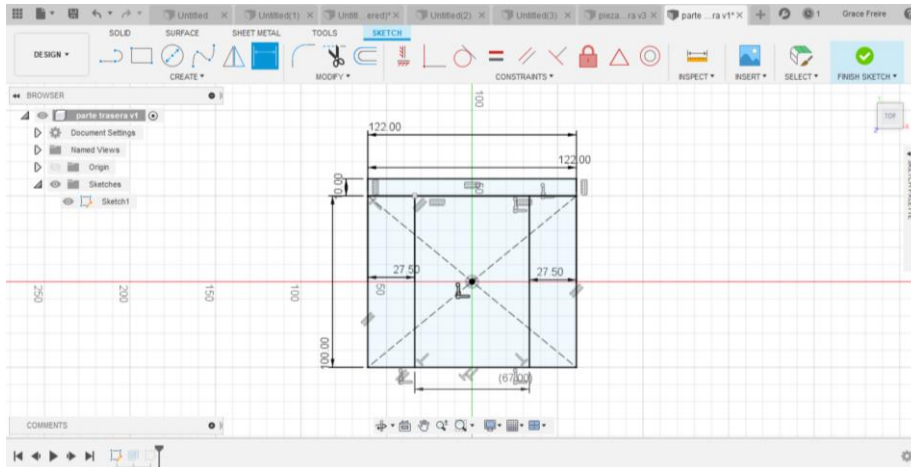


Figura N° 52 : Sketch base trasera.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Base trasera para las etiquetas de descuento Body

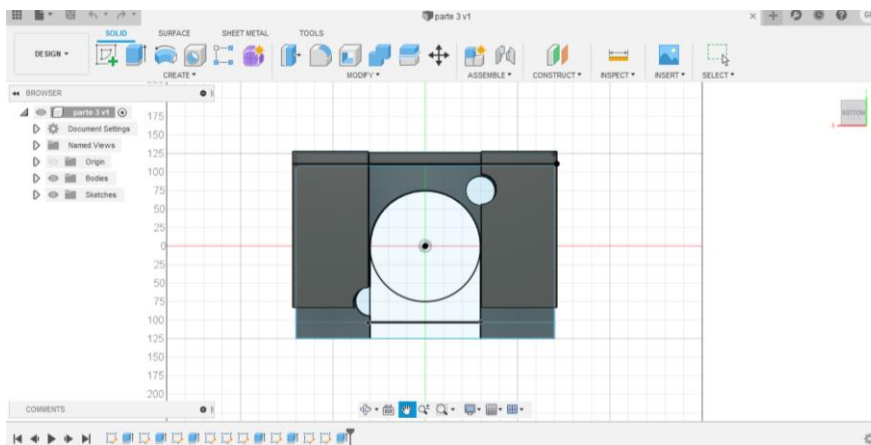


Figura N° 53 : Body base trasera.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Base delantera para las etiquetas de descuento Body

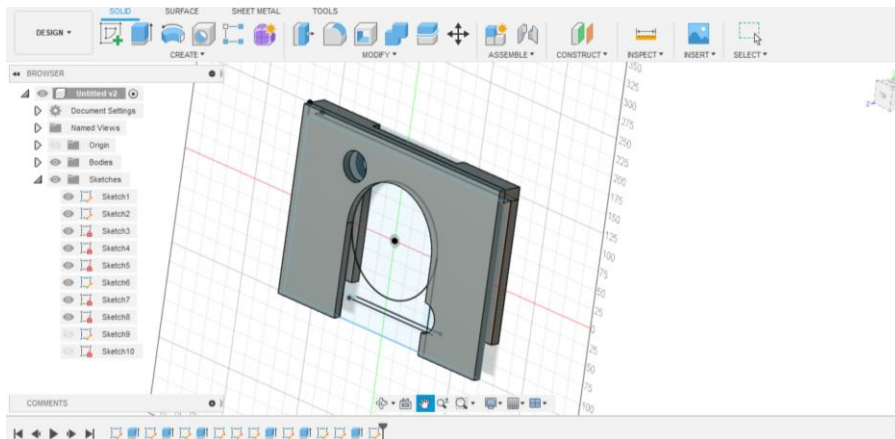


Figura N° 54 : Body base delantera.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 30: Reducción de porcentajes propuestos

Corte con troqueladora manual				
Pasos	Procedimiento a realizar	% de participación	% de reducción	% final
1	Se colocan las tiritas dentro de la troqueladora manual	10%	0%	10%
2	Se cuadran las tiras de arriba y abajo	40%	25%	15%
3	Se cuadran las tiras de derecha e izquierda	40%	25%	15%
4	Se realiza el corte	10%	0%	10%

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

En el corte con troqueladora manual se eliminará un 50% de participación, por razones de que ya no se debe ajustar varias veces de cada lado, sino que contará con marcas y una base que servirá como guía, para que el corte pueda ser más rápido eficiente.

Propuesta #2

Marcas de corte

Las marcas de corte nos ayudan a especificar las diferentes formas de trabajo, diseños y señales para realizar recortes variados en la salida o para alinear el trabajo en el ilustrador, se trata de ir manifestando el lugar que se desea para que salga marcado el momento de que la impresión que se realice, además estas marcas pueden estar en diferentes partes de nuestra hoja de trabajo.

Puntos importantes para tomar en cuenta, para el uso de marcas de corte:

- Es importante tener claro cuáles son nuestras mesas de trabajo, ellas se encargan de especificar los límites imprimibles de la ilustración.
- La mesa de trabajo debe ser SIEMPRE creada antes de las marcas de corte.
- Las marcas de recorte deben ser claras y estas no tiene por qué afectar al trabajo que estamos realizando y menos al momento de su impresión.
- No existe un número máximo de marcas de corte, puede ir variando, dependiendo del corte que queremos realizar.
- La mesa de trabajo se muestra con marcas visibles, pero no imprimibles, mientras que las marcas de recorte se imprimen.
- Las marcas de corte por lo general son de color negro, para dar a conocer que son de registro (para que logren imprimirse en todas las planchas de separación, de manera similar a las marcas de impresora).

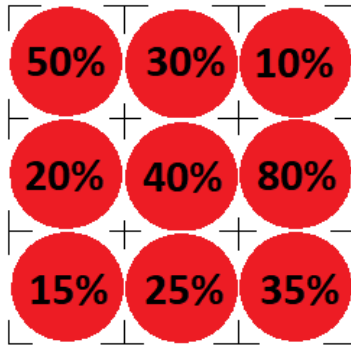


Figura N° 55 : Diseño de la propuesta
Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

Trabajo en Adobe Illustrator

1. Se realiza las 9 etiquetas de descuento con las que vamos a trabajar, es decir se debe mantener las mismas etiquetas del proceso anterior, para no afectar en lo absoluto su productividad.
2. En Adobe Illustrator nos dirigimos a Archivo > Guardar como, en Formato seleccionamos Adobe PDF (PDF) y clic en Guardar

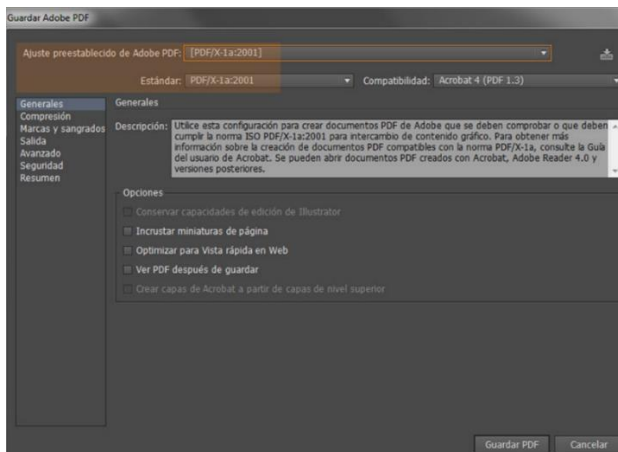


Figura N° 56 : Direccionamiento a Adobe Illustrator.
Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

3. El PDF debe tener el mismo sangrado que se ha aplicado al documento, y las marcas de corte deben estar por fuera de la zona de sangres.

