

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Propuesta de mejora del proceso productivo de la Empresa
Corporación Industrial Lambayecana SAC para incrementar el nivel
de servicio**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Darly Damaris Esquivel Paredes

ASESOR

Evans Nielander Llontop Salcedo

<https://orcid.org/0000-0002-2917-2864>

Chiclayo, 2022

**Propuesta de mejora del proceso productivo de la Empresa
Corporación Industrial Lambayecana SAC para incrementar
el nivel de servicio**

PRESENTADA POR:

Darly Damaris Esquivel Paredes

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

María Luisa Espinosa García Urrutia

PRESIDENTE

Diana Peche Cieza

SECRETARIO

Evans Nielander Llontop Salcedo

VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres por haberme permitido ayudar a cumplir una mis metas, de ser una ingeniera industrial egresada de una universidad reconocida y prestigiosa. Como también a todas esas personas que me ayudaron en mi formación educativa, la presente tesis va dirigida para ellas.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios, estoy segura que todo se lo debo a él por ayudarme a nunca rendirme y mantener siempre las esperanzas; y sobre todo creer en mí. A mis padres por toda su ayuda económica y moral, a mis amigos que encontré en el camino durante mi vida universitaria que me ayudaron a ser de ella una experiencia inolvidable. Finalmente agradezco a mi asesor por todo su apoyo en cada una de las asesorías para la culminación de esta tesis.

Índice

| | |
|---------------------------|----|
| Resumen | 7 |
| Abstract..... | 8 |
| I. Introducción..... | 9 |
| II. Marco Teórico..... | 10 |
| III. Metodología..... | 13 |
| IV. Resultados..... | 15 |
| V. Discusión | 28 |
| VI. Conclusiones..... | 29 |
| VII. Recomendaciones..... | 29 |
| VIII. Referencias..... | 30 |
| IX. Anexos..... | 31 |

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Clasificación ABC..... | 16 |
| Tabla 2. Tiempos estándares de las actividades del proceso | 17 |
| Tabla 3. Indicadores actuales | 18 |
| Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables..... | 19 |
| Tabla 5. Matriz de enfrentamiento de herramientas lean y desperdicios..... | 19 |
| Tabla 6. Carga de trabajo por operario | 22 |
| Tabla 7. SOS-Formación del canuto | 23 |
| Tabla 8. SOS-Rebobinado de papel | 24 |
| Tabla 9. SOS-Elaboración del rollo | 25 |
| Tabla 10. Nuevos indicadores..... | 26 |
| Tabla 11. Demanda proyectada de pedidos atendidos | 26 |
| Tabla 12. Resumen de la Inversión total..... | 27 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Diagrama de Ishikawa | 18 |
| Figura 2. Diagrama de recorrido mejorado de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC..... | 20 |

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar el proceso productivo para incrementar el nivel de servicio de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC. La metodología es de tipo cuantitativa para la solución de la situación problemática; en el cual primero se realizó un diagnóstico general haciendo uso de diagramas, donde se obtuvo un 57, 57% de actividades improductivas, también se halló el cuello de botella presente en el proceso de rebobinado de papel con un tiempo de 0,46 minutos. Seguido a ello se aplicó la herramienta de las 5S's y la estandarización de trabajo, que incluye la elaboración de las Hojas de Estandarización de Trabajo y las Hojas de Elemento de Trabajo; donde al aumentar sus actividades productivas a un 63,44%, el nivel de servicio se incrementa a 88,89%. Finalmente, como tercer paso se elaboró el análisis costo-beneficio de la propuesta, en el cual resultó ser viable y rentable.

Palabras clave: Proceso productivo, Estandarización de Trabajo, Nivel de servicio

Abstract

The present research work aims to improve the production process to increase the level of service of the company Corporación Industrial Lambayecana SAC. The methodology is quantitative and applied to the solution of the problematic situation; in which a general diagnosis was first made using diagrams, where 57.57% of unproductive activities were obtained, it was also found the bottleneck present in the paper rewinding process with a time of 0.46 minutes. Followed by it, the 5S tool and work standardization are applied, which includes the preparation of Work Standardization Sheets and Work Item Sheets; where by increasing its productive activities by 63.44%, the service level increases by 88.89%. Finally, as a third step, the cost-benefit analysis of the proposal was elaborated, in which it turned out to be viable and profitable.

Keywords: Productive process, Standardization of work, Service level

I. Introducción

La industria del papel ha tenido en el transcurso del tiempo una creciente demanda, debido a que resulta ser un producto utilizado en nuestro día a día, convirtiéndolo en un recurso indispensable. Uno de los países que lidera su producción es España, con 68 fábricas y 10 plantas de producción de celulosa, habiendo crecido su facturación en el 2018 con un 8,6% respecto al año anterior, y presentando un consumo per cápita de 147,5 kilos en ese año. [1]

A nivel nacional, en 1933 se da el inicio a la fabricación de papel a partir de fibra de pulpa de madera, logrando a través de los años participación en el mercado, representando el 0,4% del PBI total en el 2016. [2]

En el departamento de Lambayeque se encuentra ubicada la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC, fundada en el año 2011 por el ingeniero Jorge Luis Bravo Samamé, dedicada a la producción y comercialización de papel en sus distintas presentaciones: Institucional, papel toalla, papel higiénico, papel maleta y servilletas (ver anexo 1). Esta se encuentra ubicada en la carretera Fernando Belaúnde Terry Km. 5, pasando el peaje Mocce (ver anexo 2). Presenta un sistema de producción por línea, porque todo el proceso sigue un mismo flujo de manera secuencial. En el periodo de octubre del 2019 a marzo del 2020 el papel higiénico institucional económico fue el producto que más se comercializó con una producción de 23 451 unidades de venta, y por ende el que generó mayores ingresos con un 51% del total, representando una ganancia de S/. 351 765, 00.

El problema que presenta la empresa se ve reflejado en no cumplir con un 88% de su demanda en sus distintas presentaciones, trayendo como consecuencia pérdidas monetarias de S/.83 046,00 en el periodo de análisis. En el mes de octubre del 2019 tuvo un nivel de servicio ponderado de 10%, en noviembre de 13%, diciembre de 12%, enero de 13%, febrero de 12% y marzo del 14%; obteniendo un nivel de servicio promedio de 12%. Rojas, Guisao y Cano[3] en su libro “Logística Integral”, señala que el nivel de servicio debe ser mayor a 50%, por representar la demanda diaria promedio; en este sentido el margen de mejora que se estima debe ser mayor al 38%. Las causas que generan una demanda insatisfecha; es porque presenta áreas de trabajo desorganizadas, ambientes incorrectamente distribuidos, actividades que no agregan valor al proceso productivo; ocasionando que haya un 57,57% de tiempos improductivos, como son los tiempos de demora y transporte, además de un cuello

de botella con 0,46 minutos en el área de rebobinado.

Por ello se planteó la siguiente pregunta: ¿En qué medida se puede mejorar el proceso productivo para incrementar el nivel de servicio de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC?

La investigación tiene como alcance producir los artículos en el tiempo y la cantidad demandada establecida por el cliente, teniendo como objeto de estudio al área de producción de la empresa. Por ello se planteó como objetivo general, Mejorar el proceso productivo de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC para incrementar el nivel de servicio. Dentro de ello los objetivos específicos que son: Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC, Proponer las mejoras requeridas en el proceso productivo de la empresa para incrementar el nivel de servicio, y finalmente, Elaborar un análisis costo-beneficio de la propuesta.

II. Marco Teórico

Antecedentes

Herbert y Jodbauer [4] en su artículo titulado, “*Capacity-driven production planning*”, presentaron un caso de estudio que muestra un enfoque de planificación de la producción, abordando la capacidad cuando se generan pedidos nuevos. La metodología a utilizar fue la programación progresiva basada en la capacidad, en donde se verifica cada cierto tiempo si la capacidad disponible utilizada es suficiente en cada recurso de producción. Se hizo uso de las siguientes fórmulas; la suma de la capacidad requerida que se obtiene por la suma de las capacidades requeridas de todos artículos que se producen en el recurso considerado y la fórmula de la suma acumulada de capacidad requerida dada por la suma temporal de la suma de capacidad requerida. Como resultado se obtuvo a tiempo las entregas y recibos de pedidos planificados para todos los artículos de producción, en el caso mostrado se redujo la capacidad disponible en 640 minutos en la estación de trabajo n°2, incrementando la capacidad requerida en la estación de trabajo n°3 a 760 minutos sin excederse la capacidad disponible de 960 minutos.

Tigre, Carrillo, Tubón, Sánchez, Rosero y Manobanda [5] en su artículo titulado, “*Balanceo de la línea de ensamble de M4 de Great Wall mediante manufactura esbelta*”, donde se realizó en primer lugar una descripción de los métodos utilizados en la línea de ensamblaje a través de cursogramas, luego se aplicó un estudio de tiempos observando a los

operarios por varios ciclos para una mayor exactitud, y finalmente se balanceó la línea mediante el cálculo del tiempo de ciclo, el takt time y mediante la cantidad mínima de estaciones de trabajo. Como resultados se obtuvo un takt time de 41,82 minutos/ unidad, lo cual indica el ritmo de producción, con 26 estaciones de trabajo y una productividad de mano de obra de 0,44 unidades/ día x operario, logrando así reducir el tiempo estándar total con respecto al anterior en 10 minutos, de esta manera en una jornada laboral se optimizará 110 minutos, consiguiendo una línea balanceada ajustada al takt time con igual carga de trabajo.

Lingitz, Gallina, Kardos, Koltai y Sihm [6], en su artículo titulado *“Balancing non-bottleneck stations using simple assembly line balancing models”*, donde explica que el balance de línea busca asignar tareas a las diferentes estaciones de trabajos, a través de la disminución de los tiempos de ciclo y optimizando la carga de trabajo a los operarios. Se utilizaron en este caso de estudio parámetros como, por ejemplo, tiempos de tarea y el promedio ponderado de estos tiempos. La línea de montaje consta de 8 estaciones, siendo el cuello de botella la tarea Q con un tiempo de procesamiento de 60 minutos, y el límite inferior más alto fue de 54 minutos. Como resultado se calcularon los tiempos para cada estación, logrando mejorar la distribución de las cargas de trabajo.

Hualpa y Suárez [7] en su artículo titulado *“Dimensionamiento de almacén a partir de la planificación de requerimiento de materiales en una fábrica de revestimiento de poliuretano”*, se evaluó como el diseño del almacén permitirá la reducción de costos y un mejor nivel de servicio, a través de la gestión de materiales y producto terminado. Se utilizó una metodología ingenieril para el dimensionamiento del almacén, basado en un diseño cross-docking junto a una distribución just in time. Como resultados se obtuvo un área promedio de 374,8 m², capacidad real promedio de 360 pallets y un porcentaje de utilización del espacio de 93,8%, aumentando los niveles de producción.

