

# UNIVERSIDAD THOMAS MORE



“Impacto de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de sublimación de tazas de la empresa YES publicidad.”

Gabriela Alejandra Hernández Hernández.

Trabajo de grado presentado en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Managua, 16 de enero del 2023

Tutor: Ing. Mauricio Urroz

Managua, 16 de enero de 2023

Licenciada  
Irene Rojas  
Rectora  
Universidad Thomas More  
Su Despacho

Estimada Licenciada Rojas:

Tengo a bien informarle que en mi carácter de Orientador y Catedrático de la Universidad Thomas More doy por revisado y aprobado el Trabajo de Grado del alumno Gabriela Alejandra Hernández Hernández, titulado **“Impacto de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de sublimación de tazas de la empresa YES publicidad”** que fue elaborado como requisito para optar al título de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

El estudiante Hernández Hernández durante el proceso de revisión y corrección de este trabajo cumplió con todas las normas y procedimientos establecidos por la universidad para la elaboración del mismo. Sin más que agregar aprovecho la oportunidad para presentarle muestras de mi estima y consideración.

Atentamente,

---

Mauricio Urroz  
Tutor

---

Silvio De Franco, Ph.D.  
Autoridad Académica  
Universidad Thomas More

## Índice de contenidos

I. Resumen Ejecutivo.....	1
II. Introducción .....	2
III. Revisión de la literatura.....	3
A. Mapa del flujo de valor (Value Stream Mapping - VSM).....	3
B. Los 8 tipos de desperdicios (TIM WOODS).....	4
C. 5S .....	5
D. KANBAN .....	6
E. ANDON.....	7
IV. Definición del problema .....	10
V. Justificación.....	11
VI. Preguntas de investigación .....	11
VII. Objetivos.....	12
A. Objetivo general: .....	12
B. Objetivos específicos: .....	12
VIII. Hipótesis: (Posibles resultados).....	12
IX. Metodología.....	13
X. Estrategia de investigación y cómo llevarla a cabo.....	14
XI. Definición de variables.....	15
XII. Instrumento de recolección de datos. ....	16
XIII. Estrategia de análisis de datos. ....	20
XIV. Análisis de los resultados .....	20
XV. Construcción Value Stream Mapping.....	25
XVI. Construcción de TIMWOODS .....	28
XVII. Construcción 5'S.....	29
XVIII. Construcción de KANBAN. ....	36
XIX. Construcción de ANDON.....	37
XX. Diagrama Espagueti.....	40
XXI. Análisis sobre eficiencia productiva.....	42
XXII. Construcción de tarjetas KANBAN para manejo del inventario.....	43
XXIII. Pruebas de hipótesis.....	47
XXIV. Conclusiones .....	49
XXV. Recomendaciones .....	50
XXVI. Bibliografía .....	51

XXVII. Anexos .....	53
XXVIII. Calendario de investigación. ....	54

### Índice de ilustraciones

Ilustración #1 Value Stream Mapping de la empresa YES Publicidad .....	27
Ilustración #2 .....	30
Mesa de trabajo de la empresa YES publicidad .....	30
Ilustración #3 .....	30
Almacén de inventario de la empresa YES publicidad .....	30
Ilustración #4 .....	31
Propuesta de diseño de mesa de trabajo de YES publicidad .....	31
Ilustración #5 .....	32
Propuesta de diseño de caja de materiales para sublimación .....	32
Ilustración #6 .....	32
Propuesta de almacén de inventario de YES publicidad .....	32
Ilustración #7 .....	33
Propuesta de orden en mesa de cómputo de YES publicidad.....	33
Ilustración #8 .....	33
Propuesta de diseño de área de empaque de YES publicidad .....	33
Ilustración #9 .....	34
Propuesta de plano de distribución del taller de sublimación de YES publicidad. Vista de planta .....	34
Ilustración #10 .....	35

Propuesta de plano de distribución del taller de sublimación de YES publicidad. Vista de lateral izquierda .....	35
Ilustración #11 .....	36
Tablero Kanban .....	36
Ilustración #12 .....	38
Propuesta de diseño de ANDON en área de sublimación .....	38
Ilustración #13 .....	39
Propuesta de diseño de ANDON en área de sublimación .....	39
Ilustración #14 .....	40
Diagrama espagueti del proceso de sublimación de tazas .....	40
Ilustración #15 .....	41
Diagrama espagueti de proceso de sublimación de tazas con propuestas de mejora .....	41
Ilustración #15 .....	44
Propuesta de diseño de ANDON para manejo de inventario .....	44
Ilustración #16 .....	44
ANDON para manejo de inventario .....	44
Ilustración #17 .....	45
Propuesta de tarjetas KANBAN para manejo del inventario .....	45
Ilustración #18 .....	46
Propuesta de ubicación de tarjetas KANBAN en almacén de inventario .....	46

## **Agradecimientos**

Primeramente, le agradezco a Dios por haberme permitido llegar hasta este día, por acompañarme a lo largo de toda mi carrera, por brindarme sabiduría y fortaleza para alcanzar mis objetivos.

A mi mamá, Martha Hernández, por ser el pilar de mi vida, por su amor, apoyo, educación y dedicación los cuáles han forjado la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ella entre los que se incluye este.

A mi tutor de tesis, Mauricio Urroz, le agradezco infinitamente por haber sido mi mentor, por compartir conmigo su conocimiento y guiarme en todas las etapas de mi trabajo.

## **I. Resumen Ejecutivo**

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de identificar la existencia de desperdicios en el servicio de sublimación de tazas que estuvieran afectando el desempeño de la empresa YES publicidad, esto se logró por medio de las herramientas 5S, Value Stream Mapping de Lean Manufacturing.

La metodología investigativa aplicada fue bajo un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental y de cohorte transversal. La población de esta investigación la conformaron los clientes que adquieren el servicio de sublimación de tazas en YES publicidad y los procesos que conforman la realización de la sublimación de tazas. Así mismo, para la recolección de datos se utilizó una hoja de observación directa de los procesos y una encuesta de forma presencial a los clientes.

Con respecto al análisis de los datos se utilizaron tablas de frecuencia y gráficas que permitieran obtener una mejor visualización de las variables, así mismo se utilizó un value stream mapping de tal forma que se obtuviera información acerca de los procesos para posteriormente analizar esta información.

Los resultados de los instrumentos de recolección de datos revelaron la detección de desperdicios en el área de elaboración de diseños de tazas, a causa de problemas con la maquinaria. Así mismo, se identificaron movimientos innecesarios por parte de los operarios al momento de trasladarse de una estación a otra.

Por último, con base en la propuesta de mejora proporcionada se contemplaron mejoras en los procesos de la empresa, así como un buen manejo del inventario. En función de estos aspectos se realizaron las respectivas conclusiones y recomendaciones enfocadas en la mejora del desempeño y el aumento en la eficiencia del servicio que ofrece la empresa.

## II. Introducción

El propósito de este estudio fue identificar desperdicios que afecten el desempeño de la empresa, así mismo eliminar estas mudas logrando aumentar la eficiencia del servicio de sublimación de tazas e incrementar la productividad en YES publicidad.

La empresa YES publicidad lleva 3 años operando, ofrecen servicios tales como; sublimación de tazas, camisas, termos, llaveros, etc. El factor diferenciador de este negocio es que ofrece los productos al por menor, en pequeñas cantidades. Por otra parte, desde que la empresa empezó a funcionar esta es la primera investigación que se ha realizado debido a que el dueño no se había enfocado en mejorar el desempeño de su negocio.

Por medio de la herramienta de Lean Manufacturing “Value Stream Mapping” y 5S, se observaron desperdicios especialmente en las áreas de elaboración de diseño de las tazas a causa de la maquinaria de trabajo la cual ralentiza el proceso completo, de tal forma que se identificó como el proceso cuello de botella, además algunos problemas como desorden en las áreas de trabajo que les dificulta a los operarios desempeñarse eficientemente, así mismo la empresa presentaba serios problemas en cuanto al manejo del inventario, debido a que no se lleva un registro del mismo.

Finalmente, en función a los problemas por los que atraviesa la empresa de YES publicidad se realizó la propuesta de mejora, la cual se basa en la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing para disminuir estas mudas y aumentar la productividad de la empresa.

### **III. Revisión de la literatura**

El concepto “Lean Manufacturing” surge principalmente del Sistema de Producción de Toyota (Toyota Production System, TPS). Lean es un conjunto de “Herramientas” que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción. Algunas de estas herramientas son Mapa del flujo de valor (VSM), Los 8 tipos de desperdicios (Timwoods), 5S, Kanban y Andon. (Correa, 2007).

Para realizar un estudio apropiado sobre las herramientas de la metodología de Lean y su aplicación, es necesario analizar ciertos conceptos, estudios e investigaciones que analicen y expliquen las implementaciones de esta metodología y sus principales herramientas.

#### **A. Mapa del flujo de valor (Value Stream Mapping - VSM).**

El proceso de mapeo de los procesos de la cadena de valor permite crear una visualización completamente detallada acerca de todas las actividades que conforman el proceso de trabajo. Al mismo tiempo, es una representación gráfica en donde se refleja todo el flujo de mercancías desde los proveedores hasta la entrega al cliente. Las necesidades de las empresas hoy en día se concentran en rediseñar sus procesos con el objeto de alcanzar una ventaja competitiva en el mercado. Es necesario, por tanto, disponer de herramientas prácticas que apoyen el proceso de rediseño de sus sistemas productivos. (Marchwinsky, 2004)

El objetivo principal del value stream mapping es aumentar la productividad identificando aquellas actividades que no añaden valor a sus procesos, del mismo modo, permite detectar problemas de retrasos o tiempos muertos que podrían estar afectando o retrasando toda la producción. De esta forma, al tener una visualización clara de lo que está perjudicando a los procesos se procede a descubrir oportunidades de mejora para producir de una manera más eficiente (Medina, 2021).

Según un estudio realizado por Veloz (2018) al ser el principal objetivo de su proyecto proponer un plan de mejora para los procesos de una empresa constructora por medio de la utilización del value stream mapping concluyó que sí se logró ofrecer una propuesta de mejora para dicho proceso, al identificar todos los procesos que

contenía el proyecto, se procedió a realizar el mapeo, permitiéndole identificar los puntos de mejora en base a la herramienta de Lean, VSM. Los problemas mayormente detectados fueron inconvenientes acerca de las limitaciones de idioma y disponibilidad de recursos. A causa de la efectividad del plan de mejora y el rendimiento obtenido, la empresa decidió utilizar esta propuesta y aplicarla en otras áreas del proyecto.

## **B. Los 8 tipos de desperdicios (TIM WOODS).**

La palabra “Tim woods” es un acrónimo el cual hace referencia a los 8 tipos de desperdicios, por sus siglas en inglés. Los desperdicios se consideran como las principales actividades sin valor añadido que contiene el proceso productivo, en la metodología Lean Manufacturing son consideradas como mudas, las cuales deben ser identificadas, medidas, evaluadas y eliminadas por medio de una serie de mejoras de los procesos para incrementar la productividad. Estas se clasifican en 8 grandes grupos, los cuales son: Transport (transporte), Inventory (inventario), Movement (movimientos), Waiting (tiempos de espera), Over production (sobreproducción), Over processing (sobreprocesamiento), Defects (defectos), Skills Underutilized (talento desaprovechado) (Gutierrez, 2015).

