



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DEL BALANCE DE LINEA EN EL PROCESO DE
ACABADOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1
EN PLANTA LIVES S.A.C- LIMA 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Ramirez Asis, Frank Jhonatan

ASESOR:

Dr. Castro Retes, Augusto Ángel

LINEA DE INVESTIGACION:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2017

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Ramirez Asis Frank

cuyo título es:

**APLICACIÓN DEL BALANCE DE LINEA EN EL PROCESO DE
ACABADOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1 EN
PLANTA LIVES S.A.C- LIMA 2017**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
..... 11.....(número) ONCE..... (letras).

Los Olivos, 18 de Diciembre del 2017



.....
Presidente



.....
Secretario



.....
Vocal

Dedicatoria

A mis padres, Enedina Justina e Narciso Cordova, por creer en mí, por el sacrificio que han hecho poder llegar a esta etapa de mi vida, por inculcarme buenos valores y por su amor.

A mi enamorada Wendy, que siempre nos apoyamos mutuamente, por todo el amor que siempre me da y me alienta a no rendirme, y por estar conmigo en todo momento desde el comienzo hasta el final del cumplimiento de esta meta.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Primeramente, a mis padres Enedina Justina e Narciso Cordova, por su apoyo incondicional para poder ser un gran profesional, por su amor que me brindan siempre para poder seguir adelante; les estoy eternamente agradecido.

A mis hermanos John Cesar, Denilson Alejandro y Jean Franco, por ser mi motor y motivo a cumplir mis metas.

A la familia López Sánchez, por apoyarme a cumplir mis metas, por sus consejos.

A mi enamorada Wendy Stephanie, que siempre me diste tu mano como apoyo para poder cumplir esta meta importante en mi vida, por estar siempre a mi lado incluso en los momentos que más lo necesito.

A la empresa LIVES S.A.C. la cual me dio oportunidad de desarrollarme como profesional, en especial al Ingeniero Marco por la confianza, la oportunidad, las enseñanzas y sobre todo su generosidad y amistad.

La Universidad Cesar Vallejo Lima Norte, especialmente a la facultad de Ingeniería, por abrirme sus puertas y permitir hacer realidad este gran sueño de ser un gran ingeniero industrial.

A todos ellos, les doy mis gracias.

El Autor

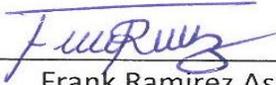
Declaratoria de autenticidad

Yo, Frank Jhonatan Ramirez Asis, con DNI N°72437803, a efecto de cumplir con las disposiciones consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad d Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro que también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y/o veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Diciembre del 2017


Frank Ramirez Asis

DNI: 72437803

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del balance de línea en el proceso de acabados para mejorar la productividad de la línea 1 en planta LIVES S.A.C., Lima – 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

Resumen

La presente investigación titulada “Aplicación del balance de línea en el proceso de acabados para mejorar la productividad de la Línea 1 en planta Lives S.A.C – Lima 2017” tuvo como problema general ¿De qué manera la aplicación del balance de línea en el proceso de acabados mejora la productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C – Lima 2017?

La investigación se desarrolló bajo el diseño cuasi experimental de tipo aplicada debido a que se determinó la mejora mediante la aplicación de diversos aportes teóricos como lo es el balance de línea, siendo descriptiva y explicativa debido a que se describe la situación del balance y se trata de dar respuesta al por que del objetivo que se investiga utilizando el método deductivo, la población de esta investigación comprende el análisis de la producción de Polos T-Shirts durante 24 días en el proceso de acabados de la línea 1 en la planta lives S.A.C, siendo la muestra de tipo censo, la cual dicha muestra es igual a la población, por tal motivo considero el análisis del Polo T- Shirts de la muestra en 24 días en el proceso de acabados de la línea 1 en la planta Lives S.A.C. La técnica utilizada para recolectar los datos fue la observación y los instrumentos utilizados fueron los siguientes: ficha de reporte que se realizó durante las inspecciones de las prendas y el cronometro que nos ayudó a realizar el estudio de tiempo. Para el análisis de los datos se utilizó Microsoft Excel y estos datos se analizaron en SPSS V.24, de manera descriptiva e inferencial utilizándose tablas y gráficos lineales.

Finalmente se determinó bajo la prueba Z con el estadígrafo de “T- atudent”, lo siguiente: $U_{pa} < U_{pd}$ de las variables general por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador lo cual se aprueba a través del análisis de medias en donde se verifica la productividad antes y después, siendo mayor la medida de la productividad después, anulando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis del investigador.

PALABRA CLAVE: Estudio de tiempo, tiempo estándar, eficiencia y eficacia.

Abstract

The present research entitled "Application of the line balance in the finishing process to improve the productivity of Line 1 at the Lives SAC plant - Lima 2017" had as a general problem how the application of the line balance in the finishing process improves the productivity of line 1 in the company Textil Lives SAC - Lima 2017?

The research was developed under the quasi-experimental design of applied type because the improvement was determined through the application of various theoretical contributions such as the line balance, being descriptive and explanatory because the situation of the balance is described and it is to give an answer to why of the objective that is investigated using the deductive method, the population of this investigation includes the analysis of the production of T-Shirts for 24 days in the finishing process of line 1 in the lives SAC plant, being the sample of census type, which sample is equal to the population, for this reason I consider the analysis of the T-Shirts Polo of the sample in 24 days in the finishing process of line 1 in the Lives SAC plant The technique used to collect the data was the observation and the instruments used were the following: report card that was made during the inspections of the garments and the chronometer that helped us to carry out the time study. For the analysis of the data, Microsoft Excel was used and these data were analyzed in SPSS V.24, descriptively and inferentially using tables and line graphs.

Finally, the following was determined under the Z test with the "T-atudent" statistic, as follows: $U_{pa} < U_{pd}$ of the general variables therefore the null hypothesis is rejected and the researcher hypothesis is accepted, which is approved through the analysis of means in which the productivity before and after is verified, being the measurement of the productivity later after, annulling the null hypothesis and accepting the hypothesis of the investigator.

KEYWORD: Study of time, standard time, efficiency and effectiveness.

ÌNDICE

| | |
|---|-------------------------------|
| Página del Jurado | ¡Error! Marcador no definido. |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimientos | iii |
| Declaratoria de autenticidad | ¡Error! Marcador no definido. |
| Presentación | v |
| Resumen | vi |
| Abstract | vii |
| I. INTRODUCCIÓN | iv |
| 1.1. Realidad Problemática | 5 |
| 1.2. Trabajo Previo | 12 |
| 1.3. Teorías Relacionadas al Tema | 17 |
| 1.3.1. Balance de Línea | 17 |
| 1.3.2. Estudio de Tiempo | 18 |
| 1.3.3. Tiempo Estándar | 19 |
| 1.3.4. Productividad | 20 |
| 1.4. Marco Conceptual | 24 |
| 1.5. Formulación del Problema | 24 |
| 1.5.1. Problema General | 24 |
| 1.5.2. Problema Específico | 24 |
| 1.6. Justificación | 25 |
| 1.6.1. Justificación Económica | 25 |
| 1.6.2. Justificación Social | 25 |
| 1.6.3. Justificación Práctica | 26 |
| 1.6.4. Justificación teórica y académica | 26 |

| | | |
|--------|---|----|
| 1.6.5. | Justificación Metodología | 26 |
| 1.7. | Objetivo..... | 27 |
| 1.7.1. | Objetivo General | 27 |
| 1.7.2. | Objetivo Especifico | 27 |
| 1.8. | Hipótesis..... | 27 |
| 1.8.1. | Hipótesis General | 27 |
| 1.8.2. | Hipótesis Específico | 27 |
| II. | MÉTODO | 28 |
| 2.1. | Diseño de Investigación | 29 |
| 211. | Tipo de Estudio | 29 |
| 212 | Diseño de Investigación | 29 |
| 213 | Nivel de Investigación | 30 |
| 2.2. | Matriz de Operacionalización | 31 |
| 221. | Definición Conceptual de las Variables | 31 |
| 222 | Definición Operacional | 31 |
| 2.3. | Población, Muestra y Muestra Población | 33 |
| 2.4. | Técnicas, Instrumento y Herramientas de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad | 34 |
| 2.5. | Métodos de Análisis de Datos | 36 |
| 2.6. | Aspecto Éticos | 37 |
| 2.7. | Desarrollo de Propuesta | 38 |
| 271. | Situación Actual | 38 |
| 272 | Propuesta de Mejora | 55 |
| 273. | Implementación de la Propuesta..... | 58 |
| 274. | RESULTADOS DESPUES DE LA MEJORA (POST TEST) | 62 |
| 275. | ANALISIS COSTO BENEFICIO..... | 71 |
| III. | RESULTADOS..... | 72 |
| 3.1. | ANÁLISIS DESCRIPTIVO | 73 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 3.2. ANÁLISIS INFERENCIAL | 73 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 82 |
| V. CONCLUSIONES | 84 |
| VI. RECOMENDACIONES | 86 |
| VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍAS | 88 |
| ANEXOS | 91 |
| CERTIFICADO DE VALIDEZ..... | 103 |
| PRUEBA DEL TURNITIN..... | 107 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Las empresas de confección textil en Latinoamérica, pertenecen a uno de los sectores que han tenido un crecimiento significativo de 4.8% en producción y 4.3% en ventas durante el año 2015, considerando como meta abarcar el mercado textil, mediante el incremento de la oferta de fibras de algodón a nivel mundial.

En la actualidad la mayoría de las empresas, buscan incrementar la productividad en el área de acabados, mediante el balance de línea, para luego implementar en su estructura organizacional sistemas.

Respecto a la demanda de producción de las empresas textiles en el mercado interno absorbe el 87.5% en tanto que el 12,5% de los productos textiles es demandado por el mercado externo.



Otro problema para la industria textil es la excesiva competencia desleal que existe por la producción de textiles de los países asiáticos por la subvaluación de los costos y los precios. Si bien es cierto la economía mundial se fortalece el crecimiento del sector textil en La economía ascendiente sigue siendo fornido pero la tasa de crecimiento está minimizando progresivamente. Además, las presiones en el mercado chino, (declinación de la competitividad de los costos y liquidación de la presencia de algodón) están agrediendo un rebrote en los riesgos empresariales del sector.

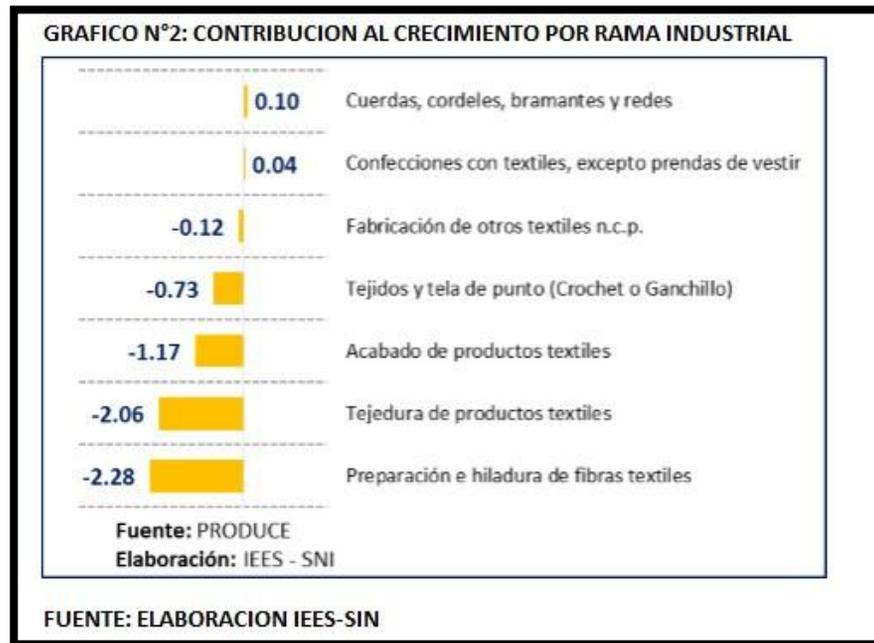
En las economías desarrolladas, los europeos están volviendo lentamente a adquirir confección, mientras que en Norte América, el sector está incrementando progresivamente. (Coface, 2016)

Sin embargo, en el Perú por más que el gobierno haya optado por brindar un apoyo económico a las MIPYME, mediante un plan económico, en cuanto a la producción textil ha tenido una caída de 3.9% anual, durante los últimos periodos del 2015, debido al comercio de fibras provenientes del continente asiático, en el registro también se evidencia que de todos los sectores aquel sector que se ve afectado de forma positiva o negativa a los cambios económicos que se sitúan en el sector construcción y minero, son la empresas de confección textil.

Magali Silva (2013), la Ministra de Comercio Exterior del Perú, se pronunció al respecto de la situación que vive la industria textil en el país. La funcionaria, que lidera además los programas de PromPerú a nivel local e internacional, nos manifestó la falta de dinamismo en el sector. La industria textil del Perú carece de innovación, dinamismo y desarrollos nuevos, la industria se quedó con la idea del textil de hace algunas décadas, se dio cuando el mundo no se encontraba tan globalizado, recalcando en la actualidad pues, carentes importantes en comparación con sus vecinos y el mundo.

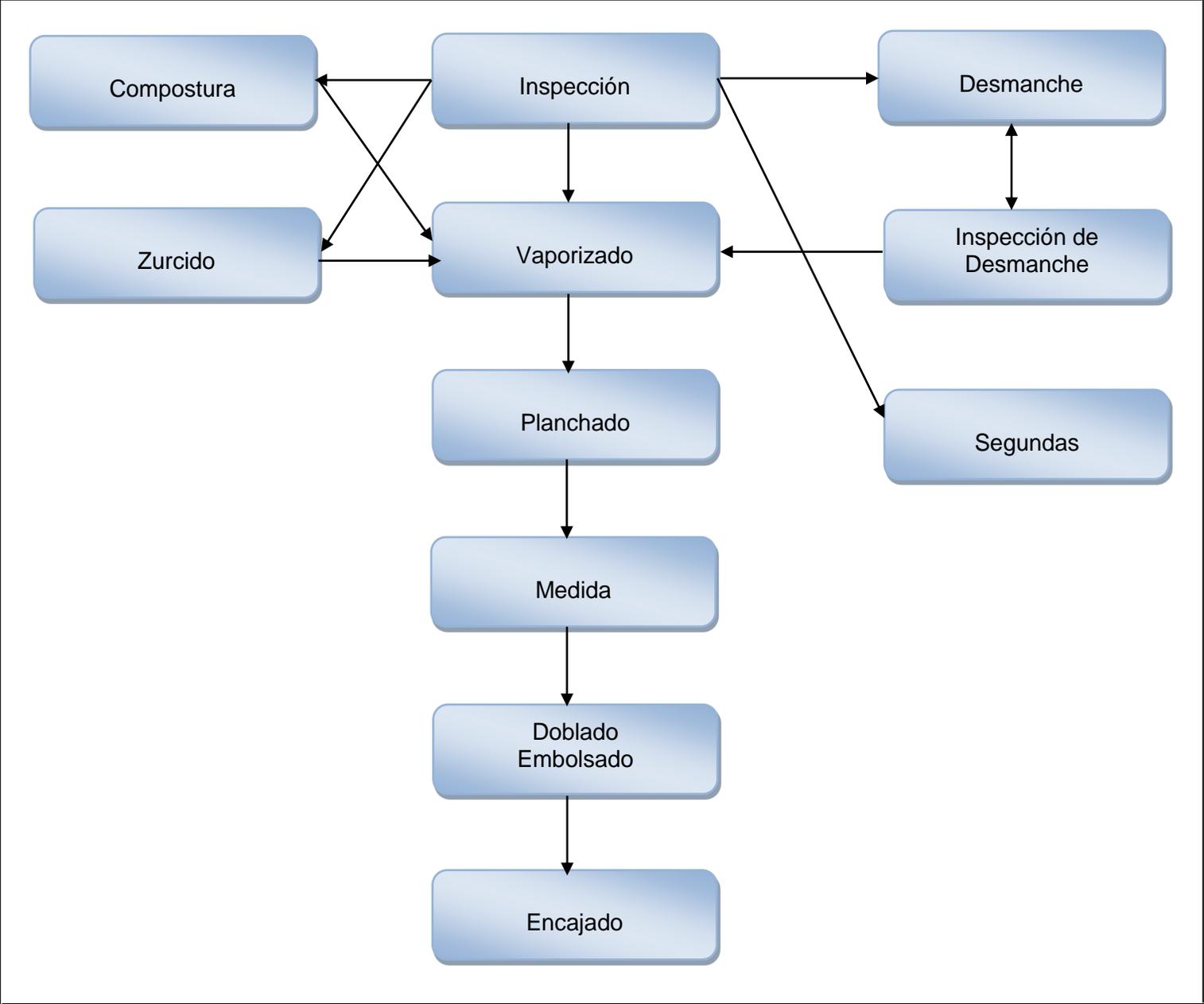
La moda y la innovación hoy en día avanza a un ritmo acelerado y la misión principal de los empresarios radica, no solo en seguirle el paso a las tendencias, sino en estar un paso delante de las demás empresas, como también debe estar en constante capacitación para poder conquistar a los consumidores finales, conectados con ellos por medio de estilos de vida y emociones que concluyen en la fidelización de los mismos. (Litman, 2016)

Con respecto al presente año, la industria textil se redujo en 6,2% durante el periodo enero - setiembre 2016 en correlación al mismo periodo del año pasado. Como podemos ver **en el gráfico N° 2** detalla la contribución al crecimiento por rama industrial.



Hoy en día la planta de la empresa Lives S.A.C cuenta con 10 Líneas, donde la productividad en la línea 1 es baja ya que tiene problemas en el procesos de inspección de prendas, las cuales muchas son derivadas a prendas de segundas, lo cual dicho proceso empieza en costura, luego pasa a inspección de las prendas en este proceso si observamos que las prendas tienen machas, se deriva al siguiente proceso de desmanche, si tiene problemas de costura, se deriva al proceso de zurcido o compostura según sea el caso; y después pasar por cualquiera de esos proceso, vuelve a ser inspeccionado para revisar si quedo algún defecto. Cuando la prenda se encuentra libre de defectos, pasa la procesos de vaporizado, posteriormente al doblado y finalmente al proceso en encajado para después ser despachado. Para poder tener conocimiento del proceso de la línea 1 ver el siguiente cuadro N°1

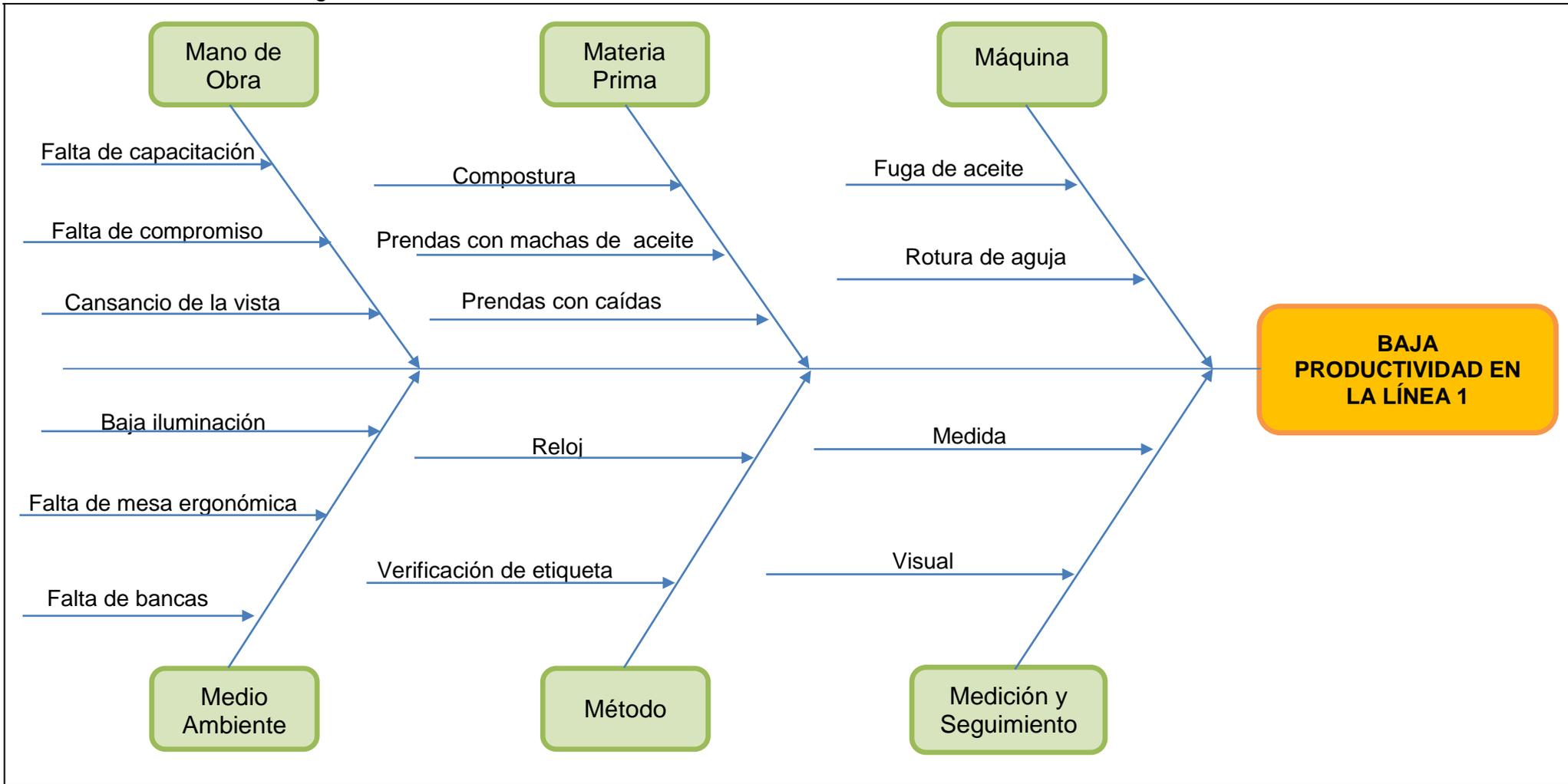
CUADRO N°1: Flujo grama de Proceso de la Línea 1



Fuente: Elaboración Propia

Para poder identificar los problemas que presenta la empresa LIVES S.A.C, se ha realizado el diagrama de Ishikawa, la cual nos podrá mostrar las causas y efectos que se está presentando la empresa (Ver Figura N°1).