Realy, Moltalvo, Fernández, Sandoval, Jiménez y García [8], en su artículo titulado, *“Implementation of production process standardization — A case study of a publishing company from the SMEs sector”*, esta investigación fue aplicada en una industria con 150 operarios, centrándose en el ensamblaje de cajas que consta de 4 líneas de producción. El problema principal que presentaba la empresa era que su capacidad de 350 unidades no superaba a su demanda de 650 unidades. La metodología abarca 4 etapas: recopilar y analizar datos, tiempos de estudio y movimiento, estandarización visual y finalmente implementar la

estandarización. Después de aplicar esas herramientas, los recorridos innecesarios disminuyeron de 230 a 78 metros, eliminando el 66% de las actividades improductivas; el número de operarios también disminuyó en un 20%, llegando a aumentar una línea de ensamblaje más.

Bases teóricas

Producción

Es un proceso que tiene como finalidad la elaboración o fabricación de un bien o servicio, ya previamente planificado, cumpliendo con las especificaciones, dándole valor a dicho producto por efectos de una transformación. [9]

Productividad

Es la relación entre producción y cantidad de recursos utilizados, es decir, entre lo que sale (output) y lo que entra (input). Puede quedar expresada en porcentaje o en la relación de dos unidades diferentes. Los recursos pueden ser materiales, capital, recursos humanos, entre otros. [10]

Cuello de botella

El cuello de botella se presenta en cierta operación donde la capacidad no permite satisfacer el nivel de producción que se ha planificado, y como consecuencia el flujo deja de ser continuo. [10]

Sistema Westinghouse

Este sistema explica la manera correcta de evaluar el procedimiento de medición de trabajo, porque permite determinar el tiempo requerido para que el operario pueda ejecutar su tarea después de haber hecho uso de la observación. Dicha evaluación abarca cuatro factores que son: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Como resultado se obtienen los tiempos estándares o reales al añadir el factor suplemento. [9]

Planificación

La planificación es la que define qué cantidad y cuándo se va producir, dándole respuesta a las ventas previstas, mediante la optimización de los recursos. [10]

Nivel de servicio

Es el porcentaje de los pedidos que la empresa es capaz de atender dentro de un plazo determinado, en otras palabras, es la probabilidad que se espera llegar a satisfacer al cliente externo. [10]

Estandarización de trabajo

Con esta filosofía se busca reducir aquellas tareas que no agregan valor, en el cual se empieza por elaborar Hojas de Trabajo Estándar y seguido a ello, su respectiva Hoja de Elemento de Trabajo. [11]

III. Metodología

Para el diagnóstico de la situación actual del proceso productivo de la empresa, se basó en la metodología propuesta por los autores Tigre, Carrillo, Tubón, Sánchez, Rosero y Manobanda [5] partiendo de un análisis cuantitativo de los datos de producción y ventas brindados por la empresa para conocer el producto más demandado por medio de una clasificación ABC. Seguido a ello se procedió a describir el proceso de producción del papel higiénico institucional.

En segundo lugar, se realizó un estudio de tiempos tomando como base 10 muestras de ciclo observados del proceso de producción del papel higiénico institucional en distintas horas al mismo operario, considerando que se trabaja 10 horas al día de lunes a sábado para determinar el tiempo promedio de cada proceso junto con la ayuda de un cronómetro, calculándose de la siguiente manera:

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{t1 + t2 + \dots + t10}{10}$$

Seguido a esto para la obtención de los tiempos reales, se utilizó el método Westinghouse, en el cual se estandarizó los tiempos promedio obtenidos del proceso de producción [9]. Se empezó hallando la calificación de desempeño, según los valores mostrados en el anexo 3. En el anexo 4 se muestra los pasos a seguir para poder determinar el factor de suplemento, y luego hallar los nuevos tiempos.

Tiempo Normal = Tiempo promedio x (Factor de Calificación de Desempeño)

Tiempo estándar= Tiempo Normal + Tiempo Normal x (Factor de Suplemento)

Finalmente se calculó los indicadores actuales mediante las siguientes fórmulas:

Actividades improductivas = [(∑Demora + ∑Transporte) / Tiempo de ciclo] x 100

Actividades productivas = [(∑Operaciones) / Tiempo de ciclo] x 100

Producción con tiempo estándar:

$$P = \frac{Tb}{c}$$

Nivel de servicio:

$$\text{Nivel de servicio} = \left(\frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Demanda}} \right) \times 100$$

El desarrollo del objetivo 2, se empezó identificando las causas del problema con su respectiva solución a través de una matriz de enfrentamiento. Realy, Moltalvo, Fernández, Sandoval, Jiménez y García [8], inician con la redistribución de toda la planta para un mayor aprovechamiento del espacio, además de reducir inventario durante el proceso de insumos intermediarios. Seguido a ello se realizó la propuesta de implementación de las 5S. [12]

A continuación, se desarrolló el balanceo de línea con el fin de equilibrar las estaciones de trabajo para que tengan aproximadamente la misma cantidad de tiempo de trabajo. [8]

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible}}{\text{Cantidad total requerida}}$$

Luego, se calculó el número de estaciones de trabajo dividiendo la cantidad de tiempo de todas las actividades entre el takt time.

De acuerdo a los problemas presentados en el proceso productivo de la empresa, la herramienta que más se ajustó es la de Just in time (JIT), específicamente la estandarización de trabajo.

Se aplican en primer lugar las Hojas de Trabajo Estándar, donde se detalló el proceso que debe cumplir el operario en cada una de las actividades determinadas, teniendo en cuenta la seguridad, calidad, repetitividad y cero desperdicios. La SOS forma parte de ello, como una representación visual, en el cual interviene el llamado “scrolling” mostrando la escala de tiempo y el diagrama de recorrido del trabajador.

En segundo lugar, se realizaron las Hojas de elementos de trabajo, que brinda información sobre alguna operación en específico, donde se observa todos los elementos que se colocaron en la SOS. Tiene el propósito de dar solución de problemas en busca de la mejora continua. Con la obtención de los nuevos tiempos se hallan los nuevos indicadores.

Para la realización del objetivo 3, se usó información basada en la investigación de Meza [13] sobre evaluación financiera para determinar la viabilidad del proyecto y la inversión de la implementación de la propuesta. Se desarrolló primero la proyección de ventas utilizando la demanda histórica del 2015 hasta el 2019 del papel higiénico institucional a través del método de la línea recta para obtener la venta en soles de los próximos 5 años, con el uso de las siguientes fórmulas:

Modelo: $Y = a + bX$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

En cuanto a la parte del análisis costo-beneficio se consideró dos tipos de inversiones: Inversión tangible, donde abarca los elementos de producción, elementos de protección personal, equipos de tóxico y artículos de limpieza; y la Inversión Intangible. A partir de ello se halló la utilidad acumulada con todos los valores obtenidos posteriormente.

Finalmente se halló el VAN, TIR y la relación B/C del proyecto que resulta de dividir la suma de todos los ingresos sobre la suma de los costos también obtenidos.

IV. Resultados

Diagnóstico del proceso productivo

En la tabla 1, se justifica que el papel higiénico institucional es el que se produce a mayores cantidades, al igual que es el mayormente demandado según la clasificación ABC realizada.

Tabla 1. Clasificación ABC.

| Tipo de presentación | Cantidad demandada (unidades) | Precio unitario (S/.) | Precio de venta (S/.) | % | Precio de venta acumulado (S/.) | %Acumulado | Categoría |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----|---------------------------------|------------|-----------|
| PAPEL INST.ECONOMICO | 23 491 | 15 | 352365 | 49% | 352 365 | 49% | A |
| SERVILLETAS | 17 008 | 10 | 170080 | 24% | 522 445 | 73% | |
| P.H DOUCIL PREMIUN | 13 020 | 9 | 117180 | 16% | 639 625 | 89% | B |
| P.H ROLLITO | 4 474 | 7,5 | 33555 | 5% | 673 180 | 94% | C |
| P.H SR. ROLLITO DOBLE HOJA | 3 728 | 8,5 | 31688 | 4% | 704 868 | 98% | |
| P.H MALETA | 608 | 10 | 6080 | 1% | 710 948 | 99% | |
| PAPEL TOALLA | 597 | 10 | 5970 | 1% | 716 918 | 100% | |

Fuente: La empresa

Elaboración: Propia

El proceso de producción empieza por la formación del canuto en la rebobinadora de cartón, esta se inicia con la adhesión de las tiras de cartón, una de ellas es colocada en un rodillo el cual es accionado por un motor principal. El canuto una vez formado pasa a la máquina cortadora de cartón, en la cual de una manera automática con el uso de un motor y con la ayuda de un aparato o sensor, permitirá que cada cierto tiempo se realice un corte circular y quede aproximadamente 1 metro de largo. Seguido a ello el papel se tensa en los extremos de la rebobinadora para su formación teniendo en cuenta el diámetro. La bobina de papel una vez formada pasa a ser cortado de una manera semiautomática a través de la máquina cortadora y con la ayuda de un operario. Luego el rollo de papel pasa por una cinta transportadora dirigiéndose al operario. Con el fin de proteger el producto durante la cadena de transporte se embalan 6 unidades con bolsas de plástico de la marca DOUCIL. Finalmente, se utiliza la herramienta selladora y el paquete pasa a ser trasladado a una unidad de almacenamiento.

Cabe señalar que presenta un sistema de producción en línea, porque el producto fluye a lo largo de la línea sin paradas, donde cada uno de los operarios realiza sus tareas correspondientes.

Según el anexo 5, el tiempo promedio del ciclo del proceso es de 1,35 minutos, y para Puentes y Cetina [14] el tiempo de ciclo observado recomendado es de 3 ciclos, por lo que concluimos que las observaciones realizadas de 10 muestras, es la correcta.

El factor de calificación de desempeño quedaría plasmado así:

$$FC= 1-0,05-0,04+0,02+0,01=0,94$$

El factor de suplemento se valorizó de la siguiente forma: Suplemento personal 5%, suplemento por estar de pie 2%, suplemento por postura anormal 2%, suplemento uso de fuerza 3%, suplemento por concentración intensa 2%, suplemento por nivel de ruido 2%, suplemento por tensión mental 1%, suplemento por monotonía 1%, suplemento por tedio 2%. Siendo el puntaje final de 20%.

En la tabla 2 se muestran los tiempos reales del proceso productivo a partir del tiempo promedio hallado.