4. Se tiene que introducir en la opción de Desplazamiento un mínimo de 3 mm, que es donde se les enseña a las marcas de recorte.
5. Relación entre el límite de la página, el área de sangrado y las marcas de corte:

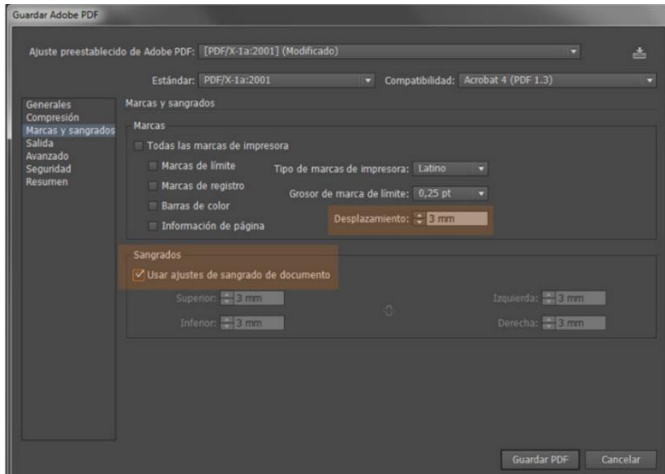


Figura N° 57 : Direccionamiento a Adobe Illustrator.
Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

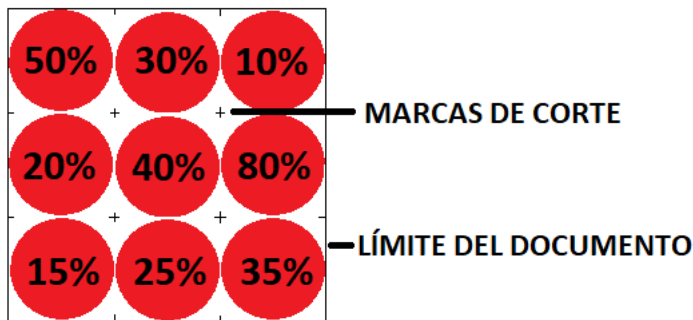


Figura N° 58 : Direccionamiento a Adobe Illustrator.
Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

Las referencias o líneas de corte, en el proceso de producción de etiquetas, es importante porque en el procedimiento actual contamos con la “Toma de dimensión de corte” y este es un paso que inmediatamente lograríamos eliminar, las referencias se deben venir en cada hoja de etiquetas, este paso no interfiere en diseño y mucho menos en el molde que se encuentra ya establecido.

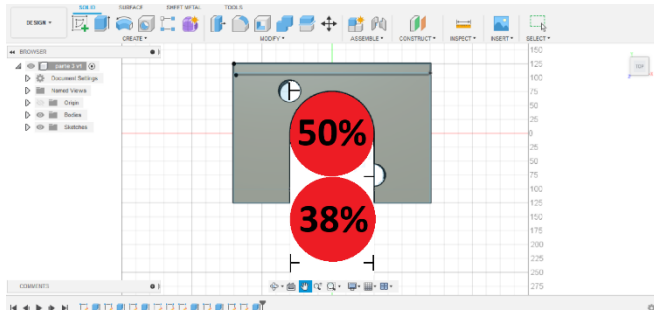


Figura N° 59 : Incorporación de las etiquetas con la base.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Las referencias deben encontrarse en cada esquina de la hoja de trabajo ya que esto nos va a ayudar al momento de cortar cada una de ellas, de tal manera que sea un apoyo para la realización del corte con guillotina, así poder obtener las tiras de 3 etiquetas.

Tabla N° 31: Reducción de porcentajes propuestos.

Toma de dimensión de corte				
Pasos	Procedimiento a realizar	% de participación	% de reducción	% final
1	Se coloca la hoja de etiquetas la mesa de corte	20%	20%	0%
2	Se procede a señalar 2 marcas a los lados laterales e inferiores	30%	30%	0%
3	Se añade 2 macas de lado derecho e izquierdo	30%	30%	0%
4	Se unen las líneas de corte	20%	20%	0%

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

En la propuesta se plantea que, en la toma de dimensión de corte, es un paso que se eliminara, gracias a que existirán marcas de corte que ya vengán incorporadas en su diseño, es decir, tendrá este paso un 100% de reducción.

Propuesta #3

Balanza



Figura N° 60 : Balanza gramera

Fuente: (MYMEDIC, 2019)

Elaborado por: El investigador.

La balanza gramera digital cuenta con dos tipos de bandejas de pesaje, una pequeña bandeja para proteger la escala durante el almacenamiento o el transporte. Uno grande para objetos a granel.

La balanza cuenta con varias características importantes:

- Gran plataforma de acero inoxidable no magnética.
- Función de tara para obtener peso neto.
- Indicador de carga excesiva.
- Capacidad: 500g
- Precisión: 0.01g
- Unidades de pesaje: g, GN, CT oz, ozt. DWT

Para nuestro paso final de elaboración de etiquetas muchas veces es una complicación, porque se debe ir contando de una en una, la balanza será de gran utilidad y nos ayudará precisamente para disminuir ese tiempo innecesario.

Se deberá tomar en cuenta que la balanza puede medir el número de etiquetas que sean colocadas o a su vez, 100 y 50 etiquetas, que es por lo general como van siendo envueltas, además que solo se deberá colocar un montón en la balanza y dependiendo si necesita más o menos se debe añadir o viceversa para saber la cantidad exacta.



Figura N° 61 : Balanza gramera
Fuente: (MYMEDIC, 2019)
Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 32: Reducción de porcentajes propuestos

Envoltura de la etiqueta				
Pasos	Procedimiento a realizar	% de participación	% de reducción	% final
1	Se cuentan las 50 etiquetas de una en una	80%	70%	10%
2	Se guarda en la funda para él envió	20%	0%	20%

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: El investigador.

Para la envoltura de la etiqueta, se planteó una propuesta de la balanza, para que se elimine la contabilización de etiqueta por etiqueta, esto nos ayudara a reducir un 70%.

Propuesta #4

Capacitaciones

Según (Cota, 2016), la importancia de la capacitación en procesos de producción para el personal radica en lo siguiente:

- Ayuda a la organización, conduce a una mayor rentabilidad y fomenta actitudes hacia el logro de los objetivos organizacionales.
- Ayuda al individuo, da lugar a que el trabajador interiorice y ponga en prácticas las variables de motivación, realización, crecimiento y progreso.
- Ayuda a las relaciones en el grupo de trabajo, fomenta la cohesión en los grupos de trabajo mediante la mejora continua.

Las capacitaciones en la empresa son una parte muy esencial, porque nos aportan conocimiento constante y esto acarrea a todos los trabajadores de la empresa a una mejora continua.

Las capacitaciones constaran de la siguiente manera:

- 1) La empresa deberá realizar las capacitaciones con el fin de motivar y enseñar a sus colaboradores, indicándoles el crecimiento educativo que ellos llegaran a tener después de las mismas, además las habilidades y conductas que se pueden ir desarrollando.
- 2) Las capacitaciones brindadas en la empresa Digishop, deberán ser desarrolladas en ámbitos teóricos como prácticos, para mayor conocimiento del personal.
- 3) Las capacitaciones se mantendrán de manera continua, es decir siempre se deberán realizar capacitaciones a los laborantes, porque esto nos ayudara a fomentar el conocimiento.

- 4) Las formaciones deben abarcar varias problemáticas de producción, y fabricación, ya que cada uno de los trabajadores debe conocer diferentes ámbitos, que sean enfocados al ámbito publicitario.
- 5) Todos los trabajadores encargados de la producción de etiquetas de descuento deben asistir obligatoriamente, esto nos ayudara a mantener a todos involucrados en la industria de la publicidad, que es el ámbito en el que se desarrolla la empresa Digishop.
- 6) Es importante tomar en cuenta que las capacitaciones que se proponen deben ser dirigidas a procesos de producción publicitarios, los mismos que deben ser impartidos como mínimo 2 veces en el año.

Tabla N° 33: Reducción de porcentajes propuestos

Verificación de la calidad				
Pasos	Procedimiento a realizar	% de participación	% de reducción	% final
1	Se revisa que los bordes no se encuentren rotos	35%	10%	25%
2	Se revisa que la etiqueta no tenga bordes sobrantes	35%	30%	5%
3	Se revisa que la etiqueta no tenga otro tipo de falla	30%	0%	30%

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

La verificación de la calidad es uno de los pasos más importantes porque en este se decide si la etiqueta ya puede pasar al cliente o no, en esta fase se eliminará un 40% de tiempo, porque es un paso donde se debe tener el mínimo cuidado para que el cliente se encuentre satisfecho y existen varias fallas que pueden ocasionarse a lo largo de su elaboración.

Nube de conflicto

Según (Lao, 2015) la nube de conflicto sirve como análisis para darle finalización al estudio TOC, donde se analizará las propuestas, se encuentren de manera correcta a las necesidades y si ese es el camino que nos lleva a resolver la problemática antes planteada.