FIGURA N°1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Mediante el estudio que se realizó hemos logrado identificar las causas que están afectando la productividad de la empresa Lives S.A.C, la disminución de la productividad se debe a que se registran prendas defectuosos con manchas de aceite y huecos originado por las maquinas, falta de capacitación y compromiso de los trabajadores, como también se encontró problemas por agentes físicos y ergonómicos provocando cansancio de los trabajadores, todo estos problemas son originas por las demasiadas cargas laborales generando cuellos de botella, provocando la disminución de la productividad.

Para poder analizar las causas del problema que se encuentra en la empresa, se realiza un análisis de alternativas mediante 3 herramientas de calidad como planillas de inspección y en análisis de ABC.

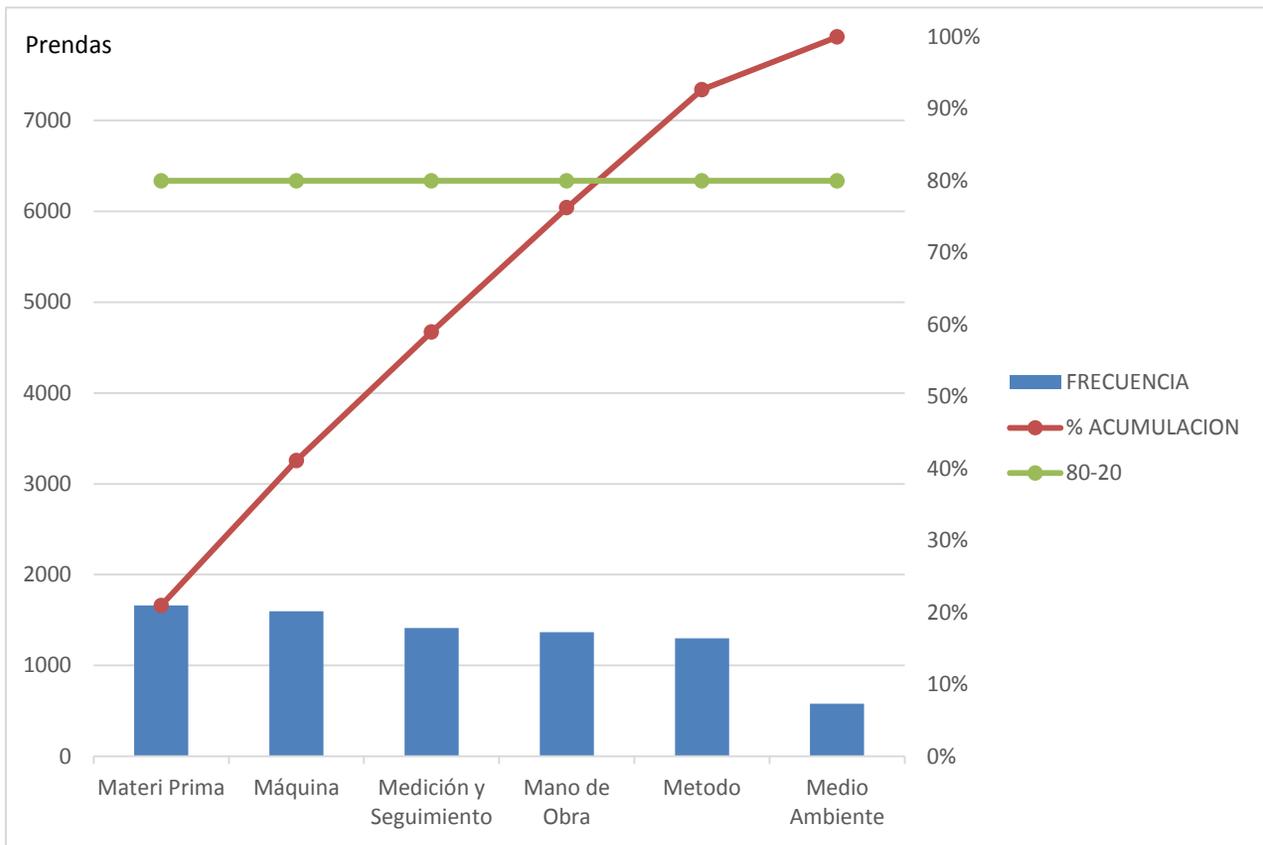
Se realiza el Diagrama de Pareto para identificar las posibles causas que generan cuellos de botella en la empresa Lives S.A., se realizó una recolección mediante reportes que nos brindan los trabajadores que realizan a diario, para luego ser registrado al sistema logrando así detectar los problemas que se encuentran en las prendas. (Ver tabla N°1 y Figura N°3).

TABLA N°1: Diagrama de Pareto

| CAUSAS DEL MES DE MAYO | FRECUENCIA | % ACUMULACION | 80-20 |
|------------------------|------------|---------------|-------|
| Materia Prima | 1660 | 21% | 80% |
| Máquina | 1597 | 41% | 80% |
| Medición y Seguimiento | 1414 | 59% | 80% |
| Mano de Obra | 1368 | 76% | 80% |
| Método | 1299 | 93% | 80% |
| Medio Ambiente | 581 | 100% | 80% |

Fuente: Elaboración Propio

GRAFICO N°3: Grafico del Diagrama de Pareto



F
u
e
n
t
e
:
E
l
a
b
o
r

ación Propia

Según el análisis de Pareto, las causas que presentan mayor problema se dan la Materia prima, Máquina, Medición y Seguimiento y Mano de Obra, logrando así disminuir la productividad. Por ello estos problemas representan aquella que priorizar su solución y son pocos vitales que se puedan solucionar el 80% de los problemas que sufre la empresa.

1.2. Trabajo Previo

Freddy Gonzáles. Balance de la Línea de Producción de Estructuras Metálicas para la Fabricación de Casas de la Empresa ANADAMIOS DALMINE S.A. Venezuela: Universidad Nacional Abierta, Facultad de Ingeniería Industrial. 2014. La presente tesis tiene como propósito realizar una evaluación de la posición actual del proceso productivo de la estructura, con el propósito de diagnosticar la línea objeto de estudio y las estrategias de acción necesaria de ejercer el balance de línea, para luego elaborar un estudio de método y tiempo en la línea de fabricación seleccionada. El objetivo de la presente tesis consiste en realizar el balance de la línea de producción de estructuras metálicas para la fabricación de casas, a través de la ingeniería de métodos. En conclusión la presente tesis, se logró mejorar y balancear el proceso de producción de las estructuras metálicas para la fabricación de casas, como también se podrá hallar las causas del problema de desbalance de la línea de producción de estructuras metálicas.

Cajamarca Guerra. Estudio de Tiempos y Movimientos de Producción en Planta, para Mejorar el Proceso de Fabricación de Escudos en Kaia Bordados. Tesis (Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Estudios a Distancia, 2015. La presente tesis está basado en el desarrollo empresarial y organizacional de Kaia Bordados, desarrollado en base al uso de todos los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la ingeniería industrial, para renovar los procesos de producción, la economía, las cargas laborales y el bienestar de los empleados. Esperando así ahorrar el esfuerzo humano con el fin de minimizar fatiga, establecer mejores condiciones de trabajo, reservar el uso de materiales, máquina y mano de obra. El objetivo de la presente tesis es presentar una propuesta que permita disminuir el número de productos defectuosos en Kaia Bordados a través de estudio de métodos y tiempo, con el fin de aumentar la calidad de los productos y la rentabilidad de la compañía.

En conclusión la presente tesis, se determinó que los factores que afectan el proceso de bordado en Kaia Bordado están relacionados con la mano de obra, el ambiente del área de trabajo, materia prima, administración y la maquinaria, como también lograron observar las acciones que realizan dentro de un proceso lo cual permitió prestar atención a pequeñas acciones que normalmente son despreciables y en ocasiones retrasan el desarrollo del proceso.

Carlos Eduardo. Rediseño y Mejoramiento de la Línea de Ensamble de cocinas de Inducción en la Empresa (ACASA). Ecuador, Facultad de Ingeniería, 2016. La presente tesis trata de identificar la dificultad en las líneas que fueron priorizados, utilizando una metodología de encubrimiento de procesos y análisis de las gráficas obtenidas, constituyendo las estrategias idóneas para erradicarlos, logrando así minimizar el impacto en la línea de producción, contando con el permiso de los representantes de la empresa y utilizando teorías de mejora. El objetivo del presente tesis es realizar un rediseño de las líneas de producción de cocinas de inducción y encimeras, que mejore su productividad y optimice los recursos de la empresa para cumplir con la actual demanda. En conclusión la presente tesis, se elaboró una propuesta de mejora para las líneas de producción de cocinas de inducción y encimeras que muestra una apreciación detallada de la condición actual de la empresa donde se realizó un balance de línea logrando así determinar los cuellos de botella y las estaciones que se presentan demoras.

Infantes Díaz, Esteban. Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la Línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la Aplicación de Herramienta Lean Manufacturing. Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería. 2013. La presente tesis tiene como finalidad de fortalecer las operaciones y mejorar la productividad de las empresas Colombianas que se localizan adentro del sector Textil y Confecciones para confrontar con los posibles adversarios extranjeros que aparecen debido a las iniciativas gubernamentales. El objetivo de la presente tesis es realizar una propuesta para el mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores de la empresa Agatex S.A.S utilizando herramientas de lean Manufacturing.

En conclusión la presente tesis, mediante la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing lograron mejorar la productividad, la cual conllevó a ejecutar una buena evaluación previa antes de plantear la implementación de la herramienta lo que les permitió conservar esfuerzos en propuestas que no poseen un gran impacto.

Currillo Currillo, Miriam. Análisis y Propuestas de Mejoramiento de la Productividad de la Fábrica Artesanal de Hornos Industriales FACOPA. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingeniería. 2014. La presente tesis tiene como finalidad analizar la productividad mediante las visitas a las instalaciones de la empresa FACOPA, para que pueda realizar los estudios sobre los recursos con los que cuentan, para que pueda mejorar la productividad y que les permita mantener resultados positivos y a largo plazo. El objetivo de la presente tesis consiste en realizar una propuesta de mejora a la Productividad en la Fabrica Artesanal de Hornos Industriales FACOPA. En conclusión la presente tesis, se puede concluir que es muy importante incorporar un jefe de planta ya que el empleador que desempeñaba todas las funciones así disminuyendo la productividad, como también se insertaron un sistema de información entre el empleador y el trabajador pues que la comunicación es muy importante logrando dar mejora en la producción entre el operario y el empleador.

Fuertes Vara, Wilder Hugo. Análisis y Mejora de Procesos y Distribución de Planta en una empresa que brinda servicio de revisiones técnicas vehiculares. PERU: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de Ingeniería. 2012. La presente tesis trata de determinar las causas fundamentales de la demora en el proceso de inspección vehicular mediante un diagnóstico de la situación actual, para luego delimitar una de las causas fundamentales para proponer una mejora dirigida a cada una de ellas. El objetivo de la presente tesis es presentar una propuesta de mejora para afrontar cada una de las causas de demora en el proceso de inspección técnica vehicular. En conclusión la presente tesis, se analizó data histórica de inspecciones por estaciones de trabajo. Utilizando herramientas de cálculo de pronósticos eligiendo la de menor error. Para luego calcular la demanda histórica para los próximos cuatro años.

Con los datos de la demanda y los tiempos ajustados con la mejora de procesos se realizó un Balance de línea para cada año en mención. Con ello se pudo calcular el número de estaciones de trabajo a requerir por cada año.

Eva Enriqueta. Diseño e Implementación del Planeamiento Sistemático en la Disposición de Planta de una Empresa de Bordados y Estampados. PERU: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería Industrial. 2014. El presente tesis consiste en el diseño e implementación de una distribución de planta para mejorar la productividad de la empresa, que en la actualidad las organizaciones realizar esfuerzos día a día con el fin de incrementar la productividad, que es la principal fuente de crecimiento económico de un país en vía de desarrollo. El objetivo de la presente tesis es mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No es una cuestión de estética. Se trata de mejorar las condiciones de trabajo. En conclusión la presente tesis, se revalorizará una nueva distribución de la planta pudimos comprobar que se pueden eliminar los retrasos teniendo un mantenimiento adecuado en las máquinas, personal capacitado y buen ambiente de trabajo seguro, ordenado y limpio, logrado así incrementar la productividad.

Luis Alonso Propuestas para mejorar la Planificación y Control de la Producción en una empresa de confección textil. PERU: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería Industrial. 2015. El presente tesis trata de resolver la demora en la entrega de pedidos por parte de la empresa Mooline Corporación Textil, dedicada a la confección de prendas de vestir bajo el sistema Paquete Completo para luego realizar propuestas de mejora enfocándose en cambiar la metodología de trabajo y establecer estándares de trabajo. El objetivo de la presente tesis es mantener y mejorar su posición en el mercado es aquí donde se ubica la importancia de cumplir a tiempo con los pedidos de las tiendas de moda, debido a que estas pueden encontrar fácilmente otro proveedor, afectando el nivel de ventas e imágenes de la confección textil.

En conclusión la presente tesis, se identificó un problema de retraso en la entrega de pedidos por parte de una empresa de confecciones textil, también no consideran la capacidad de producción, no se tiene en cuenta que las maquinas estén comprometidas para otros pedidos, los plazos del programa se estiman sin sustento técnico y los tiempos de las operaciones para el balanceo de línea son resultados de una deficiente toma tiempos.

Mejía Carrera, Samir. Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Confecciones de Ropa Interior en una empresa textil mediante el uso de Herramientas de Manufacturas Esbelta. Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.2013. La presente tesis tiene como finalidad mejorar la eficiencia de las líneas de confección de ropa interior de una empresa textil. La cual se desarrollara una metodología basada en el análisis, el diagnóstico y las propuestas de mejora para lograr mejores indicadores de eficiencia. El objetivo de la presente tesis es desarrollar el análisis y la propuesta de mejora del área de confecciones de la empresa en estudio por medio de la aplicación de herramientas de manufactura esbelta. En conclusión la presente tesis en base del análisis realizado de la situación actual de la empresa es estudio, comparando el análisis financiero y los beneficios esperaos de la implementación de las herramientas de manufactura esbelta propuesta, se llegó a la conclusión de que la implementación es factible de realizar en la línea de algodón del área de confecciones para dichas familias de productos.

Mejía Pastor, Karla. Mejora de la Productividad en el área de Confecciones de la Empresa Best Group Textil SAC Mediante la Aplicación de la Metodología PHVA. Perú: San Martin de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura.2013. La presente tesis tiene como finalidad aplicar todas las herramientas de la ingeniería aprendidas a lo largo de la carrera, con el fin de presentar propuestas de mejora así con métodos de trabajo que ayudaran a la empresa en estudio a utilizar eficientemente todos los recursos.

El objetivo de la presente tesis es mejorar la productividad en el área de confecciones de la empresa BEST GROUP TEXTIL, mediante la aplicación de la metodología PHVA. En conclusión la presente tesis, mediante la implementación de la metodología para el proyecto fue el PHVA, logrando así aumentar la productividad como también la eficiencia y la eficacia.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Balance de Línea

El balance de línea se basa en la sincronización de un grupo de puestos y estaciones de trabajo a fin de equilibrar sus cargas. Este método consiste en reducir tiempos de esperas e inventarios en procesos, minimizar las esperas por recibir trabajo de un puesto precedente, disminuir los inventarios en el proceso (acumulación entre puestos) y eliminar cuellos de botella. Rau (2010),

Suñé (2004), señala que el diseño de una línea de producción se basa en distribuir las tareas de manera que los recursos productivos estén utilizados de la forma más ajustada posible, durante el proceso productivo. La duda del balance de línea de la producción radica en la distribución de todo los procesos en puestos de trabajo donde se hace un cumulo de tareas, con la idea que todos los puestos de trabajo sean ajustadas y equilibrada posible a un tiempo de ciclo. Se dirá que una cadena está bien equilibrada cuando no hay tiempos de espera entre una estación, cuello de botellas en los procesos y otras.

Para poder realizar el balance de línea debemos de realizar un estudio de tiempo para poder determinar los tiempos de cada proceso, así logrando identificar el cuello de botella, el balance de línea nos permite hallar la eficiencia de la línea, y de esta manera saber qué tan permanente sea el módulo de producción.

1.3.2. Estudio de Tiempo

Según Hodson (2001), nos da a conocer que el estudio de tiempos es una técnica que son utilizados para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado. En la práctica, al realizar el estudio de tiempo también se debe realizar un estudio de método. Además, el trabajador encargado de realizar el estudio de tiempo debe observar el método mientras realizan el trabajo con el objetivo de realizar una mejora me métodos.

$$TO = \frac{\Sigma(\text{los tiempo tomandos})}{N^{\circ} \text{ tiempos realizados}}$$

1.3.2.1 Tiempos Predeterminados

Son aquellos tiempos estándares reunidos y validados que se encuentran determinados en movimientos fundamentales y grupos de movimientos que no pueden ser evaluados de forma precisa con los procedimientos ordinarios para estudio de tiempos con cronómetro. Los resultados de realizar un estudio de grandes muestras de operaciones que son diversificadas con un instrumento de medición de tiempo, que se puede realizar con una cámara de cine pasase de medir pequeños tiempos (Wygant 2003).

1.3.2.2. Estudio de Tiempo con Cronometro

El equipo para realizar un estudio de tiempo comprende básicamente de un cronómetro, un tablero o paleta y una calculadora. Sin embargo, la utilización de herramientas más sofisticadas como las máquinas registradoras de tiempo, las cámaras de video y cinematográfica en combinación con equipo y programas computacionales, se emplean con éxito manteniendo algunas ventajas con respecto al cronómetro.

1.3.2.3. Como iniciar el Estudio de Tiempo

El estudio de tiempos y movimientos se registra la hora (debe estar en minutos completos) en ese instante se inicia el cronometro. Hay dos tipos de métodos para registrar los tiempos durante el estudio y son las siguientes.

El método de tiempos continuos: Son empleados para las tareas que son muy concretas, que son difíciles de dividir en subtareas; como también consiste en dejar que el cronómetro correr desde que se empieza la operación hasta que termine por completo, logrando registrar el tiempo total de toda operación (Sancho, 2008)

En la técnica de regreso a cero: es la terminación de cada subtarea, y luego se regresa a cero de inmediato. Para dar inicio al siguiente método para realizar el estudio de tiempo es el cronometro parte de cero. El tiempo final será la suma de los tiempos de cada subtarea en la que se ha dividido la tarea (sancho, 2008)

1.3.3. Tiempo Estándar

Según Meyers (2000), Nos da a conocer al tiempo estándar como el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las condiciones de que todos los operadores deben ser calificados y bien capacitados, que realice su trabajo a una velocidad o ritmo normal y que realice tareas específicas.

Por otra parte Krick (1994), Define al tiempo estándar como el tiempo requerido por un operador para ejecutar el ciclo de trabajo en cuestión.

El tiempo estándar es una función de la cantidad de tiempo necesaria para desarrollar una unidad de trabajo, usando métodos y equipos de datos, bajo ciertas condiciones de trabajo, por un trabajador que opta una habilidad específica sobre el trabajo y una aptitud específica para el trabajo, trabajando a un paso en que realizara dentro de tiempo, dando su mayor esfuerzo físico.

$$TS = TN \times (1 + \text{Suplementos})$$

1.3.4. Productividad

Nos informa que para poder aprovechar la productividad es una compañía es buscando las engendras que la hacen menos eficientes y en una sucesión reconocidas instaurar las plataformas para maximizarla. (García, 2005).

Según Cruelles (2012), Nos da entender que la productividad se encuentra en un registro que se vincula con la fabricación operada y la suma de componentes o materiales desarrollados en lograrlos. (p. 10).

David Bain (1990), Da a conocer que los primordiales favores de un gran acrecentamiento de la productividad son administrativo: nos quiere hacer entender que es viable originar más, aprovechando los iguales o mínimos recursos. La expectante empanada económica consigue forjarse más magno optimizando la productividad, en donde a cada individuo de nosotros nos andará un tramo más magno del mismo. (p.4).

Para Gutiérrez (2010) detalla que la productividad se efectúa con las ventajas en un proceso o sistema, el cual aumenta a obtener destacadas derivaciones reflexionando con los requerimientos manejados para componerlo. La productividad alcanza ser disposición. (p. 21).

$$Productividad = \frac{Producto}{Insumos}$$

$$Productividad = \frac{Resultados\logrados}{Recursos\empleados}$$

Factores de Productividad

Para García (1992), Nos da entender que la productividad es primordialmente una herramienta semejante. Asume gran jerarquía en lo acertado al ascenso de los allanes de vida del personal envuelto, el cual es el elemento definitivo de la competitividad, la productividad es ocuparse más talentosamente, no ocuparse en carácter más perduto. (p.23).

1.3.4.1 Utilización de la Productividad

Productividad de materia prima

$$PMP = \frac{MP}{Salida}$$

Productividad del recurso humano

$$PMP = \frac{Producción\ actual}{n^{\circ}\ de\ operarios}$$

Productividad económica

$$P_{capital} = \frac{Producción\ actual}{Inversión\ en\ materiales}$$

1.3.4.2 Indicadores importantes de la Productividad.

Capacidad

Rojas (1996), Es la representación de unidades que una ordenación puede encargarse, recoger, recopilar o promover en un rotundo ciclo de tiempo. (p. 37)

Capacidad proyectada: se consigue en un ciclo de período rotundo en ambientes correctos.

Capacidad Efectiva: adquiere una compañía según su composición de productos, técnicas de clasificación, sostenimiento y patrones de calidad

Capacidad Manipulada: son las condiciones operantes.