Tabla 2. Tiempos estándares de las actividades del proceso

| Actividades del proceso | Tiempo promedio (s) | Factor de calificación de desempeño | Tiempo Normal (s) | Factor de suplemento | Tiempo Estándar (s) |
|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| Formación del canuto | 17,26 | 0,94 | 16,22 | 0,2 | 19,46 |
| Cortado 1 | 1,25 | 0,94 | 1,18 | 0,2 | 1,42 |
| Rebobinado de papel | 24,47 | 0,94 | 23 | 0,2 | 27,60 |
| Cortado 2 | 6,80 | 0,94 | 6,39 | 0,2 | 7,67 |
| Embolsado | 12,93 | 0,94 | 12,15 | 0,2 | 14,58 |
| Sellado | 18,16 | 0,94 | 17,07 | 0,2 | 20,48 |
| Total(s) | 80,87 | | 76,01 | | 91,21 |
| Total(min) | 1,35 | | 1,27 | | 1,52 |

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

En el anexo 6 se observa el diagrama de recorrido anterior de la empresa “Corporación Industrial Lambayecana SAC”, donde la materia prima es llevada al área de formación de canuto, luego pasa al área de cortado (línea azul), seguido de ir al área de rebobinado de papel, donde el operario tiene una interrupción ya que se cruza con otro operario que viene del área de embolsado y sellado, una vez terminado es transportado al área de cortado de papel, luego es sellado de acuerdo a la presentación de papel, y finalmente pasa al almacén.

En la tabla 3 se observan los indicadores actuales del proceso productivo, en el cual se visualiza que el nivel de servicio se encuentra por debajo del 50%.

Tabla 3. Indicadores actuales

| | |
|--|-------------------|
| Porcentaje de actividades improductivas | 57,57% |
| Porcentaje de actividades productivas | 42,43% |
| Cuello de botella | 0,46 minutos |
| Producción con tiempo estándar | 1304 paquetes/día |
| Nivel de servicio promedio | 37% |

Elaboración: Propia

En la figura 1 se identifican las causas del bajo nivel de servicio que tiene la empresa a través del diagrama de Ishikawa, por no contar con un proceso productivo eficaz y eficiente, representando solo un 12%.

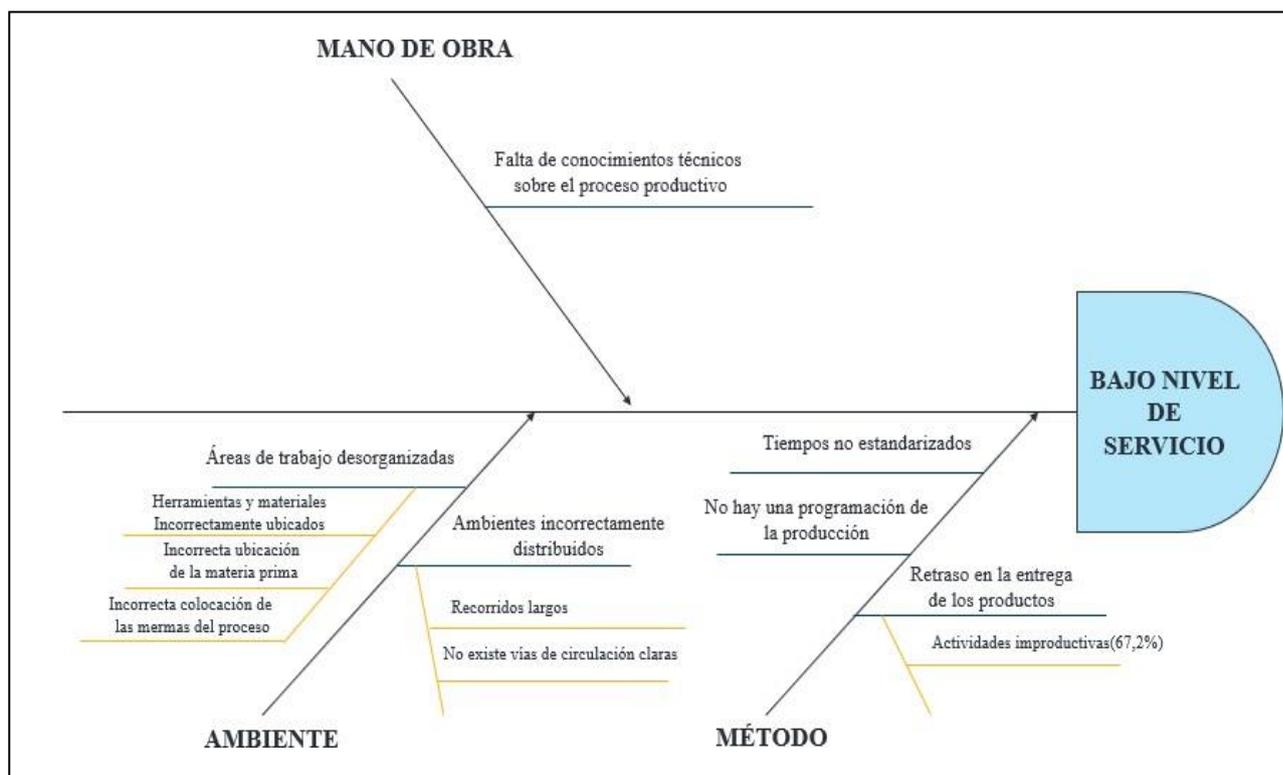


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Propuesta de mejorar en el proceso productivo

Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables

| Problema | Causas | Sub-Causas | Indicadores | Propuesta general |
|-------------------------------|--|---|---|--|
| Bajo nivel de servicio | Áreas de trabajo desorganizadas | No hay espacio para la colocación de los materiales, materia prima, mermas y herramientas | Análisis visual: Según las figuras 33,34,35,36,37,38,39 y 40 | -Aplicación de las 5S |
| | Ambientes incorrectamente distribuidos | -Recorridos largos. -No existe vías de circulación claras. | Distancia recorrida = 47,76 m | Redistribución de planta. |
| | Retraso en la entrega de los productos | Actividades ineficientes | % de actividades improproductivas= $((1,21 + 0,92) / 3,70) \times 100 = 57,57\%$ | -Minimizar el cuello de botella. -Balance de línea. -Trabajo estandarizado |

Elaboración: Propia

Habiendo identificado las causas del problema en la tabla 4, se ha priorizado el retraso en la entrega de los productos con un porcentaje de importancia de 46,15% según el anexo 7, basándose en el estudio de Izar [15]. En la tabla 5 se observa la matriz de enfrentamiento, en la cual 0 significa “sin relación” y el 1 “con relación”, obteniendo que mejor se adaptan a la problemática de la empresa las 5S’s y el Trabajo Estandarizado.

Tabla 5. Matriz de enfrentamiento de herramientas lean y desperdicios

| Tipos de desperdicio | Herramientas de Lean Manufacturing | | | | | | | Flujo Continuo |
|-----------------------------|------------------------------------|----------|-----------------------|-----------|-----|--------|-----|----------------|
| | VSM | 5S's | Trabajo estandarizado | Poka Yoke | TPM | Jidoka | JIT | |
| Esperas | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Movimiento Sobre producción | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sobre proceso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Transporte | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iventarios | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Defectos | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

Elaboración: Propia

En la figura 2 se realiza la corrección del diagrama de recorrido, en la cual se aprecia un mejor desplazamiento del operario para optimizar tiempos.

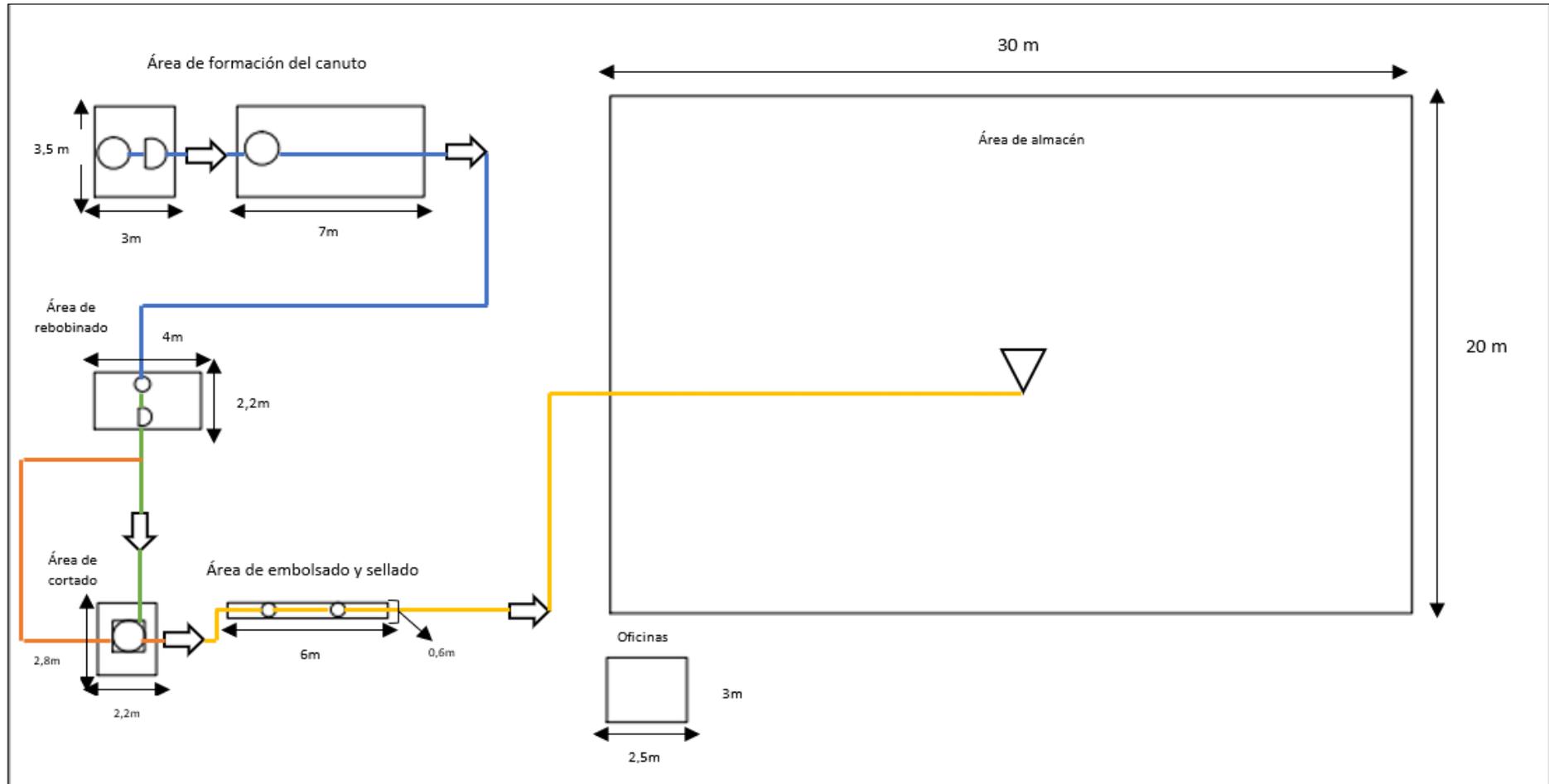


Figura 2. Diagrama de recorrido mejorado de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC

1. Implementación de las 5S:

a. Objetivo

Desarrollar en los colaboradores de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC, habilidades, actitudes, acciones y aptitudes que contribuyan al mejor desempeño de las funciones asignadas a sus puestos de una manera eficaz y eficiente por medio de capacitaciones.

b. Alcance

La presente herramienta se aplica a todos los trabajadores de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC que requieran de capacitación para cumplir con los objetivos de la implementación de las 5S. Las acciones a tomar son las siguientes:

- La dirección general de la empresa debe dar apoyo al proyecto de implementación de las 5S, demostrando su compromiso e involucrando a todas las áreas, evidenciándose en un acta de compromiso. (ver anexo 8)
- Es comunicada y establecida por el comité 5S's, mediante un cronograma de actividades (ver anexo 9).
- Todos los integrantes de la organización se capacitarán, incluyendo a los que forman parte del comité. (ver anexo 10).
- Mediante fotografías o evidencias, se realizarán auditorías constantes sobre su estado de implementación. (ver anexo 11)

2. Balance de línea:

Para el balanceo de la línea primero se hallará el takt time tomando como referencia la cantidad demandada del mes de enero del año 2020 de 5373 unidades, donde la producción diaria fue de 223 paquetes de papel higiénico institucional, y luego calcular el número de estaciones de trabajo.

$$\text{Takt Time} = \frac{(10 \times 60) \text{ min}}{223 \text{ paquetes}} = 2,69 \text{ min/paquete}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de estaciones} = \frac{3,70 \text{ min/unidad}}{2,69 \text{ min/unidad}} = 1,38 \approx 2$$

De acuerdo al balanceo de línea aplicado se aprecia en la tabla 6 que el nuevo cuello de botella será la actividad del primer operario (1,37 minutos).