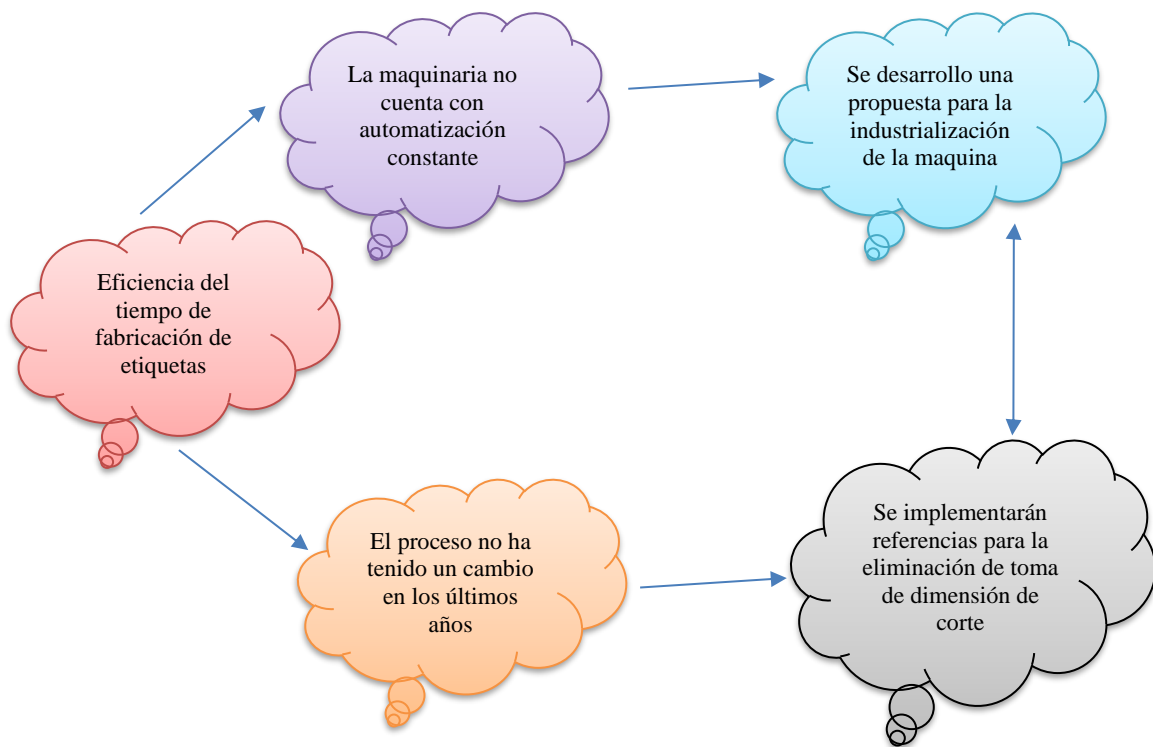


Figura N° 62 : Nube de conflicto

Fuente: (Fernandez, 2009)

Elaborado por: El investigador.

La nube de conflicto nos brinda el beneficio de conocer si nuestra propuesta es válida, en nuestra primera nube, se habla de la propuesta 1 que hace referencia a la base con guías colocadas en la maquinaria y la 2 en las marcas incorporadas en la impresión. La primera nos ayuda a mejorar el panorama de la troqueladora manual, donde se indica la automatización de ella, en nuestra propuesta 2, se hace referencia a la toma de dimensiones que sería el paso que se va a eliminar para añadirlo directamente en el

molde principal del diseño de las etiquetas, los que nos aportaran para que el trabajo sea más rápido al momento de tener que realizar los corte, encontrando una guía de donde se lo debe realizar.

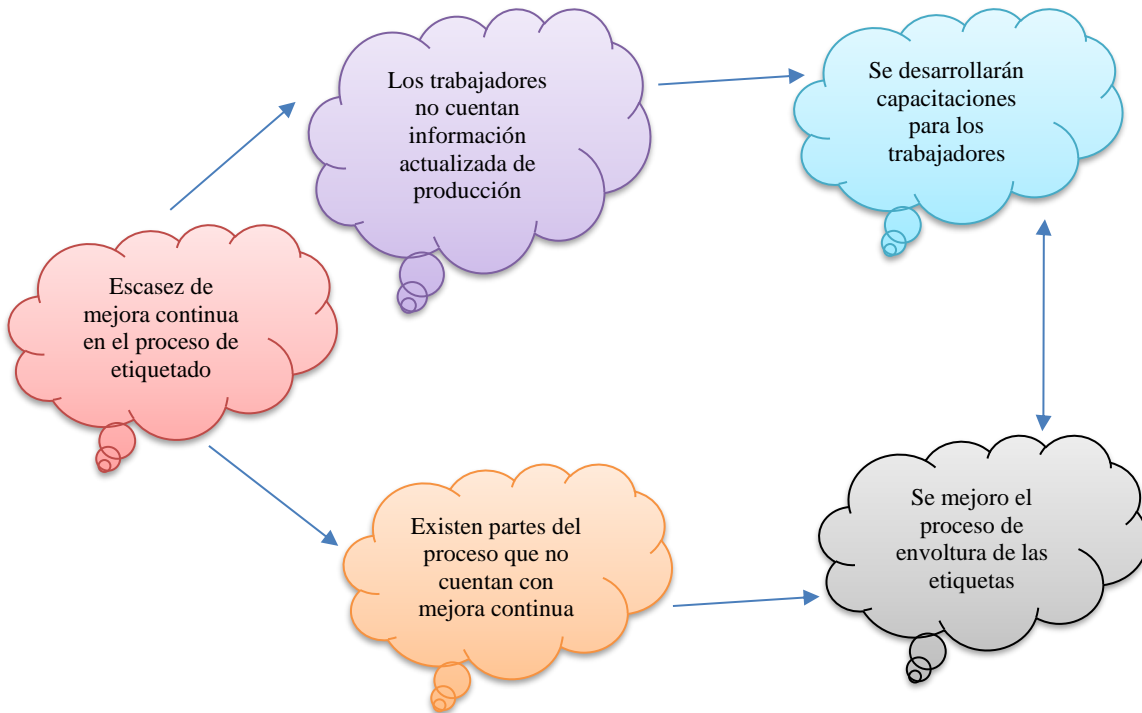


Figura N° 63 : Nube de conflicto
Fuente: (Fernandez, 2009)
Elaborado por: El investigador.

En nuestra segunda nube se colocaron la propuesta 3 balanza gramera y numero 4 las capacitaciones, como podemos observar en la propuesta 3, se colocará la envoltura, la misma que a su vez será cambiada por una balanza que medirá cuantas etiquetas hay, en la propuesta 4 trataremos lo que son las capacitaciones al personal, las que serán de gran ayuda para el conocimiento tanto teórico como practico de los mismos.

Resultados esperados

En el proceso de fabricación de etiquetas de descuento, se dieron a conocer varias propuestas a lo largo del presente proyecto, las cuales serían de vital importancia para la reducción de tiempo en su realización, porque como se mencionó antes varios de sus pedidos fueron entregados con atrasos o ya no se aceptaban pedidos porque no iban a llegar a ser cumplidos.

Se desea aplicar una serie de medidas que fueron previamente analizadas para el su mejoramiento:

- 1) Uno de los principales problemas con los que contaba en el proceso de etiquetado, es el de corte con troqueladora manual, el mismo que se demoraba varios segundos en llegar a acomodar la etiqueta para ser cortada, este proceso solo puede realizar el corte de 2 en 2 por motivo de que la manija se vuelve muy dura o si se pone más etiquetas no quedarían con el mismo acabado.

El mejoramiento que se planteó será mantener la troqueladora en una mesa estática, figura #48 y a su vez colocar unas barras con señalización de donde debe realizar el corte, figura #50, es decir, antes cada etiqueta se demora 10,65 segundos, con la nueva implementación su tiempo sería de 6.33, lo que representaría una reducción del 50% de su tiempo inicial, tabla #28.

- 2) Las líneas de corte, es un paso con el que la empresa ha batallado constantemente, en sí, no habían sido implementadas antes por temor a que ya no alcancen las 9 etiquetas, que entran en la hoja de trabajo, esto se da porque en la hoja de trabajo entran con exactitud las 9 etiquetas, para lo cual se decidió colocar solo referencias, figura #55 en lugares que no afectan el proceso, es decir, el paso de toma de dimensión de corte de 6.96 segundos será eliminado consiguiendo un 100% de reducción, tabla #29.

- 3) La falta de innovación en la industria muchas veces se da: por desconocimiento o miedo a lo nuevo, en el proyecto se planteó la implementación de una balanza, esta es capaz de medir cuantas etiquetas hay por medio del peso individual de cada una de ellas, para la empresa será una adquisición, para mejorar el tiempo notablemente, porque ya no será necesario contar de una en una etiqueta, ahora la balanza lo hará sola, figura #61, en este paso se cuenta con un tiempo inicial de 1.16 segundos, el mismo que se estima reducir a 0.35 segundos, es decir, un 70% de tiempo reducido, tabla #30.
- 4) En el proceso de producción, sea encontrado falencias y muchas de ellas han sido por desconocimiento de los trabajadores, por ello una de las propuestas es la capacitación en producción, esto ayuda a tener un panorama más amplio de lo que sucede en la industria publicitaria, además que será de gran ayuda en verificar la calidad del producto la que nos ayudará a rebajar un 40% en su tiempo estimado de 0.7 segundos a 0.4 segundos, tabla #31.

Cada día la tecnología crece, razón por la cual, es importante mantener capacitaciones constantes, tanto teóricas como prácticas, para así llevar a cabo el proceso de la mejor manera y siempre estar desarrollándolo con mejora continua.

Análisis de aumento de la productividad

La productividad hace referencia a la capacidad para producir.