El autor Cortés (2017) llevó a cabo una investigación con el propósito de identificar y categorizar los tipos de desperdicios que se producen en los procesos y áreas de la compañía seleccionada, de tal forma, lograr reducir el nivel de desperdicios desde la perspectiva de Lean manufacturing. Mediante un ejercicio de identificación de desperdicios se reconocieron un total de seis desperdicios, los cuales corresponden a inventario, sobre procesos, transporte, esperas, movimientos innecesarios y artículos defectuosos. Los resultados obtenidos fueron positivos, ya que se lograron identificar y medir los desperdicios detectados mediante la aplicación de las herramientas Lean, debido a las respuestas obtenidas se propuso seguir identificando y midiendo los desperdicios en todas las áreas de la empresa.

## C. 5S

La metodología 5S es una forma de organizar y gestionar el espacio y el flujo de trabajo con la intención de mejorar la eficiencia mediante la eliminación de los residuos, mejorando el flujo y reduciendo la irracionalidad. El principal objetivo de las 5S es la mejora continua de la calidad y productividad en los puestos de trabajo creando un ambiente de trabajo limpio y ordenado. 5S proviene de los términos japonés de los cinco elementos básicos del sistema: Seiri (selección), Seiton (sistematización), Seiso (limpieza), Seiketsu (normalización) y Shitsuke (autodisciplina). (Edgar Alexander Piñero, 2018).

Los autores Rojas Velásquez & Salazar Valdivia (2019) realizaron un estudio con el objetivo de optimizar la gestión de almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio basado en la aplicación de la metodología 5 'S. La aplicación de las 5'S logrará una apropiada distribución y ordenamiento de los materiales, clasificando los materiales imprescindibles de los prescindibles, ocasionando un mejor seguimiento óptico de los materiales para que puedan ser estandarizados y lograr así implementar hábitos. Los principales problemas radican en mercadería que no fue vendida porque el cliente habiendo cancelado el 50% adelantado, a devoluciones de productos por garantía, a equipos que se compraron con anticipación para proyectos grandes y que finalmente fueron a parar al almacén. Teniendo en cuenta esto, el almacén no se da abasto muchas veces para atender de manera eficaz y eficiente al cliente en el tiempo estimado, generando así reclamos por parte de los mismos. Esto se genera por despachos que no fueron realizados a tiempo y también por despachos con error, es decir aquellos despachos de productos que fueron enviados a un cliente incorrecto, o en la cantidad incorrecta, viéndose muchas veces afectada directamente la empresa. Los resultados obtenidos fueron que con la aplicación de la metodología 5'S, se contribuye de una manera eficiente en la gestión en el área del almacén en la empresa importadora de equipos de laboratorio con la aplicación de la metodología 5'S, se logró aumentar un 48% la cantidad de entrega de pedidos en fecha, ya que en comparación del año precedente donde se obtuvo 31% se denota una mejora obteniéndose un 79% en el presente año. A través de la

aplicación de la metodología 5'S en el almacén de la empresa importadora de equipos de laboratorio, se logró aumentar un 15% la cantidad de espacio o área útil.

#### **D. KANBAN**

Según Bermejo (2012) El Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir. El Kanban es un sistema de trabajo just in time, lo que significa que evita sobrantes innecesarios de stock, que en la gestión de proyectos multimedia equivale a la inversión innecesaria de tiempo y esfuerzo en lo que no necesitaremos (o simplemente es menos prioritario) y evita sobrecargar al equipo. Por ello, podemos decir que el Kanban, pidiendo una estricta disciplina de limitar la cantidad de trabajo que el equipo lleva a cabo a la vez, nos retorna mayores índices de calidad y un tiempo de servicio bastante menor.

Un estudio realizado por Pino (2015) con el objetivo de reducir el inventario, defectos y control de lotes en la línea de ensamblaje de baldes a través del método de Lean Manufacturing Kanban. A causa de un mal control y distribución de las unidades en la línea de ensamblaje de baldes se está generando un sobre stock de distintos modelos y al no poseer el espacio suficiente para almacenar este inventario las unidades sufren gran cantidad de defectos (golpes y abollados), originados por la mala manipulación de los operarios al momento de trasladar las unidades a las siguientes áreas contiguas, ocasionando tiempos de espera y pérdida de unidades al final del área de Vestidura de Camionetas. Estos defectos representan mayor trabajo y mano de obra en la última área de Pre-entrega ocasionando que no se pueda cumplir con la demanda establecida por el departamento de Planificación de Producción. Los resultados obtenidos fueron positivos, ya que las tarjetas Kanban se diseñaron con el fin de identificar, la unidad dependiendo del lugar en que se encuentre, esto es si están, transportándose, o en proceso de fabricación, progresivo (cabina), código balde (balde). Hay que acotar que el número de tarjetas depende del número de coches de transporte por lote. Como cada coche puede trasladar ya sea una cabina o un balde y los códigos generados son específicamente para el lote de 20 unidades dependiendo del modelo que ingresen a la línea, la cantidad total de tarjetas Kanban

por lote será de 20 en una producción de 26 unidades diarias. Esto quiere decir que un lote completo de un modelo específico avanzará por toda la línea y 6 unidades adicionales del otro lote. Por lo tanto, diariamente se generarán 26 tarjetas Kanban.

## **E. ANDON**

De acuerdo con Medina & Navarrete (2005) Andon es un término de fabricación, el cual se refiere a un sistema de información para notificar a la gestión, mantenimiento y otros trabajadores de un problema de calidad o detención del proceso, a través de señales, permite al operador solicitar ayuda del personal de apoyo cuando se presentan condiciones anormales en su trabajo teniendo como objetivos el evitar paros en la producción, asegurando la operación y especificaciones de calidad en el tiempo que se tiene contemplado para esta operación y por último, brindar información sobre el comportamiento del proceso de producción, esto en base a los sistemas electrónicos que lo manejan. ANDON significa pedir ayuda mediante un monitoreo automático, pero con un elemento humano que evidencia los problemas o defectos en el proceso a partir de luces y sonidos que son activados por el propio trabajador para corregir la condición anormal.

Un estudio realizado por los autores Martínez, Cruz, Hernández, & Hernández (2020) cuyo objetivo era implementar un sistema ANDON, a través de la identificación de problemas que afectan la producción, con el propósito de reducir los tiempos de respuesta en la Línea de Panel. Este proyecto contribuye a la mejora continua de la línea de panel, así como un cambio en la filosofía de trabajo de los operadores. La empresa en estudio, presenta graves problemas en la línea de panel, por ejemplo, hojas de laminadas, mal corte, derrame de recubrimiento, rompimiento de papel, para la operación de esta línea se cuenta con un tiempo disponible de 48 horas, es importante señalar que solo el 71% del tiempo es productivo. Antes de la implementación del sistema se deben tener algunos puntos en consideración: a) Contar con lugares visibles para operadores, b) Brindar suficiente información al personal sobre esta herramienta, de tal manera que estén pendientes sobre el proceso y c) Contar con trabajadores que tengan autonomía y criterio para activar las alarmas. El Sistema ANDON es una herramienta fácil para ejecutarse en cada una de las

estaciones de trabajo que integran la línea de panel, sin embargo, solo se llevará a cabo en los puntos que sean considerados como críticos. A través del diagrama de Pareto, se puede concluir que el 20% de los defectos, generan el 80% de las problemáticas, a través de este análisis se destacan 6 de 9 defectos críticos: Piezas defectuosas (Stacker), Hojas De laminadas (Glue Coater), Mal corte (Trituradoras), Problemas con Michelman, Rompimiento de papel (Porta rollos) y Rompimiento de Core (Mesa de expansión). Cada uno de los paros que se presentan por estos defectos genera un consumo de todo tipo de insumos, ocasionando costos innecesarios los cuales elevan y encarecen el producto final. En la estación de trabajo fue instalado un dispositivo para el control visual (interruptor de botón momentáneo), esta proporciona una señal de aviso en situaciones urgente y puede utilizarse con diferentes sonidos según sea su aplicación, se basa principalmente en la implementación de un botón pulsador en con junto de una ayuda auditiva. Al implementar este dispositivo se obtendrán beneficios como la disminución de tiempo muerto, disminución de scrap y un cuantioso ahorro económico. Esta alarma tendrá como principal función dar aviso al líder de la línea para la corrección inmediata del problema. Los hallazgos finales son favorables, puesto que se presentó una reducción sistemática en las fallas, esto beneficia el flujo operativo de las estaciones que integran la línea de panel. Seguidamente, antes de la implementación del sistema ANDON se tenía un promedio de 199 defectos, el intervalo de confianza del 95% para la media es de 184 a 216 defectos. Finalmente, con la implementación de este proyecto se generó un ahorro por concepto de servicios (agua, energía eléctrica, combustibles), tal y como se muestra en el gráfico 8, cabe señalar que con la implementación del sistema se evitó un gasto de \$18,564.41 dólares mensuales para la empresa.

Finalmente, a través de los conceptos, estudios analizados y herramientas que se pueden utilizar para llevar a cabo esta investigación son; Value Stream Mapping para representar de manera gráfica todo el flujo de mercancías desde los proveedores hasta el cliente. Timwoods, para la identificación y categorización de los tipos de desperdicios presentes en los procesos y áreas de la compañía. 5S cuyo propósito es la mejora continua de la calidad y productividad en los puestos de trabajo creando un ambiente de trabajo limpio y ordenado. Kanban, el cual se enfoca en la producción solamente necesaria y evita sobrantes

innecesarios. Por último, Andon, el cual permitirá una mejor comunicación entre operarios acerca de problemas de calidad o detención del proceso, por medio de señales.

#### **IV. Definición del problema**

Lean manufacturing es una metodología enfocada en la constante mejora continua, con el propósito de aumentar la productividad en una compañía, y al mismo tiempo disminuir los desperdicios en sus procesos. Lean considera como desperdicio todo aquello que no añade valor agregado a los productos o servicios que se ofrecen.

Actualmente el enfoque de las empresas se trata de aumentar la eficiencia y calidad de sus procesos de operación, con el propósito de alcanzar ventajas competitivas respecto a sus competidores, obtener rentabilidad y cumplir de manera eficiente sus objetivos.

En vista del constante desarrollo y evolución de las empresas para lograr posicionarse como primeros lugares en el mercado, se concentran en la mejora continua de sus productos y/o servicios que ofrecen. Por tal motivo, deciden implementar Lean Manufacturing en la mejora de sus procesos, lo que les permite afrontar con éxito la creciente complejidad y exigencia de los clientes. Inclusive, evitar y reducir defectos descubriéndose de forma temprana para brindarles una solución óptima y prevenir futuras complicaciones graves.

YES publicidad es una micro empresa ubicada en la ciudad de Managua que ofrece distintos servicios tales como; impresiones, encolochados, levantado de texto, toma de fotos tamaño carnet y sublimación de productos.

Las dificultades surgen en cuanto al servicio de la sublimación de productos, dado que no hay una organización en los procesos para la realización de este servicio. Por otra parte, no poseen un control adecuado respecto a la materia prima que ingresa al negocio y lo que se necesitará para suplir los pedidos de los clientes.

Esto ha generado complicaciones puesto que, al no tener una visualización o una noción del orden que se debe seguir respecto al proceso para la sublimación de productos se generan costos innecesarios, trabajos redundantes y desperdicios, debido a que los trabajadores no siguen una secuencia formal para realizar las actividades del proceso.

Hasta el momento, YES publicidad no se había enfocado en mejorar estas dificultades ya que nunca lo habían visto como un impedimento para la realización de sus actividades, pero con el transcurso del tiempo surgió la necesidad de corregir estos inconvenientes,

debido a que desean obtener mayor rentabilidad y mejorar la calidad de sus productos para lograr adquirir una mayor captación de clientes.