Capacidad Ociosa: Es la contradicción entre la capacidad efectiva y la manipulada.

1.3.4.3 Ciclo de la Productividad

El concepto de ciclo de la productividad nos detalla que debe ser anticipado por la medición, la evaluación, la planeación y una mejora en la misma. Este ciclo expresa la naturaleza del proceso de la productividad, el cual es un programa continuo. (OIT.Gestión de la productividad, 1989).

1.3.4.4 Indicadores de la Productividad

Dicho con palabras de Gutiérrez *et al.* (2010), la productividad se puede ver expresada a través de dos elementos, eficacia y eficiencia, los resultados obtenidos pueden medirse en unidades, ya sean piezas o utilidades, y recursos pueden cuantificarse en el número de trabajadores, tiempo empleado, hora máquina, etc.; pocas palabras el producto de la eficiencia y la eficacia (p.21)

$$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$$

- **Eficiencia**

Es la capacidad disponible en horas-hombres y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. (Roberto García, Estudio del trabajo, 2004). (p.19).

Chiavenato (1999), que está orientada hacia la exploración de la excelente cualidad de forjar o establecer las labores con la terminación que los recursos manejen de la manera razonada. El cual apunta que es forjar las formas apropiadas con los inapreciables patrimonios. (p. 43)

- **Eficacia**

Determinada con la consecución de las metas/deducciones planteadas, expresar la recolección de acciones que colaboren y adquieran las deducciones planteadas. La eficacia es la orden en que adquirimos el efecto". (Reinaldo O. Da Silva, 2002). (p. 27)

A continuación, las formulas a utilizar para la medición de la productividad basada en eficiencia y eficacia.

$$Eficiencia = \frac{Minutos\ Totales}{Minutos\ Producidos\ de\ Polos\ T - Shirts} \times 100\%$$

$$Eficacia = \frac{Producción\ Real\ de\ Polo\ T - Shirts\ Producidas}{Producción\ Programada\ de\ Polo\ T - Shirts} \times 100\%$$

Importancia de la Productividad

Para Prokopenko, Joseph (1989), toda actividad humana se beneficia cuando se aumenta la productividad, dado que ello también implica el mejoramiento directo de los niveles de vida. En la actualidad, la productividad es una de las principales fuentes para el crecimiento económico, ya que requiere un progreso social (pp.6-7)

1.4. Marco Conceptual

Balance de Línea

Es una herramienta que nos va permitir disminuir las cargas laborales, conocer la eficiencia en un proceso, analizar oportunidades de mejoramiento e identificar los cuellos de botella.

Productividad

La productividad es una medida que se utiliza para saber que tan bien manejamos nuestro recursos, y que se puede determinar mediante la eficacia y la eficiencia. Como también es el valor de ventaja con que se manejan los recursos servibles para conseguir metas

1.5. Formulación del Problema

1.5.1. Problema General

- ¿De qué manera la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C- Lima 2017?

1.5.2. Problema Específico

- ¿De qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.?
- ¿De qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.?

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Económica

La presente investigación busca la mejora de la productividad en la empresa Lives S.A.C, es justificable económicamente dado que el Balance de Línea reduce los desperdicios o actividades que no agregan valor en la empresa, disminuyendo los costos de fabricación e impactando positivamente en las utilidades; lo que coincide con lo escrito en la Revista Sistemas & Telemática (Marzo 2010), que si se reduce la cantidad de productos defectuosos y desperdicios, se está reduciendo los costos de los mismos, además del nivel de inventario, los costos operativos y el capital invertido. Por consecuencia, se genera un aumento de ingresos que impacta en las utilidades, directamente y positivamente.

Por ello, es que se recomienda a la empresa Lives S.A.C, que establezcan en su organización un sistema de balanceo de línea para incrementar el diseño de sus actividades, así también al tener un control de la producción y buen manejo de su productividad, la empresa podrá ser competitiva en el mercado, por lo tanto de llevar un control adecuado en la empresa.

1.6.2. Justificación Social

La presente investigación tiene una importancia en el campo de las organizaciones, ya que estas empresas están expuestas al trabajo empírico, es el caso de la empresa Lives S.A.C es una empresa asociada con 22 años laborando en el mercado textil con un estilo de negocio de confecciones artículos e productos polos para niños, dama y varón, ante todo esto surge un problema muy común dentro de la estructura funcional de la empresa ya mencionada, este es la falta de eficiencia en efectuar su producción de algún artículo si bien lo hacen en el tiempo programado, no utilizan un Control de balance de línea, donde ellos puedan controlar los movimientos de cada producto, obteniendo un costo elevado de mano de obra y maquinaria, los cuales corren el riesgo de ser dañados y obsoletos para nueva producciones de prendas de vestir.

El proyecto ayudará a conseguir la visión de la empresa, dado que la aplicación del balanceo de línea servirá para lograr las metas de la empresa.

1.6.3. Justificación Práctica

Este proyecto de tesis tiene importancia práctica, ya que mediante el estudio del balance de línea, se logra resolver los problemas rápidamente que hoy en día la empresa tiene en cuenta la falta de aplicación del estudio y toma de tiempos, al no balancear la línea de acabados y no saber calcular y controlar los niveles adecuados de tiempos y movimientos que afectan notablemente la productividad en el área de operaciones. Por ende este proyecto de tesis te permite tener un soporte para tomar mejores decisiones en los requerimientos de tiempo balanceados de las estaciones de trabajo del área de acabados de la empresa Lives S.A.C

1.6.4. Justificación teórica y académica

Mediante la presente investigación se tiene como finalidad comprender y demostrar la relación directa entre el balance de línea y la mejora de la productividad en la empresa Lives S.A.C. Asimismo, los resultados obtenidos puedan ser compartidos para futuras investigaciones respecto a la temática tratada.

1.6.5. Justificación Metodología

Este presente trabajo de será útil para diferentes trabajos de investigación, por lo que será útil y servirá como guía para saber balancear la línea y la productividad

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General

- Determinar de qué manera la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.

1.7.2. Objetivo Especifico

- Determinar de qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.
- Determinar de qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis General

- La aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.

1.8.2. Hipótesis Específico

- La aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.
- La aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

21.1. Tipo de Estudio

Valderrama (2013), sustenta que un tipo de estudio es aplicada cuando la exploración es supositorio; cuyo objetivo específico es emplear teorías efectivas a la elaboración de reglas e instrucciones especializados, el cual inspeccionar circunstancias o técnicas del entorno” (p. 39).

El tipo de investigación del presente proyecto es aplicada, pues se busca aplicar los conocimientos teóricos – prácticos aprendidos en la universidad, con la finalidad de aumentar la productividad.

Cabe señalar que la investigación aplicada, está basada en leyes universales y generales busca descubrir leyes especiales, particulares, como decir específicas de fenómenos reducidos para lograr soluciones. De la investigación aplicada trataremos en este breve artículo, que no tiene más que la pretensión de una sencilla definición, un escolio útil y algún ejemplo que nos permita poner los pies sobre la tierra (Zorrilla, 1993).

21.2. Diseño de Investigación

Cuasi-experimentales: “Se manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, difieren de los experimentos verdadero en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos, pues los sujetos no son asignados al azar ni emparejados, sino que dichos grupo ya estaban formados antes del experimento” (Oficina de Tesis de Grado, 2007: p.22).

El diseño de investigación del presente proyecto es de Cuasi-experimental, ya que para la obtención de los resultados proyectados, es necesario manipular los datos de las dos variables de estudio.

Según Hernández, Sampiere (2008) La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que se producen en determinadas condiciones (p. 156).

Es un estudio cuasi-experimental, debido a que no se manipularan las variables y de tipo descriptivo, debido a que busca analizar la aplicación del balance de línea en el proceso de acabados que mejora la productividad de la línea 1 en la empresa textil Lives SAC-Lima 2017.

21.3. Nivel de Investigación

Citando a Valderrama (2013), nos manifiesta el nivel de investigación explicativo, porque explica los resultados de las variables en función de un pre- prueba y una post-prueba.

Dicho proyecto es explicativa, el cual indaga declarar la cuestionable por intermedio de la correlación causa-efecto. El cual declarar por qué se proveen las diferenciaciones de variable dependiente y situaciones que surge.

2.2. Matriz de Operacionalización

221. Definición Conceptual de las Variables

Variable Independiente (VI): Balance de Línea

El balance de línea consiste en la sincronización de un grupo de puestos y estaciones de trabajo a fin de equilibrar sus cargas. Este método tiene como objetivos reducir tiempos de esperas e inventarios en procesos, minimizar las esperas por recibir trabajo de un puesto precedente, disminuir los inventarios en el proceso (acumulación entre puestos) y eliminar cuellos de botella. (Roberto Garcia, Estudio del trabajo, 2004). (p.413).

Variable Dependiente (VD): Productividad

Para Gutiérrez (2010), nos detalla que la productividad se efectúa con las ventajas en un proceso o sistema, el cual aumenta a obtener destacadas derivaciones reflexionando con los requerimientos manejados para componerlo. (p. 21)

222 Definición Operacional

Variable Independiente: Balance de Línea

El Balance de línea es herramienta, ya que nos va permitir las disminuir las cargas laborales, como también permite analizar oportunidades de mejoramiento e identificar los cuellos de botella.

Variable Dependiente: Productividad

La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.

TABLA N° 2: Matriz Operacionalización de las Variables

Aplicación del BALANCE DE LINEA en el proceso de acabados para mejorar la PRODUCTIVIDAD de la línea 1 en planta LIVES S.A.C- LIMA 2017

| | VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENCIÓN | INDICADORES | ESCALA DE MEDICION |
|------------------------|------------------|---|---|-------------------|---|--------------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE | BALANCE DE LINEA | El Balance de Línea consiste en la sincronización de un grupo de puestos y estaciones de trabajo a fin de equilibrar sus cargas. (Roberto García, Estudio del trabajo, 2004). (p.413). | El Balance de línea es una herramienta que nos va permitir disminuir las cargas laborales, como también permite analizar oportunidades de mejoramiento e identificar los cuellos de botella | ESTUDIO DE TIEMPO | $TO = \frac{\Sigma(\text{Tiempos realizados})}{N^{\circ} \text{ tiempos realizados}}$ | Razón |
| | | | | TIEMPO ESTANDAR | $TS = TP \times (1 + \text{Suplementos}) \times FV$ TP= Tiempo promedio FV= Factor de valoración | Razón |
| VARIABLE | PRODUCTIVIDAD | Gutiérrez (2010) detalla que la productividad se efectúa con las ventajas en un proceso o sistema, el cual aumenta a obtener destacadas derivaciones. (p. 21). | La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. | EFICIENCIA | $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Minutos Totales}}{\text{Minutos Producidos de Polos T - Shirts}} \times 100\%$ | Razón |
| | | | | EFICACIA | $\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción Real de Polo T - Shirts Producidas}}{\text{Producción Programada de Polo T - Shirts}} \times 100\%$ | Razón |

FUENTE: Elaboración Propio

2.3. Población, Muestra y Muestra Población

Valderrama (2013) dice que es el ligado del total de la orden de variable. El cual expresa, el acumulado de valores en donde la variable ocupa unidades que conceden el universo. (p.183).

Según, Ballestrini, M. (1998). “Una población o universo puede estar referido a cualquier conjuntos de elementos de los cuales se pretende indagar y sus características, o una de ellas, y para el investigador serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación”.

Por lo tanto, la población de esta investigación comprende el análisis de la producción de Polos T- Shirts durante 24 días en el proceso de acabados de la línea 1 en la planta Lives S.A.C.

Muestra

Valderrama (2013) informa que es una parte del montón característico de un universo o población. Es característico, porque nos manifiesta sinceramente las particularidades de población (p.184).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) señala que “La Muestra Probabilística es un subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos”. (p. 176).

El presente proyecto es de tipo censo, la cual dicha muestra es igual a la población, por tal motivo considero el análisis del Polo T- Shirts de la muestra en 24 días en el proceso de acabados de la línea 1 en la planta Lives S.A.C.

2.4. Técnicas, Instrumento y Herramientas de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

Técnica de Recolección de Datos

Son aquellas instrucciones variadas principales, por intermedio es permitido merecer e instaurar la búsqueda. (Pimienta y de la orden, 2012, p. 90).

Según, Arias (2006). Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Son ejemplos de técnicas, la observación directa, la encuesta y la entrevista, el análisis documental, de contenido, entre otros (p.537).

Las técnicas en el proyecto de investigación son:

Observación, que consistirá en poder observar todo el proceso y el método con se está realizando la operación logrando recolectar información de la manera como realiza la revisión de las prendas del proceso de acabados, esta averiguación radica en las revisiones de las prendas realizadas en todo el proceso, este reporte es realizado para conseguir la diferenciación que se informará pre y post el estudio.

Instrumentos de recolección de datos.

Valderrama (2013) expresa que son materiales que explota el estudioso para amasar y recopilar la búsqueda. Consiguen ser prontuarios, examen de preparaciones. (p. 195).

Según Arias (2006). Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información (pág.53).

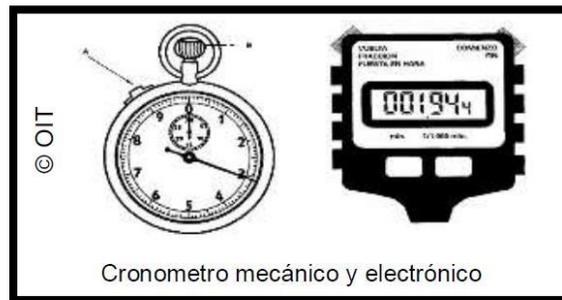
En el presente proyecto, se empleará:

Ficha de reporte en dicho proceso, realizadas durante las inspecciones de las prendas (Ver Anexos)

Cronómetro

Según la Oficina Internacional del Trabajo (1996), un cronómetro sirve para el estudio de tiempo y los hay de dos tipos, mecánico y eléctrico. Los mecánicos son de 3 esferas graduadas, que gradúan un minuto por vuelta a intervalos de 1/5 de segundo. Los electrónicos cumplen las mismas funciones que el de tipo mecánico, es decir, medir la duración de diferentes elementos, no obstante una de sus ventajas es efectuar un cronometraje con vuelta a cero sumamente preciso. La mayoría de modelos se utilizan de diferentes formas y se le puede ajustar para el registro de fracciones de segundos, minutos y hora (pp. 273 – 279).

A continuación, una presentación de ambos cronómetros anteriormente mencionados:



Validez.

Bernal (2010) expresa el estado con el que puede interaccionarse en desenlaces a partir de las deducciones conseguidas. (p. 248).

En la presente investigación, para que podemos validar nuestros instrumentos, se efectuará la tentativa de juicio de expertos. El cual se indagará el soporte de 3 expertos de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Norte mediante el cual van a determinar el correcto valor del instrumento que se pretende el apoyo de los 3 ingenieros (Ver Anexo)

Confiabilidad.

Hernández (2010) nos dice que se muestra al valor que su estudio repetido al propio sujeto u ente realiza operaciones o ejecuciones iguales. (p. 200).

En la presente investigación, se presentará la ficha de los reportes de todos los defectos que se encuentra en las prendas y el cronómetro que se empleará para la toma de tiempos de cada inspección en los dichos procesos de acabados.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), señalan que los métodos de análisis cuantitativo o estadístico son variados; donde cada método tiene su razón de ser y un propósito específico; por ello, no deben hacerse más análisis de los necesarios.

En el proyecto de investigación como muestra son de 24 días, por la cual vamos aplicar la aplicación del SPSS 21 en el cual vamos a determinar que si los datos que vamos a usar son paramétrico o no paramétrico, por lo tanto en nuestro caso para saber que si podemos usar la estadística para saber nuestra construcción de la hipótesis. En este caso si los datos son paramétrico se usa la prueba t students y si los datos no son paramétricos se usa la prueba Z, pero para nuestro caso usaremos los datos no paramétricos que es la prueba Z, con un nivel de confianza del 95% para determinar si existen diferencias significativas entre las variables planteadas. Para el análisis se utilizara las estadísticas descriptivas (Cuadros, gráficos y porcentajes).

2.6. Aspecto Éticos

La presente investigación está orientada con fundamentos teóricos, conceptos e ideas en general que se desarrollen y que estén ajenas al autor con los parámetros establecidos para la ejecución del esquema cuantitativa que la facultad de Ingeniería y la Universidad Cesar Vallejo lo requiere.

Los testimonios adquiridos en la planta LIVES S.A.C., serán recogidos bajo una rigurosa confidencialidad respetando las normas de privacidad ya que estarán interpuestos solamente para el progreso del actual proyecto de investigación.

Además, todos los apuntes de observación estarán interpuestos de carácter juicioso y cuidadoso, ya que se le procurará una inercia distintiva en el actual proyecto. Relación a los antecedentes y conceptos teóricos, se adquieren de carácter evidente, el cual cumple con reverenciar la autoridad de la indagación bibliográfica, de tal forma hacemos relato a los autores con sus concernientes testimonios de editorial.

Así mismo tenemos como algunos principales a:

- **Honestidad:** Conserva la veracidad de la investigación la cual, sino se cuenta con este aspecto ético tan importante, el conocimiento científico se pierde; es por ello que el investigador debe mantener su objetividad de valoración de los resultados y eliminar toda subjetividad en su valoración.
- **Admisión de Error:** Es la disposición que tiene el investigador de admitir sus errores, tanto sea por este mismo que se dé cuenta o por la evaluación de los colegas que demuestren resultados desfavorables en la investigación. Este aspecto ético va muy ligado con la honestidad

- **Lealtad:** Este aspecto ético es esencial para el investigador ya que muestra la fidelidad de los principios morales hacia la institución y/o miembros del grupo y/o persona con la cual se realiza la investigación.
- **Humildad:** El investigador debe ser humilde en la búsqueda de la verdad y los resultados favorables que pueda tener, lo cual se hace notar como medida de su talla intelectual y moral.

2.7. Desarrollo de Propuesta

2.7.1. Situación Actual

BREBE RESEÑA

La empresa a estudiar pertenece a la Señora Cecilia Llosa, aparece en el registro de la SUNAT como Persona Natural con Negocio y el nombre comercial con el que se le denomina a su empresa es "LIVES S.A.C", esta empresa fue fundada el 10 de Octubre del año 1990 e inicio formalmente sus actividades con RUC-20102089635 como resultado de la unión familiar y deseo de superación económica.

La empresa textil LIVES S.A.C se dedica a la confección e importador/exportador de prendas de vestir como también ropas intimas para mujeres como para caballeros excepto prendas de piel, ya que en la entrevista con la encargada de producción, la señora Paola Vargas (persona de confianza de la Señora Cecilia) informo que a lo largo de su gestión las confecciones de prendas hechas a base de algodón pima, es la que genera más demanda debido a su buena calidad y presentación. La empresa LIVES

S.A.C tiene una amplia cartera de clientes de las siguientes marcas: theory, vineyerd, peruvian, vineyerd vincen, vince, etc; clientes fieles de dicha empresa, una razón más para mejorar su gestión productiva y consecuentemente económica.

Misión:

Somos una empresa dedicada a la producción y exportación de prendas de vestir de alta calidad, que busca el beneficio y la satisfacción de nuestros clientes.

Visión:

Ser reconocida como la empresa de confecciones de prendas de vestir con el más alto nivel de calidad, tanto en producción como en servicio al cliente.

Valores corporativos

- Cumplimos nuestros compromisos a tiempo, satisfaciendo a los clientes tanto externos como internos.
- Hacemos las cosas justo a tiempo, no juntamos trabajo formando lotes o colas y tenemos un rápido tiempo de respuesta.
- Nos diferenciamos por flexibilidad, para lo cual nos preparamos para atender cambios constantes de clientes y generamos polivalencia en todo nuestro personal.
- Valoramos la participación, las nuevas ideas, la comunicación abierta y la pro actividad.
- Discutimos profesionalmente con una actitud crítica positiva, trabajamos en equipo, con respeto mutuo, y buscando el objetivo común que describe la VISION.

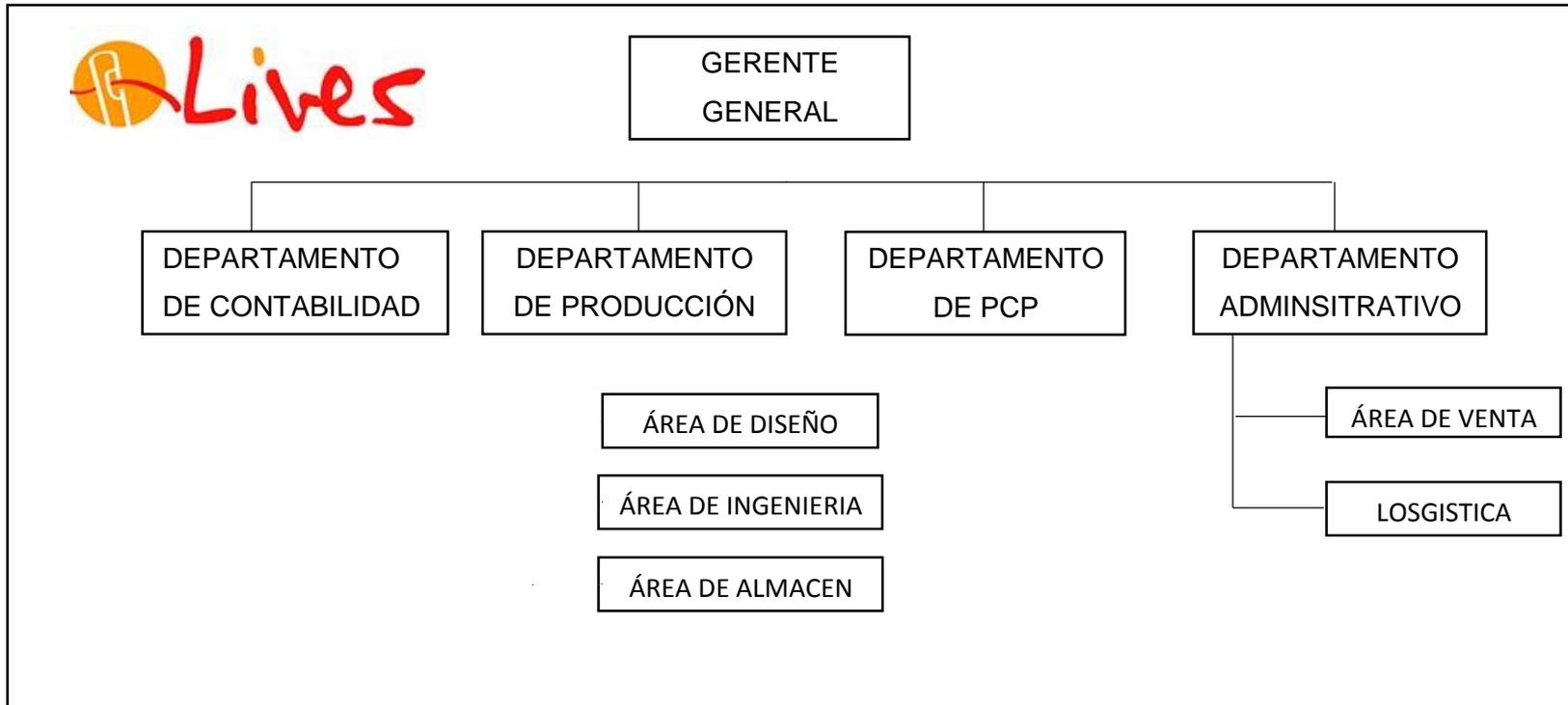
ORGANIGRAMA FUNCIONAL

Empresa: LIVES S.A.C

Año: 2017

FIGURA N°3: Organigrama de la empresa LIVES S.A.C

ÁREA



Los puestos de la figura N°3 se describen a continuación.