Teniendo en cuenta la fórmula para el cálculo de la productividad es:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{salidas}}{\text{entradas}}$$

$$\text{Productividad parcial} = \frac{\text{Producto terminado}}{\text{Mano de Obra}}$$

Para el cálculo se debe tomar en cuenta la productividad final, para este caso se tomará en cuenta lo que se estuvo obteniendo de productividad el 2019.

$$\text{Incremento de productividad} = \left(\frac{\text{productividad final}}{\text{productividad inicial}} \right) - 1$$

Desglosando la formula del incremento de productividad obtenemos:

$$\text{Incremento de productividad} = \left(\frac{\frac{\text{Etiquetas propuestas}}{\text{Mano de Obra}}}{\frac{\text{Etiquetas año 2019}}{\text{Mano de Obra}}} \right) - 1$$

$$\text{Incremento de la productividad} = \left(\frac{5600}{2650} \right) - 1 = 2.11 - 1 = 1,11$$

Obteniendo como resultado del incremento de la productividad con la propuesta planteada un 111%, es decir llegamos al 211% del estado inicial.

Beneficios de la propuesta

Uno de los principales beneficios de la propuesta, es la disminución del tiempo de fabricación de las etiquetas de descuento, en la siguiente tabla, se observará los tiempos anteriores y los tiempos después de la propuesta

Tabla N° 34: Reducción de tiempos con la propuesta.

Proceso del etiquetado	Tiempo estandar 2019	% reducido con propuesta	Tiempo reducido	Tiempo estandar propuesto
Diseño de la etiqueta	0,83	0%	-	0,83
Impresión de prueba	0,72	0%	-	0,72
Verificación del producto	1,29	0%	-	1,29
Impresión de la etiqueta final	2,18	0%	-	2,18
Toma de dimensión de corte	6,96	100%	6,96	0,00
Corte con guillotina	6,24	0%	-	6,24
Corte con troqueladora manual	10,65	50%	5,33	5,32
Verificación de la calidad	0,07	40%	0,03	0,04
Envoltura de la etiqueta	1,16	70%	0,81	0,35
TOTAL	30,09			16,96

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Simulación de producción con FlexSim para comparación de la propuesta

La propuesta del presente proyecto, se basa en la reducción del tiempo empleado, para la fabricación de etiquetas de descuento, para lo que se desarrollara una nueva simulación con los cambios antes mencionados y se realizara un análisis de su antigua y nueva producción.

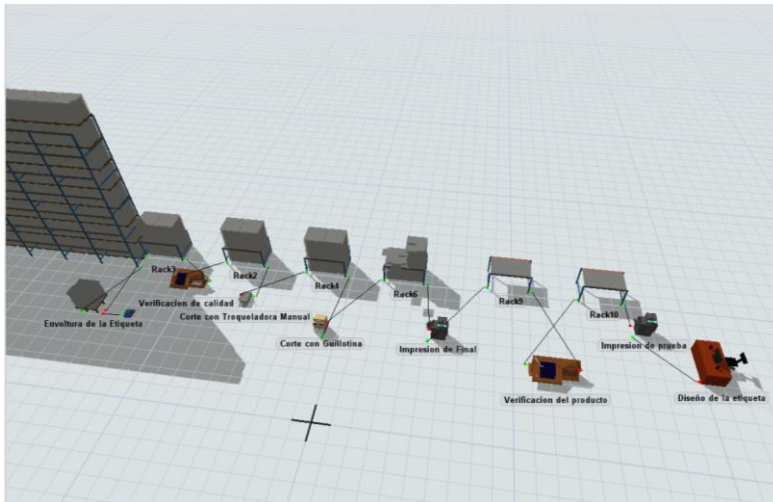


Figura N° 64 : Nuevo proceso de fabricación de etiquetas.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

La nueva simulación del proyecto tiene 8 fases, para la fabricación de las etiquetas, donde consta una como replanteada, en el “diseño de la etiqueta” y cuenta con los tiempos estándares estimados, basados en la propuesta.

Los datos producidos en FlexSim nos indican que la envoltura de la etiqueta, por cada hora de trabajo llega a producir un total de 14 paquetes cada paquete cuenta con 50 etiquetas, es decir:

$$8 \text{ horas} * 14 \text{ paquetes} = 112 \text{ paquetes por jornada laboral}$$

$$50 \text{ etiquetas} * 112 \text{ paquetes} = 5600 \text{ etiquetas por jornada laboral}$$

Cantidad de piezas por hora de trabajo:

$$50 \text{ etiquetas} * 14 \text{ paquetes} = 700 \text{ etiquetas por hora}$$

Además, se puede observar que todo el proceso se encuentra trabajando simultáneamente y ya no existe un cuello de botella como tal, la envoltura de la etiqueta también se encuentra trabajando a la par, ya que ella en sus 112 paquetes por cada jornada laboral, estaría constando de un total de 5600 etiquetas es decir estaría casi a la par de las demás fases.

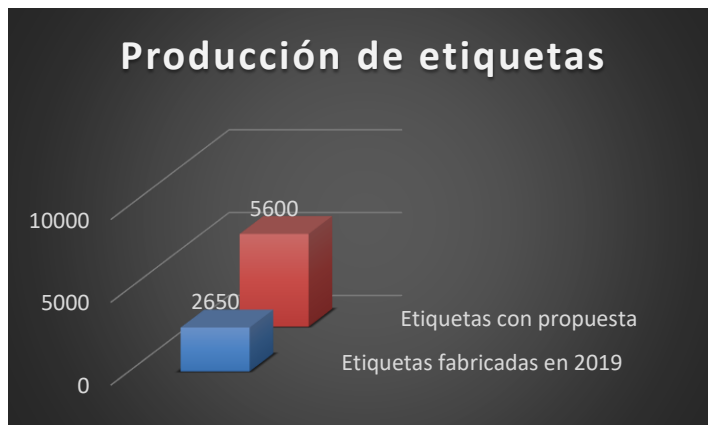


Figura N° 65 : Producción de etiquetas 2019 y propuesta

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Como podemos ver en el diagrama, la producción tendía un aumento notable, mientras que: en 2019 por jornada laboral se producían alrededor de 2650 etiquetas, con la propuesta planteada se pueden fabricar alrededor de 5600 etiquetas, su producción aumentaría 2950 etiquetas por jornada laboral, es decir, la producción de etiquetas de descuento estaría aumentando un 111%.

Este beneficio es importante para la empresa Digishop porque como podemos observar con datos de anteriores años (tabla 32), ellos no podían aceptar algunos pedidos por tema de su producción al igual que varios de los pedidos aceptados contaron con un atraso, el mismo que no era favorable para la empresa.

El desarrollo de la simulación en FlexSim, es importante para el proyecto, porque nos permite ver el impacto que va a tener la propuesta en la producción, con los cambios

que se realizaran y su consecuencia, donde nos podemos dar cuenta basados ya en la práctica, si el proceso mejoro o empeoro.

Cronograma de actividades

Para implementar la propuesta se realizará un cronograma de actividades, donde se dará pie para comenzar con la realización del mejoramiento del proceso de producción de las etiquetas de descuento para la empresa Digishop CIA. LTDA, donde se mostrará un tiempo estimado, desde la aprobación del proyecto hasta su implantación.