Los inconvenientes anteriormente mencionados podrían ser evitados, con la utilización de la herramienta 5 'S y la aplicación de Lean Manufacturing, con el objetivo de identificar los defectos y problemas para proceder a su tratamiento. De esta forma, pueden obtenerse resultados como: áreas de trabajo organizadas y limpias, reducción de desperdicios, disminución de costos innecesarios y evitar trabajos redundantes, de modo que sean capaces de aumentar su eficiencia operativa, puedan cumplir con sus objetivos empresariales y logren obtener una ventaja competitiva

## **V. Justificación**

Actualmente el mercado se encuentra en constante cambio, del mismo modo las exigencias de los clientes en cuanto a calidad y precio en los servicios o productos que ofrecen las empresas. Por tal motivo, los negocios en general, buscan la mejora continua en sus procesos para obtener cierta ventaja competitiva superior respecto a la competencia. Por ende, muchos de ellos adoptan distintas metodologías y acciones para lograr estas mejoras.

Este trabajo investigativo es relativo y de suma importancia para la empresa YES publicidad puesto que los responsables del negocio desean mejorar la eficiencia y calidad de sus productos y/o servicios que ofrecen. Por lo cual, este estudio se basa en descubrir las distintas soluciones para dichos problemas que posee YES publicidad, y por medio de la aplicación de las herramientas 5 'S y Lean puedan aumentar la calidad de sus productos, sean capaces de eliminar desperdicios, y eviten los costos innecesarios para adquirir mayores ingresos.

## **VI. Preguntas de investigación**

- ❖ ¿En qué grado la propuesta de mejora basada en la aplicación de la metodología Lean para el proceso de sublimación de YES publicidad aumenta la eficiencia en el servicio que ofrecen?

- ❖ ¿Cuál es el efecto de la utilización de 5S y Lean respecto a la reducción de desperdicios en el proceso de sublimación de YES publicidad?
- ❖ ¿De qué manera el empleo de Lean manufacturing ayuda a YES a mejorar la administración de su inventario?

## **VII. Objetivos**

### **A. Objetivo general:**

Proponer un plan de mejora para el proceso de sublimación de tazas de YES publicidad basado en la integración de las herramientas de Lean Manufacturing, a fin de aumentar su eficiencia.

### **B. Objetivos específicos:**

- ❖ Determinar el grado en que la propuesta de mejora basada en la aplicación de Lean para el proceso de sublimación de YES publicidad aumenta la eficiencia en el servicio que ofrecen.
- ❖ Medir el efecto que tiene la utilización de 5S y Lean en cuanto a la reducción de desperdicios en el proceso de sublimación de YES publicidad.
- ❖ Plantear de qué manera la aplicación de Lean ayuda a YES publicidad a mejorar la administración de su inventario.

## **VIII. Hipótesis: (Posibles resultados)**

HO1: La propuesta de mejora basada en la aplicación de Lean para el proceso de sublimación de YES publicidad no contribuye al aumento de la eficiencia para el servicio que ofrecen.

HA1: La propuesta de mejora basada en la aplicación de Lean para el proceso de sublimación de YES publicidad si contribuye al aumento de la eficiencia para el servicio que ofrecen.

HO2: No resultaron efectos positivos con la utilización de 5S en la reducción de ningún desperdicio en los procesos de YES publicidad.

HA2: Sí resultaron efectos positivos con la utilización de 5S en la reducción de ningún desperdicio en los procesos de YES publicidad.

HO3: La aplicación de Lean Manufacturing no contribuyó en la mejora de la administración del inventario de la empresa YES publicidad.

HA3: La aplicación de Lean Manufacturing sí contribuyó en la mejora de la administración del inventario de la empresa YES publicidad.

## **IX. Metodología**

La presente investigación se llevará a cabo bajo la metodología cuantitativa. Es de tipo no experimental y de cohorte transversal, ya que el propósito del estudio es identificar los problemas existentes en YES publicidad para posteriormente analizar, observar y recolectar datos acerca de estos, con el objetivo de proponer soluciones óptimas para corregir esos obstáculos y lograr mejorar la eficiencia operacional de la empresa. Así mismo, se realizará una encuesta auto administrada que será completada en su totalidad por los compradores del negocio, con el fin de mejorar la eficiencia en sus procesos respecto a los criterios de la clientela. Esta encuesta será realizada en formato presencial.

Se estarán realizando visitas constantes al negocio con el objetivo de analizar los procesos y observar oportunidades de mejora en donde sean aplicables las herramientas de Lean manufacturing. Para ello se realizará un value stream mapping para analizar un antes y después de las incorporaciones de mejora aplicado en los procesos.

Para el análisis adecuado de las 5S se tomarán fotografías de las áreas de trabajo, de tal manera que se pueda establecer un orden que facilite a los trabajadores desempeñarse de una manera más eficiente. Inclusive, se observarán las funciones de cada trabajador, a fin de que se puedan erradicar los trabajos redundantes e innecesarios, de modo que haya un aumento de productividad.

Todos los procedimientos llevados a cabo serán utilizados para elaborar una propuesta de recomendaciones basada en la observación de los procesos y medición de tiempos para identificar los desperdicios y posteriormente hacer uso de las herramientas de Lean manufacturing y 5S para brindar recomendaciones más eficaces con el fin de añadir valor agregado a los procesos de YES publicidad y proporcionar resultados óptimos a las solicitudes de sus clientes.

#### **X. Estrategia de investigación y cómo llevarla a cabo**

Por medio de consultas con el dueño del negocio se otorgó la autorización de tener relación directa con los procesos y los involucrados en estos, de tal forma, analizar cuáles son las principales dificultades por las que atraviesa la empresa con enfoque en los procesos.

Se realizarán visitas constantes al negocio con la intención de recopilar la información necesaria acerca de los procesos y sus tiempos de operación, del mismo modo, se tomarán apuntes acerca de los métodos en que ingresa materia prima a la empresa, a causa de que la empresa no cuenta con un registro de la mercancía que ingresa al negocio. Dichos procedimientos se llevarán a cabo por medio de la observación.

De igual forma, se recopilará información a través de entrevistas a los trabajadores de la empresa para lograr analizar sus cargas de trabajo y tiempos de operación de las máquinas. Finalmente, se analizarán las áreas y procesos en donde son necesarias la utilización e implementación de las herramientas 5S y Lean.

## XI. Definición de variables.

Variable independiente:

- **Tiempo de entrega:** El tiempo de entrega es aquel que transcurre desde que se realiza la solicitud del cliente hasta que el producto final es entregado a este mismo. El manejo de un tiempo adecuado es fundamental para garantizar un servicio de calidad a los clientes.

Variable dependiente:

- **Satisfacción del cliente:** La satisfacción del cliente depende de los servicios prestados o los productos ofrecidos por una empresa, debido a que los sentimientos y actitudes de los clientes están sujetos a si este producto o servicio cumplió con sus expectativas y necesidades. Lo cual es clave para mantener la fidelidad de los clientes a la empresa.

Nombre de la variable	Dimensiones
Tiempo de entrega	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Control de existencias de inventario</li> <li>● Tiempos de operación de los trabajadores</li> <li>● Máquinas en buen estado</li> </ul>
Satisfacción del cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calidad del producto</li> <li>● Buena atención</li> <li>● Rapidez de entrega</li> <li>● Buen servicio</li> </ul>

## **XII. Instrumento de recolección de datos.**

Se utilizará una herramienta de la manufactura de lean, “Value Stream Mapping”, de tal forma que se logre visualizar de manera gráfica todo el proceso de sublimación de tazas, lo que permitirá realizar un plan de acción en cuanto a mejoras en los procesos, así mismo, la aplicación de esta herramienta brinda la posibilidad de identificar desperdicios y actividades que no añaden valor al producto final para buscar eliminar o reducir los mismos.

Por otra parte, se realizará una encuesta a los clientes de forma presencial.

Al realizar esta encuesta sobre el grado de satisfacción respecto al servicio de sublimación de tazas de YES publicidad se pretende determinar los factores por los cuáles los clientes no se sienten complacidos con el servicio de sublimación de tazas, o bien con el producto en sí. Finalmente, se harán un total de cuatro visitas a la empresa con una duración de una hora cada reunión, con el fin de reunir la información necesaria para los objetivos propuestos.

Las secciones de la encuesta se dividen en:

- ❖ Sección 1: Datos generales del informante.
- ❖ Sección 2: Aspectos relativos al producto.
- ❖ Sección 3: Aspectos relacionados al servicio.

**ENCUESTA SOBRE EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES CON RESPECTO AL SERVICIO DE  
SUBLIMACIÓN DE TAZAS DE LA EMPRESA YES PUBLICIDAD.**

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Número de formulario: \_\_\_\_\_

Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_

Número de encuesta: \_\_\_\_\_

**Propósito de la encuesta**  
Esta entrevista tiene como propósito recolectar información acerca de los niveles de satisfacción de los clientes con respecto al servicio de sublimación de tazas que ofrece la empresa YES Publicidad. La información que nos va a brindar será confidencial y se usará exclusivamente para

**Sección 1 - Datos generales del informante**  
1 - ¿Qué edad tiene?  
(en años cumplidos?).....

--

2 - Sexo (registrar por observación)

- Masculino.....1
- Femenino.....2

**Sección 3 - Aspectos relacionados al servicio**  
6 - Podría calificar la calidad del servicio de sublimación prestado por YES publicidad?

- Excelente.....1
- Muy bueno.....2
- Bueno.....3
- Regular.....4
- Malo.....5

7 - ¿Cómo calificaría la calidad del diseño de sublimación del producto por YES publicidad?

- Excelente.....1
- Muy bueno.....2
- Bueno.....3
- Regular.....4
- Malo.....5

**Sección 2 - Aspectos relativos al producto**  
3 - Podría calificar de forma general la calidad del producto entregado

- Excelente.....1
- Muy bueno.....2
- Bueno.....3
- Regular.....4
- Malo.....5

4 - ¿Cómo calificaría su experiencia en general con el producto recibido?

- Excelente.....1
- Muy bueno.....2
- Bueno.....3
- Regular.....4
- Malo.....5

5 - Considera que el producto pudo haberse elaborado en un tiempo más corto al que actualmente tuvo?

- Si.....1
- No.....2

8 - Podría calificar de forma general la calidad del servicio prestado?

- Excelente.....1
- Muy bueno.....2
- Bueno.....3
- Regular.....4
- Malo.....5

9 - ¿Cómo calificaría la calidad de la atención recibida?

- Excelente.....1
- Muy bueno.....2
- Bueno.....3
- Regular.....4
- Malo.....5

10 -¿Cuán probable es que recomiende los servicios y productos de YES publicidad?

- Muy probable.....1
- Probable.....2
- Muy poco probable.....3
- Nada probable.....4

Por último, se completará un registro de observación sobre el proceso de sublimación de tazas de la empresa YES publicidad contribuye a identificar dificultades en cuanto a orden en áreas de trabajo, tiempos de procesos, manejos de inventario, personal y sus movimientos. De tal forma que se puedan identificar las zonas en donde sea necesario aplicar las herramientas de la manufactura de Lean y 5S.

**HOJA DE REGISTRO DE LA OBSERVACIÓN DEL PROCESO DE SUBLIMACIÓN DE TAZAS DE LA EMPRESA YES  
PUBLICIDAD.**

Nombre del observador: \_\_\_\_\_

Código de identificación: \_\_\_\_\_

Fecha de la observación: \_\_\_\_\_

Número de observación: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora de finalización: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL REGISTRO DE LA OBSERVACIÓN:**

Se marca con un X en la casilla "Si" unicamente cuando el observador ha logrado verificar la presencia de la característica o atributo al cual hace referencia el item. Todos los items deben tener un registro ya sea en la casilla "Si" o en la casilla "No". Si no se tiene un registro se asume que la observación correspondiente a ese item no se hizo.