La Gerencia:

Encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de la empresa, así como establecer políticas y normas generales que deben desarrollarse dentro de ella, ejercer el control y supervisión sobre todas las áreas de la empresa y mantiene la expectativas con los nuevos conocimientos integrales de tecnología, economía para adaptarlo e incorporarlo a la empresa.

La administración:

Encargada de hacer cumplir las políticas y normas dadas por la gerencia. Colabora con todos los departamentos que soliciten su apoyo y organiza, controla y dirige todas las actividades que se realicen en todas las áreas de la empresa. Es encargada también de verificar el correcto funcionamiento del instrumental con el que cuenta la empresa, colaborar con el control de personal, programar actividades que se deben realizar en la empresa y otras actividades que son establecidos por el Gerente.

Área de Ventas:

Encargado de realizar las ventas del producto en la tienda que se encuentra en el distrito de surco, redacta informes semanales de las ventas y de los modelos que tengan más demanda. Mantiene comunicación constante con los órganos de la empresa y busca la capacitación de nuevos clientes o mercado.

Área de Logística:

Sus funciones dentro de la empresa están direccionadas hacia el planeamiento y control logístico; dentro del cual se encuentran: compras de materiales, establecimiento de políticas y gestión de inventarios, análisis y selección de proveedores.

Producción

Programa la producción de telas que se va a producir ya sea en forma diaria, semanal, mensual. Controla la calidad de las materias destinadas al proceso productivo, calidad de los productos en proceso, y de los productos terminados. Dentro de esta área encontramos diferenciados los puestos de trabajo que son necesarios para llegar a la elaboración del producto final, prendas de vestir.

Área de almacén

Se encarga de recepcionar los insumos provenientes de los proveedores, distribuye y organiza los materiales que participan dentro del proceso. Verifica la orden de compra y establece un requerimiento de compras de los insumos a utilizar.

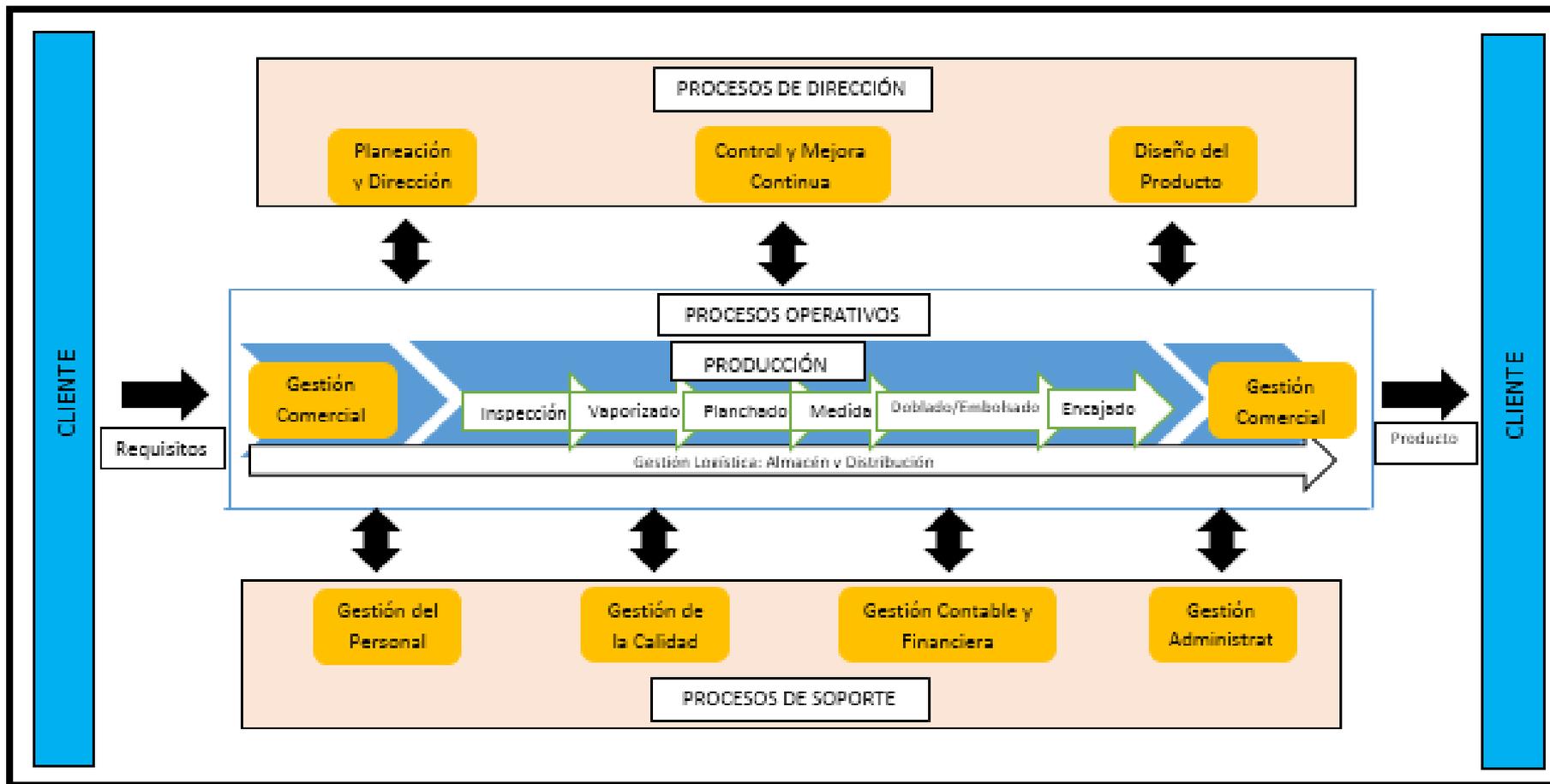
Contabilidad:

Se encarga de elaborar los estados financieros en las fchas requeridas. Cumple doble función dentro de esta empresa ya que también es responsable de la apertura y el cierre de caja, del cobro de los productos y del efectivo diario que ingresa a la empresa.

PCP (Planificación y control de la Producción)

Encargado de la planificación, organización y coordinación con todas las áreas el cumplimiento de producción.

FIGURA N°4: Mapa de procesos de la empresa "LIVES S.A.C"



FUENTE: Empresa Industrial Textil "LIVES S.A.C"

La figura N°4 corresponde a los procesos presentes en la gestión de la empresa en estudio. Empresa LIVES S.A.C presenta 3 procesos internos en su gestión empresarial y productiva, estos procesos corresponden a: **Procesos de Dirección, Procesos Operativos y Procesos de Soporte.**

Los procesos de dirección corresponden a la planificación y dirección, control y mejora continua y diseño del producto “Polos hechos a base de algodón”. Estos procesos tienen como fin saber que se quiere llegar con la elaboración de este producto, controlando los procesos proponiendo periódicamente mejoras que den un valor agregado a la calidad del mismo, sin dejar de lado el diseño óptimo del producto.

Dentro de los procesos operativos encontramos básicamente a la gestión comercial tanto al inicio, presente como requisitos por parte del cliente ajustándose a las características presentadas y atendiendo sus necesidades; como al final, en referencia al producto terminado y entrega con las especificaciones correctas. Asimismo encontramos los 6 procesos del área de producción los cuales son: Inspección, Vaporizado, Planchado, Medida, Doblado/Embolsado y Encajado; pilares importantes e imprescindibles para obtención del producto terminado. Así se logra diferenciar la gestión logística del almacén, el cual controla el flujo de los materiales no procesados y procesados, y la distribución del producto.

También se cuenta con procesos de soporte los cuales tienen como fin cumplir con los requisitos expuestos por los clientes al recibir los polos hecho a base de algodón como producto terminado, estos procesos de soporte corresponden a la gestión del personal, la gestión de la calidad del producto y de los procesos, la gestión contable y financiera y finalmente la gestión administrativa.

Evaluar Actual Proceso Productivo

El proceso inicia cuando las prendas de servicio ingresan al área de inspección.

En el Área de Inspección, realizan la revisión de las prendas de todas las prendas, durante la verificación detectan prendas sin defecto pasan al siguiente Área de Vaporización, si detectan defectos pasan ser recuperado (por medio de un sub proceso), si las prendas son recuperadas pasan a ser verificados nuevamente, si las prendas no se pueden recuperar pasan a tienda (la prenda que no se puede recuperar se podrá vender en bajo precio a los cliente de la zona a un precio cómodo).

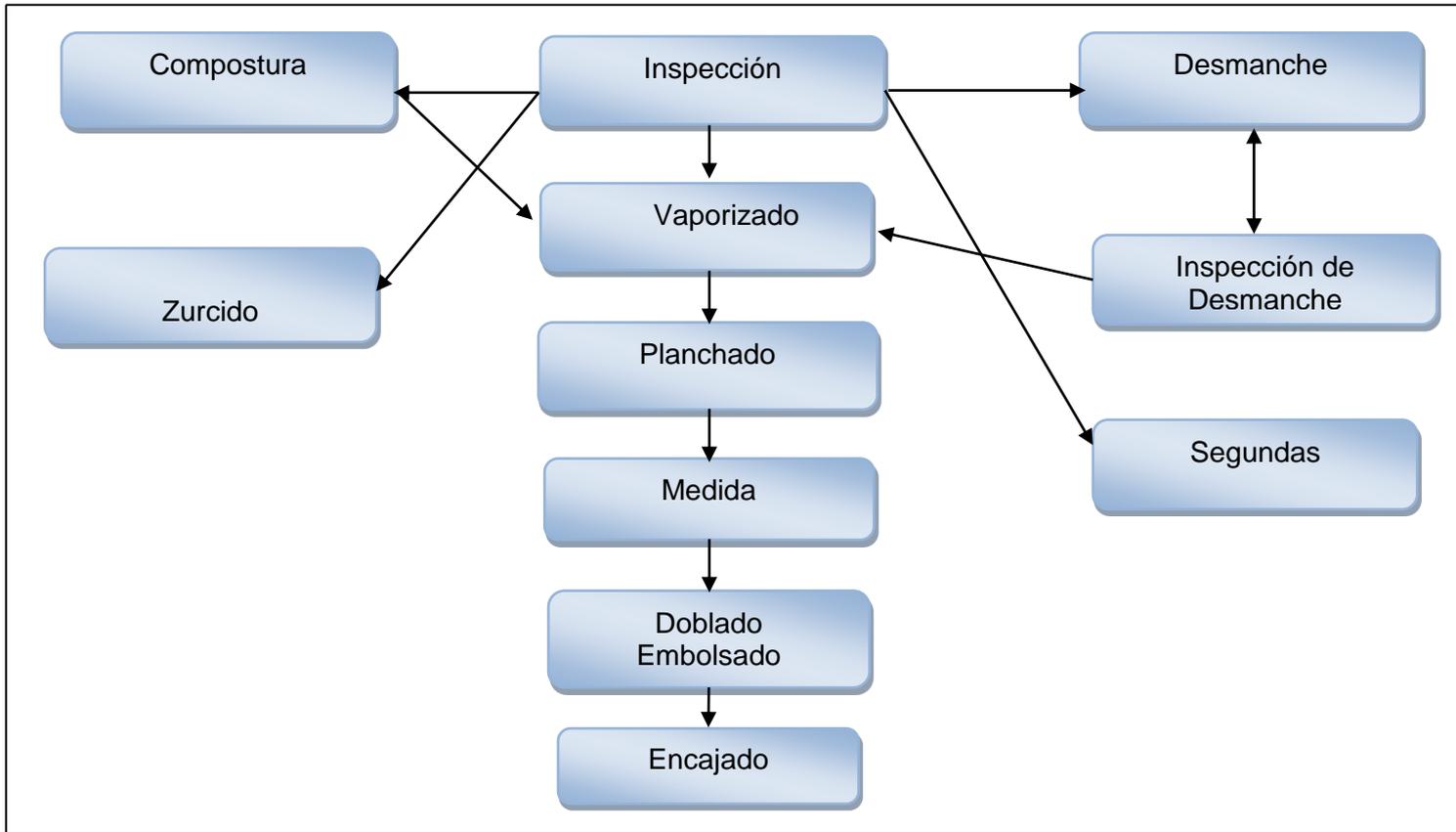
El Área de Vaporizado, las prendas verificadas pasan hacer moteadas para eliminar quebraduras y caídas (caída de manga, hombro, cuello, faldón y pechero) de las prendas, luego pasan a ser planchado, después pasan hacer medidos, durante la medida detectan prendas que no cuentan con los estándares establecidos y con quebraduras se tiene que motear y planchado de nuevo, para luego ser medido, si ve que se ha eliminado los defectos de la prenda pasan hacer doblado y embolsado (por medio de un sub proceso), después pasar al Área de Encajado.

En el Área de Encajado, se cuentan las prendas para ver la cantidad de prendas, después se en paralelo se verifica las prendas se verifica el janteado, etiquetado y doblado de la prenda, luego son auditados todas las prendas don decide la conformidad del producto terminado, si está conforme pasan hacer llenado en las cajas, si no está conforme pasan hacer verificado nuevamente como reproceso.

En el Sub Proceso de recuperación, inicia cuando ingresan las prendas con defectos, durante la verificación ven prendas con suciedad pasan a desmanchado, cuando encuentran prendas por contaminad pasan a zurcido y cuando encuentran prendas por costura pasan a compostura.

En el Sub Proceso de Doblado y Embolsado, inicia con el janteado, donde se ve el lugar a donde se enviara la prenda, luego pasan a ser doblado de acuerdo a la medida, después se embolsa de acuerdo al grupo y luego pasan hacer etiquetado donde se identifica las tallas y el precio de cada prenda.

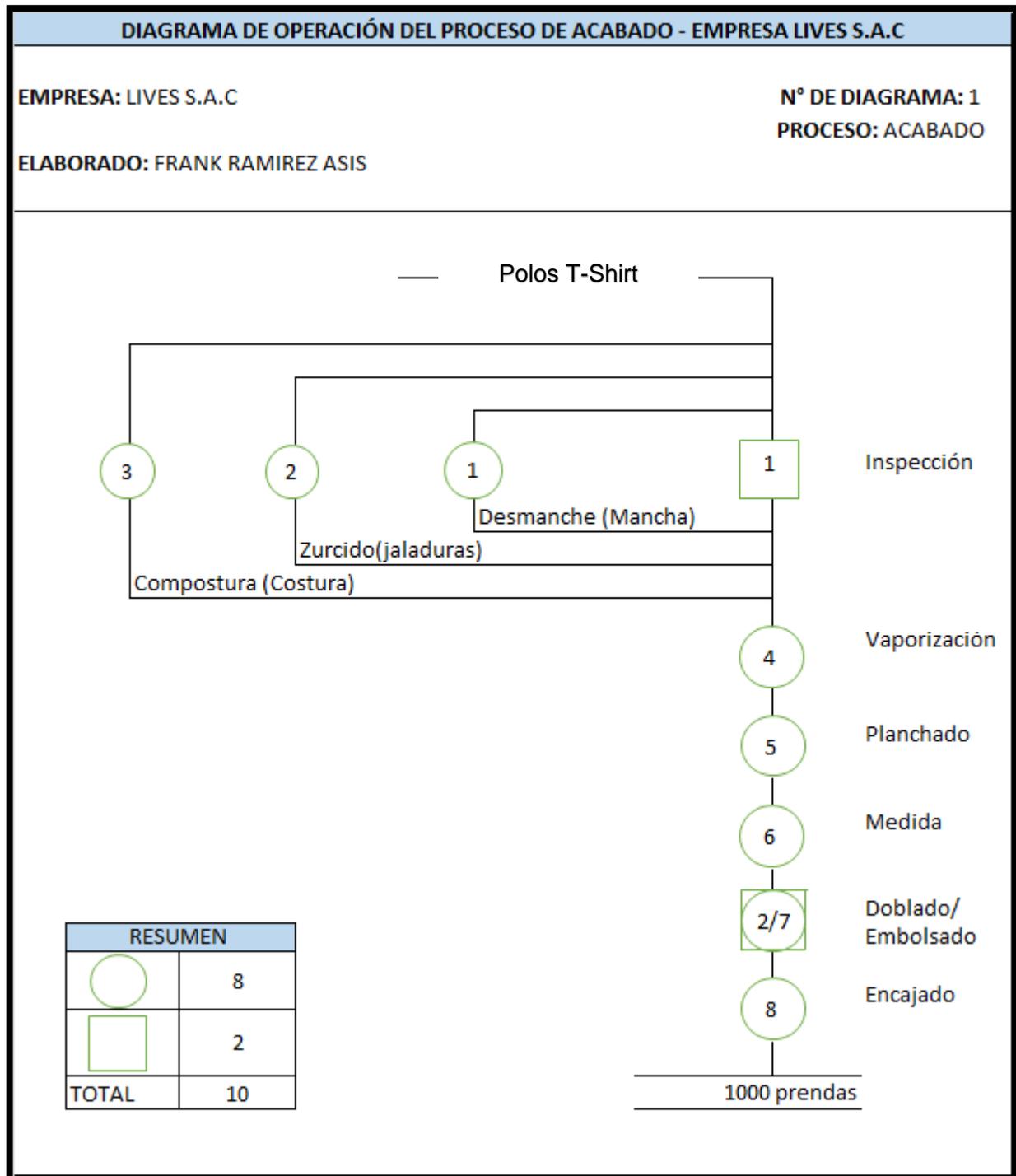
FIGURA N°5: Diagrama de Flujo del Proceso de Acabado (pre test)



FUENTE: Elaboración Propio.

En la **FIGURA N°4** podemos observar la forma de cómo se encuentra trabajando en el proceso de acabados, como también podemos identificar actividades innecesaria

Figura N°6: Diagrama de Operación del Proceso de Acabado.



FUENTE: Elaboración propia

TOMA DE TIEMPOS PARA DETERMINAR EL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO (PRE TEST)

Se procedió a una toma de tiempos iniciales considerando 24 días laborales del mes de Mayo, tales como se muestra en la tabla N° 2 para con ello determinar el número de muestra necesario y así determinar el tiempo estándar del proceso de acabados de la empresa LIVES S.A.C

TABLA N°2: Registro de toma de tiempo e un periodo de 24 días.