Tabla N° 35: Desarrollo de la propuesta

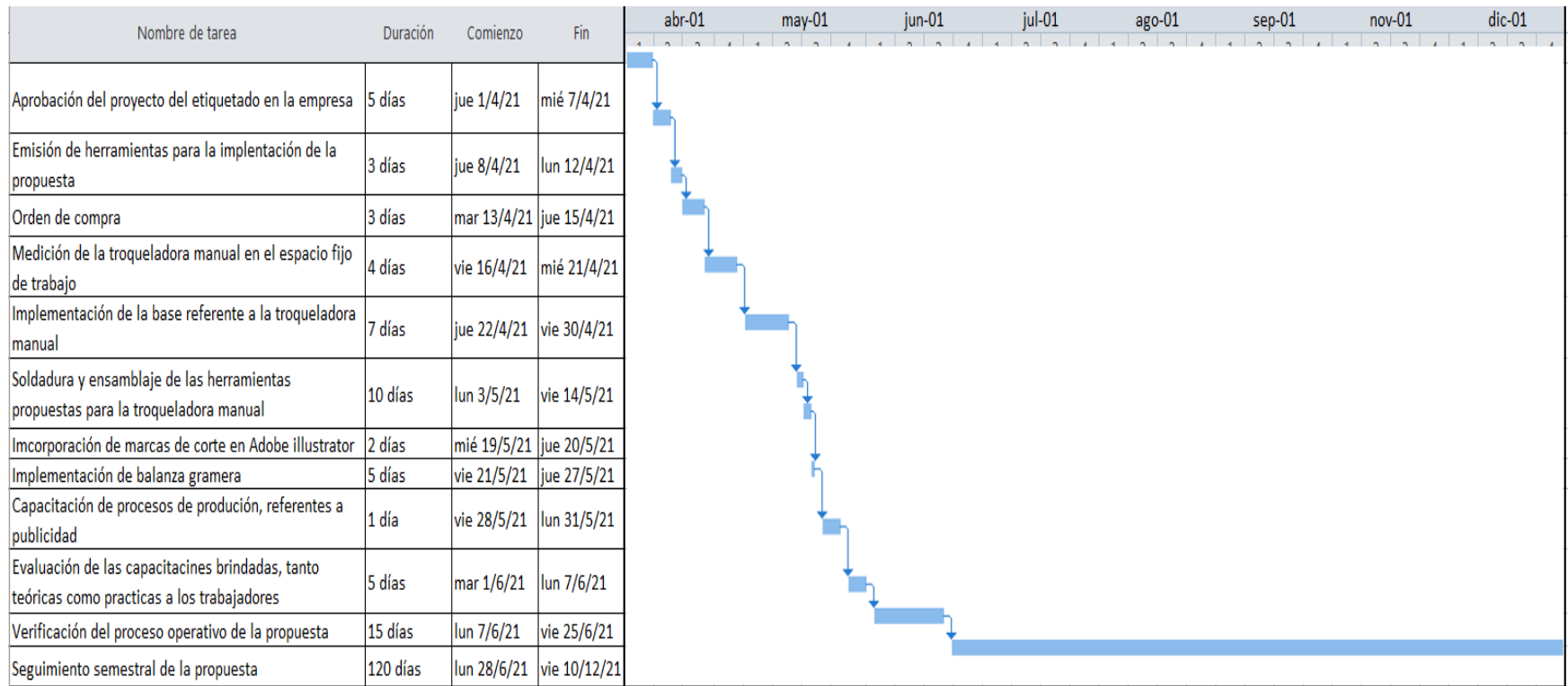
Desarrollo del cronograma	
Aprobación del proyecto de etiquetado en la empresa	Consiste en aceptar el inicio del proyecto, la propuesta debe contar con un seguimiento en todas sus instancias.
Emisión de herramientas para la implementación de la propuesta	Se hará un análisis para conocer donde sería más conveniente para la empresa adquirir realizar la compra.
Orden de compra	Se realizará el pedido de las herramientas.
Medición de la troqueladora manual en el espacio fijo de trabajo	Se tomarán medidas para conocer donde será el lugar más óptimo, para colocar la máquina.
Implementación de la base referente a la troqueladora manual	Consiste en obtener las herramientas y colocar señales de donde calzara cada pieza.
Soldadura y ensamblaje de las herramientas propuestas para la troqueladora manual	En esa instancia todas las piezas deberán ser soldadas en los lugares antes señalados y se concluirá con la propuesta 1
Incorporación de marcas de corte en Adobe Illustrator	Adecuación de marcas de corte en el formato de diseño de la etiqueta y culminación de la propuesta 2.
Implementación de balanza gramara	Se deberá adquirir la balanza y se concluiría la propuesta 3.
Capacitación de procesos de producción, referentes a publicidad	Asistencia a las capacitaciones, para los trabajadores que realicen el proceso de fabricación de etiquetas.
Evaluación de las capacitaciones brindadas, tanto teóricas como practicas a los trabajadores	Se deberá tomar una evaluación para conocer el aprendizaje de los trabajadores en la capacitación y se concluiría propuesta 4.
Verificación del proceso operativo de la propuesta	Consiste en realizar pruebas de todo el proceso y ver que no halla errores.
Seguimiento semestral de la propuesta	Se deberá tener un seguimiento continuo.

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Con las actividades antes planteadas se realizará el diagrama Gantt, donde se señala la ruta que debe ser cumplida para su mejoramiento y a su vez muestra el promedio de su duración.

Tabla N° 36: Cronograma de actividades y diagrama Gantt.



Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Análisis de costos

En el presente proyecto se propone el uso de herramientas que ya existen en el mercado como es la balanza de gramaje, mesa para asegurar la troqueladora y capacitaciones, por otro lado, la base para la troqueladora, este diseño se desarrolló de acuerdo con la troqueladora con la que ya cuenta la empresa Digishop.

Esta base cuenta con especificaciones desarrolladas a lo largo del proyecto tanto físicas como técnicas, ya que es una pieza que no se encuentra en el mercado, debe ser mandada a hacer a la medida, para ello se seleccionó 3 posibles proveedores, de los cuales se presentara un promedio del costo valorado:

Tabla N° 37: Costo de la base para la troqueladora manual (Anexo #6).

Base para la troqueladora	
-Una plancha de 15 x 15 cm de acero inoxidable con grosor de 5 mm	\$11,00
-Unas barras de Tungsteno de 12 x 15 cm de acero inoxidable con grosor de 5 mm	\$10,12
-Una plancha de 4 x 15 cm de acero inoxidable con grosor de 5 mm	\$4,75
-Tres electrodos no consumibles de tungsteno para soldadora Tig/Mig	\$7,83
-10 Pernos y rodela de acero	\$3,78
-Mano de obra	\$8,80
	\$46,28

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Se deberá comenzar con la colocación de troqueladora manual a la mesa y después la base que servirá como guía al momento de realizar el corte de las etiquetas, ambas

deberán ser soldadas para que la maquina conste con una mejor estabilidad.

Tabla N° 38: Costo de la mesa de trabajo para la troqueladora manual (Anexo #7).

Mesa de trabajo	
-Cuatro barras de 70x6 cm de acero inoxidable	\$26,84
- Cinco barras de Tugsteno para soldadora Tig/Mig	\$7,43
-20 Pernos y rodela de acero	\$7,56
-Una plancha de 40x40de acero inoxidable	\$22,44
-Mano de obra	\$8,80
	\$65,51

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

La balanza gramera, es la que se encargara de la contabilidad de las etiquetas, la que se proforma, es una que cuenta con base digital y es utilizada comúnmente para papel.

Tabla N° 39: Costo de la balanza gramera para la envoltura (Anexo #8).

Balanza	
- Balanza gramera digital	\$15,00
	\$15,00

Fuente: (Alban, 2020)

Elaborado por: El investigador.

La proforma que se muestra en anexos #5 será para 3 trabajadores, los mismos que manejan habitualmente este proceso y a su vez se tomó en cuenta el precio de los materiales con los que se trabajara, es decir los trabajadores no deberán llevar nada adicional.

Tabla N° 40: Costo de la capacitación (Anexo #5).

Capacitación procesos de producción referentes a publicidad	
-Capacitación para 3 personas	\$315,00
- Materiales	\$15,00
- Breaks	\$15,00
-Alquiler de espacio optimo	\$30,00
- Transporte	\$9,00
	\$384,00

Fuente: (Alban, 2020)

Elaborado por: El investigador.

A continuación, se presenta una tabla donde podemos observar, lo que se encuentra ganando un trabajador de la empresa Digishop y cuánto costaría que cada trabajador se encuentre dentro de la capacitación:

Tabla N° 41: Costo de la participación en la capacitación por trabajador.

CALCULO DEL COSTO DE PARTICIPACIÓN EN LA CAPACITACIÓN	
	Colaboradores
Salario Mínimo Vital (año 2020)	400
Sueldo	400
IESS (11,15%) Patronal	44,60
Décimo tercero	33,33
Décimo cuarto	33,33
Vacaciones	16,67
Fondos de reserva	33,33
Desahucio	8,33
Total	569,60
Costo/horas mes	3,56
Trabajadores por sueldo	3
Costos trabajadores*1 hora	10,68
3 horas de capacitación	32,04
Costo de participación en la capacitación	32,04
Costo de participación en la capacitación de los 3 trabajadores	96,12

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Tabla N° 42: Costo total de la propuesta.

	Propuesta	Costo
1	Base para la troqueladora manual	\$46.28
2	Mesa de trabajo para la troqueladora manual	\$65.51
3	Balanza gramera para la envoltura	\$15.00
4	Capacitación	\$384.00
5	Participación de los 3 trabajadores en la capacitación	\$96.12
TOTAL		\$606,91

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Con el análisis de costos previamente mencionado podemos obtener los valores totales para así poder conseguir una mejor visualización de los beneficios, que se obtendría con la propuesta planteada y a su vez se compararan los nuevos valores con los datos que se obtuvieron del 2019 de la elaboración de etiquetas de descuento de la empresa Digishop.

Tabla N° 43: Análisis del año 2019 vs la aplicación de la propuesta.

Comparación producción Etiquetas				
Proceso	Horas de trabajo por día	Etiquetas por día	Paquetes de etiquetas por día	Producción anual de etiquetas
Estado Inicial	8	2650	53	636.000
Estado final	8	5600	112	1.344.000

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Como se puede observar en la tabla #40, se realizó un análisis de ventas de etiquetas de descuento del año 2019, el mismo que nos indica, que por medio del proceso la empresa obtuvo un total de 636.000 etiquetas, mientras que, si se realizara la propuesta, la empresa pudiera llegar a la producción de 1.344.000 etiquetas por año.