Tabla 6. Carga de trabajo por operario

| Operario | n° | Actividad | Tiempo estándar (min) | Tiempo total por operario (min) | Carga de trabajo |
|-----------------------|----|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------|
| 1 | 1 | Formación del canuto | 0,32 | 1,37 | 39,83% |
| | 2 | Espera de formación del canuto | 0,34 | | |
| | 3 | Transporte al área de cortado | 0,06 | | |
| | 4 | Espera de Cortado 1 | 0,14 | | |
| | 5 | Cortado 1 | 0,02 | | |
| | 6 | Transporte al área de rebobinado | 0,49 | | |
| 2 | 7 | Rebobinado de papel | 0,46 | 0,75 | 21,80% |
| | 8 | Espera de rebobinado | 0,21 | | |
| | 9 | Transporte al área de cortado | 0,08 | | |
| 3 | 10 | Cortado e inspección | 0,18 | 1,32 | 38,37% |
| | | Espera de Cortado | 0,12 | | |
| | 10 | Transporte al área de embolsado | 0,09 | | |
| | 11 | Espera de Embolsado | 0,07 | | |
| | | Embolsado | 0,24 | | |
| | 12 | Sellado | 0,34 | | |
| | 13 | Transporte al área de almacén | 0,28 | | |
| Tiempo de ciclo total | | | | 3,44 | 100% |

Elaboración: Propia

3. Estandarización de trabajo:

En el anexo 12 se muestra la nueva agrupación de las actividades en dos estaciones de trabajo, incluyendo solo a tres operarios, quienes se guiarán de las hojas de trabajo estándar; la formación del canuto en la tabla 7, el rebobinado de papel en la tabla 8 y la elaboración del rollo en la tabla 9.

Tabla 8. SOS-Rebobinado de papel

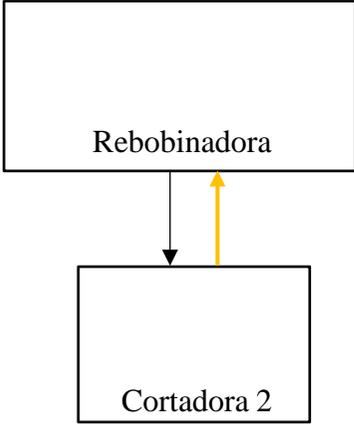
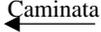
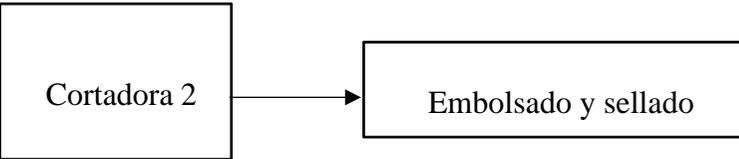
| LOGO | | HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO | | | | | SOS | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|------|--|--|--|--|--|--|
| Símbolo | Secuencia | JES # | Área | NOMBRE DE LA OPERACIÓN | | | Fecha: |  Operación crítica |  Chequeo de calidad |  Seguridad para el |  Contaminación |
| | | | Nombre del elemento | Rebobinado de papel | | | Elaborado por: | | | | |
| | | | | Tiempo del Elemento | | Tiempo acumulado para el SCROLLING (min) | | | | | |
|  | | 3 | Colocación del canuto | 0,11 | | | | 0,11 | LEYENDA ← Caminata ← Caminata de retorno | | |
| | | | | 0,08 | | | 0,19 | | | | |
| | | 4 | Rebobinado | | 0,29 | | 0,48 |  | | | |
| | | | | | 0,04 | | | | | | |
| s/rollo | Total Trabajo | | 0,11 | 0,29 | | 0,52 | Elementos de Protección Personal    | | | | |
| s/rollo | Caminata | | 0,08 | 0,04 | | | | | | | |
| s/rollo | Tiempo de ciclo | | 0,19 | 0,33 | | | | | | | |
| s/rollo | Takt Time | | 1714,29 | 1714,29 | | | | | | | |
| s/rollo | Actual Takt time | | | | | | | | | | |
| FECHA | | CAMBIOS: _____ | | | | | | | | | |
| LEAN MANUFACTURING | | APROBADO | | | | | | | | | |

Tabla 9. SOS-Elaboración del rollo

| LOGO | | | HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO | | | | | SOS | | | | | | | |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|--|---------------------|-------------|---|---|--|--|--|--|--|--|
| Símbolo | Secuencia | JES # | Área | NOMBRE DE LA OPERACIÓN | | | Fecha: |  Operación crítica |  Chequeo de calidad |  Seguridad para el |  Contaminación | | | | |
| | | | Nombre del elemento | Elaboración del rollo | | Tiempo del Elemento | | | | | | Elaborado por: | | | |
| | | | Tiempo de Caminar | | Tiempo acumulado para el SCROLLING (min) | | | | | | | | | | |
|  | | 5 | Cortado semiautomático | 0,17 | | | 0,17 | LEYENDA  Caminata Caminata de retorno  | | | | | | | |
| | | | | 0,06 | | | 0,23 | | | | | | | | |
|  | | 6 | Embolsado | | 0,26 | | 0,49 |  | | | | | | | |
| | | | | | 0,03 | | 0,52 | | | | | | | | |
| | | 7 | Sellado | | | 0,32 | 0,84 | | | | | | | | |
| | | | | | | 0,18 | 1,02 | | | | | | | | |
| s/rollo | Total Trabajo | | | 0,17 | 0,26 | 0,32 | 1,02 | | | | | Elementos de Protección Personal    | | | |
| s/rollo | Caminata | | | 0,06 | 0,03 | 0,18 | | | | | | | | | |
| s/rollo | Tiempo de ciclo | | | 0,23 | 0,29 | 0,50 | | | | | | | | | |
| s/rollo | Takt Time | | | 160,71 | 160,71 | 160,71 | | | | | | | | | |
| s/rollo | Actual Takt time | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | | CAMBIOS: | | | | | | | | | | | | | |
| LEAN MANUFACTURING | | APROBADO | | | | | | | | | | | | | |

Las hojas de elemento estándar se detallan en los anexos del 13 al 19. Para esto con la obtención de los nuevos tiempos se realiza el diagrama de operaciones de proceso (ver anexo 20), el diagrama de análisis de proceso (ver anexo 21) y el cursograma analítico (ver anexo 22) y se hallan los nuevos indicadores en la tabla 10.

Tabla 10. Nuevos indicadores

| | |
|--|-------------------|
| Tiempo Total | 2,27 minutos |
| Número de operarios | 3 |
| Tiempo en línea | 3,06 minutos |
| Producción por hora | 58 paquetes |
| Producción por turno | 580 paquetes |
| Porcentaje de actividades improductivas | 36,56% |
| Porcentaje de actividades productivas | 63,44% |
| Cuello de botella | 0,39 minutos |
| Producción con tiempo estándar | 1428 paquetes/día |
| Nivel de servicio promedio | 88,89% |

Elaboración: Propia

Análisis Costo-Beneficio de la propuesta

1. Proyección de ventas

Tabla 11. Demanda proyectada de pedidos atendidos

| Año | Demanda Proyectada | Demanda Satisfecha | Pedidos atendidos |
|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 2020 | 59 992 | 88,89% | 53 326 |
| 2021 | 66 335 | 88,89% | 58 965 |
| 2022 | 72 677 | 88,89% | 64 602 |
| 2023 | 79 019 | 88,89% | 70 239 |
| 2024 | 85 361 | 88,89% | 75 877 |

2. Análisis Costo-Beneficio

Seguido a la proyección de la demanda histórica del papel higiénico institucional de la tabla 11, se procede a evaluar los egresos e ingresos para determinar si el proyecto es viable o no. A continuación, en la tabla 12, se muestra el resumen de la inversión total del proyecto.

Tabla 12. Resumen de la Inversión total

| Descripción | Inversión total | | Promotor del proyecto | | Financiamiento | |
|---|-----------------|-------------|-----------------------|------------|----------------|------------|
| CAPITAL DE TRABAJO | S/. | 52 910,16 | S/. | 26 455,08 | S/. | 26 455,08 |
| <i>Inversión tangible</i> | | | | | | |
| Elementos de producción | S/. | 590,00 | S/. | 590,00 | | |
| Elementos de Protección Personal | S/. | 171,00 | S/. | 171,00 | | |
| Equipo de Tópico | S/. | 719,00 | S/. | 719,00 | | |
| Artículos de Limpieza | S/. | 304,00 | S/. | 304,00 | | |
| Total Inversión Tangible | S/. | 1 784,00 | S/. | 1 784,00 | | |
| <i>Inversión intangible</i> | | | | | | |
| Gastos Pre operativos | S/. | 19 340,00 | S/. | 19 340,00 | | |
| Total Inversión Intangible | S/. | 19 340,00 | S/. | 19 340,00 | | |
| Imprevistos 5% | S/. | 37 017,08 | S/. | 37 017,08 | | |
| INVERSIÓN TOTAL | S/. | 111 051,24 | S/. | 84 596,16 | S/. | 26 455,08 |
| Porcentaje | | 100% | | 76% | | 24% |

Elaboración: Propia

Para el financiamiento de S/.26 455,08 se planteó que el 24% de la inversión será financiada por el banco BBVA con un tipo de interés del 9%, debido a que este presenta la tasa más baja en comparación a demás bancos (ver anexo 23).