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ACABADO - EMPRESA LIVES S.A.C - MAYO 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | | TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MIN - SEG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | ACTIVIDAD | Día 1 | | Día 2 | | Día 3 | | Día 4 | | Día 5 | | Día 6 | | Día 7 | | Día 8 | | Día 9 | | Día 10 | | Día 11 | | Día 12 | | Día 13 | | Día 14 | | Día 15 | | Día 16 | | Día 17 | | Día 18 | | Día 19 | | Día 20 | | Día 21 | | Día 22 | | Día 23 | | Día 24 | |
| | | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg | min | seg |
| 1 | INSPECCIÓN | 19 | 58 | 22 | 6 | 24 | 5 | 23 | 38 | 20 | 19 | 24 | 30 | 26 | 18 | 24 | 20 | 24 | 13 | 23 | 10 | 23 | 12 | 22 | 15 | 23 | 54 | 24 | 32 | 23 | 31 | 21 | 32 | 22 | 30 | 19 | 25 | 22 | 58 | 20 | 4 | 19 | 8 | 21 | 54 | 22 | 30 | 18 | 12 |
| 2 | VAPORIZADO | 21 | 35 | 17 | 54 | 19 | 51 | 23 | 16 | 22 | 58 | 16 | 58 | 20 | 12 | 17 | 12 | 18 | 7 | 21 | 36 | 18 | 45 | 17 | 20 | 21 | 12 | 21 | 16 | 21 | 46 | 23 | 58 | 19 | 12 | 21 | 45 | 21 | 36 | 18 | 57 | 22 | 14 | 19 | 7 | 22 | 36 | 16 | 45 |
| 3 | PLANCHADO | 9 | 10 | 8 | 10 | 8 | 45 | 8 | 10 | 9 | 15 | 10 | 10 | 8 | 35 | 7 | 59 | 8 | 10 | 8 | 5 | 7 | 58 | 7 | 45 | 8 | 10 | 6 | 18 | 8 | 20 | 9 | 20 | 9 | 32 | 8 | 16 | 8 | 18 | 7 | 10 | 8 | 49 | 9 | 11 | 6 | 58 | 8 | 48 |
| 4 | MEDIDA | 4 | 3 | 3 | 52 | 3 | 39 | 3 | 23 | 3 | 58 | 4 | 12 | 4 | 6 | 3 | 58 | 4 | 12 | 3 | 45 | 3 | 12 | 3 | 45 | 3 | 16 | 3 | 45 | 4 | 15 | 2 | 54 | 3 | 35 | 3 | 58 | 3 | 56 | 3 | 45 | 2 | 53 | 4 | 15 | 3 | 12 | 3 | 58 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 33 | 54 | 35 | 3 | 35 | 56 | 35 | 45 | 35 | 45 | 32 | 58 | 32 | 57 | 32 | 56 | 35 | 7 | 35 | 16 | 36 | 2 | 32 | 56 | 33 | 16 | 33 | 45 | 31 | 58 | 35 | 15 | 33 | 16 | 31 | 15 | 32 | 54 | 35 | 16 | 33 | 16 | 33 | 45 | 34 | 12 | 32 | 58 |
| 6 | ENCAJADO | 8 | 10 | 8 | 54 | 9 | 5 | 7 | 15 | 8 | 25 | 9 | 30 | 7 | 58 | 9 | 13 | 9 | 2 | 9 | 10 | 8 | 20 | 7 | 12 | 9 | 15 | 8 | 18 | 8 | 12 | 9 | 14 | 7 | 34 | 9 | 40 | 8 | 15 | 8 | 18 | 7 | 54 | 8 | 24 | 9 | 15 | 7 | 58 |

Fuente: Empresa Lives S.A.C

Se puede observar en la tabla N°2, que los tiempos están representados en unidades de tiempo de MIN: SEG; es necesario el cálculo de conversión correspondiente para estandarizar las unidades de tiempo y así facilitar el cálculo de tiempo estándar del proceso. Esta conversión de unidades de tiempo “min: seg.” a “min” se realizó de la siguiente manera:

$$\text{Ej: Medida: } 4\text{min } 3\text{seg} = 4 + (3/60) = 4,05\text{minutos}$$

TABLA N°3: Toma de tiempo del proceso en el mes de Mayo

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ACABADO - EMPRESA LIVES S.A.C - MAYO 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | | TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MIN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | ACTIVIDAD | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | Día 8 | Día 9 | Día 10 | Día 11 | Día 12 | Día 13 | Día 14 | Día 15 | Día 16 | Día 17 | Día 18 | Día 19 | Día 20 | Día 21 | Día 22 | Día 23 | Día 24 | PROMEDIO |
| 1 | INSPECCIÓN | 19,97 | 22,10 | 24,08 | 23,63 | 20,32 | 24,50 | 26,30 | 24,33 | 24,22 | 23,17 | 23,20 | 22,25 | 23,90 | 24,53 | 23,52 | 21,53 | 22,50 | 19,42 | 22,97 | 20,07 | 19,13 | 21,90 | 22,50 | 18,20 | 22,43 |
| 2 | VAPORIZADO | 21,58 | 17,90 | 19,85 | 23,27 | 22,97 | 16,97 | 20,20 | 17,20 | 18,12 | 21,60 | 18,75 | 17,33 | 21,20 | 21,27 | 21,77 | 23,97 | 19,20 | 21,75 | 21,60 | 18,95 | 22,23 | 19,12 | 22,60 | 16,75 | 20,26 |
| 3 | PLANCHADO | 9,17 | 8,17 | 8,75 | 8,17 | 9,25 | 10,17 | 8,58 | 7,98 | 8,17 | 8,08 | 7,97 | 7,75 | 8,17 | 6,30 | 8,33 | 9,33 | 9,53 | 8,27 | 8,30 | 7,17 | 8,82 | 9,18 | 6,97 | 8,80 | 8,39 |
| 4 | MEDIDA | 4,05 | 3,87 | 3,65 | 3,38 | 3,97 | 4,20 | 4,10 | 3,97 | 4,20 | 3,75 | 3,20 | 3,75 | 3,27 | 3,75 | 4,25 | 2,90 | 3,58 | 3,97 | 3,93 | 3,75 | 2,88 | 4,25 | 3,20 | 3,97 | 3,74 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 33,90 | 35,05 | 35,93 | 35,75 | 35,75 | 32,97 | 32,95 | 32,93 | 35,12 | 35,27 | 36,03 | 32,93 | 33,27 | 33,75 | 31,97 | 35,25 | 33,27 | 31,25 | 32,90 | 35,27 | 33,27 | 33,75 | 34,20 | 32,97 | 33,99 |
| 6 | ENCAJADO | 8,17 | 8,90 | 9,08 | 7,25 | 8,42 | 9,50 | 7,97 | 9,22 | 9,03 | 9,17 | 8,33 | 7,20 | 9,25 | 8,30 | 8,20 | 9,23 | 7,57 | 9,67 | 8,25 | 8,30 | 7,90 | 8,40 | 9,25 | 7,97 | 8,52 |
| TIEMPO TOTAL (MIN) | | 96,83 | 95,98 | 101,35 | 101,45 | 100,67 | 98,30 | 100,10 | 95,63 | 98,85 | 101,03 | 97,48 | 91,22 | 99,05 | 97,90 | 98,03 | 102,22 | 95,65 | 94,32 | 97,95 | 93,50 | 94,23 | 96,60 | 98,72 | 88,65 | 97,32 |

Fuente: Tabla N°2; Registro de toma de tiempos en un periodo de 24 días y Empresa “lives S.A.C”

La tabla N°3 muestra la toma de tiempo inicial expresada en unidades de tiempo “minutos”, se puede interpretar de dicha tabla que el mayor tiempo de ejecución del proceso de acabado de la empresa Lives S.A.C dentro de los 24 días del mes de Mayo, corresponde al Día 4 con un tiempo de 101,45 minutos; mientras que el menor tiempo de ejecución de este proceso corresponde al Día 24 con un tiempo de 88,65 minutos. Haciendo una comparación se puede determinar que existe una significativa diferencia de aproximadamente 13 minutos entre estos dos días para la producción de un millar de prendas; siendo el primer indicio para realizar el balance de línea de esta línea de producción en la empresa Lives S.A.c.

TABLA N°5: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Mayo

| ITEM | ACTIVIDAD | N° DE MUESTRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | PROMEDIO | |
|------|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|----------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | |
| 1 | INSPECCIÓN | 19,97 | 22,1 | 24,08 | 23,63 | 20,32 | 24,5 | 26,3 | 24,33 | 24,22 | 23,17 | 23,2 | 22,25 | 23,9 | | | | | | | 23,23 |
| 2 | VAPORIZADO | 21,58 | 17,9 | 19,85 | 23,27 | 22,97 | 16,97 | 20,2 | 17,2 | 18,12 | 21,6 | 18,75 | 17,33 | 21,2 | 21,27 | 21,77 | 23,97 | 19,2 | 21,75 | | 20,27 |
| 3 | PLANCHADO | 9,17 | 8,17 | 8,75 | 8,17 | 9,25 | 10,17 | 8,58 | 7,98 | 8,17 | 8,08 | 7,97 | 7,75 | 8,17 | 6,3 | 8,33 | 9,33 | | | | 8,40 |
| 4 | MEDIDA | 4,05 | 3,87 | 3,65 | 3,38 | 3,97 | 4,2 | 4,1 | 3,97 | 4,2 | 3,75 | 3,2 | 3,75 | 3,27 | 3,75 | 4,25 | 2,9 | 3,58 | 3,97 | | 3,77 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 33,09 | 35,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34,07 |
| 6 | ENCAJADO | 8,17 | 8,9 | 9,08 | 7,25 | 8,42 | 9,5 | 7,97 | 9,22 | 9,03 | 9,17 | | | | | | | | | | 8,67 |

Fuente: Tabla N°5; Registro de toma de tiempo en un periodo de 24 días y Empresa “Lives S.A.C”

La tabla N°5 muestra el cálculo del promedio total de cada actividad de acuerdo al tamaño de la muestra obtenida con la fórmula de Kanawaty, esta tabla se obtuvo gracias a la toma de tiempo del proceso de acabado de la empresa Lives S.A.C en el mes de Mayo. El número mayor de muestras fue 18 el número menor de muestra requerida fue 2.

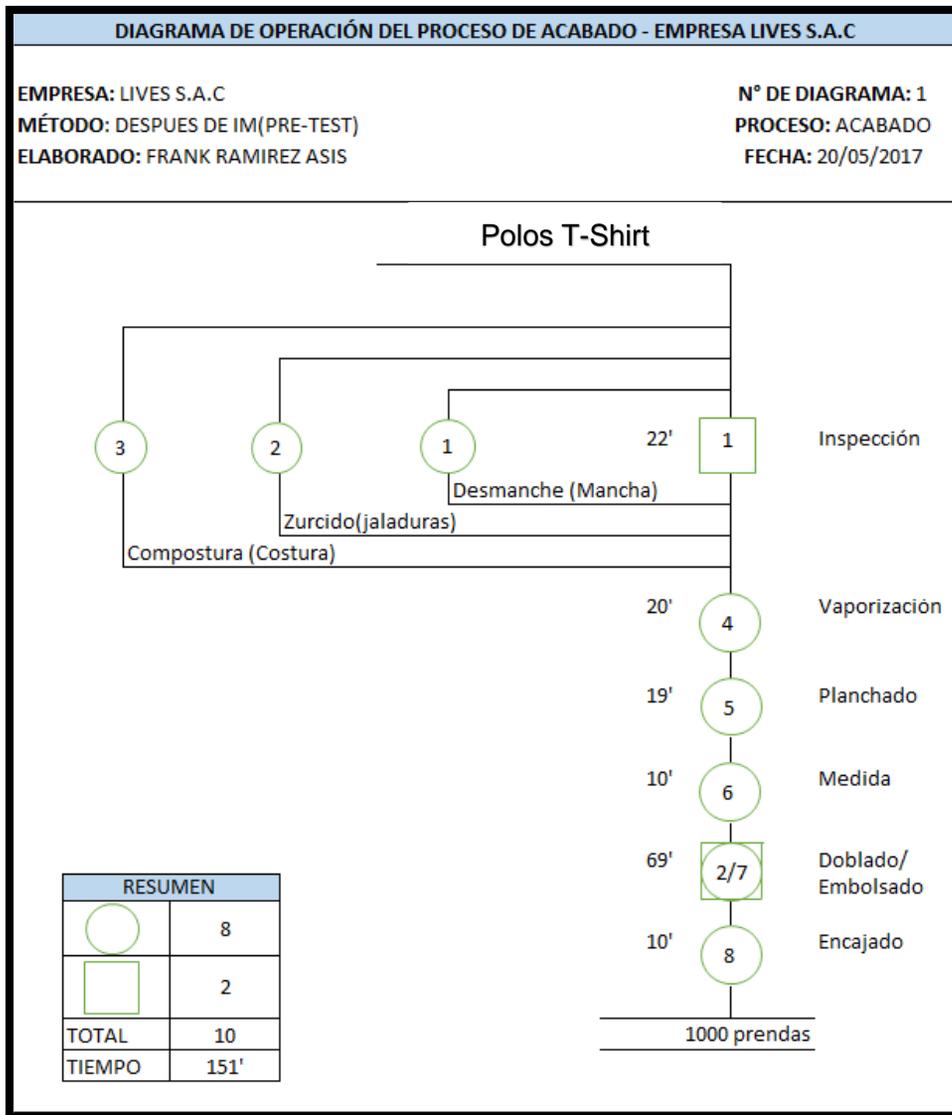
TABLA N°6: Cálculo del tiempo estándar del proceso de acabados (PRE TEST)

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ACABADOS - EMPRESA LIVES S.A.C - MAYO 2017 | | | | | | |
|---|----------------------------|------------------|----------------------|---------------|------------|-----------------|
| N° | ACIVIDAD | TIEMPO OBSERVADO | FACTOR DE VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL | SUPLEMENTO | TIEMPO ESTÁNDAR |
| 1 | INSPECCIÓN | 23,23 | 0.79 | 18,35 | 53% | 22,109 |
| 2 | VAPORIZADO | 20,27 | 1 | 20,27 | 0% | 20,271 |
| 3 | PLANCHADO | 8,4 | 1,29 | 9,7 | 50% | 18,815 |
| 4 | MEDIDA | 3,77 | 1,32 | 5,26 | 50% | 10,256 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 34,48 | 1,28 | 34,48 | 55% | 68,95 |
| 6 | ENCAJADO | 8,67 | 1,09 | 9,02 | 5% | 10,864 |
| TIEMPO TOTAL PARA PRODUCIR UN MILLAR DE PRENDAS DIARIAS (MIN) | | | | | | 151,265 |

Fuente: Tabla N°5, Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Mayo y empresa Lives S.A.C.

Finalmente, teniendo en cuenta el tiempo promedio de cada actividad, indicadores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia pertenecientes tabla de Westinghouse; y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga, la tabla N°8 muestra que el tiempo requerido para la obtención de un millar de prendas de vestir, es de 151,265.

FIGURA N°7: Diagrama de operaciones del proceso productivo de acabados empresa Lives S.A.C (PRE – TEST)



Fuente: Tabla N°6; Cálculo del tiempo estándar del proceso de acabado (pre-test) y Empresa Lives S.A.C

Del cálculo del tiempo estándar del proceso de acabados de la empresa Lives S.A.C se pudo elaborar la figura N°6, esta muestra el Diagrama de Operaciones del Proceso del Sistema productiva de acabados de la empresa Lives S.A.C. El proceso consta de un total de 10 operaciones: 8 operaciones y 2 inspecciones. Se destaca también que el tiempo de ejecución para la producción de 1 millar de prendas de vestir es de 151 minutos.

TABLA N°7: Datos General del proceso de acabados (PRE – TEST)

| ITM | Actividad | Tiempo Estándar (Min) | Número de Operadores | Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-----|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------|----------|---------------|
| 1 | Inspección | 23 | 30 | 49% | 47% | 23% |
| 2 | Vaporizado | 20 | 36 | 50% | 42% | 21% |
| 3 | Planchado | 18 | 25 | 57% | 37% | 21% |
| 4 | Medida | 10 | 10 | 61% | 49% | 30% |
| 5 | Doblado/ Embolsado | 68 | 80 | 50% | 50% | 25% |
| 6 | Encajado | 11 | 18 | 66% | 49% | 32% |
| | Total = | 25 | 199 | 56% | 46% | 25% |

FUENTE: Empresa Lives S.A.C

La tabla N°7, muestra los datos numéricos correspondientes al mes de mayo de la empresa Lives S.A.C en el proceso de acabados de la Línea 1.

Productividad Actual (PRE TEST)

Para evaluar la productividad actual del proceso de la línea de producción de prendas de vestir se tiene como antecedentes que la producción diarias es de 1 millas, lo que resultan 1000 prendas de vestir por día. Lives S.A.C. tuvo el siguiente registro de pedidos a producir en el mes de Mayo.

TABLA N°8: Registro de la producción de prendas de vestir en el mes de Mayo

| PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR - EMPRESA LIVES S.A.C - MAYO 2017 | | | |
|---|---------------|----------|-------------------|
| COD. DE MODELO | MODELO | CLIENTE | CANTIDAD (MILLAR) |
| #10 | Polo teshir | theory | 5 |
| #19 | Poleras | everlane | 6 |
| #25 | Polo Blusas | vincer | 5 |
| #16 | Polo juvenil | peruvian | 4 |
| #14 | Polo camisero | vineyard | 4 |
| TOTAL DE PRODUCCIÓN EN ELE MES DE MAYO | | | 24 Millares |

FUENTE: Empresa Lives S.A.C

Se interpreta de la tabla N°9, que la producción correspondiente al mes de mayo de la empresa Lives S.A.C es de 24 millares, destinados a 5 diferentes clientes.

El pedido es entregado al cliente al siguiente día terminado de producir el ultimo millar; esto quiere que tomando al 4 de mayo como fecha inicial de producción; el modelo #10 fue entregado a “Theory” el 09 de mayo, el modelo #19 fue entregado a “Everlane” el 16 de mayo, el modelo #25 fue entregado a “Vincer” el 22 de mayo, el modelo #16 fue entregado “Peruvian” el 27 de mayo y el modelo #14 fue entregado a “Vineyard” el 01 de Junio.

272 Propuesta de Mejora

Diseñar la Planta

Teniendo en cuenta como se encuentra distribuido todos los proceso en la planta de la empresa Lives S.A.C., podremos ver la secuencia de los proceso de acabado ver figura N° 10

Desarrollar el Balance de Línea

Para desarrollar el balance de línea se tienes que seguir los siguientes pasos:

1. Realizar un Estudio de Tiempo

Con la ayuda de un cronómetro se realizara la toma de tiempo de cada proceso, para luego calcular el número de muestras aplicando la fórmula de Kanawaty. En este caso tomaremos como referencia la toma de tiempo del PRE TEST. (Ver tabla N°3)

2. Determinar el Tiempo Estándar

El tiempo estándar se determinara teniendo en cuenta el tiempo observado de cada actividad, indicadores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de pertenecientes tabla de Westinghouse y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga. Tomaremos los datos del PRE TEST como referencia para calcular el tiempo estándar. (Ver tabla N°6)

3. Identificar el Cuello de Botella

Se denomina aquellas actividades que disminuyen el proceso de producción, incrementando los tiempos de espera. Para identificar el cuello de botella en el proceso de acabado en la Línea se tomara como referencia los tiempos estándares del PRE TEST de cada actividad. (Ver tabla N°9)

4. Determinar número de operadores

Se calculará el número de operadores que se requiere en el proceso de acabado de la Línea 1. Se tomara como referencia el tiempo estándar del PRE TEST (Ver tabla N°9) de cada actividad, la cual nos permitirá tomar decisiones de aumentar o disminuir números de operadores de cada actividad.

Modelar el Proceso de Acabado

Mediante el modelamiento de proceso según BPMN usando el programa Bizagi se podrá verificar la secuencia de actividades del proceso de acabados de la Línea 1 (Ver figura N°12)

FIGURA N°8: Diagrama de GANT

| ACTIVIDAD | MES DE JUNIO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | Día 8 | Día 9 | Día 10 | Día 11 | Día 12 | Día 13 | Día 14 | Día 15 | Día 16 | Día 17 | Día 18 |
| PERMANECER EN PLANTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DISEÑAR LA PLANTA EN AUTO CAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VERIFACAR LA SECUENCIA DEL PROCESO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DETECTAR EL CUELLO DE BOTELLA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODELAR PROCESO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELIMINAR ACTIVIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MODELAMIENTO FINAL DE PROCESO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

FUENTE: Elaboración propia

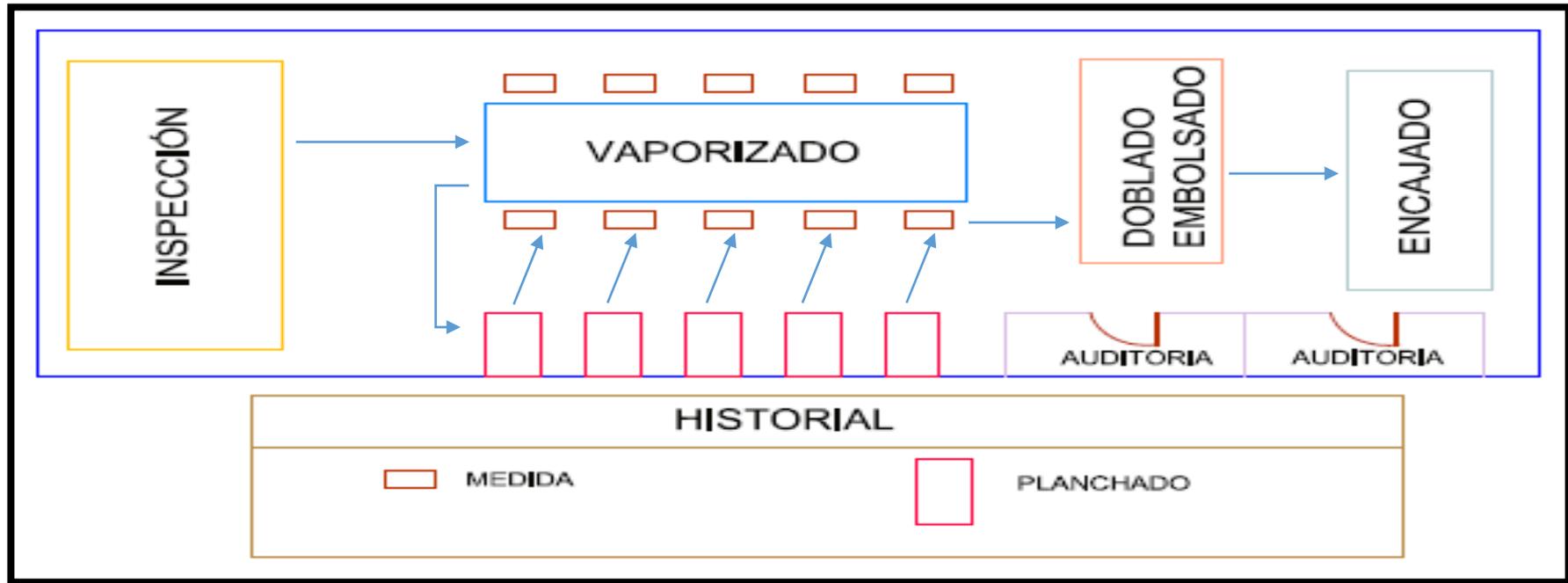
FIGURA N°9: Costo de la solución propuesto

| ACTIVIDAD | DIAS | COSTO POR DIA | COSTO TOTAL |
|------------------------------------|------|---------------|-------------|
| DISEÑAR LA PLANTA | 1 | 50 | S/. 50,00 |
| VERIFACAR LA SECUENCIA DEL PROCESO | 3 | 20 | S/. 60,00 |
| DETECTAR EL CUELLO DE BOTELLA | 3 | 30 | S/. 90,00 |
| MODELAR PROCESO | 4 | 90 | S/. 360,00 |
| TOMAR DECICIÓN | 2 | 70 | S/. 140,00 |
| MODELAMIENTO FINAL DE PROCESO | 2 | 90 | S/. 180,00 |
| | | TOTAL= | S/. 880,00 |

FUENTE: Elaboración Propia

27.3. Implementación de la Propuesta

FIGURA N°10: Diseño de la Planta Lives S.A.C



FUENTE: Elaboración Propia

Mediante el diseño de planta que se muestra en la FIGURA N°9, se pudo identificar la secuencia de la actividades en el proceso de acabados, la cual nos va permitir analizar adecuadamente la secuencia de todos los proceso

Identificando el Cuello de Botella

TABLA N°9: Identificación del cuello de botella

| SELECCIÓN - PROCESOS DE ACABADO - LIVES S.A.C - MAYO 2015 | | | | |
|---|----------------------------|------------|---------------------|-------------------|
| N° | PROCESO | ACTIVIDAD | TIEMPO (min) | |
| | | | POR ACTIVIDAD (MIN) | POR PROCESO (MIN) |
| 1 | INSPECCIÓN | Inspección | 22 | 22 |
| 2 | VAPORIZADO | vaporizar | 20 | 20 |
| 3 | PLANCHADO | planchado | 18 | 18 |
| 4 | MEDIDA | medida | 10 | 10 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | jantear | 4 | 68 |
| | | doblar | 10 | |
| | | embolsar | 16 | |
| | | verificar | 30 | |
| 6 | ENCAJADO | encajado | 11 | 11 |

FUENTE: Tabla N°6, Cálculo del tiempo estándar del proceso de acabados

Se puede observar en la TABLA N°8, que el proceso que genera más tiempo en ser realizado es el “VERIFICADO”. Es considerado el cuello de botella ya que frente a las operaciones de jantear, doblado, embolsado; éste demanda 68 minutos en ser realizado.