**Sección 1: Orden en el área de trabajo.**

	Si	No
1. ¿Los materiales e instrumentos a utilizar se encuentran en su lugar adecuado?		
2. ¿La materia prima se encuentra ubicada en un lugar establecido en la empresa?		
3. ¿Existe un lugar propio para colocar los desechos?		
4. ¿Se siguen una serie de pasos establecidos para la sublimación de una taza?		

**Sección 2: Procesos**

	Si	No
5. ¿Surgen productos defectuosos?		
6. ¿Existen problemas con la maquinaria de trabajo?		
7. ¿Hay productos que tienen que procesarse nuevamente?		

**Sección 3: Inventario**

	Si	No
8. ¿Existe inventario de seguridad?		
9. ¿Se lleva un control o registro de inventario?		
10. ¿Hay inventario acumulado entre procesos?		
11. ¿El inventario de materia prima es utilizado de manera correcta por el personal de trabajo?		

**Sección 4: Tiempos**

	Si	No
12. ¿Existen tiempos ociosos por parte de los trabajadores?		
13. ¿Les toma tiempo a los trabajadores encontrar los instrumentos a utilizar?		
13. ¿Hay tiempos de espera entre procesos?		

**Sección 5: Movimientos**

	Si	No
15. ¿Los trabajadores realizan movimientos innecesarios?		
16. ¿Hay movimientos o procesos redundantes?		

**Sección 6: Personal**

	Si	No
17. ¿El personal mantiene en orden las áreas de trabajo?		
19. ¿Los trabajadores conocen el manejo adecuado de las máquinas?		
19. ¿Se encuentran capacitados los trabajadores?		

**Sección 7: Observaciones**

--

### **XIII. Estrategia de análisis de datos.**

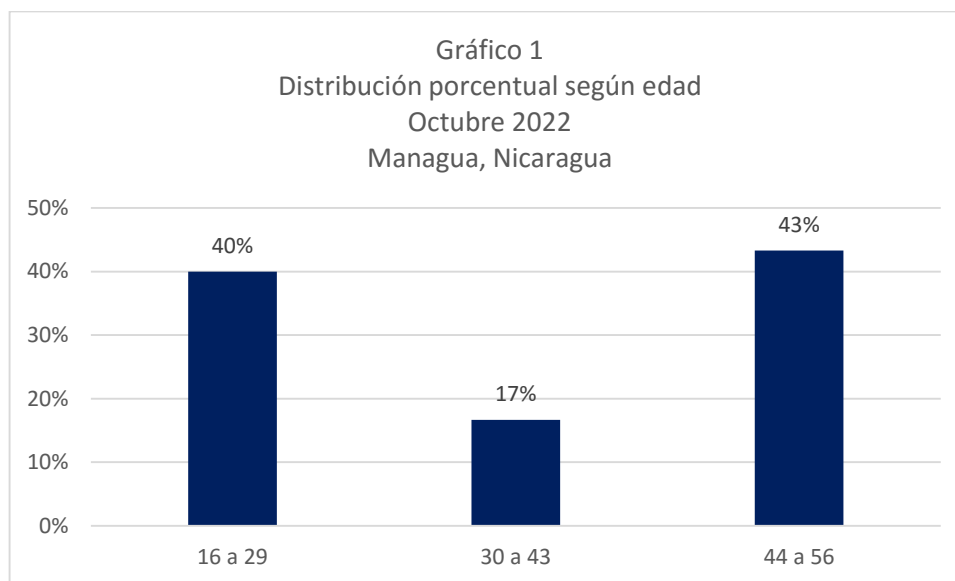
La estrategia de análisis de datos se realizará conforme a los siguientes pasos:

1. Se utilizará Microsoft excel para ordenar los datos de tal forma que se puedan utilizar promedios, desviaciones, tablas de frecuencias, variabilidades, entre otras. Este procedimiento me permite ver y analizar si existen desperdicios entre procesos, tiempos de ocio y espera, re procesamientos y movimientos innecesarios.
2. Por medio de SPSS se ingresarán los datos de tal forma que se puedan generar las tablas de frecuencia y gráficos que servirán para describir y obtener una mejor representación gráfica de las variables.
3. La construcción de un value stream mapping funciona como una herramienta visual en el cual es posible detectar de mejor manera todo el proceso que conlleva la sublimación de tazas, lo que nos permite identificar desperdicios de manera más precisa y exacta dentro del proceso, de tal manera que se eliminen aquellas actividades que no generan valor al proceso y se logre mejorar la calidad en el producto y servicio que ofrece la empresa.

### **XIV. Análisis de los resultados**

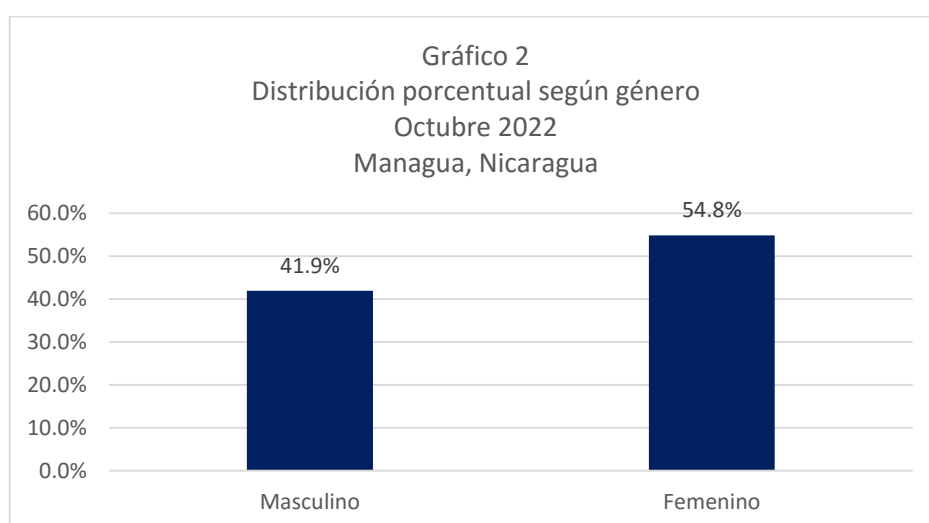
Para el análisis de los resultados se utilizaron tablas de frecuencia para las herramientas de recolección de datos, específicamente, la encuesta realizada a los clientes de YES publicidad con el fin de detectar los desperdicios que afectan en el desempeño de la empresa, así mismo se lograron identificar las causas que causan estas problemáticas.

## 1. Encuesta



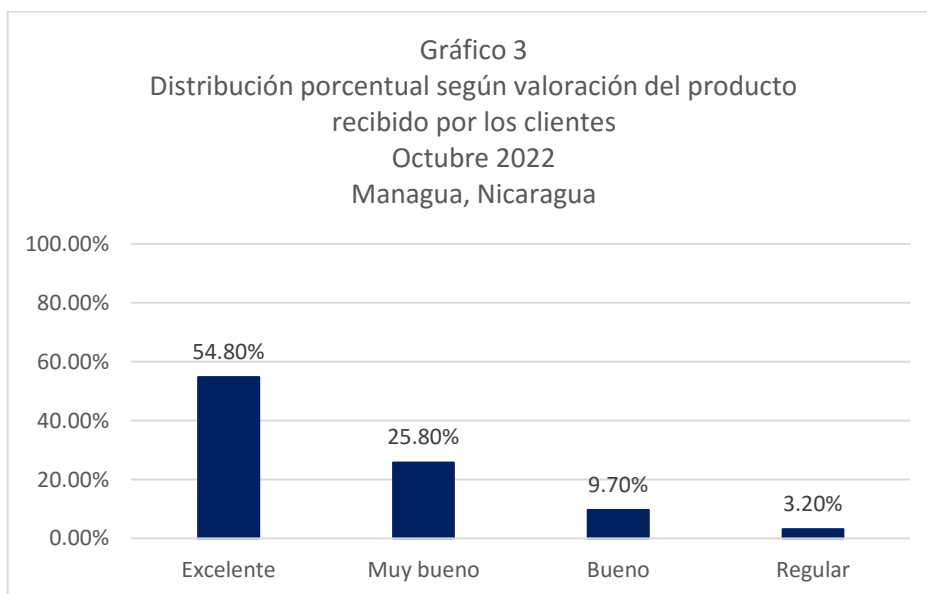
*Fuente: Elaboración propia*

En este gráfico se determinó la distribución porcentual de las edades de los clientes que adquieren el servicio de YES publicidad, se concluyó que la mayor parte de los encuestados se encuentra en un rango de edad entre los 44 a 56 años con un porcentaje de 43%.



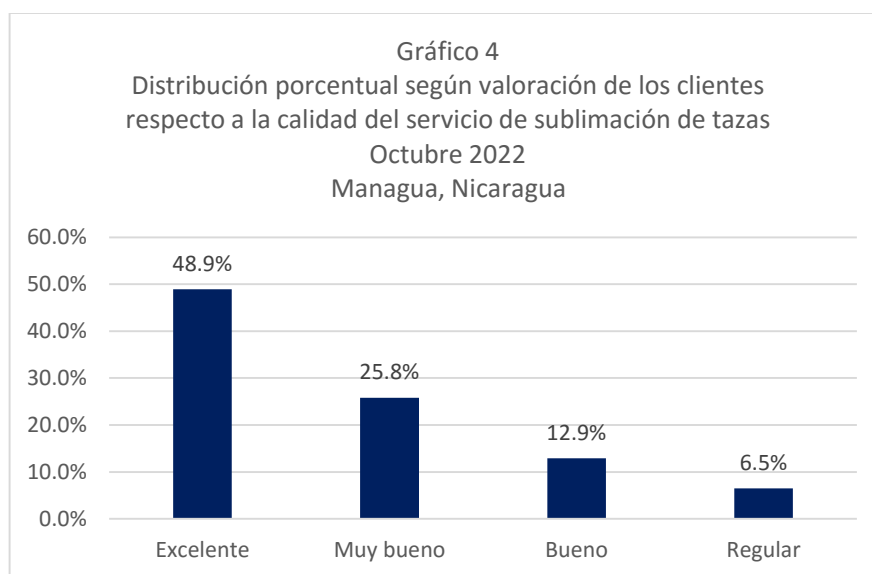
*Fuente: Elaboración propia*

Este gráfico muestra la distribución porcentual de género de los encuestados, resultando el género femenino el más frecuente con un porcentaje de 54.8% y el género masculino siendo menor con un porcentaje de 41.9%.



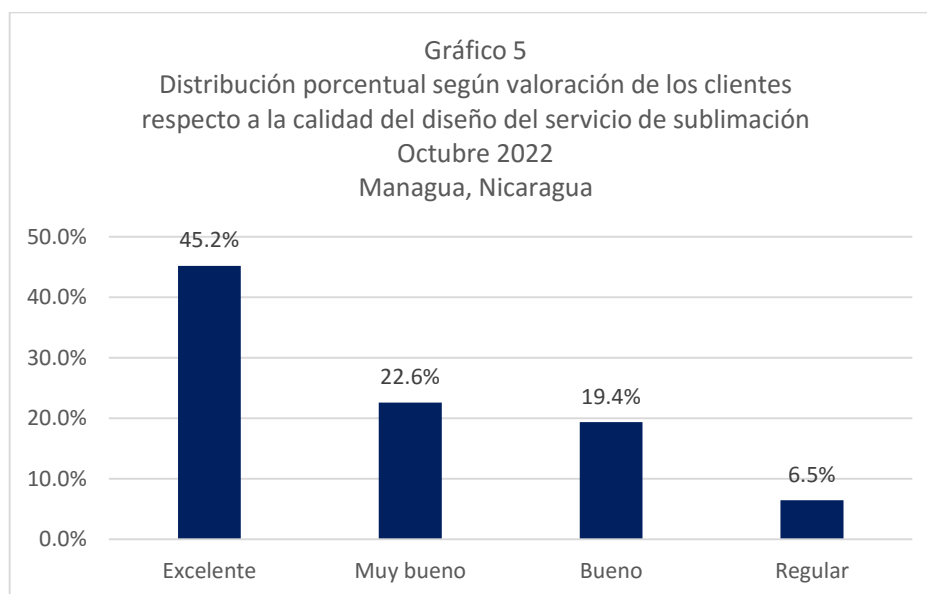
*Fuente: Elaboración propia*

En el gráfico 3 se muestra una distribución porcentual según las valoraciones de los clientes por el producto recibido, resultando “excelente” el más frecuente con un porcentaje 54.80%, seguidamente “muy bueno” con 25.80%, “bueno” con 9.70% y “regular” siendo el de menor frecuencia con 3.20%.