Con respecto al punto de equilibrio resulta favorable al igual que el estado de ganancias y pérdidas (ver anexo 24 y 25). Finalmente se elabora el flujo de caja anual indicando la utilidad acumulada en los próximos 5 años (ver anexo 26).

A continuación, se procede hallar el VAN y el TIR del proyecto.

VAN: S/. 90 200,73

TIR: 36%

B/C: 1,12

Se observa que el VAN nos resulta mayor a cero y el TIR nos permite decir que lo invertido será recuperado, además al dividir los ingresos y costos plasmados del flujo de caja anual resulta un B/C mayor a uno.

V. Discusión

Tigre, Carrillo, Tubón, Sánchez, Rosero y Manobanda [5] en su estudio utilizaron el diagrama de operaciones, diagrama de análisis de procesos y cursograma analítico para el análisis de su proceso; lo que sirvió como referencia para confirmar la utilización de esas herramientas en el área de producción de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC, ya que aplica un proceso continuo para la obtención de papel higiénico institucional. Se determinó un total de 57,57% de actividades improductivas en el proceso; sin embargo, en la investigación de Lingitz, Csaba, Koltai y Sihn [6] su proceso tiene un 67% de tareas innecesarias; por lo que en la presente investigación se ha procedido a usar el procedimiento recomendado por dichos autores; calculando los tiempos para cada estación y mejorando la distribución de las cargas de trabajo por operario con el fin de conseguir una línea balanceada ajustada al takt time.

Realy, Moltalvo, Fernández, Sandoval, Jiménez y García [8], indican que se logra disminuir los tiempos de las actividades improductivas en un 66 %, al utilizar estandarización de procesos; en cambio en el presente estudio se llegó reducir 21,01%. Esta diferencia en la reducción de actividades improductivas se refleja en el tipo de proceso que tiene cada empresa. Dichos autores también indicaron una reducción del 20% de los operarios, a comparación del presente caso donde hubo muchos vacíos de tiempo por parte de los trabajadores del área de producción; por lo cual se disminuyó la mano de obra en un 40%, dejando en planilla a 3 trabajadores de 5 que había anteriormente.

Lee y krajewski [16] señalan que el nivel de servicio se debe encontrar por encima del 50%. Sin embargo, en el caso del presente trabajo se obtiene solo un 37% de pedidos atendidos satisfactoriamente a nivel general, debido a lo cual al aplicar la propuesta de mejora aumentó a un 88,89%. Lo que significa que este porcentaje está por encima del 50%, que menciona Lee y Krajewski [16]. Realy, Moltalvo, Fernández, Sandoval, Jiménez y García [8], indican que se logra aumentar sus ingresos en un 20%, a comparación del presente trabajo que se aumentó un 40% su productividad económica al aumentar la producción diaria por una mejor optimización de tiempos.

VI. Conclusiones

1. Se diagnosticó la situación actual del proceso productivo del papel higiénico institucional, siendo el producto con mayor número de ventas, por el cual se procedió a describir su proceso a través del diagrama de operaciones, diagrama analítico de operaciones, cursograma analítico y diagrama de recorrido; en el cual se observa que el proceso de rebobinado de papel es el cuello de botella con un tiempo de 0,46 min y un nivel de servicio de 37% a causa de las áreas de trabajo desorganizadas, ambientes incorrectamente distribuidos y retraso en la entrega de los productos.
2. Se plantearon propuestas de mejora para las causas del bajo nivel de servicio. Se empezó por una redistribución de toda la planta, seguido a ello se procedió a implementar las 5S y se balanceó toda la línea para equilibrar la carga de trabajo por operario. Al final se obtuvo el proceso productivo mucho más ordenado, en el cual se le aplicó la estandarización de procesos con el uso de las Hojas de Estandarización de Trabajo y las Hojas de Elemento de Trabajo, obteniendo un nuevo cuello de botella de 0,39 minutos y un nivel de servicio de 88,89%.
3. A partir de la evaluación económica y financiera se concluye que el proyecto es viable y se podrá recuperar la inversión, pues el VAN nos resulta mayor a cero y el TIR nos permite decir que lo invertido será recuperado además de la ganancia prevista. Del flujo económico se puede inferir que el proyecto muestra rentabilidad de acuerdo con los resultados obtenidos del VAN y el TIR, así mismo el beneficio costo nos muestra que por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de 1,12 soles.

VII. Recomendaciones

Debido a que el presente de trabajo de investigación no pretende mejorar todas las causas del problema, sino parte de ello, se recalca que es necesario la aplicación de un plan de producción, ya que solo se guían a través de históricos de demanda, pues de esta manera disminuiría costos de materiales directos e indirectos.

Durante la producción del papel higiénico institucional y de los demás productos dejan una gran cantidad de mermas en su proceso que deberían ser aprovechadas o reutilizadas para la fabricación de un nuevo producto, por lo mismo que las industrias de papel son consideradas una de las más contaminantes a nivel mundial.

VIII. Referencias

- [1] «ABC Economía,» 25 junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.abc.es/economia/abci-sector-papelero->. [Último acceso: abril 2020].
- [2] C. Cárdenas y Salazar, 4 julio 2019. [En línea]. Available: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe>. [Último acceso: mayo 2020].
- [3] M. Rojas, E. Guisao y J. Cano, *Logística Integral*, Bogotá: Ediciones de la U, 2011
- [4] H. Herbert y S. Jodbauer, «Capacity-driven production planning» *Science Direct*, vol. 113, 2019.
- [5] F. Tigre, S. Carrillo, E. Tubón, C. Sánchez, C. Rosero y A. Manobanda, «Balanceo de la línea de ensamble de M4 de Great Wall,» *Ciencia Digital*, vol. 3, n° 2, pp. 289-305, 2019.
- [6] L. Lingitz, V. Gallina, Csaba Kardos, T. Koltai y W.Sihn, «Balancing stations without bottlenecks using simple assembly line balancing models,» *Science Direct*, vol. 52, n° 13, pp. 1432-1437, 2019.
- [7] A. Hualpa y C. Suárez, «Dimensionamiento de almacén a partir de la planificación de requerimiento de materiales en una fábrica de revestimiento de poliuretano,» *Redalyc*, 2017.
- [8] A. Realy, F. Moltalvo, J. Fernández, J. Sandoval, E. Jiménez y J. García, «Implementation of production process standardization—A case study of a publishing company from the SMEs sector,» *MDPI*, vol. 7, n° 10, 2019.
- [9] L. Cuatrecasas, *Gestión Competitiva de Stocks y Procesos de Producción*, Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 2003.
- [10] J. Torre, *Conceptos generales de productividad, sistemas, normalización y competitividad para la pequeña y mediana empresa*, México D.F.: Dirección de Difusión Universitaria, 1999.
- [11] Fazinga, Saffaro, Isatto y Lantelme, «Implementación del trabajo estandarizado en la industria de la construcción,» *Scielo*, vol. 34, n° 3, pp. 0718-5073, 2019.
- [12] E. Piñero, F. Vivas y L. Flores, «Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo,» *Redalyc*, vol. VI, n° 20, 2018.
- [13] J. Meza Orozco, *Evaluación financiera de proyectos*, Bogotá: ECOE Ediciones, 2013.
- [14] P. Puentes y J. Cetina, «Estudio de Metodos y Tiempos para la Empresa Papeles Primavera a los productos de papel regalo y cartulina plana» Bogotá, 2017.
- [15] J. Izar, «Matriz de Priorización,» Río Verde, 2018.
- [16] L. Lee y J. krajewski, *Administración de operaciones: estrategia y análisis*, Pearson Educación, 2000.

IX. Anexos

Anexo 1. Lista de productos



Fuente: La Empresa

Anexo 2. Ubicación de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC



Fuente: Google Maps

Anexo 3. Factor de calificación de desempeño

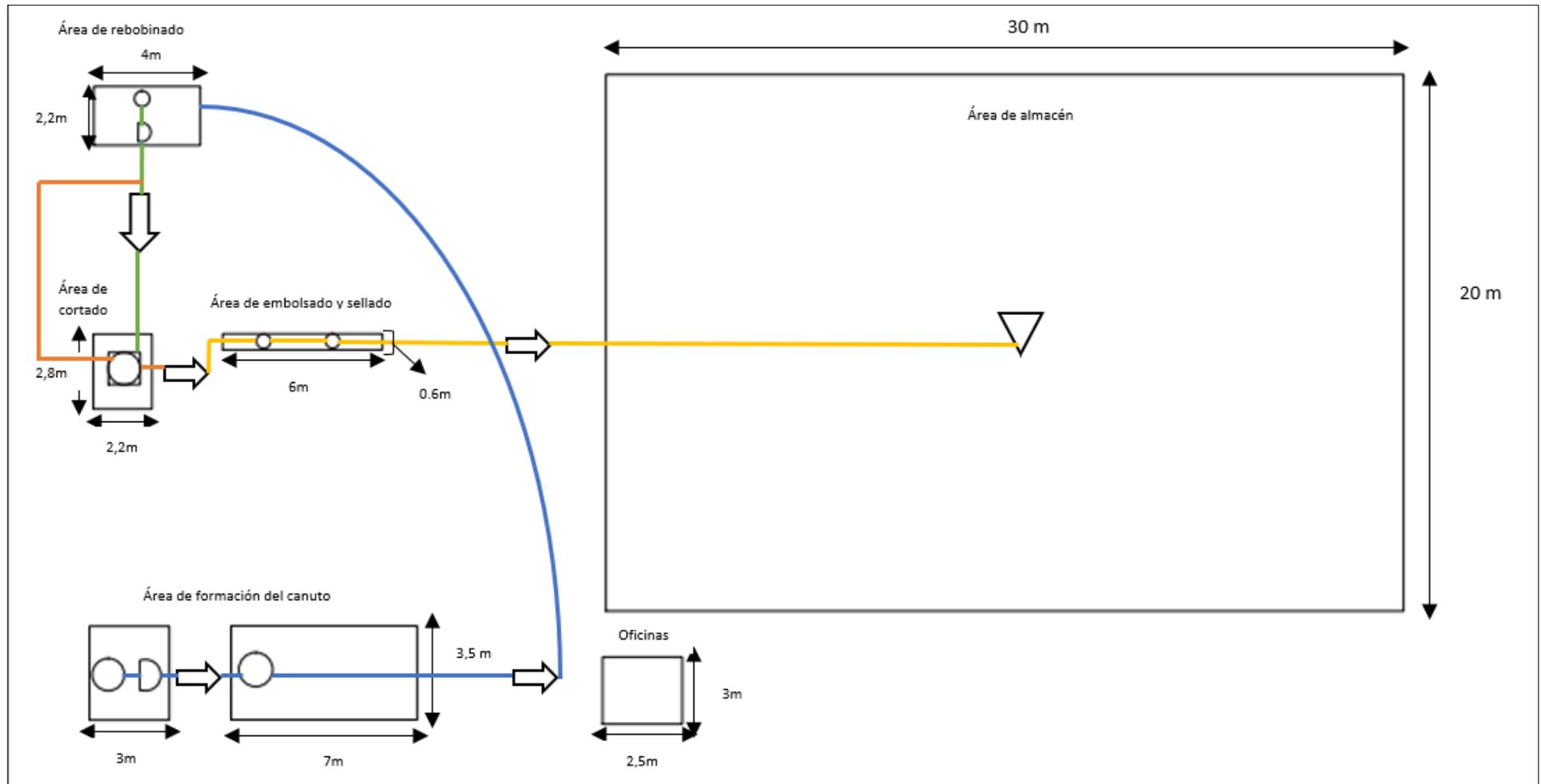
| | | | | | |
|---------------------------|----|-------------|----------------------------|----|------------|
| <u><i>HABILIDAD</i></u> | | | <u><i>ESFUERZO</i></u> | | |
| + 0.15 | A1 | Extrema | + 0.13 | A1 | Excesivo |
| + 0.13 | A2 | Extrema | + 0.12 | A2 | Excesivo |
| + 0.11 | B1 | Excelente | + 0.10 | B1 | Excelente |
| + 0.08 | B2 | Excelente | + 0.08 | B2 | Excelente |
| + 0.06 | C1 | Buena | + 0.05 | C1 | Bueno |
| + 0.03 | C2 | Buena | + 0.02 | C2 | Bueno |
| 0.00 | D | Regular | 0.00 | D | Regular |
| - 0.05 | E1 | Aceptable | - 0.04 | E1 | Aceptable |
| - 0.10 | E2 | Aceptable | - 0.08 | E2 | Aceptable |
| - 0.16 | F1 | Deficiente | - 0.12 | F1 | Deficiente |
| - 0.22 | F2 | Deficiente | - 0.17 | F2 | Deficiente |
| <u><i>CONDICIONES</i></u> | | | <u><i>CONSISTENCIA</i></u> | | |
| + 0.06 | A | Ideales | + 0.04 | A | Perfecta |
| + 0.04 | B | Excelentes | + 0.03 | B | Excelente |
| + 0.02 | C | Buenas | + 0.01 | C | Buena |
| 0.00 | D | Regulares | 0.00 | D | Regular |
| - 0.03 | E | Aceptables | - 0.02 | E | Aceptable |
| - 0.07 | F | Deficientes | - 0.04 | F | Deficiente |