Determinación del Número de Operadores Necesarios para cada Proceso



$$IP = \frac{1000}{8 \times 60} = 2,1$$

$$NO_{\text{inspección}} = \frac{22 \times 2,1}{0,9} = 51$$

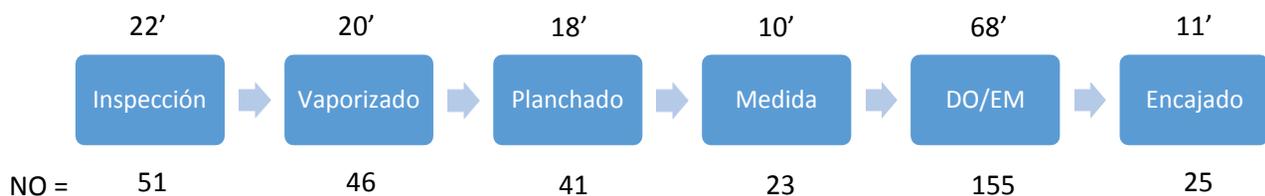
$$NO_{\text{vaporizado}} = \frac{20 \times 2,1}{0,9} = 46$$

$$NO_{\text{planchado}} = \frac{22 \times 2,1}{0,9} = 41$$

$$NO_{\text{medida}} = \frac{20 \times 2,1}{0,9} = 23$$

$$NO_{\text{doblado/embolsado}} = \frac{68 \times 2,1}{0,9} = 155$$

$$NO_{\text{encajado}} = \frac{11 \times 2,1}{0,9} = 25$$

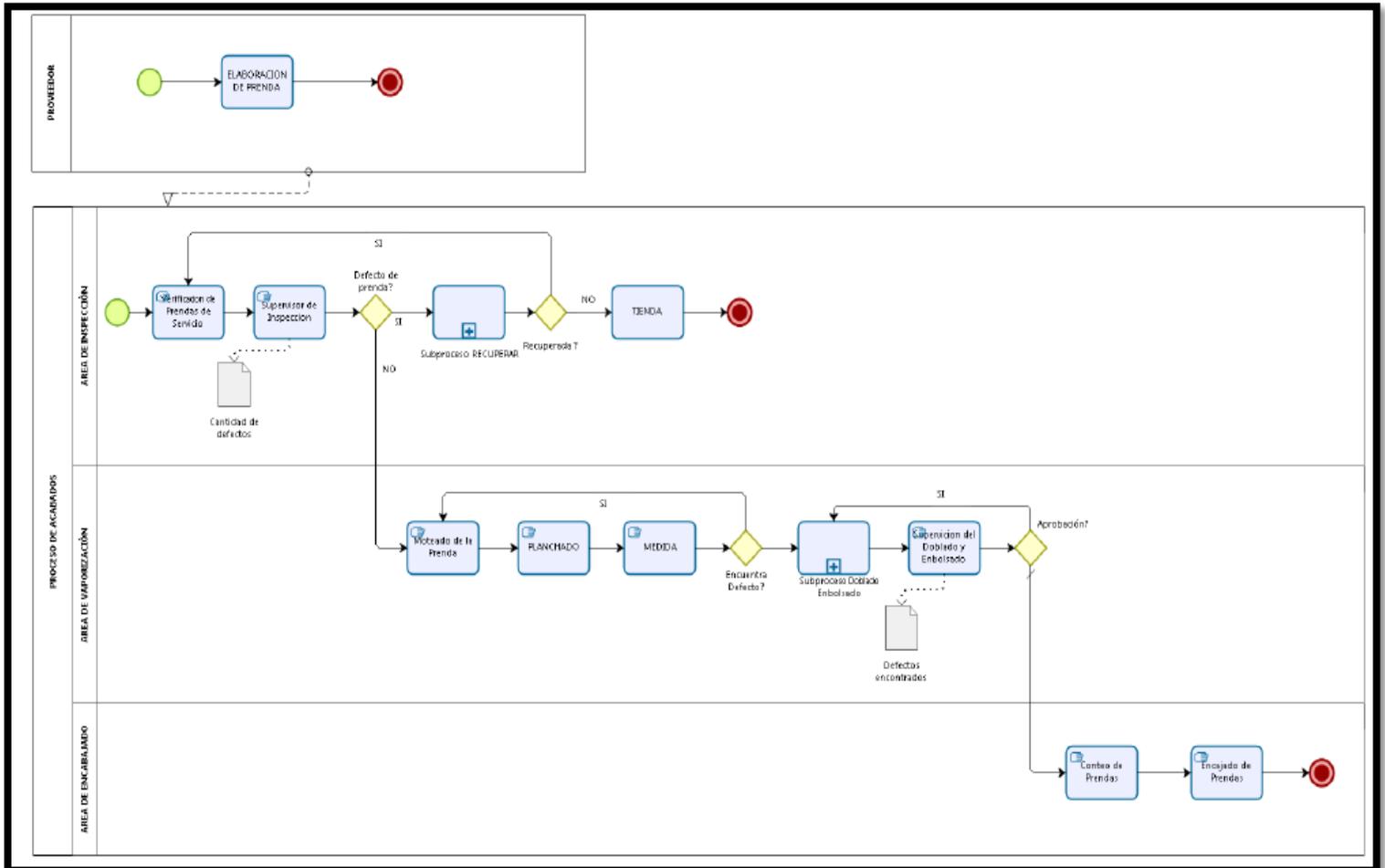


| ITM | Actividad | Tiempo Estándar | Número de Operadores |
|---------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | Inspección | 21 | 51 |
| 2 | Vaporizado | 18 | 46 |
| 3 | Planchado | 15 | 41 |
| 4 | Medida | 8 | 23 |
| 5 | Doblado/ Embolsado | 60 | 155 |
| 6 | Encajado | 7 | 25 |
| Total = | | 21,5 | 341 |

Mediante la determinación del número de operadores necesarios para cada proceso, logremos determinar la cantidad de operadores reales de un total de 341 que se requiere para producir un millar de prendas, por la cual se decidió aumentar operadores en cada proceso para disminuir las cargas de trabajo que ocasionaban cuellos de botella.

274. RESULTADOS DESPUES DE LA MEJORA (POST TEST)

FIGURA N°13: Diagrama de flujo del proceso de acabado (POST TEST)



FUENTE: Elaboración propia.

Se puede observar en el grafico N°13, el diagrama de flujo del proceso de acabado después de haberse eliminado actividades innecesarias, por la cual generaban cuellos de botellas. Como también se pudo establecer reglas como entregar informes para poder llevar un control de la producción en cada proceso.

TOMA DE TIEMPO PARA DETERMINAR EL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO (POST-TEST)

Se procedió a una toma de tiempos considerando 24 días laborales del mes de Junio, tal y como se muestra en la tabla N°(G) para con ello determinar el tiempo estándar del proceso de acabados de la empresa Lives S.A.C en el mes de Junio del 2017 después de la aplicación del Balance Línea. Cabe resaltar que no fue necesario aplicar la fórmula de Kanawaty para determinar un nuevo número de muestras ya que el objetivo fue compara la muestra del mes de Mayo con el mes de Junio.

TABLA N°10: Toma de tiempo del proceso de acabado en el mes de Junio

| TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ACABADO - EMPRESA LIVES S.A.C - MAYO 2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MIN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | ACTIVIDAD | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | Día 8 | Día 9 | Día 10 | Día 11 | Día 12 | Día 13 | Día 14 | Día 15 | Día 16 | Día 17 | Día 18 | Día 19 | Día 20 | Día 21 | Día 22 | Día 23 | Día 24 | PROMEDIO |
| 1 | INSPECCIÓN | 23,93 | 23,20 | 19,20 | 21,97 | 19,97 | 23,90 | 25,77 | 23,18 | 23,93 | 22,90 | 22,93 | 21,97 | 19,20 | 22,20 | 21,52 | 19,23 | 20,02 | 19,97 | 20,27 | 18,20 | 18,95 | 20,60 | 18,38 | 17,97 | 21,22 |
| 2 | VAPORIZADO | 19,35 | 18,75 | 20,43 | 17,20 | 20,38 | 14,42 | 18,25 | 18,27 | 16,12 | 19,75 | 16,40 | 18,93 | 19,80 | 19,72 | 19,67 | 21,40 | 17,93 | 19,40 | 19,25 | 16,12 | 20,15 | 19,43 | 20,72 | 18,75 | 18,77 |
| 3 | PLANCHADO | 6,75 | 7,83 | 7,38 | 6,33 | 7,17 | 8,22 | 6,20 | 5,83 | 6,35 | 6,17 | 7,33 | 6,05 | 6,25 | 7,75 | 6,25 | 7,02 | 7,75 | 6,20 | 6,35 | 5,97 | 6,32 | 7,52 | 7,50 | 6,30 | 6,78 |
| 4 | MEDIDA | 2,93 | 3,02 | 3,03 | 2,87 | 2,97 | 2,90 | 3,32 | 3,20 | 3,20 | 3,20 | 3,52 | 3,75 | 3,27 | 3,22 | 3,20 | 2,90 | 3,58 | 2,23 | 3,20 | 2,57 | 2,75 | 4,30 | 3,22 | 3,75 | 3,17 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 35,52 | 35,42 | 33,75 | 35,02 | 34,25 | 32,07 | 32,42 | 32,57 | 34,12 | 33,20 | 34,42 | 32,57 | 33,20 | 33,20 | 31,40 | 32,02 | 33,28 | 31,03 | 32,25 | 33,23 | 33,37 | 32,23 | 34,03 | 32,35 | 33,21 |
| 6 | ENCAJADO | 5,23 | 6,20 | 5,43 | 5,42 | 5,22 | 6,30 | 6,35 | 6,57 | 6,52 | 5,03 | 5,02 | 5,07 | 6,07 | 5,35 | 6,38 | 6,23 | 6,32 | 5,20 | 6,23 | 6,58 | 5,10 | 6,02 | 6,20 | 6,23 | 5,84 |
| TIEMPO TOTAL (MIN) | | 93,71 | 94,42 | 89,22 | 88,81 | 89,96 | 87,81 | 92,31 | 89,62 | 90,24 | 90,25 | 89,62 | 88,34 | 87,79 | 91,44 | 88,42 | 88,80 | 88,88 | 84,03 | 87,55 | 82,67 | 86,64 | 90,10 | 90,05 | 85,35 | 89,00 |

FUENTE: Empresa Lives S.A.C

La tabla N°10 muestra la toma de tiempo inicial expresada en unidades de tiempo “minutos”, se puede interpretar de dicha tabla que el mayor tiempo de ejecución del proceso de acabados de la empresa Lives S.A.C dentro de 24 días del mes de Junio, corresponde al Día 2 con un tiempo total de 94 minutos por millar producido; mientras que el menor tiempo de ejecución de este proceso corresponde al Día 20 con un tiempo de 83 minutos por millar producida. De este análisis de tiempos en estos dos días se puede inferir que la aplicación del método no se evidenció al inicio del mes, si no que se realizó progresivamente hasta llegar al día 20 en que si se nota un cambio significativo en tiempos de ejecución, lo que se presentó una mejora a la variable “productividad”

TABLA N°11: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de muestra en el mes de Junio

| ITEM | ACTIVIDAD | N° DE MUESTRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | PROMEDIO | |
|------|----------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|----------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | |
| 1 | INSPECCIÓN | 23,93 | 23,2 | 19,2 | 21,97 | 19,97 | 23,9 | 25,77 | 23,18 | 23,93 | 22,9 | 22,93 | 21,97 | 19,2 | | | | | | | 22,47 |
| 2 | VAPORIZADO | 19,35 | 18,75 | 20,43 | 17,2 | 20,38 | 14,42 | 18,25 | 18,27 | 16,12 | 19,75 | 16,4 | 18,93 | 19,8 | | | | | | | 18,31 |
| 3 | PLANCHADO | 6,75 | 7,83 | 7,38 | 6,33 | 7,17 | 8,22 | 6,2 | 5,83 | 6,35 | 6,17 | 7,33 | 6,05 | 6,25 | 7,75 | 6,25 | 7,02 | | | | 6,81 |
| 4 | MEDIDA | 2,93 | 3,02 | 3,03 | 2,87 | 2,97 | 2,9 | 3,32 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,52 | 3,75 | 3,27 | 3,22 | 3,2 | 2,9 | 3,58 | 2,23 | | 3,13 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 35,52 | 35,42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 35,47 |
| 6 | ENCAJADO | 5,23 | 6,2 | 5,43 | 5,42 | 5,22 | 6,3 | 6,35 | 6,57 | 6,52 | 5,03 | | | | | | | | | | 5,83 |

Fuente: Tabla N°11; Toma de tiempos del proceso en el mes de Junio y Empresa Lives S.A.C

La tabla N°11, muestra el cálculo del promedio de cada actividad de acuerdo al tamaño de la muestra obtenida con la fórmula de Kanawayt, esta tabla se obtuvo gracias a la toma de tiempos del proceso de acabado de la empresa Lives S.A.C. en el mes de Junio. El número mayor de muestra fue 18 y el número menor de nuestra muestra requerido fue 2; se consideraron las mismas muestras en ambos meses para poder realizar las comparaciones respectivas.

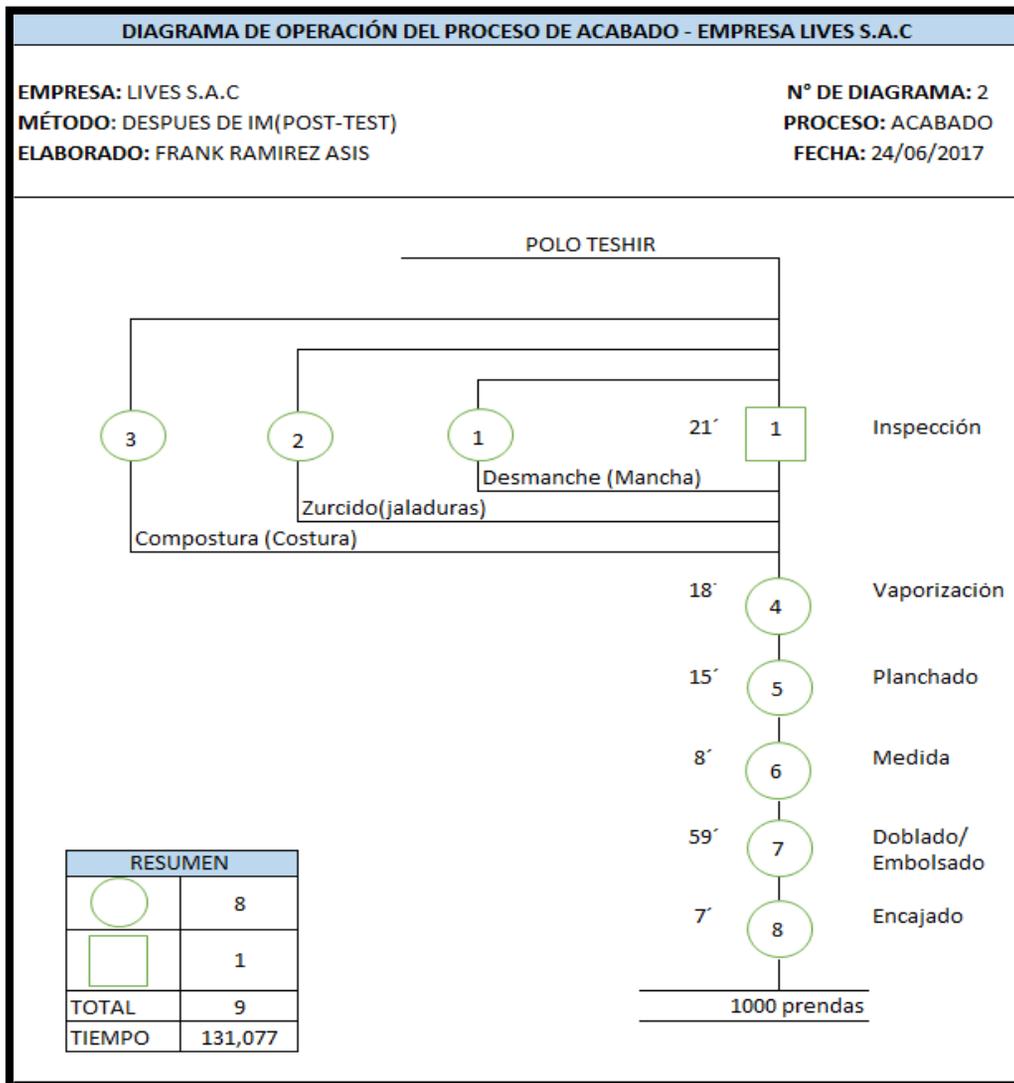
TABLA N°12: Calculo del tiempo del proceso de acabado (POST-TEST)

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ACABADOS - EMPRESA LIVES S.A.C - MAYO 2017 | | | | | | |
|---|----------------------------|------------------|----------------------|---------------|------------|-----------------|
| N° | ACIVIDAD | TIEMPO OBSERVADO | FACTOR DE VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL | SUPLEMENTO | TIEMPO ESTÁNDAR |
| 1 | INSPECCIÓN | 22,47 | 0,79 | 17,75 | 17% | 21,383 |
| 2 | VAPORIZADO | 18,31 | 1 | 18,68 | 17% | 18,676 |
| 3 | PLANCHADO | 6,81 | 0,93 | 6,33 | 17% | 15,25 |
| 4 | MEDIDA | 3,13 | 1,13 | 3,53 | 17% | 8,517 |
| 5 | DOBLADO / EMBOLSADO | 35,47 | 1 | 35,47 | 17% | 59,95 |
| 6 | ENCAJADO | 5,83 | 1,04 | 6,06 | 17% | 7,301 |
| TIEMPO TOTAL PARA PRODUCIR UN MILLAR DE PRENDAS DIARIAS (MIN) | | | | | | 131,077 |

FUENTE: Tabla N°11; Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Junio y Empresa Lives S.A.C.

Finalmente, teniendo en cuenta el tiempo promedio de cada actividad, indicadores de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia pertenecientes a la tabla de Westinghouse; y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga. Comparando con el tiempo estándar anterior este disminuyó en aproximadamente 20 minutos.

FIGURA N°14: Diagrama de operaciones del proceso de acabado de la empresa Lives S.A.C



FUENTE: Tabla N°11; Calculo del tiempo estándar del proceso de acabado (POST-TEST) y Empresa Lives S.A.C

Del cálculo del nuevo tiempo estándar del proceso de acabados de la empresa Lives S.A.C, esta muestra el Diagrama de Operaciones del Proceso del Sistema productivo de prendas de vestir de la empresa Lives S.A.C. después de la aplicación del Balance de Línea. El proceso consta de un total de 9 operaciones: 8 operaciones, 1 inspección, pero de destaca que el nuevo tiempo de ejecución para la producción de 1 millar de prendas de vestir es de 131,1 minutos.

TABLA N°13: Datos numéricos del proceso de acabados de la Línea 1 (POST – TEST)

| ITM | Actividad | Tiempo Estándar | Número de Operadores | Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-----|-----------------------|-----------------|----------------------|------------|------------|---------------|
| 1 | Inspección | 21 | 51 | 87% | 57% | 50% |
| 2 | Vaporizado | 18 | 46 | 87% | 56% | 49% |
| 3 | Planchado | 15 | 41 | 88% | 60% | 53% |
| 4 | Medida | 8 | 23 | 86% | 58% | 50% |
| 5 | Doblado/ Embolsado | 60 | 155 | 85% | 70% | 60% |
| 6 | Encajado | 7 | 25 | 86% | 59% | 51% |
| | Total = | 21,5 | 341 | 87% | 60% | 52% |

FUENTE: Empresa Lives S.A.C

En la Tabla N°13, muestra los datos numéricos después de la aplicación del balance de línea en el proceso de acabado en la línea 1.

Productividad (POST-TEST)

Para evaluar la productividad del proceso de la línea de producción de cajas de calzado después de la aplicación del Balance de Línea se volvió a tomar como referencia la producción diaria de un millar de prendas de vestir. Lives S.A.C en siguiente registro de pedidos en el mes de junio.