*Fuente: Elaboración propia*

El gráfico 4 muestra la distribución porcentual de las respuestas de valoración de los clientes con respecto a la calidad del servicio adquirido en YES publicidad, resultando “excelente” como el más frecuente con un porcentaje de 48.9%, seguidamente “muy bueno” con 25.8%, “bueno” con 12.9% y “regular” resultando con el de menor frecuencia con un porcentaje de 6.5%. Se concluye que los clientes brindaron una valoración de excelente al servicio de sublimación de tazas de YES publicidad.



*Fuente: Elaboración propia*

En el gráfico 5 se observa una distribución porcentual en cuanto a la valoración brindada de los clientes con respecto a la calidad del diseño del servicio de sublimación, resultando “excelente” como el más frecuente con un porcentaje de 45.2%, seguidamente “muy bueno” con 22.6%, “bueno” con 19.4% y “regular” resultando con el de menor frecuencia con un porcentaje de 6.5%. Se puede concluir que la mayor parte de los encuestados brindaron una valoración de excelente a la calidad del diseño del servicio de sublimación.

## 2. Tabla de observación directa

### Tabla #1

#### Frecuencia de respuestas en la hoja de observación para la empresa YES publicidad

	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Frecuencia SI	Porcentaje	Frecuencia NO	Porcentaje
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No				
<b>Sección 1: Orden en el área de trabajo</b>												
1. ¿Los materiales e instrumentos a utilizar se encuentran en su lugar adecuado?		X	X			X	X		2	50%	2	50%
2. ¿La materia prima se encuentra ubicada en un lugar establecido en la empresa?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
3. ¿Existe un lugar propio para colocar los desechos?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
4. ¿Se siguen una serie de pasos establecidos para la sublimación de una taza?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
<b>Sección 2: Procesos</b>												
5. ¿Surgen productos defectuosos?	X			X	X			X	2	50%	2	50%
6. ¿Existen problemas con la maquinaria de trabajo?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
7. ¿Hay productos que tienen que procesarse nuevamente?	X			X		X		X	1	25%	3	75%
<b>Sección 3: Inventario</b>												
8. ¿Existe inventario de seguridad?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
9. ¿Se lleva un control o registro de inventario?		X		X		X		X	0	0%	4	100%
10. ¿Hay inventario acumulado entre procesos?	X			X		X		X	1	25%	3	75%
11. ¿El inventario de materia prima es utilizado de manera correcta por el personal de trabajo?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
<b>Sección 4: Tiempos</b>												
12. ¿Existen tiempos ociosos por parte de los trabajadores?		X		X		X		X	0	0%	4	100%
13. ¿Les toma tiempo a los trabajadores encontrar los instrumentos a utilizar?		X	X		X		X		3	75%	1	25%
13. ¿Hay tiempos de espera entre procesos?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
<b>Sección 5: Movimientos</b>												
14. ¿Los trabajadores realizan movimientos innecesarios?		X	X		X		X		3	75%	1	25%
15. ¿Hay movimientos o procesos redundantes?		X	X		X			X	2	50%	2	50%
<b>Sección 6: Personal</b>												
16. ¿El personal mantiene en orden las áreas de trabajo?		X		X		X		X	0	0%	4	100%
17. ¿Los trabajadores conocen el manejo adecuado de las máquinas?	X		X		X		X		4	100%	0	0%
18. ¿Se encuentran capacitados los trabajadores?	X			X		X		X	3	75%	1	25%

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla #1 que las personas que marcaron “Si” en el total de las cuatro visitas fueron los siguientes:

- ¿Los materiales e instrumentos a utilizar se encuentran en su lugar adecuado? (2)
- ¿La materia prima se encuentra ubicada en un lugar establecido en la empresa? (4)
- ¿Existe un lugar propio para colocar los desechos? (4)
- ¿Se siguen una serie de pasos establecidos para la sublimación de una taza? (4)
- ¿Surgen productos defectuosos? (2)
- ¿Existen problemas con la maquinaria de trabajo? (4)
- ¿Hay productos que tienen que procesarse nuevamente? (1)
- ¿Existe inventario de seguridad? (4)
- ¿Hay inventario acumulado entre procesos? (1)
- ¿El inventario de materia prima es utilizado de manera correcta por el personal de trabajo? (4)
- ¿Les toma tiempo a los trabajadores encontrar los instrumentos a utilizar? (3)
- ¿Hay tiempos de espera entre procesos? (4)
- ¿Los trabajadores realizan movimientos innecesarios? (3)
- ¿Hay movimientos o procesos redundantes? (2)
- ¿Los trabajadores conocen el manejo adecuado de las máquinas? (4)

- ¿Se encuentran capacitados los trabajadores? (3)

Por otra parte, las personas que marcaron “No” en el total de las cuatro visitas fueron los siguientes:

- ¿Los materiales e instrumentos a utilizar se encuentran en su lugar adecuado? (2)
- ¿Surgen productos defectuosos? (2)
- ¿Hay productos que tienen que procesarse nuevamente? (3)
- ¿Se lleva un control o registro de inventario? (4)
- ¿Hay inventario acumulado entre procesos? (3)
- ¿Existen tiempos ociosos por parte de los trabajadores? (4)
- ¿Les toma tiempo a los trabajadores encontrar los instrumentos a utilizar? (1)
- ¿Los trabajadores realizan movimientos innecesarios? (1)
- ¿Hay movimientos o procesos redundantes? (2)
- ¿El personal mantiene en orden las áreas de trabajo? (4)
- ¿Se encuentran capacitados los trabajadores? (1)

## **XV. Construcción Value Stream Mapping**

El propósito del value stream mapping es observar de manera amplia, gráfica y específica todos los procesos que conllevan la sublimación de una taza. Así mismo, este mapa es capaz de identificar los principales defectos en la producción que retrasan los procesos, y que no añaden valor al cliente.

En el value stream mapping de YES publicidad se puede observar que fluye información desde el cliente a la empresa, la cual en este caso es una orden de compra para realizar un pedido de un número específico de tazas a ser sublimadas. Seguidamente, la empresa recibe esta información y es procesada.

Así mismo, se observa que las ordenes de pedidos de materia prima a los proveedores “everprint” se realizan semanalmente. Las ordenes de re pedidos se realizan en dependencia de la cantidad en existencia disponible.

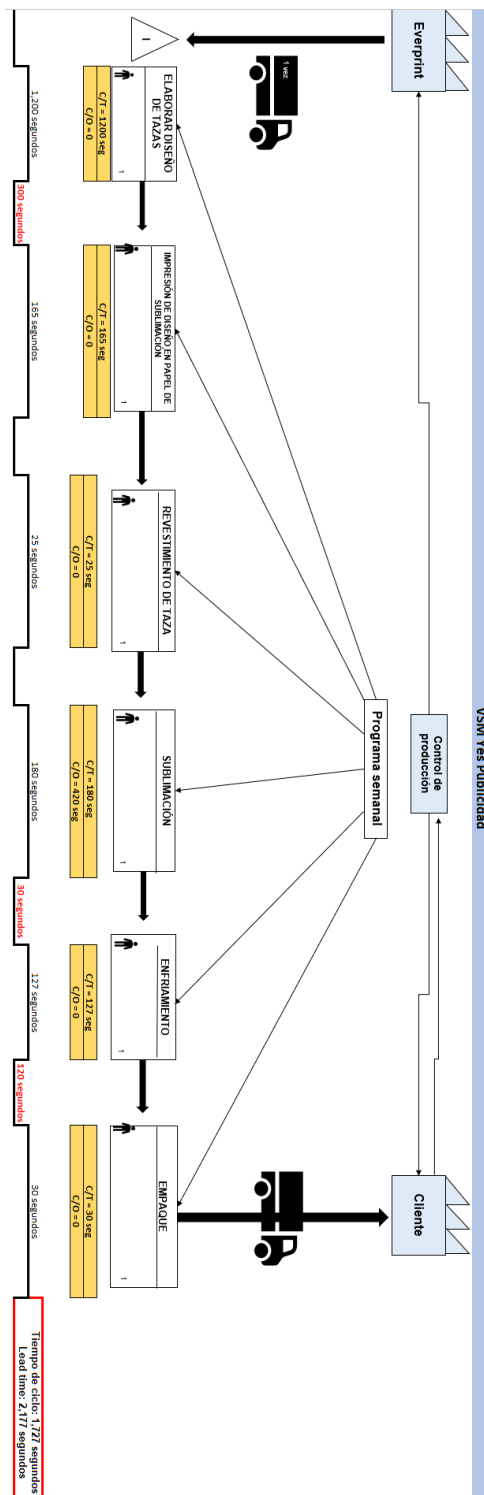
En cuanto a la línea de producción se identificaron los procesos que conllevan la sublimación de una taza los cuáles son; elaborar diseño de tazas, impresión de diseño en papel de sublimación, sublimación, enfriamiento y empaque. Cada proceso tiene un tiempo de elaboración estándar, siendo el de la elaboración del diseño de las tazas de 1,200 segundos, impresión de diseño sobre el papel de sublimación de 165 segundos, revestimiento de taza 25 segundos, sublimación 180 segundos, enfriamiento de 127 segundos y empaque de 30 segundos.

Se identificó como el proceso de cuello de botella en la producción el proceso de la elaboración del diseño de las tazas, el cual retrasa todos los demás procesos debido a que es un sistema de producción push, el cual significa que el orden de procesos tiene una secuencia sistemática en donde es necesario la finalización de un proceso para continuar con el siguiente. Por otra parte, con respecto a las causas del origen del cuello de botella se observaron que las principales causas de este es debido a la computadora que se utiliza para realizar los diseños utilizando aplicaciones como Photoshop y Paint3D, las cuales no brindan un buen desempeño a causa de que la computadora no soporta una versión más rápida en el cual se pueda operar de manera más rápida.

Con relación al tiempo de ciclo total, es decir todo el tiempo que conlleva la realización completa de la sublimación de una taza en sí, sin incluir los tiempos de desperdicios, el cual es de 1,877 segundos. Por otra parte, el lead time es el tiempo que transcurre desde que se obtiene la materia prima hasta la obtención del producto final, el cual es de 2,327 segundos, en el lead time se incluyen todos los tiempos de espera que se generan en los procesos de elaborar el diseño de la taza, sublimación y enfriamiento.