La empresa vende cada etiqueta producida a 1 centavo, es decir:

Tabla N° 44: Beneficio de la propuesta

Comparación Ingresos		
Proceso	Etiquetas producidas	Valor anual (\$)
Estado Inicial	636.000	\$6,360
Estado final	1.344.000	\$13,440

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

Una vez integrada la propuesta a la empresa Digishop CIA. LTD, tiene la posibilidad de aumentar su productividad un 111%, se determinó que mientras la propuesta se lleve a cabo, la empresa tiene la posibilidad de incrementar sus ventas ya que al principio del proyecto, se puede observar que la compañía contaba con varios trabajos que fueron rechazados por falta de tiempo y a su vez algunos pedidos eran tardíos, la propuesta ayudara con las falencias que tenían, también existirá un aumento en la parte económica mientras que en el año 2019 se pudo vender un total de \$6,360 con la propuesta se podría vender \$13,440.

Tabla N° 45: Ventas anuales.

VENTAS ANUALES PREVISTAS	\$ 13.440,00
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	\$ 606,91
VENTA NETA ANUAL	\$ 12.833,09
INCREMENTO ANUAL DE VENTAS CON LA IMPLEMENTACIÓN	\$ 6.473,09

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: El investigador.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Analizando el proceso de etiquetas de descuento con la metodología de la teoría de las restricciones se llevó a cabo la identificación, mediante el diagrama de flujo se encontró que el proceso contaba con 9 fases para su elaboración (figura #9); además se realizó una entrevista a la jefe de planta, para así obtener más información acerca del proceso (anexo #1); mediante el método estadístico, se determinó el número necesario de observaciones figuras #16, #17 y #18; se realizó la toma de tiempos por cronómetro (tabla 3), donde se proporcionó un estudio de tiempos estándar de cada paso, tabla #23 y se obtuvo el tiempo estándar de todo el proceso de fabricación de etiquetas de 30.06 segundos por cada una de ellas, tabla #23; por medio de la ruta crítica, tabla #24, se consideró que el proceso de etiquetas se lo debe realizar de manera lineal, figura #36; se inició con el desarrollo de la simulación en FlexSim, figura #30, para poder observar de una manera más real lo que sucedía en la empresa Digishop, trabajando en conjunto con las barras de estado, se puede observar la distribución del diseño para la elaboración de las etiquetas de descuento, figura #33, y se concluyó que se elaboran alrededor de 53 paquetes que representan 2560 etiquetas por jornada laboral.
- Por medio de la relación de datos históricos tomados en el último año 2019, tabla #2, se realizó la explotación del TOC mediante la herramienta del diagrama de Ishikawa basado en las 6M, donde se tomaron en cuenta 4 problemas a atacar: la troqueladora manual al límite de su capacidad con un 99.94%, figura #33, tiempo elevado para la toma de dimensión de corte, figura #37 con un tiempo de 6.96 segundos por etiqueta, tabla #23, verificación de la calidad sin herramientas necesarias, figura #38 y fase de la envoltura de

etiquetas, figura #39 con una disponibilidad del 99.96%, figura #33; para la subordinación del presente proyecto se utilizó la herramienta del 80-20 o también llamado Pareto, tabla #26, donde se indica con un 87.79, figura #40 que se debe trabajar con prioridad en la maquinaria y la toma de dimensiones siendo ellos el cuello de botella del proceso, se llevó acabo el diagnostico de causa y efecto, mediante una ponderación, tabla #27 y se obtuvieron indicadores de trabajo, figura #41.

- Mediante el análisis realizado en el presente proyecto, se procedió a elevar las restricciones, planteando por medio de la herramienta de fusión 360, 4 propuestas que aportarían con la funcionalidad del proceso, donde la primera es asegurar la máquina a una mesa, figura #48, luego incorporar una guía para las tiras, figura #50 y #51 con un tiempo final de 5,32 segundos en la tabla #32; incorporar guías en la de impresión, figura #55, donde ayudara con una reducción del 100%, tabla #29; la balanza gramera figura #60 que representa a la envoltura de la etiqueta con un tiempo final de 0,35 segundos por etiqueta, tabla #32; la capacitación aportara con conocimientos en todo el proceso, culminando con la nube de conflicto, figura #62 y #63, donde indica a donde queremos llegar con las propuestas planteadas para el mejoramiento de la problemática.
- Al aplicar la teoría de las restricciones en el proceso que se lleva a cabo para la fabricación de etiquetas de descuento, se identificó que, al momento de realizar el proceso de corte con troqueladora manual, toma de dimensión de corte, se producen cuellos de botella, dichos pasos afectan a la producción para los cuales se elaboraron cambios, que contribuye al mejoramiento del proceso con un incremento de la productividad de hasta el 111% , además se incorporaron acciones de mejora en la verificación de la calidad y envoltura de la etiqueta, dejando como tiempo estimado para su fabricación 16.96 seg por etiqueta

ubicado en la tabla #32, es decir una reducción del 43.6%, considerando que el tiempo inicial de producción es 30.06 seg.

Recomendaciones

- Con la finalidad de facilitar la identificación del estado de la empresa, se recomienda llevar de una manera adecuada los datos referentes a ordenes de trabajo, pedidos, ventas, tiempos de entrega, si existe algún tipo de retraso, etc., la información puede ser llevada través de fichas técnicas, se pide que estas sean divididas por meses y puedan tener un respaldo adicional, para que la empresa cuente con sus datos en orden y a su vez pueda servir para futuros estudios.
- Al identificar los puntos a ser mejorados, se evidenció que existen puestos de trabajo inadecuados, por lo que se sugiere que la empresa brinde un espacio de trabajo apropiado para cada proceso que se vaya a realizar, el área debe estar acoplada dependiendo el trabajo que sea asignado, según (Belda, 2019) es importante tener un espacio óptimo para trabajar porque ayuda un 20% en la salud de trabajador y en su productividad personal desde un 15% hasta un 35% y a su vez ofrecer confort al colaborador.
- Se recomienda ejecutar la implementación de la propuesta, porque al momento de realizar el proceso, aumenta notablemente la producción de las etiquetas de descuento y acrecentara su cumplimiento, esto va a generar un lazo de confianza con los clientes y a su vez se obtendrán más futuras oportunidades de ventas; se sugiere brindar 2 capacitaciones anuales al personal, para mantenerse informados de la industria publicitaria.
- Se sugiere trabajar implantando la mejora continua en la empresa Digishop Cia Ltda., realizar futuros estudios donde se trabaje en proponer acciones de mejora para posibles cuellos de botella en el proceso de fabricación de etiquetas de descuento, a su vez continuar trabajando con la teoría de las restricciones y posiblemente plantear un ciclo PHVA para su análisis.

Bibliografía

- Alban, A. (14 de julio de 2020). *Publicel*.
- Alibaba. (2015). Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/simple-digital-stopwatch-with-large-screen-pc2001--200849536.html>
- Alvarez. (2015). EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS TRABAJADORES DEL SISTEMA DE EMBUTIDOS PIGGIS MEDIANTE EL METODO REBA. En D. ALVAREZ, *EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS TRABAJADORES DEL SISTEMA DE EMBUTIDOS PIGGIS MEDIANTE EL METODO REBA* (pág. 130). CUENCA: FACULTAD DE CIENCIAS.
- Artola, E. E. (2015). *Estudio ergonómico de diferentes puestos de trabajo. Métodos de estudio*.
- Belda, M. (13 de 02 de 2019). Obtenido de <https://superrhheroes.sesametime.com/la-importancia-del-espacio-de-trabajo/#:~:text=Beneficios%20de%20un%20%20C3%B3ptimo%20espacio,entr,e%20un%2015%20y%2035%25>.
- Cárdenas, H. G. (29 de 10 de 2014). Obtenido de https://es.slideshare.net/ector_03/capacidad-balanceo-y-productividad
- Castro. (2014). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. (2ª.ed.). Caracas.
- CCOO. (2016). Método de evaluación ergonómica OWAS. En S. d. Madrid, *Métodos de evaluación ergonómica* (pág. 70). MADRID: Unigraficas GPS.
- Colomo, J. (08 de 12 de 2017). Obtenido de http://www.javiercolomo.com/index_archivos/Prod_XXI.htm
- Cota, A. (2016). Obtenido de <http://www.cyta.com.ar/ta1602/v16n2a3.htm>
- Días, L. (16 de 04 de 2013). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009
- Economipedia. (30 de abril de 2020). <https://economipedia.com/definiciones/desviacion-tipica.html>.
- Estrada, A. (10 de 2 de 2017). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=178996>
- Fernandez, J. (15 de 02 de 2009). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/jcfdezmxmanag/manejo-de-conflicto-toc>
- Fred.Meyers. (2006). Obtenido de file:///C:/Users/Grace/Downloads/Dise%C3%B1o%20de-instalaciones-de-manufactura_Meyer_2006.pdf
- Fuentes, R. (13 de 07 de 2018). Obtenido de <https://www.e-comex.com/mejora-de-la-productividad-en-industrias-vs-lo-laboral/>
- Gascón, O. (12 de 09 de 2017). Obtenido de <https://todopmp.com/metodo-de-la-ruta-critica-paso-a-paso/>
- Geo. (03 de 03 de 2017). Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/tag/diagrama-de-espina-de-pescado/>