TABLA N°14: Registro de la producción de prendas de vestir en el mes de Junio

| PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE VESTIR - EMPRESA LIVES S.A.C - JUNIO 2017 | | | |
|--|---------------|----------|--------------------|
| COD. DE MODELO | MODELO | CLIENTE | CANTIDAD (MILLAR) |
| #10 | Polo teshir | theory | 5 |
| #19 | Poleras | everlane | 4 |
| #25 | Polo Blusas | vincer | 6 |
| #16 | Polo juvenil | peruvian | 5 |
| #14 | Polo camisero | vineyard | 4 |
| TOTAL DE PRODUCCIÓN EN ELE MES DE MAYO | | | 24 Millares |

FUENTE: Empresa Lives S.A.C

También para proceder a calcular la productividad en el mes de Junio 2017 se procedió a convertir las unidades de tiempo inicial “minutos” a “horas” para así medir la productividad del proceso en unidades de “prendas/horas hombre empleado” y construir la tabla de productividad y proceder a comparar los resultados de (PRE-TEST) y junio (POST-PEST).

TABLA 15: Cuadro de datos del proceso de acabados de la empresa Lives S.A.C en mes de Mayo y Junio.

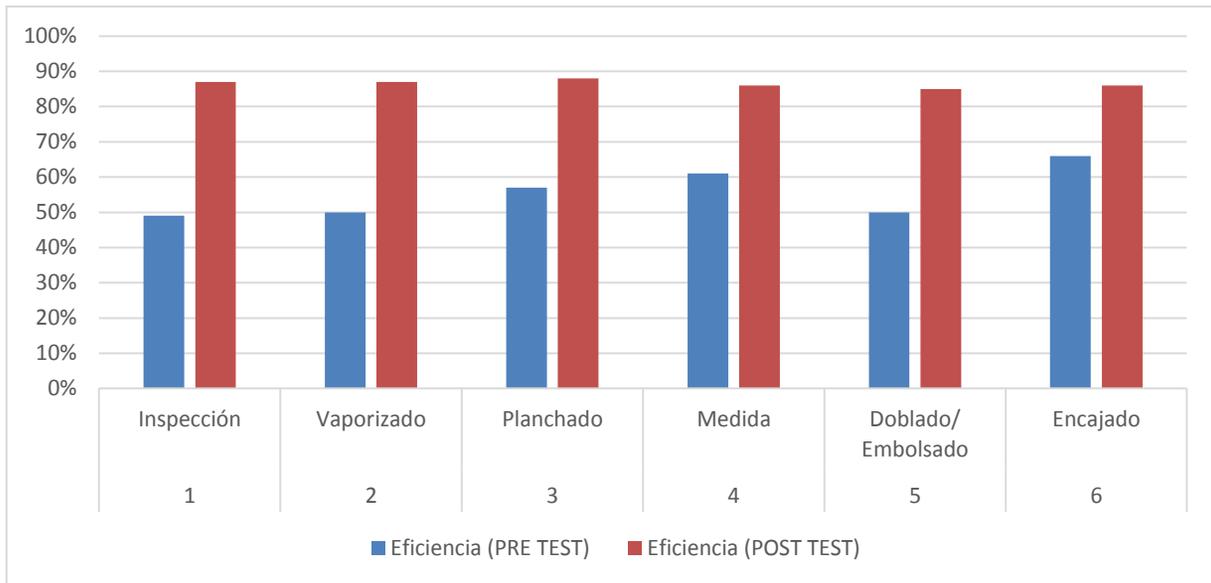
| IT M | Actividad | Tiempo Estándar (PRE TEST) | Tiempo Estándar (POST TEST) | Número de Operadores (PRE TEST) | Número de Operadores (POST TEST) | Eficiencia (PRE TEST) | Eficiencia (POST TEST) | Eficacia (PRE TEST) | Eficacia (POST TEST) | Productividad (PRE TEST) | Productividad (POST TEST) |
|------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | Inspección | 23 | 21 | 30 | 51 | 49% | 87% | 47% | 57% | 23% | 50% |
| 2 | Vaporizado | 20 | 18 | 36 | 46 | 50% | 87% | 42% | 56% | 21% | 49% |
| 3 | Planchado | 18 | 15 | 25 | 41 | 57% | 88% | 37% | 60% | 21% | 53% |
| 4 | Medida | 10 | 8 | 10 | 23 | 61% | 86% | 49% | 58% | 30% | 50% |
| 5 | Doblado/ Embolsado | 68 | 60 | 80 | 155 | 50% | 85% | 50% | 70% | 25% | 60% |
| 6 | Encajado | 11 | 7 | 18 | 25 | 66% | 86% | 49% | 59% | 32% | 51% |
| | Total = | 25 | 21,5 | 199 | 341 | 56% | 87% | 46% | 60% | 25% | 52% |

FUENTE: Elaboración propia

Se interpreta de la Tabla N° 7 (datos general de proceso de acabados del mes de Mayo) y tabla 19 (datos general de proceso de acabados del mes de junio)

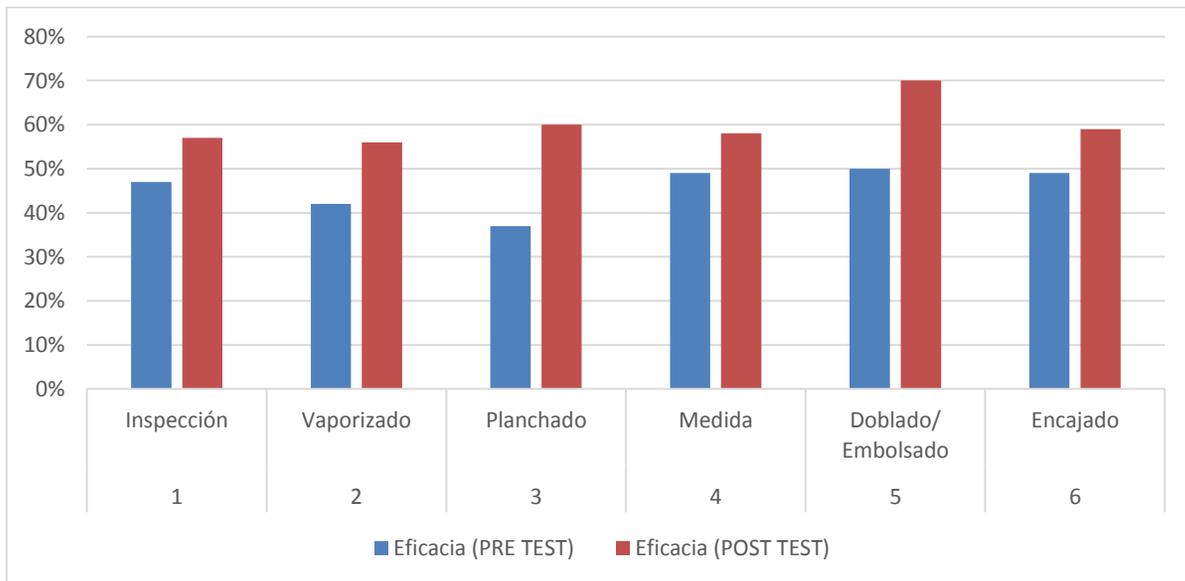
La tabla N°14, nos muestra los valores de antes y después del proceso productivo de prendas de vestir (polos T-Shirts) en el proceso de acabados de la Línea 1 de la empresa Lives S.A.C ya que en el mes de Mayo a comparación con el mes de Junio se vio aumentando; lo que representa un aumento con respecto al mes anterior después de la aplicación del Balance de Línea.

GRAFICO N°4: Análisis Descriptivo de la Eficiencia



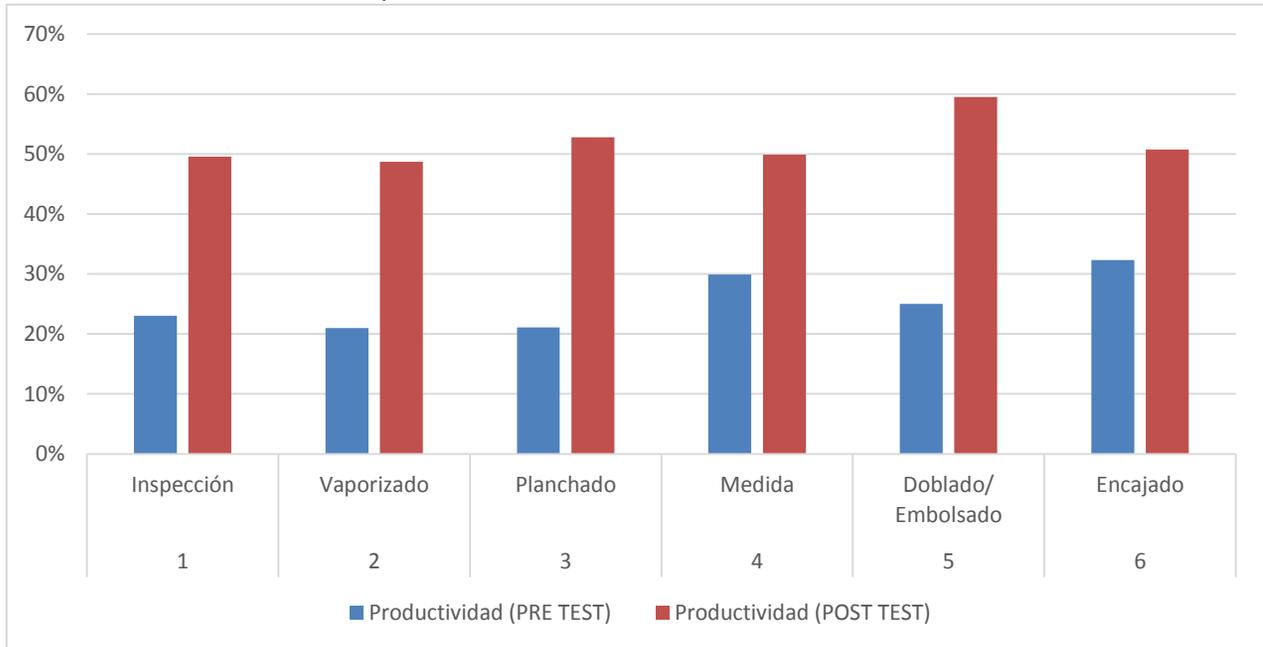
En el **Grafico N°4**, demuestra que la eficiencia antes era el 56%y después de la aplicación del Balance de Línea a pasado ser de 87% por coincidente ha incrementado en el 31%.

GRAFICO N°5: Análisis Descriptivo de la Eficacia



En el Grafico N°5, demuestra que la eficacia antes era 46% y después de la aplicación del Balance de Línea a pasado ser de 60% por coincidente ha incrementado en 14%.

GRAFICO N°6: Análisis Descriptivo de la Productividad



FUENTE: Empresa LIVES S.A.C

En el Grafico N°6, demuestra que la productividad de mano de obra del proceso productivo de prendas de vestir de la empresa Lives S.A.C se vio mejorada ya que en el mes de Mayo se obtuvo un promedio de 25% y el mes de Junio se obtuvo un promedio de 57%, lo que representa un aumento de productividad del 32% con respecto al mes anterior. La productividad más alta durante 24 días antes de la aplicación del Balance de Línea fue en el día 24 con una productiva de mano de obra de 25% en el mes de Mayo; y la productividad más alta durante los 24 días después de la aplicación del Balance de Línea fue el 57% en el mes Junio

275. ANALISIS COSTO BENEFICIO

Para el análisis costo beneficio de la inversión realizada para la implementación de las herramientas de Balance de Línea se utilizaron el promedio de unidades por hora antes y después, a continuación se detalla el cálculo para el mismo.

- Productividad Antes: 156 unds/hora
- Productividad Después: 194 unds/hora
- Productividad de Diferencia: 38 unds/hora
- Por día: 38 unds/hora x 8 horas/día = 304 unds/día
- Por mes: 304 unds/día x 24 días/mes = 7296 unds/mes
- Por año: 7296 unds/mes x 12 meses/año = 87552 unds/año
- En soles: 87552 unds/año x S/. 80.00/unds = S/. 7004160 und/año

Ahora teniendo la producción anual de la empresa, se puede analizar el margen de contribución, pero ello se pasa a detallar la fórmula aplicada, según los datos obtenidos

$$\text{Margen de Contribución} = \text{Ventas} - \text{Costo Variables}$$

Los costes de materia prima son S/. 15.00 por polo teshir, por ende:

- Costes al año: 87552 unds/año x S/.15.00/unds = S/. 1313280/año

Esto nos resulta un beneficio de:

$$\text{S/. 7004160} - \text{S/.1313280} - \text{S/. 64800} = \text{S/. 5626080}$$

Los S/ 64800 que se muestran en la ecuación son de los costos de la mano de obra, es decir de los trabajadores a los cuales se les paga S/. 600/mes; por ende al año serían S/. 64800.

De los anteriormente descritos, se obtiene un margen de contribución de:

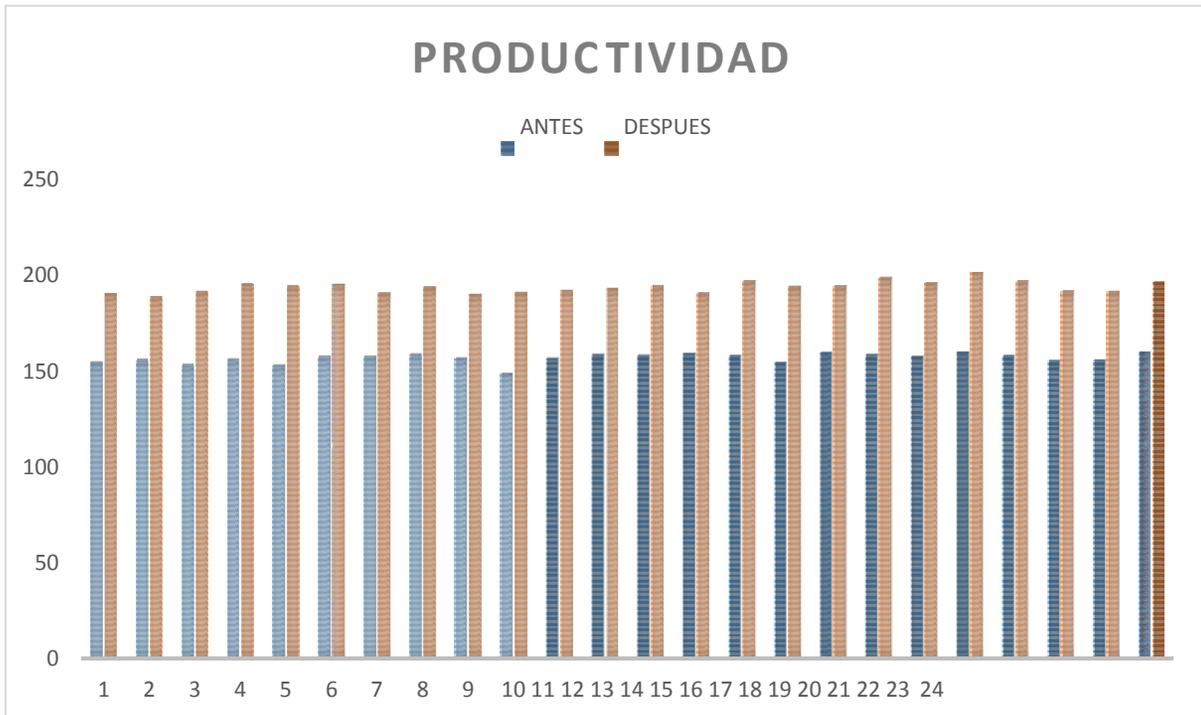
$$\text{S/. 7004160} - \text{S/. 1313280} = \text{S/. 5690880}$$

El margen de contribución es la manera más útil y simple de relacionar las ventas con los aportes que se mejoraron, en este caso al incrementar la productividad se incrementaron las unidades que se producían; y de lo anteriormente mostramos consta la mejor, de manera económica.

III. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

FIGURA N°15: Análisis Descriptivo de la Productividad



FUENTE: Elaboración propia

En la figura N°15, esta demuestra que la productividad antes era 156,35 y después de la aplicación del Balance de Línea a pasado ser de 193,82 por coincidente ha incrementado en 37,47.

3.2. ANÁLISIS INFERENCIAL

3.2.1. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS GENERAL

H1. La aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C- Lima 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden en las serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento parámetro, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 24, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wiik.

Regla de decisión:

Si $P \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $P > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N°19: Prueba normalidad de la Productividad con Shapiro - Wilk

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| ANTES | ,911 | 24 | ,037 |
| DESPUES | ,957 | 24 | ,377 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°19, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

CONSTRACCIÓN DE LA HIPOTESIS GENERAL

Ho. La aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados no mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C- Lima 2017.

Ha. La aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C- Lima 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N°20: Comparación de la productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|---------|----|----------|---------------------|--------|--------|
| ANTES | 24 | 156,3496 | 2,56321 | 148,50 | 159,82 |
| DESPUES | 24 | 193,8175 | 3,03763 | 188,99 | 201,82 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°20, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (156,3496) es menor que la media de la productividad después (193,8175), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Balance de Línea no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba del Wilcoxon a ambas productividad.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°21: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la Productividad

Estadísticos de prueba^a

| | Productividad Después - Productividad Antes |
|-----------------------------|--|
| Z | -4,286 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°21, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 la cual es menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

3.2.2. ANÁLISIS DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Ha: La aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden en las serie de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento parámetro, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 24, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wiik.

Regla de decisión:

Si $P \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $P > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N°22: Prueba normalidad de la Eficiencia con shapiro-wilk

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| ANTES | ,927 | 24 | ,043 |
| DESPUES | ,836 | 24 | ,001 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°22, se puede verificar que la significancia de las eficiencias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

CONSTRACCIÓN DE LA HIPOTESIS GENERAL

Ho: La aplicación del Balance de Línea no mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

Ha: La aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

Regla de decisión:

$$Ho: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$Ha: \mu Pa < \mu Pd$$

Tabla N°23: Comparación de la Eficiencia antes y después con Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|-------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| ANTES | 24 | ,5033 | ,06664 | ,40 | ,60 |
| DESPUES | 24 | ,8758 | ,02302 | ,80 | ,90 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°23, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0,5033) es menor que la media de la eficiencia después (0,8758), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Balance de Línea no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba del Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°24: Estadística de prueba de Wilcoxon para la Eficiencia

| Estadísticos de prueba ^a | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES |
| Z | -4,291 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000 |

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°24, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000 la cual es menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

3.2.3. ANÁLISIS DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Ha: La aplicación del Balance de Línea mejorara la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden en las serie de la eficacia antes y después tienen un comportamiento parámetro, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 24, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk.

Regla de decisión:

Si $P \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $P > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N°25: Prueba normalidad de la Eficacia con shapiro - wilk

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| ANTES | ,935 | 24 | ,127 |
| DESPUES | ,956 | 24 | ,371 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°25, se puede verificar que la significancia de las eficacias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de T Student.

CONSTRUCCIÓN DE LA HIPOTESIS GENERAL

Ho: La aplicación del Balance de Línea no mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C.

Ha: La aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C.

Regla de decisión:

$$Ho: \mu Pa \leq \mu Pd$$

$$Ha: \mu Pa > \mu Pd$$

Tabla N° 26: Comparación de la Eficacia antes y después con T Student

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|---------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| ANTES | 24 | 315,914 | 42,2343 | 254,6 | 395,9 |
| DESPUES | 24 | 221,427 | 6,1878 | 210,0 | 238,1 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°26, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (315,914) es menor que la media de la eficacia después (221,427), por consiguiente no se cumple $Ho: \mu Pa \geq \mu Pd$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Balance de Línea no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Eficacia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba del Wilcoxon a ambas eficacia.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N°27: Prueba de T Student para la Eficacia

| | | Prueba de muestras emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|----------|-----------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|--|----------|--------|----|---------------------|
| | | Diferencias emparejadas | | | | | | | |
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| Inferior | Superior | | | | | | | | |
| Par 1 | ANTES - DESPUES | 94,487 0 | 44,0526 | 8,9922 | 75,8852 | 113,0888 | 10,508 | 23 | ,000 |

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°27, se puede verificar que la significancia de la prueba de T Student, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000 la cual es menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Eficacia de la línea 1 en la empresa Textil LIVES S.A.C

IV. DISCUSIÓN

Como se puede observar de la tabla N°19, se demuestra que la productividad en el proceso de acabados en la empresa Lives S.A.C, ha aumentado en un 81% esto debido a la aplicación del Balance de Línea. Este resultado concuerda con lo dicho por Rau (2010). El balance de línea se basa en la sincronización de un grupo de puestos y estaciones de trabajo a fin de equilibrar sus cargas. Este método consiste en reducir tiempos de esperas e inventarios en procesos, minimizar las esperas por recibir trabajo de un puesto precedente, disminuir los inventarios en el proceso (acumulación entre puestos), eliminar cuellos de botella y aumentar la productividad. (p. 20)

Como se puede observar de la tabla N° 22, se demuestra que la eficiencia en el proceso de acabados en la empresa Lives S.A.C, ha aumentado en un 87%, esto debido a la aplicación del Balance de Línea. Este resultado concuerda con lo dicho por Sueño (2004). Señala que el diseño de una línea de producción se basa en distribuir las tareas de manera que los recursos productivos estén utilizados de la forma más ajustada posible, durante el proceso productivo. La duda del balance de línea de la producción radica en la distribución de todo los procesos en puestos de trabajo donde se hace un cumulo de tareas, con la idea que todos los puestos de trabajo sean ajustadas y equilibrada posible a un tiempo de ciclo logrando aumentar la eficiencia de los procesos. Se dirá que una cadena está bien equilibrada cuando no hay tiempos de espera entre una estación, cuello de botellas en los procesos y otras. (p20)

Como se puede observar de la tabla N°26, se demuestra que la eficacia en el proceso de acabados en la empresa Lives S.A.C. ha aumentado en 70%, esto debido a la aplicación del Balance de Línea. Este resultado concuerda con lo dicho por Reinaldo (2002), Determinada con la consecución de las metas/deducciones planteadas, expresar la recolección de acciones que colaboren y adquieran las deducciones planteadas. La eficacia es la orden en que adquirimos el efecto. (p. 26)

V. CONCLUSIONES

A partir de la investigación realizada, de los datos y los análisis realizados a las hipótesis antedichas, se tiene las siguientes conclusiones:

- Se concluye que la aplicación del Balance de Línea aumenta la productividad en un 81%. Ello se logró gracias a los estudios de proceso y de actividad, logrando así reducir actividades y procesos innecesarios como también equilibrado las cargas de trabajo.
- Se evidencia a partir del análisis inferencial que gracias a la aplicación del Balance de Línea se logró aumentar la eficiencia, ya que estas tenían una media antes de la aplicación del Balance de línea era de un 50% y después de la aplicación del Balance de Línea fue de 87%. Esto indica que se han mejorado la eficiencia en el proceso de acabados.
- Se concluye que a través de la aplicación del Balance de Línea se logró aumentar la eficacia, ya que estos tenía una media de 315,914 y después de la aplicación del Balance de Línea fue 221,427.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda la constante evaluación del Balance de línea ya que nos ayuda a reducir tiempos improductivos logrando aumentar la productividad progresivamente y eliminar actividades que generan valor en el proceso productivo.
- Por otro lado, para mantener los niveles de eficiencia, se debe realizar un estudio de tiempo a cada uno de los procesos de acabado, la cual no permitirá observar la eficiencia de los procesos.
- Por último, para aumentar la eficacia, se deberá capacitar a los trabajadores en los métodos de trabajo de cada proceso a fin de mejorar y logrando así mantener un estándar de trabajo.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFIAS

Currillo Currillo, Miriam. Análisis y Propuestas de Mejoramiento de la Productividad de la Fábrica Artesanal de Hornos Industriales FACOPA. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingeniería. 2014

Cruelles, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 202 p. ISBN: 9788426717917

Cajamarca Guerra. Estudio de Tiempos y Movimientos de Producción en Planta, para Mejorar el Proceso de Fabricación de Escudos en Kaia Bordados. Tesis (Ingeniería Industrial). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Estudios a Distancia, 2015.