## Ilustración #1

### Value Stream Mapping de la empresa YES Publicidad



Fuente: Elaboración propia

## XVI. Construcción de TIMWOODS

ANÁLISIS DE DESPERDICIOS	
Desperdicio	Identificado
Transporte	
Inventario	
Movimientos	Se observaron movimientos innecesarios de los operadores al momento de realizar el proceso de sublimación debido a la distancia que existe de una estación a otra.
W tiempos de espera	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Existen extensos tiempos de espera a causa de problemas con la maquinaria, causando retrasos entre procesos.</li> <li>❖ Así mismo, se observaron retrasos debido a la espera por las especificaciones del cliente en cuanto a diseños que se transferirán a las tazas.</li> </ul>
O sobreproducción	
O sobre procesamiento	
Defectos	Se identificaron defectos debido a malas maniobras de los operarios con el manejo de las maquinarias.
S talento desaprovechado	

La construcción de TIMWOODS nos ayudó a identificar los principales desperdicios que existen en los procesos de YES publicidad. Primeramente, se identificaron movimientos innecesarios por parte de los operarios al momento de realizar todo el proceso de sublimación de tazas a causa de la separación entre estaciones que existe actualmente ya que dichas estaciones no están ubicadas según la secuencia del proceso. Seguidamente, se observaron

tiempos de espera en el proceso de elaboración del diseño, debido a que la computadora que se utiliza para realizar diseños e impresiones que posteriormente pasarán a ser impregnados en las tazas, este dispositivo consume demasiado tiempo al momento de abrir o empezar a utilizar las aplicaciones necesarias para los bosquejos, tales como; Photoshop y Paint 3D. Así mismo, en la categoría de tiempos de espera se identificaron tardanzas con respecto a la realización de los bosquejos de los diseños a causa del tiempo que se tarda en esperar que los clientes respondan o brinden información acerca de especificaciones en el diseño, a su vez esto retrasa a la empresa en la continuación del proceso y los siguientes. Finalmente, en la categoría de defectos, se observaron que surgían defectos en medio de todo el proceso de la sublimación de una taza debido a malas maniobras de los operarios con el manejo de las maquinarias.

## **XVII. Construcción 5'S**

La herramienta de las 5'S tiene como objetivo la eliminación total de desperdicios o mudas presentes en una empresa, así mismo estos 5 pasos procuran mantener un entorno de trabajo limpio y ordenado, de tal forma que se puedan cumplir de manera más eficientes sus procesos y eliminar todos aquellos defectos que no añadan valor al producto final.

Las herramientas de 5'S se propone implementarlas en partes o lugares dentro de YES publicidad donde se encuentren problemas de organización y orden. A continuación, se muestran fotos de los espacios de trabajo de YES publicidad.

**Ilustración #2**

**Mesa de trabajo de la empresa YES publicidad**



**Ilustración #3**

**Almacén de inventario de la empresa YES publicidad**



Como se puede observar en las ilustraciones la empresa no posee espacios de trabajos limpios y adecuados que permitan un buen desempeño. De tal forma, se ha elaborado una propuesta sobre un nuevo orden de estos espacios que permitan realizar de manera eficiente los procesos, evitando tiempos de espera por búsquedas de objetos o información, desperdicios de espacios o exceso de materiales innecesarios.

#### **Ilustración #4**

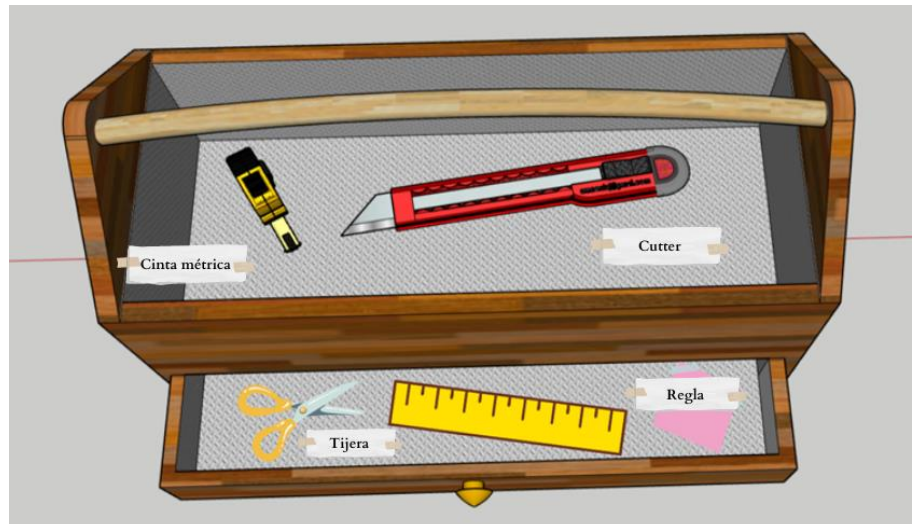
##### **Propuesta de diseño de mesa de trabajo de YES publicidad**



*Fuente: Elaboración propia*

### Ilustración #5

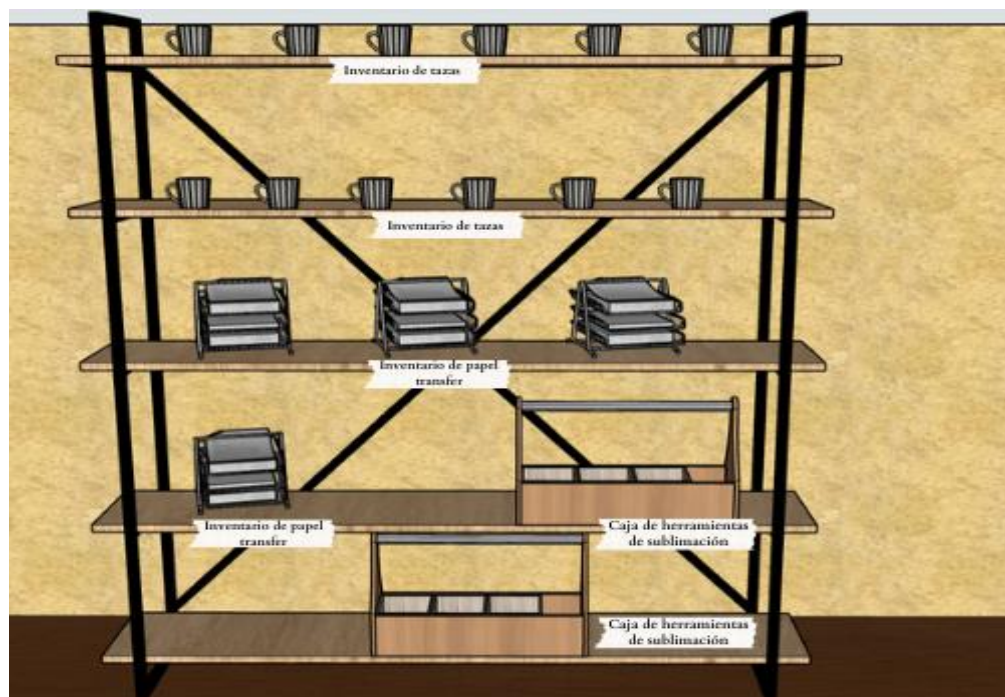
#### Propuesta de diseño de caja de materiales para sublimación



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración #6

#### Propuesta de almacén de inventario de YES publicidad



Fuente: Elaboración propia

### Ilustración #7

#### Propuesta de orden en mesa de cómputo de YES publicidad



*Fuente: Elaboración propia*

### Ilustración #8

#### Propuesta de diseño de área de empaque de YES publicidad



*Fuente: Elaboración propia*

**Ilustración #9**

**Propuesta de plano de distribución del taller de sublimación de YES publicidad. Vista de planta**



*Fuente: Elaboración propia*

**Ilustración #10**

**Propuesta de plano de distribución del taller de sublimación de YES publicidad. Vista de lateral izquierda**

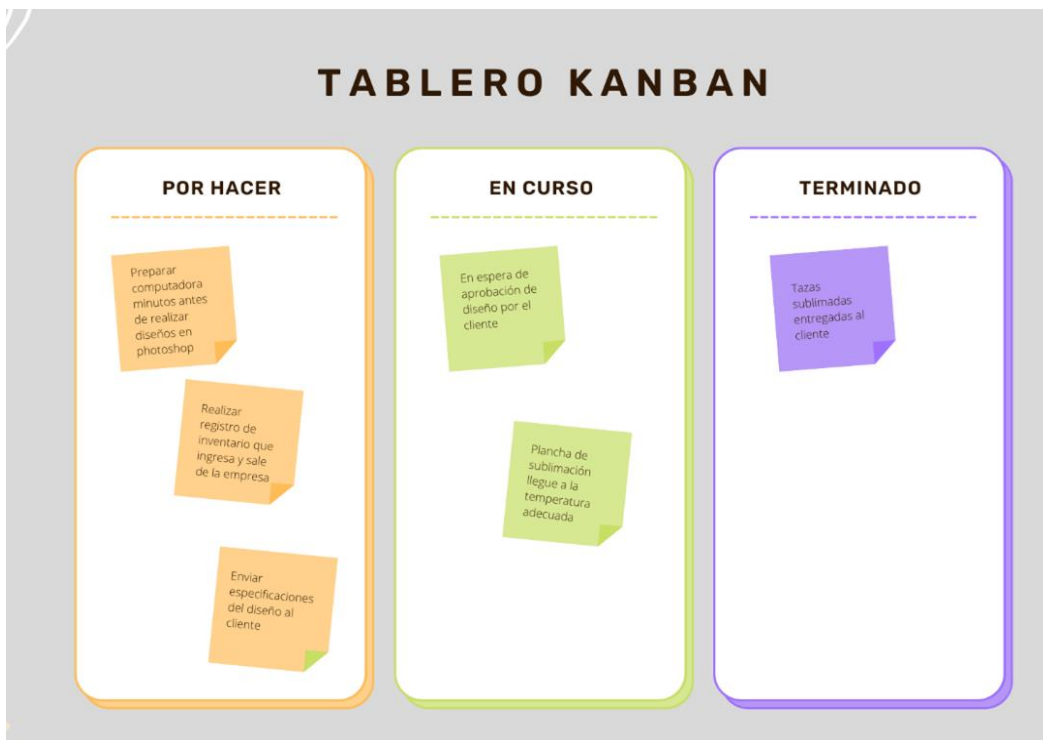


*Fuente: Elaboración propia*

## XVIII. Construcción de KANBAN.

### Ilustración #11

#### Tablero Kanban



*Fuente: Elaboración propia*

Los tableros Kanban nos permiten optimizar las entregas de trabajo, priorizando actividades importantes las cuales hay que hacer, están en curso y las que ya fueron finalizadas, de tal forma que se pueda visualizar el trabajo, maximizar la eficiencia y mejorar continuamente.

El tablero consta de 3 columnas con tarjetas dentro de ellas, en la primera columna se encuentra el trabajo por hacer, es decir el pendiente, en este caso se priorizaron las actividades las cuales necesitan ser preparadas antes de iniciar los procesos. Seguidamente, en la segunda columna se encuentran las actividades que están en espera de ser atendidas. Finalmente, en la última columna se detallan aquellas actividades que ya fueron finalizadas. Entre los múltiples beneficios de los tableros Kanban, les permite a las empresas tener una

noción de las actividades que ya fueron realizadas con el propósito evitar trabajos redundantes.

### **XIX. Construcción de ANDON**

El sistema ANDON les permite a los operadores estar alertas sobre problemas que pueden surgir o prevenir estos mismos. Así mismo, funciona como una guía o instrucciones sobre el funcionamiento de un proceso, de tal forma que se eviten errores, minimizando pérdidas de tiempo, dinero y calidad.

Se propone la utilización de dos tipos de andon de señalización.

- a. Andon de seguridad: Funcionan como medidas de seguridad para informar o advertir a los operadores de la existencia de un riesgo o peligro. A continuación, se presenta una propuesta de diseño de andon de seguridad en la estación del taller de sublimación.

## Ilustración #12

### Propuesta de diseño de ANDON en área de sublimación



*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede observar en Ilustración #12, se propone una señalización de seguridad para notificarles a los operadores que la temperatura adecuada de la plancha de sublimación para calentar el diseño en la taza es de 180°C y que aproximadamente tarda 2 minutos.