Anexo 5. Muestras de ciclo observado

| Actividades del proceso | Ciclo observado(segundos) | | | | | | | | | | Tiempo promedio (s) | Tiempo promedio (min) |
|---------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Formación del canuto | 17,61 | 16,84 | 17,69 | 17,42 | 17,56 | 17,19 | 16,86 | 17,23 | 16,78 | 17,38 | 17,26 | 0,29 |
| Cortado 1 | 1,14 | 1,7 | 1,18 | 1,26 | 1,13 | 1,17 | 1,06 | 1,11 | 1,5 | 1,24 | 1,25 | 0,02 |
| Rebobinado de papel | 24,83 | 27,81 | 26,31 | 26,51 | 24,07 | 23,43 | 23,73 | 23,17 | 22,59 | 22,27 | 24,47 | 0,41 |
| Cortado 2 | 6,92 | 7,38 | 6,45 | 6,78 | 7,19 | 7,23 | 6,55 | 5,88 | 6,94 | 6,72 | 6,80 | 0,11 |
| Embolsado | 10,31 | 14,59 | 12,48 | 12,64 | 11,87 | 12,75 | 14,82 | 14,41 | 14,13 | 11,28 | 12,93 | 0,22 |
| Sellado | 17,59 | 19,45 | 16,24 | 16,18 | 19,85 | 18,94 | 18,77 | 17,19 | 19,21 | 18,17 | 18,16 | 0,30 |
| Total(s) | 78,4 | 87,77 | 80,35 | 80,79 | 81,67 | 80,71 | 81,79 | 78,99 | 81,15 | 77,06 | 80,87 | |
| Total(min) | 1,31 | 1,46 | 1,34 | 1,35 | 1,36 | 1,35 | 1,36 | 1,32 | 1,35 | 1,28 | | 1,35 |

Fuente: La empresa
Elaboración: Propia

Anexo 6. Cronograma de actividades



Anexo 7. Matriz de valoración de problemas

| Criterios | Áreas de trabajo desorganizadas | Ambientes incorrectamente distribuidos | Retraso en la entrega de los productos | No hay una programación de la producción. | Suma | Ponderación |
|---|---------------------------------|--|--|---|-------------|--------------------|
| Áreas de trabajo desorganizadas | | 2 | 1 | 2 | 5 | 19,23% |
| Ambientes incorrectamente distribuidos | 2 | | 1 | 1 | 4 | 15,39% |
| Retraso en la entrega de los productos | 5 | 5 | | 2 | 12 | 46,15% |
| No hay una programación de la producción. | 2 | 2 | 1 | | 5 | 19,23% |
| Total | | | | | 26 | 100% |

Elaboración: Propia

| | |
|----------|--|
| 1 | El criterio de fila es mucho menos importante que el criterio de columna |
| 2 | El criterio de fila es menos importante que el criterio de columna |
| 5 | El criterio de fila es mucho más importante que el criterio de columna |

Anexo 8. Acta de Compromiso**CARTA DE COMPROMISO****Lambayeque, 2021**

Yo, Jorge Luis Bravo Samamé, gerente general de la empresa Corporación Industrial Lambayecana SAC, con DNI N°41519337, me comprometo ante mis colaboradores y compañeros en general a:

- Cumplir con mis responsabilidades como parte de la implementación del Programa 5S para el orden y la limpieza.
- Mantener mi área de trabajo en orden y limpieza.
- Colocar mis instrumentos de trabajo en su lugar después de su uso.
- Regresar a su sitio aquellos objetos prestados de otras áreas.
- Asumir la responsabilidad de mi área ante los controles e inventarios.
- Colaborar con los encargados del proyecto “Implementación de las 5S”.
- Hacer llegar las sugerencias que crea necesarias a los encargados del proyecto para mejorar el desarrollo de la implementación.

LIC. RICARDO PERALTA P.
ADMINISTRADOR GENERAL

NOVELDO OLAYA MORENO
JEFE DE PRODUCCIÓN

Anexo 10. Estructura del plan de Capacitación

| | | | |
|--|---|--------------|--------------------|
| EMPRESA | Corporación Industrial Lambayecana SAC | | CÓDIGO |
| | ÁREA | Producción | VERSION:1 |
| ESTRUCTURA DE PLAN DE CAPACITACIÓN | | | |
| Tiene como finalidad el desarrollo de las competencias conductuales requeridas por la empresa. | | | |
| CAPACITACIONES | DURACIÓN (Días/mes) | CUPOS | RESPONSABLE |
| Implementación Seiri- Eliminar | | | Jefe de Producción |
| Implementación Seiton- Ordenar | | | Jefe de Producción |
| Implementación Seiso- Limpieza | | | Jefe de Producción |
| Implementación Seiketsu- Estandarizar | | | Jefe de Producción |

Elaboración: Propia

Anexo 11. Formato de Auditorías de seguimiento

| Hoja auditoria- Área Producción | | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------|----------|------------------------|
| Área | | Calificación final: | 0 | Calificado por: |
| Fecha | | Calificación previa: | | |

| 0 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Calificación | | | | | | |
|----------------|-----------|------------------|---------------------------------|-----------------------|--|--|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Cero esfuerzos | | Pequeño esfuerzo | Exsiten oportunidades de mejora | Ligeramente aceptable | Mejores resultados, siendo aprobado inmediatamente | Prácticas mejoradas, revisado por Gerente general de la empresa. | | | | | | | |
| 5S | Nº | Chequear | Descripción | | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Tot |

| PASO 1: Clasificación | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 1 | Componentes, materiales y partes | Las piezas como las mermas se encuentran en contenedores claramente marcados. | | | | | | | | | | | |
| 2 | Máquinas y muebles. | Solo lo necesario está en el área de producción | | | | | | | | | | | |
| 3 | Herramientas | Todas las herramientas accesorias y otros equipos en el área son usados regularmente. | | | | | | | | | | | |
| 4 | Primera impresión completa | Si se tiene una impresión clara y optimista sobre el área | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | 0 |

| PASO 2: Organización | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|
| 5 | Diseño Área | Maquinaria ordenada para un flujo de la línea correcta. | | | | | | | | | | |
| 6 | Marcado pasillos y suelo | Líneas en el piso claramente marcadas, incluyendo las zonas peligrosas. | | | | | | | | | | |
| 7 | Documentación y señales visuales | Solo los documentos necesarios para el trabajo se encuentran en el área. | | | | | | | | | | |
| 8 | Control visual y almacenamiento | Los accesorios son arreglados, divididos y claramente marcados. | | | | | | | | | | |
| 9 | Cosas en el piso | Evitar lo menos posibles que objetos se encuentren en el suelo, si fuera el caso, debe estar señalado. | | | | | | | | | | |
| 10 | Material peligroso | Las hojas de seguridad (MSDS) para los operarios deben estar a la mano. | | | | | | | | | | |
| 11 | Acceso de emergencia | Las rutas de salida de emergencia están marcadas con signos de salida claramente y sin obstrucción. | | | | | | | | | | |
| 12 | Mantenimiento de equipo | Se lleva registro del mantenimiento de los equipos | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 0 | |