Carlos Eduardo. Rediseño y Mejoramiento de la Línea de Ensamble de cocinas de Inducción en la Empresa (ACASA). Ecuador, Facultad de Ingeniería, 2016

Eva Enriqueta. Diseño e Implementación del Planeamiento Sistemático en la Disposición de Planta de una Empresa de Bordados y Estampados. PERU: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería Industrial. 2014

Fuertes Vara, Wilder Hugo. Análisis y Mejora de Procesos y Distribución de Planta en una Empresa que Brinda el Servicio de Revisiones Técnicas Vehiculares. PERU: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de Ingeniería. 2012

Freddy Gonzáles. Balance de la Línea de Producción de Estructuras Metálicas para la Fabricación de Casas de la Empresa Anadamios Dalmine S.A. Venezuela: Universidad Nacional Abierta, Facultad de Ingeniería Industrial. 2014

García, Oliverio. Administración y Gerencia de Mantenimiento Industrial. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, 1992.

García, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2ª ed. México, D.F.: Trillas, 2011. 304 pp. ISBN: 9786071707338

García Criollo, Roberto. 2005. Estudio del trabajo. Estudio de métodos y medición del trabajo. Segunda edición. México : Mc Graw Hill, 2005. pág. 459. ISBN: 9701046579

Gutiérrez, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México, D.F.: Mcgraw-Hill Interamericana, 2010. 363 pp. ISBN: 9786071503152

Infantes Díaz, Esteban. Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la Línea de Camisetas Interiores en una Empresa de Confecciones por Medio de la Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. Santiago de Cali: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería. 2013

Luis Alonso Propuestas para mejorar la Planificación y Control de la Producción en una empresa de confección textil. PERU: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería Industrial. 2015

Mejía Carrera, Samir. Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Confecciones de Ropa Interior en una empresa textil mediante el uso de Herramientas de Manufacturas Esbelta. Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. 2013

Mejía Pastor, Karla. Mejora de la Productividad en el área de Confecciones de la Empresa Best Group Textil SAC Mediante la Aplicación de la Metodología PHVA. Perú: San Martin de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2013

Martínez de Ita, María Eugenia (1996) "La productividad en la industria en el análisis económico". México

Niebel, Benjamin W. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo. Editorial Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V. Duodécima edición, México, 1996. 389p.

Reinaldo o. Da Silva. (2002). Teorías de la Administración (1era edición ed.) S.A.: International Thomson Editores.

Valderrama, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica:

cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp.
ISBN: 9786123028787

Pascual, J., Frías D. y García, F. (1996). Manual de psicología experimental. España, Ariel, S.A. 9-43 pp.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Coherencia

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPOTESIS |
|--|---|--|
| GENERALES | | |
| ¿De qué manera la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C- LIMA 2017? | Determinar de qué manera la aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C. | La aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados mejora la Productividad de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C. |
| ESPECIFICOS | | |
| ¿De qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C? | Determinar de qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C. | La aplicación del Balance de Línea mejora la eficiencia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C. |
| ¿De qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C? | Determinar de qué manera la aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C. | La aplicación del Balance de Línea mejora la eficacia de la línea 1 en la empresa Textil Lives S.A.C. |

FUENTE: Elaborado propio

ANEXO 2: REPORTE DE INSPECCIÓN

RESUMEN DIARIO DE INSPECCIÓN FINAL - LÍNEA 01

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | SERVICIO | VARIOS | |
| | CLIENTE | VARIOS | VARIOS | VARIOS | VARIOS | VARIOS | PEC | VARIOS | VARIOS | |
| | MIN PROD | 292,8 | 345,6 | 310,8 | 228 | 230,4 | 220,8 | 310,2 | 286,8 | 368,4 |
| | CODIGO | 19 | 16 | 10 | 35 | 13 | 7 | 11 | 18 | 9 |
| | ESTILO | 1X | 1X | 1X | 1X | 1X | 1X | 18886 | 1X | 1X |
| | CARGA (pdas) | 244 | 288 | 259 | 190 | 192 | 184 | 282 | 239 | 307 |
| | PRIMERAS (pdas) | 159 | 243 | 194 | 110 | 69 | 100 | 136 | 189 | 202 |
| MANCHAS | SUCIEDAD | | | | 20 | | 2 | | | |
| | ACEITE | 60 | 26 | 38 | 6 | 40 | 20 | 55 | 18 | 44 |
| | TELA(PUNTO AZUL/ROJO, OXIDO) | | | | | | | | | |
| | ESTAMPADO | | | | | | | | | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| ZURCIDO | CONTAMINADO GRANDE | | | | | | | 50 | | |
| | JALADURAS | 49 | | | | 37 | | 10 | | 25 |
| | HUECOS | | 13 | 30 | 24 | | | | | |
| | PTDA SALTADA/ RECORTADA | | | | | | 38 | | 18 | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| COMPOSTURA | COSTURA(PTADA REVENTADA) | 15 | | | 4 | | | | | |
| | COSTURA INCOMPLETA / HUECO | | 2 | 10 | | 20 | | 9 | | 13 |
| | OTROS | | | | | | 9 | | | |
| PLANCHA | GOMA | | | | | | | | | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| | SEGUNDAS (pdas) | | | | | 28 | 15 | 22 | 7 | 9 |
| | PRIMERAS ESPECIALES | 18 | 3 | | | | | | | 14 |
| | REINSPECCION | | 1 | 7 | 21 | | | | | |

FUENTE: PROPORCIONADO POR LA EMPRESA LIVES S.A.C

ANEXO 3: EFICIENCIA DE LAS INSPECTORAS

| | COD INSP | MIN ASIST | EFIC | # AUD | # RECH | % RECHAZO |
|---------------------|----------|-----------|------|-------|--------|-----------|
| ANGIELLA CABELLO | 13 | 585 | 39% | 1 | 0 | 0% |
| ELI PUMACAYA ROBLES | 11 | 585 | 53% | 1 | 0 | 0% |
| LILIANA RAMON | 18 | 585 | 49% | 1 | 0 | 0% |
| KATERIN CARHUA | 35 | 585 | 43% | 0 | 0 | |
| MARIA RENFIJO | 19 | 585 | 50% | 1 | 0 | 0% |
| YULISSA TORRES | 10 | 585 | 54% | 1 | 0 | 0% |
| SAMY SOZA | 9 | 585 | 63% | 1 | 0 | 0% |
| NEYDA MANZANARES | 7 | 585 | 38% | 1 | 0 | 0% |
| NILA PLACENCIA | 16 | 585 | 59% | 1 | 0 | 0% |

FUENTE: PROPORCIONADO POR LA EMPRESA LIVES S.A.C

Para poder comprender mejor la tabla N°4 y Tabla N°5, se detalla la situación actual de la empresa, en donde podemos observar que el área de inspección se detectan prendas con muchos defectos las cuales son derivados a otros procesos para dar solución a la prenda así generando cuello de botella, mediante los reportes que nos que entregan los trabajadores podemos determinar la eficiencia de cada inspectoras, ya que mediante un balance de línea se podrá determinar la cantidad de trabajadores como también reducir las cargas de trabajo, así mejorando la productividad.

ANEXO 4 : REPORTE DE VAPORIZADO Y DOBLADORA

| MODULO 1 | | OPERARIOS | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | TOTAL |
|---------------------------|----------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| ESTILO | CLIENTE | STD MODULAR | LUN | MAR | MIÉ | JUÉ | VIE | SÁB | |
| | | | 12/jun | 13/jun | 14/jun | 15/jun | 16/jun | 17/jun | |
| 16475V | THY | 1,00 | 170 | | | | | | 170 |
| 19965V | PEC | 2,42 | 370 | | | | | | 370 |
| 19775V | VIV | 1,70 | | 230 | 80 | | | | 310 |
| 16475V | THY | 1,00 | | 100 | | | 156 | 99 | 355 |
| 20063V | SWE | 1,30 | | | 140 | | | | 140 |
| 20116V | HEL | 2,40 | | | 82 | | | | 82 |
| 19621V | VIN | 3,89 | | | | 175 | | | 175 |
| 20172V | HAV | 1,49 | | | | 175 | 23 | | 198 |
| 18973V | THY | 1,19 | | | | | 48 | | 48 |
| 19960V | THY | 2,13 | | | | | | 230 | 230 |
| PRENDAS PRODUCIDAS | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MINUTOS PRODUCIDOS | | | 1065 | 491 | 515 | 942 | 247 | 589 | 3.849 |
| MINUTOS ASISTIDOS | | | 1.493 | 1.313 | 1.313 | 1.313 | 1.050 | 510 | 6.990 |
| HORAS EXTRA | | | 180 | 0 | 0 | 300 | 0 | 240 | 720 |
| IMPRODUCTIVOS | | | 0 | 428 | 374 | 154 | 196 | 0 | 1.152 |
| MINUTOS TOTALES | | | 1.673 | 885 | 939 | 1.459 | 854 | 750 | 6.558 |
| | | | 64% | 56% | 55% | 65% | 29% | 79% | 58,70% |

FUENTE: PROPORCIONADO POR LA EMPRESA LIVES S.A.C

En el presente tabla N°6 que se obtiene mediante el llenado de los reportes de cada trabajador como los de vaporizados y las dobladoras, en la tabla podemos observar que las poca producción en el módulos ya que por motivo de defecto que se encuentra al momento de vaporizar la prenda, la cual genera un cuello de botella, como también podemos observar la eficiencia de los trabajadores son muy bajas por motivo de los defectos de las prendas.

ANEXO 5: REPORTE DE PLANCHADORA

| COD | NOMBRE Y APELLIDOS | STD | Estilo | PDAS | MIN PROD | MA | HE | IMP | EFIC % |
|---------|---------------------------------|-----|--------|------|----------|------|----|-----|--------|
| 7867 | ALZAMORA ORTIZ CANDI | 1,9 | VAR | 175 | 332,5 | 525 | | | 63% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| 7701 | GHIORZO SUAZO HILDA LILIANA | 1,9 | VAR | 210 | 399 | 525 | | | 76% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| 7726 | LADY RAMON RODRIGUEZ | 1,9 | VAR | 103 | 195,7 | 525 | | | 37% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| 7848 | MERCEDES ESPINOZA BALDARRAGO | 1,9 | VAR | 175 | 332,5 | 525 | | | 63% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| 7922 | RIVAS CANCHO JACQUELINE | 1,9 | VAR | 180 | 342 | 525 | | | 65% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| 7841 | VERONICA YANET MAZA MAZA | 1,9 | VAR | 106 | 201,4 | 525 | | | 38% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| 7885 | CASIMIRO NAVARRO RUTH | 1,9 | VAR | 159 | 302,1 | 525 | | | 58% |
| | | | | | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | | | | |
| TOTALES | | | | 1108 | 2105,2 | 3675 | 0 | 0 | 57% |

FUENTE: PROPORCIONADO POR LA EMPRESA LIVES S.A.C

En la tabla N°7 mediante los reporte que se ingresan al sistema podemos observar que las eficiencia de las trabajadoras son muy bajas por motivo de exceso carga de prendas que se le entregan para realizar el trabajo, ya que son muy pocas trabajadoras para realizar dicho trabajadores, generan demoras en la salidas de las prendas, así formando cuello de botella en la línea 1 de acabados

ANEXO 6: REPORTE DE ENCAJADO

| CLIENTE | STD ENCAJ | 8,75 | | | | 9,25 | TOTAL |
|--------------------|-----------|------|---------|------|------|--------|-------|
| | | HUGO | J. DIAZ | GIAN | LUIS | VICTOR | |
| THY | 0,32 | 1437 | | | | 1436 | 2873 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| PRENDAS PRODUCIDAS | | 1437 | 0 | 0 | 0 | 1436 | 2873 |
| MINUTOS PRODUCIDOS | | 460 | 0 | 0 | 0 | 460 | 919 |
| MINUTOS ASISTIDOS | | 525 | | | | 555 | 1.080 |
| HORAS EXTRA | | | | | | | 0 |
| MINUTOS TOTALES | | 525 | 0 | 0 | 0 | 555 | 1.080 |
| | | 88% | | | | 83% | 85% |

FUENTE: PROPORCIONADO POR LA EMPRESA LIVES S.A.C

En la tabla N°8 mediante los ingresos de los datos de los reporte, podemos observar que las salidas de producto terminado son muy pocas ya que deberían ser 300 prendas, las pocas salidas de las prendas se da por motivo de rechazos de las prendas que se observa al momento de pasar auditoria, la cual genera reproceso de todas la prendas rechazadas, así generando cuellos de botella

ANEXO 7: Instrumento de reporte de inspección, para obtener las cantidades de defectos que existe en cada prenda y la eficiencia de cada inspectora:

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | SERVICIO | | | | | | | | | |
| | CLIENTE | | | | | | | | | |
| | MIN PROD | | | | | | | | | |
| | CODIGO | | | | | | | | | |
| | ESTILO | | | | | | | | | |
| | CARGA (pdas) | | | | | | | | | |
| | PRIMERAS (pdas) | | | | | | | | | |
| MANCHAS | SUCIEDAD | | | | | | | | | |
| | ACEITE | | | | | | | | | |
| | TELA(PUNTO AZUL/ROJO, OXIDO) | | | | | | | | | |
| | ESTAMPADO | | | | | | | | | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| ZURCIDO | CONTAMINADO GRANDE | | | | | | | | | |
| | JALADURAS | | | | | | | | | |
| | HUECOS | | | | | | | | | |
| | PTDA SALTADA/ RECORTADA | | | | | | | | | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| COMPOSTURA | COSTURA(PTADA REVENTADA) | | | | | | | | | |
| | COSTURA INCOMPLETA / HUECO | | | | | | | | | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| PLANCHA | GOMA | | | | | | | | | |
| | OTROS | | | | | | | | | |
| | SEGUNDAS (pdas) | | | | | | | | | |
| | PRIMERAS ESPECIALES | | | | | | | | | |
| | REINSPECCION | | | | | | | | | |

ANEXO 8: Instrumento de reporte de vaporizados, nos permite medir la eficiencia de cada módulo y las salidas de la producción

REPORTE DE VAPORIZADOS

MODULO:

FECHA:

MONBRES:

1.- _____

2.- _____

3.- _____

4.- _____

| IMPRODUCTIVOS | TIEMPO/CANTIDAD | OBSERVACIONES |
|------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Cambio de tela y/o muñeca | | |
| Muestras y/o Top Sample | | |
| Auditoría | | |
| Reporte de Calidad | | |
| Reproceso por vapor | | |
| Reproceso doblado y embolsado | | |
| Reproceso de etiquetado y hanteado | | |
| Máquina parada | | |
| Prueba de vapor | | |
| Apoyo en otras operaciones o áreas | | |

SOLO VAPORIZADO DE PRENDAS

| CLIENTE | ESTILO | CANT. PDAS |
|----------------|---------------|-------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| TOTAL | | |

OBSERVACIONES:

ANEXO 9: Instrumento de reporte de doblado

PRODUCCIÓN DOBLADO

NOMBRE:

HORARIO:

FECHA:

MODULO

| GRUPO | ESTILO | PRENDAS |
|--------------|---------------|----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

ANEXO 10: Instrumento de reporte de plancha manual

PRODUCCIÓN PLANCHA MANUAL

NOMBRE:

HORARIO:

FECHA:

| GRUPO | ESTILO | PRENDAS |
|--------------|---------------|----------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

OBSERVACIONES:

CERTIFICADO DE VALIDEZ

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

| N° | VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: <i>BALANCE DE LINEA</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSIÓN 1 <i>ESTUDIO DE TIEMPO</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 1 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 2 | | | | | | | | |
| | DIMENSIÓN 2: <i>TIEMPO ESTANDAR</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 3 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 4 | | | | | | | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: <i>PRODUCTIVIDAD</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | DIMENSIÓN 1: <i>EFICIENCIA</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 5 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 6 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | DIMENSIÓN 2 <i>EFICACIA</i> | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 7 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| 8 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | DIMENSIÓN 3 | Si | No | Si | No | Si | No | |
| 9 | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

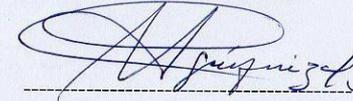
Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: *RODRIGUEZ RODRIGUEZ MORGANA JESUS* DNI: *08474378*

Especialidad del validador: *INGENIERO INDUSTRIAL*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

22 de *06* del 2015



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

| N° | VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|---|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: <i>BALANCE DE LINEA</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 1 <i>ESTUDIO DE TIEMPO</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 1 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 2. <i>TIEMPO ESTANDAR</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE; <i>PRODUCTIVIDAD</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 1: <i>EFICACIA</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 2 <i>EFICIENCIA</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr./Mg. *Chinos Marroquín, Maritzo* DNI: *42796064*

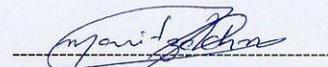
Especialidad del validador: *Ing Industrial*

22 de *Junio* del 2015

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

| N° | VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|---|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: <i>BALANCE DE LINEA</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 1 <i>ESTUDIO DE TIEMPO</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 1 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 2. <i>TIEMPO ESTANDAR</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE; <i>PRODUCTIVIDAD</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 1: <i>EFICIENCIA</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 2 <i>EFICACIA</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | DIMENSIÓN 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Si hay*

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador (Dr/ Mg): *Jose Mulpartida G.* DNI: *10400346*

Especialidad del validador: *Ing. Industrial*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

22 de *06* del 201*5*



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

| | | |
|--|--|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **“APLICACIÓN DEL BALANCE DE LÍNEA EN EL PROCESO DE ACABADOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1 PLANTA LIVES S.A.C, LIMA, 2017”**, del estudiante **RAMIREZ ASIS, FRANK JHONATAN**; tiene un índice de similitud de 14 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 07 de marzo del 2019



.....
Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

PRUEBA DE TURNITIN

Feedback Studio - Mozilla Firefox
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&o=1109945413&lang=es&u=1049366290

feedback studio | TESIS_RAMIREZ_ASIS_FRANK.docx | /0 | 14 de 50

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL
APLICACIÓN DEL BALANCE DE LINEA EN EL PROCESO DE ACABADOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1 EN PLANTA LIVES S.A.C- LIMA 2017
TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL
AUTOR:
Ramirez Asis, Frank Jhonatan
ASESOR:
Dr. Castro Retes, Augusto Ángel

Resumen de coincidencias
14 %
4 [www.itson.mx](#) Fuente de Internet 1 %
5 [biblo.una.edu.ve](#) Fuente de Internet 1 %
6 [uteq.edu.mx](#) Fuente de Internet 1 %
7 [www.slideshare.net](#) Fuente de Internet 1 %
8 [repositorio.usil.edu.pe](#) Fuente de Internet 1 %
9 [intranet.cip.org.pe](#) Fuente de Internet 1 %
10 [es.scribd.com](#) Fuente de Internet <1 %
11 [www.repositorio.usac...](#) Fuente de Internet <1 %
12 [bibliotecadigital.usbcal...](#) Fuente de Internet <1 %

Página: 1 de 115 | Número de palabras: 17609 | Text-only Report | High Resolution | Activado | 1:47 p. m. 11/04/2019

AUTORIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN FINAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Ramirez Asis Frank Jhonatan

INFORME TÍTULADO:

APLICACIÓN DEL BALANCE DE LÍNEA EN EL PROCESO DE ACABADOS
PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1 EN PLANTA LIVES
S.A.C. Lima, 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 18/12/2017

NOTA O MENCIÓN: 11

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
“César Acuña Peralta”

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Ramirez Asis Frank Jhonatan

D.N.I. : 72437803

Domicilio : MZ.E.LT.38. URB LOS JAZMINES - OLIVOS

Teléfono : Fijo : Móvil : 994727951

E-mail : Frank.ramirez.asis10@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[] Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

Grado :

Mención :

[] Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

RAMIREZ ASIS FRANK JHONATAN

Título de la tesis:

Aplicación del Balance de Línea en el proceso de acabados para mejorar la productividad de la línea 1 en planta LIVES S.A.C. Lima, 2017

Año de publicación : 2017 - II

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : [Handwritten Signature]

Fecha : 11/04/19