- b. Andon instructivo: Su principal propósito es mostrar señalizaciones sobre el funcionamiento de un proceso o los pasos para realizar este mismo, de tal forma que los operadores trabajen de forma más rápida y eficiente. A continuación, se presenta una propuesta de diseño de andon instructivo en la estación del taller de sublimación.

### Ilustración #13

#### Propuesta de diseño de ANDON en área de sublimación



*Fuente: Elaboración propia*

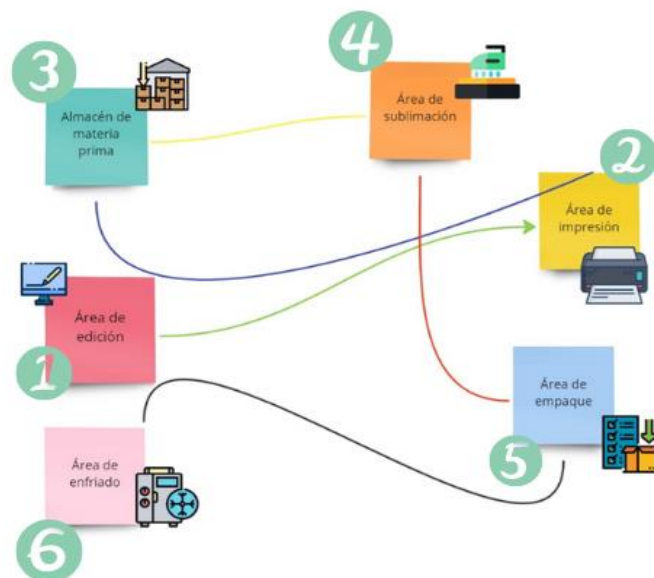
Como se observa en la Ilustración #13 se propone un andon instructivo el cual les brinde a los operadores una guía sobre el proceso de sublimación de una taza paso por paso, así mismo asignando especificaciones sobre las temperaturas y tiempo adecuada para asegurar la calidad del diseño en la taza.

## XX. Diagrama Espaguete

Se propone el diseño de un diagrama espaguete con el propósito de mostrar un panorama en general de los procesos que existen actualmente en YES publicidad, de tal forma que se identifiquen áreas que se puedan mejorar para facilitar los movimientos y evitar tiempos de espera por movimientos innecesarios de los operadores.

### Ilustración #14

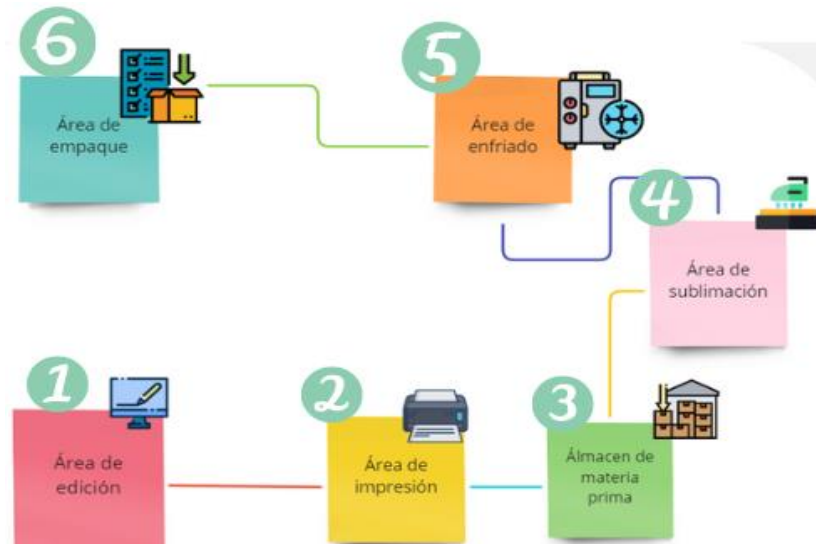
#### Diagrama espaguete del proceso de sublimación de tazas



*Fuente: Elaboración propia*

### Ilustración #15

#### Diagrama espagueti de proceso de sublimación de tazas con propuestas de mejora



*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar en las ilustraciones #14 y 15 se realizó un diagrama espagueti sobre los movimientos actuales del proceso de sublimación de tazas, posteriormente se elaboró la propuesta de diseño del nuevo diagrama con los cambios de mejora que propone las herramientas de Lean manufacturing. El diagrama espagueti se realizó con el propósito de reducir los movimientos innecesarios de los operadores al trasladarse de una estación a otra, elaborando un plano donde las estaciones estén distribuidas por orden de procesos de forma que se pueda realizar el proceso más rápido y eficiente. Finalmente, el tiempo que actualmente les toma a los operadores trasladarse de una estación a otra en total es de 5 minutos, incorporando los nuevos cambios del orden de las estaciones este tiempo se reduce a 3 minutos.

## XXI. Análisis sobre eficiencia productiva.

Tabla #2

### Cálculos sobre eficiencia productiva al mes en YES publicidad

Eficiencia productiva	
<b>Tiempos</b>	
Estándar	28,78 minutos
Tiempo real	36,28 minutos
Ahorro en tiempo	8
<b>Costos</b>	
Salario mensual del operador	C\$10.000
Salario por día	C\$333,33
Salario por hora	C\$41,67
Salario por minuto	C\$0,69
Costo por tiempos de ahorro	C\$5,21
Pedidos promedio	52 tazas al mes
Promedio de tazas producidas al día	2
Costos mensuales	C\$270,83
Costos de ahorros anuales	C\$3.250,00
<b>Porcentaje de aumento de eficiencia</b>	
Horas de trabajo	8
Minutos de una hora	60
Minutos en un día de trabajo	480
Porcentaje de mejora por día	3%

Fuente: Elaboración propia

En esta sección se calculó primeramente el ahorro en tiempo desperdiciado que tendría el tiempo real que le toma a YES publicidad realizar la sublimación de una taza, lo cual resultó de 8 minutos. Seguidamente, se calculó el salario de un operador por día, por hora y por minuto, con el objetivo de obtener el costo por los 8 minutos de los tiempos de ahorro que resultó de 5.21 córdobas.

Posteriormente, se obtuvo el cálculo de los costos mensuales de ahorro, es decir, se multiplicaron los 5.21 córdobas del costo de mi tiempo de ahorro por las 52 tazas estándar

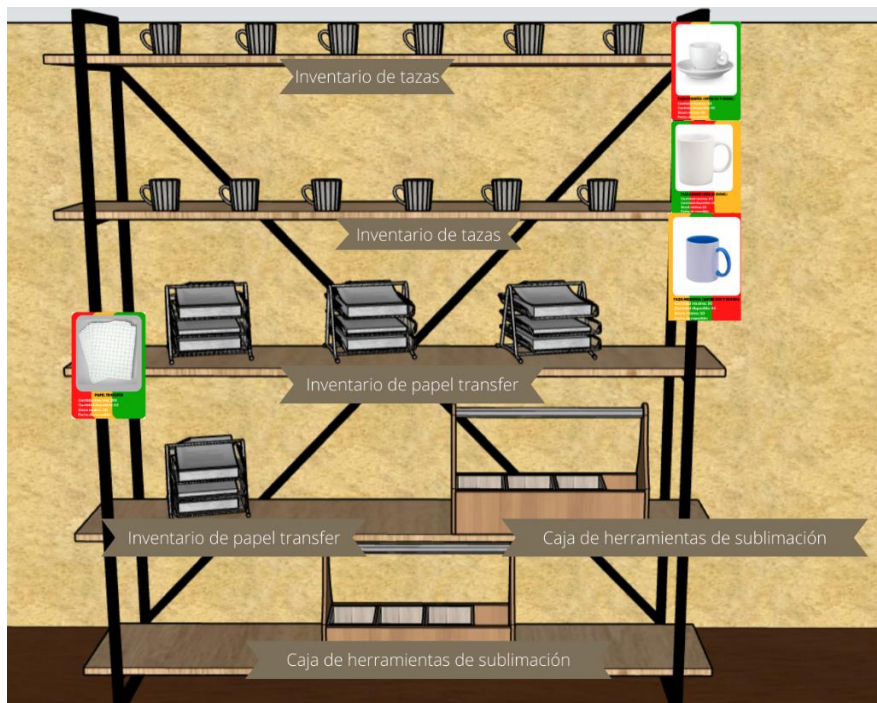
que se producen mensualmente. Así mismo, los 270.83 córdobas que equivalen a mi ahorro mensual se multiplicó por 12 para obtener el ahorro anual. Por otra parte, para obtener el cálculo de porcentaje de mejora si se implementarán las herramientas de Lean manufacturing habría un porcentaje de 3% al día, el cual equivale a los 3,250 córdobas calculados anteriormente.

## **XXII. Construcción de tarjetas KANBAN para manejo del inventario.**

La utilización de las tarjetas KANBAN en el manejo de inventarios de la empresa provee números beneficios, entre ellos; ayuda a reducir los niveles de inventarios, evita los excesos de inventario y se lleva un control más preciso del inventario, así mismo les brinda a los trabajadores una noción del momento adecuado para realizar una orden de re pedido. A continuación, se presenta una ilustración de propuesta sobre el funcionamiento de las tarjetas Kanban en el manejo de inventario de YES publicidad. A continuación, para el manejo adecuado del inventario se utilizarán señalizaciones ANDON para conocer el nivel de inventario y las tarjetas KANBAN para conocer las fechas de repedido y un seguimiento más detallado a las cantidades exactas disponibles.

## Ilustración #15

### Propuesta de diseño de ANDON para manejo de inventario



Fuente: Elaboración propia

## Ilustración #16

### ANDON para manejo de inventario




Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en las ilustraciones 15 y 16 se proponen señalizaciones de ANDON para el manejo del inventario de la empresa, debido a que ellos no poseen un registro adecuado de este mismo. Así mismo, esta herramienta funciona por colores, de tal forma que a los operadores les dé una idea del nivel de stock que hay disponible. El color rojo significa que el nivel de inventario está por debajo del mínimo que en este caso es de 30 lo cual les indica que es necesaria realizar una nueva orden de pedido a los proveedores. Por otra parte, el color amarillo representa que el nivel de inventario se encuentra aún en niveles óptimos, y por último el color verde simboliza que el nivel de inventario está en un nivel óptimo. Posteriormente se utilizarán las tarjetas KANBAN para las ordenes de repedido.

### Ilustración #17

#### Propuesta de tarjetas KANBAN para manejo del inventario

Descripción de material		Imagen del producto			
Taza pequeña (entre 80 y 250 ml)					
<b>Cantidad</b>	30	<b>Tiempo de espera</b>	1 semana	<b>Fecha de orden</b>	20/09/2022
<b>Proveedor</b>	Everprint			<b>Localización</b>	Estante 1A
<b>Planificador</b>	Ej: Gabriela Hernández				

*Fuente: Elaboración propia*

## Ilustración #18

### Propuesta de ubicación de tarjetas KANBAN en almacén de inventario



*Fuente: Elaboración propia*

Con base en las ilustraciones 17 y 18 se muestran las propuestas de diseño de las tarjetas KANBAN para el manejo adecuado del inventario y su ubicación dentro del almacén de inventario. El funcionamiento de estas tarjetas es de esta forma; Los operarios al realizar un retiro de cualquier material utilizará una carta especificando la cantidad disponible con las especificaciones del producto, así mismo con la fecha del retiro, de tal forma que se depositen en un caja que estará al lado de los estantes, las cuáles serán revisadas por los administradores cada 7 días que es el tiempo por el cual se realizan las ordenes a los proveedores para conocer la cantidad exacta a solicitar.