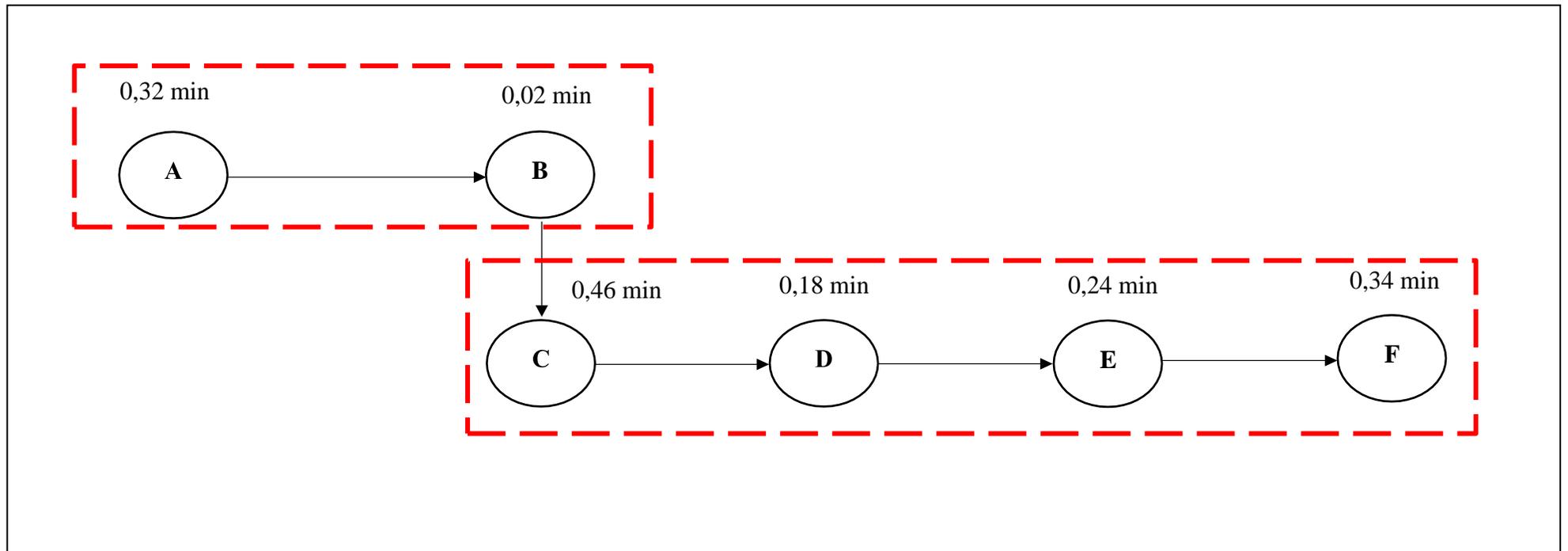
| PASO 3: Limpieza | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|
| 13 | Condición de pisos | Todos los pisos están limpios y libre de suciedad, incluyendo oficinas. | | | | | | | | | | |
| 14 | Maquinas | Se realiza limpieza periódicamente a las máquinas, y su alrededor. | | | | | | | | | | |
| 15 | Herramientas y equipo de limpieza | Todo el equipo de limpieza está muy bien ubicado, sobre todo permanecen un lugar limpio. | | | | | | | | | | |
| 16 | Disciplina en Limpieza | Los trabajadores aprovechan ciertos momentos de ocio para la limpieza del área | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 0 | |

**PASO 4:
Estandarización**

| | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|---|--|--|--|--|--|--|----------|
| 17 | Control Visual | Tableros de información están disponibles en cada área específica. | | | | | | | |
| 18 | Auditoria mensual | Los resultados de la auditoría son compartidos con todos los trabajadores, para los futuros planes de acción. | | | | | | | |
| 19 | Seguridad | Información sobre seguridad en el trabajo, es plasmada en todas las áreas. | | | | | | | |
| 20 | Revisión de métodos | Los métodos son revisados regularmente, y se procede a documentar. | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | 0 |

PASO 5: Disciplina

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|---|---------------------|---|---|---|---|---|----------|
| 21 | Mantenimiento | Mantenimiento preventivo para las máquinas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | |
| 22 | Área de Responsabilidad | Cada área de operación, tiene un responsable del comité. | | | | | | | |
| 23 | Control de Documentos | Todos los documentos están claramente rotulados con sus contenidos. | | | | | | | |
| 24 | Visitas área trabajo | El responsable del proyecto visita constantemente las áreas, en el cual se implementó las 5S. | | | | | | | |
| 25 | 5S Control y disciplina | Existe un alto grado de responsabilidad para mantener esta metodología | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | 0 |
| PROM. TOTAL | | | CALIFICACIÓN | | | | | | |

Anexo 12. Diagrama de Precedencia del proceso productivo balanceado del papel higiénico institucional

Anexo 13. Hoja de elemento de trabajo-Formación del canuto

| Nombre del Elemento: Formación del tubo de cartón | | ÁREA Formación | JES | | |
|---|--|-------------------|--|---------------|--|
| | | del canuto | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | Aprobado por: | | | |
| Herramientas utilizadas: Proceso manual, máquina formadora de tubos de cartón | | Fecha: 5/12/2021 | | | |
| Partes utilizadas: Tiras de cartón, goma | | | | | |
| N° | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Colocar tiras de cartón en la máquina, alejar el cuerpo de la máquina. | 0,06 | Utilizar la ayuda de otro operario | Aseguramiento |  |
| 2 | Aplicar goma transparente, dejar que la goma se aplique bien. | 0,10 | | | |
| 3 | Formación del canuto | 0,15 | Limpiar zona de trabajo | Calidad | |
| 4 | Aplicar goma laminada, dejar que la goma se aplique bien. | 0,10 | | | |
| 5 | Transporte al área de cortado | 0,06 | | | |

Elaboración: Propia

Anexo 14. Hoja de elemento de trabajo-Cortado

| Nombre del Elemento: Corte del tubo de carón | | ÁREA | JES | | |
|--|---|--|-------------------------|---------|---|
| | | Formación del canuto | | | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | | |
| Herramientas utilizadas: Máquina cortadora | | Aprobado por: | | | |
| Partes utilizadas: Tubo de cartón | | Fecha: 5/12/2021 | | | |
| N° | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Esperar que el tubo de cartón llegue a 1 m. | 0,08 | | | |
| 2 | Corte de tubo de cartón | 0,02 | Limpiar zona de trabajo | Calidad |  |
| 4 | Transporte al área rebobinado de papel | 0,16 | | |  |

Elaboración: Propia

Anexo 15. Hoja de elemento de trabajo-Colocación del canuto

| Nombre del Elemento: Colocación del canuto | | ÁREA | | JES | |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------|--|
| | | Rebobinado de papel | | | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | |
| Herramientas utilizadas: Máquina cortadora | | | Aprobado por: | | |
| Partes utilizadas: Tubos de cartón de 1m, goma | | | Fecha: 5/12/2021 | | |
| N° | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Sujetar tubo de cartón de 1 m de longitud acercarlo al cuerpo, llevar tubo a la máquina, alejar tubo del cuerpo y dejarlo en la máquina. | 0,09 | Colocar guantes y casco | Ergonomía |  |
| 2 | Sujetar y acomodar las bobinas de papel, colocar la goma especial en la máquina, dejar que la goma se aplique bien. | 0,10 | Ajustar las bobinas de papel | Aseguramiento | |

Elaboración: Propia

Anexo 16. Hoja de elemento de trabajo-Rebobinado

| Nombre del Elemento: | | ÁREA | | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|--|------------|--|
| Rebobinado | | Rebobinado de papel | | JES | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | |
| Herramientas utilizadas: Proceso manual, máquina rebobinadora de papel | | | Aprobado por: | | |
| Partes utilizadas: Tubos de cartón de 1m, goma | | | Fecha: 5/12/2021 | | |
| Nº | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Proceso de maquinado. | 0,29 | Limpiar zona de trabajo | Calidad |  |
| 2 | Transportarlo al área de cortado | 0,04 | | | |

Elaboración: Propia

Anexo 17. Hoja de elemento de trabajo-Cortado Semiautomático

| Nombre del Elemento: Cortado semiautomático | | ÁREA | | | JES |
|--|---|--|----------------------------|-----------|---|
| | | Elaboración del rollo | | | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | | |
| Herramientas utilizadas: Proceso manual, máquina cortadora de papel | | Aprobado por: | | | |
| Partes utilizadas: Bolsas, rollos de papel de diámetro de 24 cm | | Fecha: 5/12/2021 | | | |
| N° | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Sujetar bobina de papel, acercarlo al cuerpo, llevarlo a la máquina cortadora, alejar la bobina del cuerpo. | 0,06 | Buscar guantes y casco | Ergonomía | |
| 2 | Cortado de papel | 0,11 | Inspección y retoque final | Calidad |  |
| 3 | Transporte al área de embolsado | 0,06 | | | |

Elaboración: Propia

Anexo 18. Hoja de elemento de trabajo-Embolsado

| Nombre del Elemento: | | ÁREA | | JES | |
|--|---|-----------------------|--|--|--|
| Embolsado | | Elaboración del rollo | | | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | |
| Herramientas utilizadas: Proceso manual, máquina cortadora de papel | | | Aprobado por: | | |
| Partes utilizadas: Bolsas, rollos de papel de diámetro de 24 cm | | | Fecha: 5/12/2021 | | |
| N^o | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Colocar rollos de papel en la cinta transportadora, sujetar rollo de papel. | 0,04 | | |  |
| | 2 | Embolsado | 0,22 | Otorgar al operario elementos para una mejor postura | |
| 3 | Transporte al área de sellado | 0,03 | | | |

Elaboración: Propia

Anexo 19. Hoja de elemento de trabajo-Sellado

| Nombre del Elemento: Sellado | | ÁREA | JES | | |
|--|---|--------------|--|-----------|--|
| Elaboración del rollo | | | | | |
| Equipo de seguridad: Guantes y casco | | | Preparado por: Darly Esquivel Paredes | | |
| Herramientas utilizadas: Proceso manual, máquina cortadora de papel | | | Aprobado por: | | |
| Partes utilizadas: Bolsas, rollos de papel de diámetro de 24 cm | | | Fecha: 5/12/2021 | | |
| N° | Análisis de operación | Tiempo (min) | Puntos clave | Motivo | Ilustración |
| 1 | Tomar el paquete de 6rollos de papel higiénico, coger la herramienta selladora, | 0,05 | Otorgar al operario elementos para una mejor postura | Ergonomía |  |
| 2 | Sellar, dejar paquete de papel higiénico en la mesa. | 0,27 | | | |
| 3 | Transporte a almacén | 0,18 | | | |