- Guerrero, J. (07 de 10 de 2017). Obtenido de <https://www.leanroots.com/wordpress/2017/10/07/balanceo-de-lineas-line-balancing/>
- Hernández. (2013). *ESTUDIO ERGONÓMICO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO*.
- HUMANOS, D. D. (2002). SOLUCIONES SIMPLES: ERGONOMÍA PARA TRABAJADORES AGRICOLAS. En C. p. Enfermedades, *SOLUCIONES SIMPLES: ERGONOMÍA PARA TRABAJADORES AGRICOLAS* (págs. ii-iii). Cincinnati.
- INSHT. (15 de agosto de 2006). *INSHT*. Obtenido de INSHT: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=6abf03a39dea2310VgnVCM1000008130110aR CRD>
- Kleur. (2015). Obtenido de <http://www.kleur.co/impresion/formatos-papel-impresion-digital-offset/>
- La Verdad. (18 de marzo de 2016). *La verdad*. (F. Ortega, Productor) Obtenido de <https://www.laverdad.es/murcia/sociedad/201603/18/importancia-publicidad-exito-empresarial-20160318195440.html>
- Lao, Y. (junio de 2015). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Yosvani_Lao_Leon/publication/292157315_Teoria_de_las_Restricciones/links/56aba5ec08ae19a385113517/Teoria-de-las-Restricciones.pdf
- Mayoral, M. (30 de 05 de 2013). Obtenido de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/5710>
- MYMEDIC. (2019). Obtenido de <https://www.m-amedic.com/product/balanza-gramera-digital>
- Niebel, B. W. (2004). Ingeniería Industrial. En *Metodos, estandares y diseño del trabajo*. Alfaomega .
- Nogareda. (2015). *Método del análisis ergonómico del puesto de trabajo*.
- Orús, A. (21 de Octubre de 2019). *statista*. Obtenido de <https://es.statista.com/temas/3657/industria-publicitaria-en-america-latina/>
- Palacios, C. (2016). ingeniería de metodos. En *movimientos y tiempos* (pág. 380). ecoe ediciones.
- Pastrana, C. (11 de 02 de 2014). Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/teoria-restricciones-negocios-internacionales/>
- Salazar.Bryan. (26 de 06 de 2019). *Método estadístico*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>
- Sotomayor, D. (03 de Enero de 2017). Obtenido de <https://www.uazuay.edu.ec/bibliotecas/publicaciones/UV-51.pdf>
- SPC. (19 de 06 de 2015). Obtenido de <https://spcgroup.com.mx/grafica-de-pareto/>
- Valarezo, A. G. (2017). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS*. Quito.

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a la jefa de planta

Fecha de la entrevista: 03-02-02

Datos del laborante

Nombre: Jenny Elizabeth

Apellido: Raza Zambrano

Edad: 28

Cargo que desempeña: jefe de planta

Tiempo en el cargo: 3 años

1. ¿Cuál es el área que más ganancias genera en la empresa?

El área que más genera ganancias es el área de impresión por la manera en la que se trabaja ya que las impresiones siempre cuentan con alta calidad y cuando una impresión tiene calidad colores claros y bien definidos llama la atención del cliente.

2. ¿Cuentan con procesos de calidad?

Si contamos con procesos de calidad, pero actualmente no estamos regidos a ninguna una normativa.

3. ¿Cuentan con registros de calidad?

Manejamos muy pocos registros ya que no todos los trabajos son exactamente iguales.

4. ¿Encargado de la calidad?

5. No, existe en si una persona que se encuentre encargado o encargada de la calidad de la empresa, sin embargo, en cada trabajo que se lleva acabo siempre se da la responsabilidad a uno de que revise en cada proceso que no halla fallas, porque nuestros trabajos siempre son nuestra carta de presentación por ende deben estar bien presentados y con buenos estándares de calidad.

6. ¿Cuál es el área que más fallas tiene en la empresa?

Por lo general en las impresiones de color y más cuando no se llega a los colores exactos que pide el cliente.

7. ¿Registros de fallas?

No se manejan registros de fallas.

8. ¿Trabajan con algún tipo de registros?

Si definitivamente nos ha funcionado muy bien lo que es registros de pedidos ya que nos ayuda a saber ¿cuándo fue la recepción del pedido?, ¿cuánto tiempo se estimó a realizarlo?, siempre nos tomamos el trabajo de pedir los números de nuestros clientes y así poder indicarles novedades de los pedidos, enviamos fotografías donde ellos nos dicen si quieren realizar algún cambio o nos ayudan con la aprobación de los pedidos, una vez que los pedidos ya son aprobados nosotros continuamos con el trabajo, los registros también nos ayudan a no cargarnos de trabajo, porque como ya se sabe hay días festivos en los que “si sale trabajo” como son: días de la madre, del padre por lo general regreso a clases, navidad, Black Friday.

En esas fechas es cuando estamos a full y los trabajadores realizan horas extras, de hecho, hay algunos que sus jornadas se alargan hasta la madrugada o mañana del otro día, por ello nosotros cuando estamos cargados, no cogemos más pedidos que sabemos que no vamos a poder entregar o vamos a quedar mal y eso es lo que menos quiere la empresa.

9. ¿Considera usted que los procesos tienen fallas?

En realidad, no considero que ningún proceso tenga fallas, lo que sí creo es que los procesos a veces no están bien distribuidos, además que el espacio con el que contamos cada vez es más reducido ya que se han implementado máquinas y eso en parte nos ha robado espacio.

10. ¿Han ocupado técnicas de mejora?

Si, pero no en todos los procesos, hay algunos en los que falta trabajar

11. ¿Cuál proceso cree que cuenta con más fallas al momento de producirlo?

Por el momento en el proceso de etiquetas de descuento porque se ha perdido pedidos o incluso nos ha tocado enviar a realizar los pedidos en otros lugares para poder entregarlos a la fecha acordada y eso ya nos representa una falla ya que no estamos generando la misma ganancia, por ejemplo, en Black Friday las etiquetas de descuento es lo que más piden, en tiendas de ropa, de zapatos, de electrodomésticos, etc., pero nuestros pedidos deben ser limitados.

12. ¿Cada que tiempo se realiza una mejora en los procesos?

Se realizan mejoras cuando el proceso de verdad está teniendo fallas muy frecuentes.

13. ¿Capacitaciones?

Si, cada momento estamos recibiendo capacitaciones.

14. ¿En qué proceso cree usted que es importante que exista un mejoramiento?

En el de etiquetas de descuento.

15. ¿Por qué considera que ese proceso es importante?

Pienso que es importante que la empresa produzca sola y logre entregar todos sus pedidos y no rechazar pedidos.

16. ¿Cuánto representa ese proceso para la empresa?

En realidad, no podría darle un número exacto, pero es un proceso con el que trabajamos todo el año y en esas fechas específicas que le comenté el proceso aumenta su producción es decir sus ganancias se multiplican.

17. ¿Cuenta con un registro de volúmenes?

Si.

18. ¿Genera ganancias el proceso?

Definitivamente.

19. ¿Le gustaría implementar alguna maquina?

Si, tengo entendido que un mismo trabajador que es uno de lo que siempre realiza las etiquetas, decía que sería mejor que hubiera una máquina para el momento de corte ya que nosotros contamos con una troqueladora manual, pero en realidad no hemos hecho cotizaciones ni nada por el estilo.

20. ¿Le gustaría cambiar la manera de realizar los procesos?

Nosotros estamos conscientes de siempre hay algo por hacer y por mejorar, así que pienso que si es un bien para los trabajadores y la empresa definitivamente lo realizaríamos.

21. ¿Han hecho adecuaciones en la maquina manual?

No, la troqueladora desde que se compro ha pasado tal cual.

22. ¿Quisiera realizar algún tipo de adecuación?

Si me parece impórtate trabajar en cuanto, a todo lo que corresponde a envoltura, para que no se nos acumule siempre al final y luego encontrarnos en apuros.

23. ¿Invierten en tecnología?

Si, con respecto a lo que es impresión podría decirse que demasiado siempre estamos tratando de innovar, saber que es lo nuevo que ha salido en el mercado para así no quedarnos atrás ya que el mercado de la publicidad cada día crece y siempre sale algo nuevo o viene algo nuevo de otros países por lo mismo siempre nos toca estar pendiente.

Anexo 2: Listado de fallas del proceso de etiquetas de descuento (parte 1/3).