### **XXIII. Pruebas de hipótesis.**

Luego de haber realizado los respectivos análisis de resultados fue posible aprobar o rechazar las siguientes hipótesis:

Hipótesis de Investigación 1:

HO1: La propuesta de mejora de la aplicación de Lean no contribuye al aumento de la eficiencia para el servicio que ofrecen.

HA1: La propuesta de mejora de la aplicación de Lean si contribuye al aumento de la eficiencia para el servicio que ofrecen.

Con base en los cálculos realizados para analizar si la aplicación de las herramientas de Lean manufacturing contribuye a aumentar la eficiencia en el servicio que ofrece YES publicidad se rechaza la hipótesis nula, dado que los cálculos muestran que si existiría un ahorro anual de 3,250 córdobas, así mismo se concluyó que al eliminar los tiempos de espera que le restan capacidad de producción a YES publicidad, esta aumentaría en un 28%, lo cual actualmente está siendo desperdiciado por dejar de producir al menos 14 tazas mensuales por los tiempos de desperdicio.

Hipótesis de Investigación 2:

HO2: No resultaron efectos positivos con la utilización de 5S en la reducción de ningún desperdicio en los procesos de YES publicidad.

HA2: Sí resultaron efectos positivos con la utilización de 5S en la reducción de ningún desperdicio en los procesos de YES publicidad.

Según la propuesta de utilización de la herramienta 5S en la reducción de desperdicios , específicamente en el proceso de producción de la sublimación de tazas, se rechaza la hipótesis nula debido a que se observó que al realizar un diagrama de espagueti se reflejan las áreas de trabajo que se deben mejorar y lo espacios de trabajo que se deben ordenar, de tal forma que se disminuya el tiempo que le toma a los operadores trasladarse de una estación a otra en distancias muy largas y poner al alcance los materiales a utilizar. Así mismo, la propuesta de diseño se elaboró con el propósito

de que las estaciones siguieran el orden de los procesos y se realizará de manera más rápida y eficiente.

Hipótesis de Investigación 3:

HO3: La aplicación de Lean Manufacturing no contribuyó en la mejora de la administración del inventario de la empresa YES publicidad.

HA3: La aplicación de Lean Manufacturing sí contribuyó en la mejora de la administración del inventario de la empresa YES publicidad.

De acuerdo con la propuesta de implementación de las tarjetas Kanban en el manejo del inventario se rechaza la hipótesis nula , debido a que las tarjetas Kanban contribuyen al manejo adecuado de la materia prima ya que estas tarjetas les indica a los operadores sobre la cantidad máxima de inventario, la cantidad disponible en stock y la cantidad mínima, la cual si los niveles de inventario se encuentran en una cantidad mínima les permite tener una idea sobre las fechas adecuadas para realizar un nuevo pedido de materia prima a los proveedores.

## **XXIV. Conclusiones**

A través del análisis realizado a lo largo de toda la investigación se puede concluir que la empresa YES publicidad experimenta múltiples defectos en cuanto a manejo del inventario, tiempos de espera entre procesos, productos re procesados por malas maniobras de los operarios, desorden en las áreas de trabajo y movimientos innecesarios de los trabajadores. Para tales defectos se proponen las herramientas de Lean manufacturing tales como; 5'S, KANBAN y ANDON. Estos métodos les brindan soluciones a estos defectos, debido a que se observan las mejoras que la empresa podría obtener gracias a la implementación de estas herramientas.

Por otra parte, se identificó que la principal problemática que causa tiempos de desperdicio en los procesos, es decir el cuello de botella de todo el proceso de producción lo conforma el primer proceso (Elaborar diseño de las tazas) debido a problemas con la maquinaria de trabajo, la cual ralentiza el procesamiento completo.

Por último, las herramientas propuestas no sólo muestran mejoras en los tiempos de espera de los procesos, si no también, organización en los espacios de trabajo y orden en las áreas laborales, un nuevo y mejor control de inventario.

## **XXV. Recomendaciones**

En función de los resultados obtenidos sobre la propuesta de implementación de las herramientas de lean manufacturing en el proceso de sublimación de tazas, se formulan algunas sugerencias dirigidas al dueño de la empresa YES publicidad, así mismo como a sus trabajadores, esto con la finalidad de aumentar la eficiencia en el servicio y productos que ofrecen, para ello se proponen las siguientes recomendaciones:

- Para la disminución de tiempos de espera, productos re procesados, ordenes de trabajo ordenadas y limpias y manejo adecuado del inventario se recomienda implementar las herramientas propuestas en esta investigación, debido a que se logró determinar que de entre las principales mejoras, los tiempos de desperdicio se reducen y la capacidad de producción aumenta, la cual actualmente limita a la empresa y le impide dejar de producir 14 tazas mensuales.
- En las visitas de observación se identificó que a pesar que los operadores poseen experiencia en cuanto a realizar el servicio de sublimación de tazas, se les recomendaría realizar capacitaciones debido a que al momento de realizar el proceso de sublimación les toma mucho tiempo debido a que en algunas ocasiones no controlan muy bien la plancha de sublimación y esto se convierte en desperdicios que no le añaden valor al producto.

## XXVI. Bibliografía

- Bermejo, M. (2012). El Kanban. España.
- Beteta, L. P. (2006). Contabilidad y negocios. Revista del Departamento Académico de Ciencias Académicas, 5.
- Correa, F. G. (2007). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Revista Panorama Administrativo.
- Cortés, F. E. (2017). IDENTIFICACIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE DESPERDICIO, DESDE LA. Chía.
- Edgar Alexander Piñero, L. K. (2018). Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. Sistema de Información Científica Redalyc.
- Gutierrez, I. A. (2015). Identificación de los 7 desperdicios de Lean . México.
- Martinez, J. C., Cruz, E. J., Hernández, A. L., & Hernández, R. H. (2020). El sistema ANDON, como herramienta fundamental para disminuir el tiempo de. Revista de Ingeniería Industrial.
- Medina, J. (2021). Value Stream Mapping: qué es y beneficios. España.
- Pino, C. L. (2015). Propuesta de implementación de la herramienta de manufactura esbelta Kanban en la línea de ensamblaje de baldes para la empresa ensambladora de vehículos maresa. Quito, Ecuador.
- Protzman, C., Protzman, D., & Keen, W. (2019). The Basics Lean Implementation Model. New York: Taylor and Francis Group.
- R.Sundara. (2014). A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. Estados Unidos.: Elsevier Ltd.
- Rojas Velasquez, C. E., & Salazar Valdivia, S. (2019). APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S PARA LA. Lima, Perú.

- Sánchez, Rajadell, M., & Luis, J. (2010). *Lean Manufacturing; La evidencia de una necesidad*. Madrid: Pirámide.
- Siregar, Nasution, A., Andayani, U., Anizar, & Syahputri. (2018). *Design of production process main shaft process with lean manufacturing to improve productivity*. Indonesia.
- Zhang, J. C., Yin, H., & Jia, H. M. (2014). *The Study of Eliminate Companies Seven Wastes of Enterprises Based*. Chinese: Trans Tech Publications.

## XXVII. Anexos

## Anexo 1

## Encuesta sobre el nivel de satisfacción de los clientes respecto al servicio de sublimación de tazas

### ENCUESTA SOBRE EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES CON RESPECTO AL SERVICIO DE SUBLIMACIÓN DE TAZAS DE LA EMPRESA YES PUBLICIDAD.

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Número de formulario: \_\_\_\_\_

Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_

Número de encuesta: \_\_\_\_\_

Propósito de la encuesta	
Esta entrevista tiene como propósito recolectar información acerca de los niveles de satisfacción de los clientes con respecto al servicio de sublimación de tazas que ofrece la empresa YES Publicidad. La información que nos va a brindar será confidencial y se usará exclusivamente para	

Sección 1 - Datos generales del informante	
1 - ¿Qué edad tiene? (en años cumplidos)?.....	
2 - Sexo (registrar por observación)	
- Masculino.....	1
- Femenino.....	2

Sección 3 - Aspectos relacionados al servicio	
6 - Podría calificar la calidad del servicio de sublimación prestado por YES publicidad?	
- Excelente.....	1
- Muy bueno.....	2
- Bueno.....	3
- Regular.....	4
- Malo.....	5
7 - ¿Cómo calificaría la calidad del diseño de sublimación del producto por YES publicidad?	
- Excelente.....	1
- Muy bueno.....	2
- Bueno.....	3
- Regular.....	4
- Malo.....	5

Sección 2 - Aspectos relativos al producto	
3 - Podría calificar de forma general la calidad del producto entregado	
- Excelente.....	1
- Muy bueno.....	2
- Bueno.....	3
- Regular.....	4
- Malo.....	5
4 - ¿Cómo calificaría su experiencia en general con el producto recibido?	
- Excelente.....	1
- Muy bueno.....	2
- Bueno.....	3
- Regular.....	4
- Malo.....	5
5 - Considera que el producto pudo haberse elaborado en un tiempo más corto al que actualmente tuvo?	
- Si.....	1
- No.....	2

8 - Podría calificar de forma general la calidad del servicio prestado?	
- Excelente.....	1
- Muy bueno.....	2
- Bueno.....	3
- Regular.....	4
- Malo.....	5
9 - ¿Cómo calificaría la calidad de la atención recibida?	
- Excelente.....	1
- Muy bueno.....	2
- Bueno.....	3
- Regular.....	4
- Malo.....	5
10 - ¿Cuán probable es que recomiende los servicios y productos de YES publicidad?	
- Muy probable.....	1
- Probable.....	2
- Muy poco probable.....	3
- Nada probable.....	4

**XXVIII. Calendario de investigación.**

<b>Calendario de Procesos de investigación.</b>		
Meses	Días	Descripción
Marzo	18	Búsqueda de posibles temas
	20	Elección de tutor y empezar a realizar consultas acerca del tema.
Abril	16	Primer seminario: Estructura de tesis, proceso en general, errores más comunes y cómo evitarlos.
	23	Segundo seminario: Primera revisión de la literatura.
	25 - 30	Inicia proceso de búsqueda de fichas literarias.
Mayo	01-12	Continuación con búsqueda de fichas.
	13- 23	Revisión de la literatura.
	24 – 26	Planteamiento del problema.
	27 – 30	Redacción de Justificación
Junio	01 - 03	Redacción de objetivos e hipótesis.
	04 - 11	Redacción diseño metodológico y estrategia de investigación.
	12 - 15	Entrega del Primer borrador al tutor.
	16 – 20	Aplicar correcciones.
	22	Primera entrega de propuesta de investigación
	24	Tercer seminario: Instrumentos de recolección de datos.
	25 – 30	Búsqueda de instrumentos de recolección de datos.
Julio	01 - 31	Continuación de búsqueda de instrumentos de recolección de datos.
Agosto	01 – 10	Continuación de búsqueda de instrumentos de recolección de datos.
	11 - 20	Segunda entrega al tutor.
	21 - 25	Aplicar correcciones.
	31	Segunda entrega preliminar de Instrumentos de recolección de datos.
Octubre	01 – 02	Aplicar correcciones

	05	Tercera entrega: Instrumento de recolección de datos ya aprobados, estrategia de análisis de datos y selección de pruebas estadísticas a ser utilizadas.
	06- 15	Recopilación de datos primarios.
	16 - 25	Recopilación de datos secundarios.
	26 - 30	Redacción de análisis de datos.
	31	Recomendaciones y Conclusiones.
Noviembre	01 - 03	Continuación redacción de recomendaciones y conclusiones.
	04 - 05	Entrega para revisión a tutor.
	06 - 09	Aplicar correcciones.
	14	Cuarta entrega: Primer borrador
	15 – 20	Aplicar correcciones.
	30	Entrega del borrador final
Diciembre	09	Entrega de trabajo final
	16 – 25	Presentación y defensa de tesis.