Tiempos	% proceso	Categoría	Listado de causas
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Maquinaria	Sin capacidad
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Maquinaria	sistema sin automatización
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Maquinaria	Maquinaria no estática
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Maquinaria	Falta de registros
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Métodos	No existe mejora continua
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Métodos	Conocimiento empírico
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Métodos	Mal estructurado
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Mano de obra	Espacio de trabajo no adecuado
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Mano de obra	Falta de innovación
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Mano de obra	Acumulación del trabajo
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Materiales	Falta de instrumentaría
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Mediciones	Acumulación de etiquetas
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Mediciones	Sin control del proceso
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Mediciones	Capacitaciones caducas
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Medio ambiente	Desperdicio de etiquetas
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Medio ambiente	Producir más de lo necesario
TROQUELADORA MANUAL	53,09	Medio ambiente	Cultura organizacional
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Maquinaria	Sistema sin automatización
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Maquinaria	Falta de registros
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Métodos	Método obsoleto

Anexo 3 continuación: Listado de fallas del proceso de etiquetas de descuento (parte 2/3).

Tiempos	% proceso	Categoría	Listado de causas
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Métodos	Renovación del proceso
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Métodos	No existe mejora continua
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Mano de obra	Falta de innovación
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Mano de obra	Interferencia en la realización del proceso
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Mano de obra	Espacio de trabajo no adecuado
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Materiales	Herramientas erróneas
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Mediciones	Falta de control
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Mediciones	Actividades irrelevantes
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Mediciones	Aglomeración de materia prima
TOMA DE DIMENSIONES	34,70	Medio ambiente	Producir más de lo necesario
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Maquinaria	Falta de registros
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Maquinaria	sistema sin automatización
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Métodos	Renovación del proceso
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Mano de obra	Falta de innovación
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Mano de obra	Agilidad de la fase
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Materiales	No se cuenta con las herramientas suficientes
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Materiales	No llega la materia prima
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Mediciones	Se desaprovecha la materia prima
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Mediciones	Falta de innovación
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Mediciones	No existe control

Anexo 4 continuación: Listado de fallas del proceso de etiquetas de descuento (parte 3/3).

Tiempos	% proceso	Categoría	Listado de causas
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Medio ambiente	Desperdicio de etiquetas
VERIFICACIÓN DEL CALIDAD	6,43	Medio ambiente	Producir más de lo necesario
ENVOLTURA	5,78	Métodos	Renovación del proceso
ENVOLTURA	5,78	Mano de obra	Interferencia en la realización del proceso
ENVOLTURA	5,78	Materiales	No se cuenta con las herramientas suficientes
ENVOLTURA	5,78	Materiales	Falta de etiquetas
ENVOLTURA	5,78	Mediciones	Falta de innovación
ENVOLTURA	5,78	Mediciones	No existe control
ENVOLTURA	5,78	Medio ambiente	Producir más de lo necesario

Anexo 5: Listado de fallas con porcentaje

Análisis de las 6M	Frecuencia	Porcentaje
Mano de obra	282,00	
Acumulación del trabajo	53,09	18,8%
Agilidad de la fase	6,43	2,3%
Espacio de trabajo no adecuado	87,79	31,1%
Falta de innovación	94,22	33,4%
Interferencia en la realización del proceso	40,48	14,4%
Maquinaria	294,62	
Falta de registros	94,22	32,0%
Maquinaria no estática	53,09	18,0%
Sin capacidad	53,09	18,0%
sistema sin automatización	94,22	32,0%
Materiales	112,21	
Falta de etiquetas	5,78	5,2%
falta de instrumentaría	53,09	47,3%
Herramientas erróneas	34,70	30,9%
No llega la materia prima	6,43	5,7%
No se cuenta con las herramientas suficientes	12,21	10,9%
Mediciones	294,22	
Actividades irrelevantes	34,70	11,8%
Acumulación de etiquetas	53,09	18,0%
Aglomeración de materia prima	34,70	11,8%
Capacitaciones caducas	53,09	18,0%
Falta de control	34,70	11,8%
Falta de innovación	12,21	4,2%
No existe control	12,21	4,2%
Se desaprovecha la materia prima	6,43	2,2%
Sin control del proceso	53,09	18,0%
Medio ambiente	212,61	
Cultura organizacional	53,09	25,0%
Desperdicio de etiquetas	59,52	28,0%
producir más de lo necesario	100,00	47,0%
Métodos	275,57	
mal estructurado	53,09	19,3%
Método obsoleto	34,70	12,6%
No existe mejora continua	87,79	31,9%
Renovación del proceso	46,91	17,0%
Conocimiento empírico	53,09	19,3%
Total, general	1471,24	

Anexo 6: análisis de Ishikawa (parte 1/2).

CAUSAS	CRITERIOS					PORCENTAJE	SUMA	TOTAL
	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN DIRECTA	SOLUCION FACTIBLE	MEDIBLE			
MANO DE OBRA						65%		
Falta de innovación	3	2	2	3	3	33,4%	13	4
Espacio de trabajo no adecuado	2	2	2	2	2	31,1%	10	3
MAQUINARIA						64,0%		
Falta de registros	3	3	2	3	3	32,0%	14	4,48
Sistema sin automatización	3	3	2	3	2	32,0%	13	4,16
MATERIALES						78,2%		
Falta de instrumentaría	1	1	2	2	2	47,3%	8	3,78
Herramientas erróneas	2	2	2	2	2	30,9%	10	3,09
MEDICIONES						54,1%		
Acumulación de etiquetas	1	2	1	2	3	18,0%	9	1,62
Sin control del proceso	3	3	2	2	3	18,0%	13	2,34
Capacitaciones caducas	1	1	1	1	1	18,0%	5	0,9

Anexo 7 continuación: análisis de Ishikawa (parte 2/2)

CAUSAS	CRITERIOS					PORCENTAJE	SUMA	TOTAL
	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN DIRECTA	SOLUCION FACTIBLE	MEDIBLE			
MEDIO AMBIENTE						75,0%		
Producir más de lo necesario	1	2	2	2	2	47,0%	9	4,23
Desperdicio de etiquetas	1	2	2	2	2	28,0%	9	2,52
MÉTODOS						70,4%		
No existe mejora continua	3	2	2	2	2	31,9%	11	3,509
Mal estructurado	2	2	2	3	3	19,3%	12	2,316
Conocimiento empírico	2	2	2	2	3	19,3%	11	2,123

Anexo 8: Cotización de capacitaciones de procesos publicitarios



Quito, 13 julio 2020

PROFORMA

Cliente	Sra. Grace Freire
Atención	
Ciudad	QUITO


CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	TOTAL
3	Capacitación procesos de producción de publicidad	105,00	315,00
3	Materiales	5,00	15,00
3	Breaks	5,00	15,00
3	Alquiler de espacio optimo	10,00	30,00
3	Transporte	3,00	9,00
VALOR TOTAL		SUBTOTAL	384,00
CUATROCIENTOS TREINTA CON 08/100		IVA 12%	46,08
		TOTAL	430,08

Tiempo de entrega: A convenir

ATENTAMENTE
Andrea Albán
PUBLICEL

Mariano Pozo N77-431 y Juan de Selis
Telf. 2479716 Claro: 0980291717 – Email: publicelsa@yahoo.com

Anexo 9: Cotización de base para la troqueladora



Cliente: Grace Freire
 Asesor: Miguel Lopez
 Ciudad: Quito

DESCRIPCIÓN	Precio+iva
Base para la troqueladora	
-Una plancha de 15 x 15 cm de acero inoxidable con grosor de 5 mm	\$12,50
-Unas barras de Tungsteno de 12 x 15 cm de acero inoxidable con grosor de 5 mm	\$11,50
-Una plancha de 4 x 15 cm de acero inoxidable con grosor de 5 mm	\$5,40
-Tres electrodos no consumibles de tungsteno para soldadora Tig/Mig	\$8,90
-10 Pernos y rodela de acero	\$4,30
-Mano de obra	\$10,00
	\$52,60



Anexo 10: Cotización de mesa para trabajo



Cliente: Grace Freire
 Asesor: Miguel Lopez
 Ciudad: Quito

DESCRIPCIÓN	Precio+iva
Mesa de trabajo	
-Cuatro barras de 70x6 cm de acero inoxidable	\$30,50
- Cinco barras de Tungsteno para soldadora Tig/Mig	\$8,45
-20 Pernos y rodela de acero	\$8,60
-Una plancha de 40x40 de acero inoxidable	\$25,50
-Mano de obra	\$10,00
	\$83,05



Anexo 11: Cotización balanza gramera digital



Quito, 13 julio 2020

PROFORMA

Cliente	Sra. Grace Freire
Atención	
Ciudad	QUITO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	Balanza gramera digital	1	13,20
VALOR TOTAL		SUBTOTAL	13,20
CUATROCIENTOS TREINTA CON 08/100		IVA 12%	1,80
		TOTAL	15,00

Tiempo de entrega: A convenir

ATENTAMENTE
Andrea Albán
PUBLICEL

Mariano Pozo N77-431 y Juan de Selis
Telf. 2479716 Claro: 0980291717 – Email: publicelsa@yahoo.com