Elaboración: Propia

Anexo 20. Diagrama de operaciones

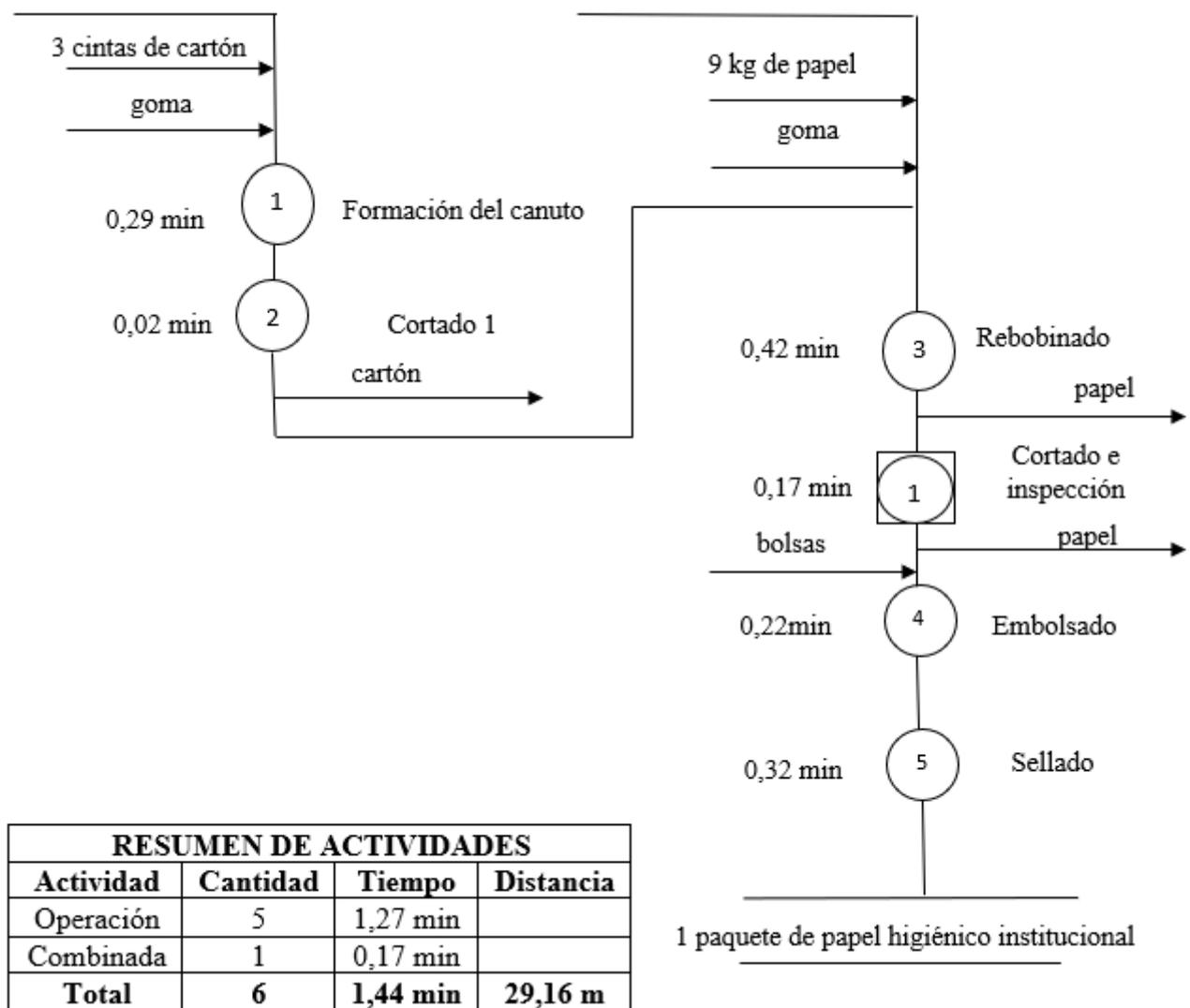
Empresa: Corporación Industrial Lambayecana S.A.C.

Producto: Papel higiénico institucional Departamento: Producción

Diagrama número: 1

Hoja número: 1 de 1 hojas

Aprobado por: _____ Revisado por: _____



Anexo 21. Diagrama de análisis del proceso

Empresa: Corporación Industrial Lambayecana S.A.C.

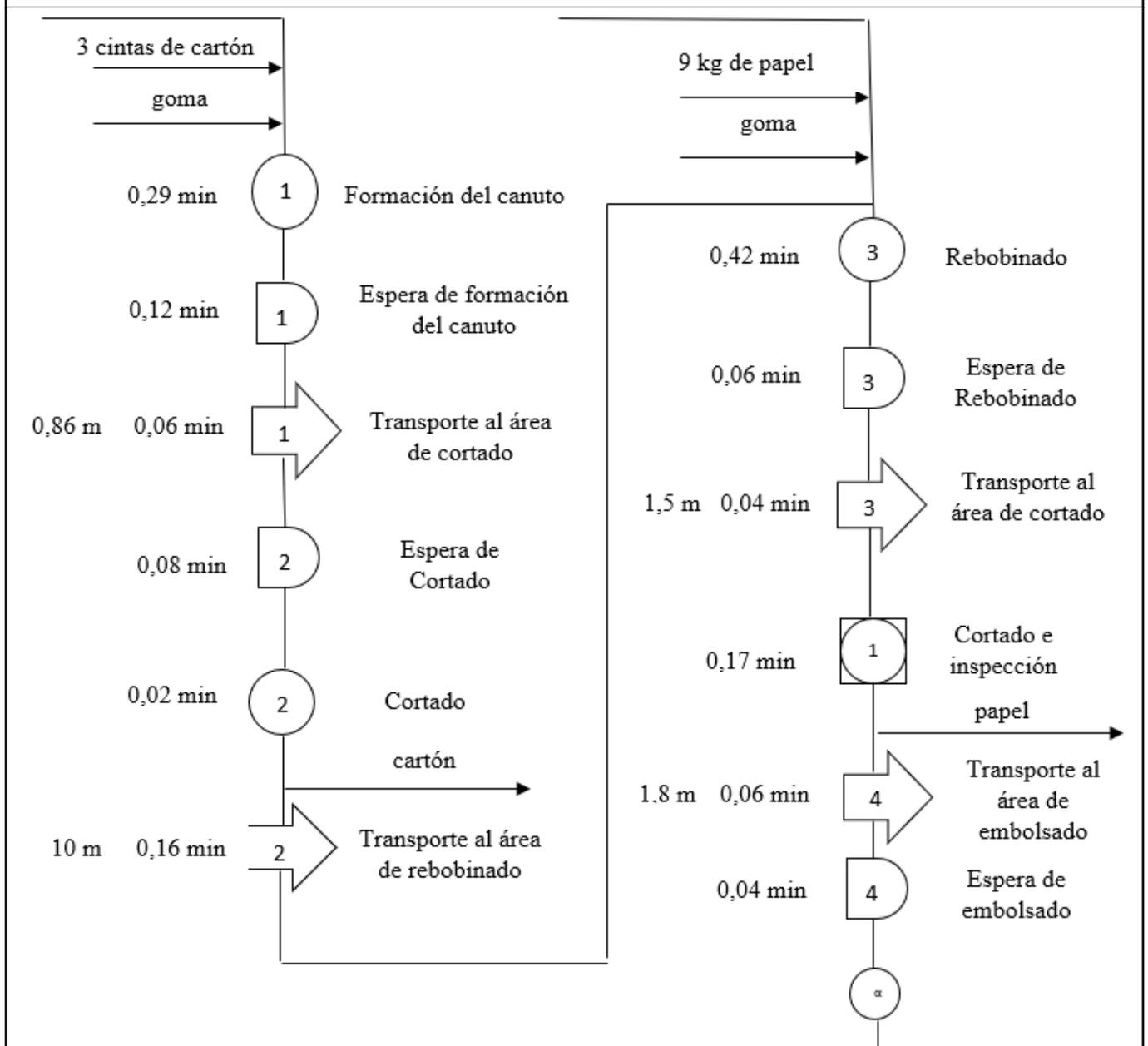
Producto: Papel higiénico institucional

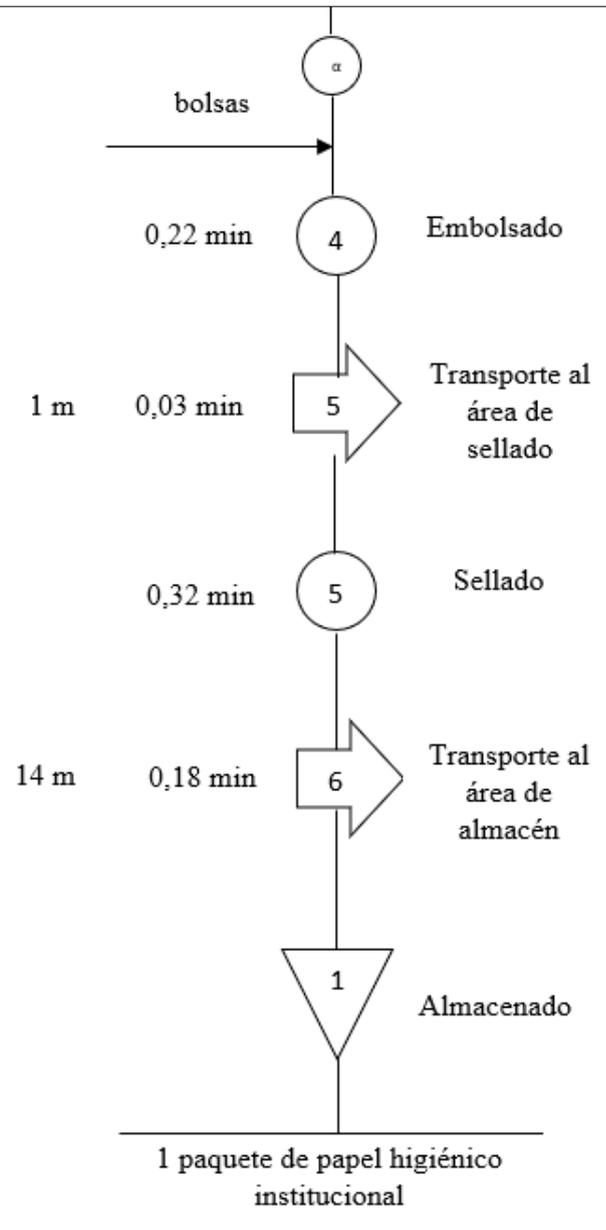
Departamento: Producción

Diagrama número: 1

Hoja número: 1 de 1 hojas

Aprobado por: _____ Revisado por: _____





| RESUMEN DE ACTIVIDADES | | | |
|------------------------|-----------|-----------------|----------------|
| Actividad | Cantidad | Tiempo | Distancia |
| Operación | 5 | 1,27 min | |
| Combinada | 1 | 0,17 min | |
| Transporte | 6 | 0,53 min | 29,16 m |
| Demora | 4 | 0,30 min | |
| Almacén | 1 | - | |
| Total | 17 | 2,27 min | 29,16 m |

Anexo 23. Información acerca del financiamiento

| Banco | Descripción | Financiamiento | Requisitos | Tasa de interés | Comisiones |
|-------------|---|---|--|---|---|
| BBVA | BBVA te otorga la liquidez que tu empresa necesita para capital de trabajo, fondos a mediano y largo plazo, inversiones, adquisición de maquinaria, locales comerciales, entre otros. | Importe mínimo: S/3 000 o US\$1 000. Importe máximo: de acuerdo a la evaluación. | <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de Préstamo Comercial debidamente llenada y firmada (formato del banco). • Documento de identidad del/los apoderados/s y avalistas (copia). • Certificado de vigencia de poderes (no mayor a 3 meses). • Balance de situación y estado de ganancias y pérdidas (no mayor a 3 meses). • Balance general y estado de ganancias y pérdidas (últimos 2 años). • Declaración Jurada de Impuesto a la Renta - 3.a Categoría (últimos 2 años). • 6 últimos pagos de IGV a Sunat (Régimen General). • Flujo de caja proyectado (por el periodo del préstamo). • Declaración confidencial de patrimonio. • Balance de apertura (para empresas con menos de 2 años) | <ul style="list-style-type: none"> • Hasta S/17 500: 55%. • De S/17 501 a S/.35,000: 45%. • De S/35 001 a S/.50,000: 40%. • Más de S/50 001: 32%-7% | Envío de información periódica: S/8,5 o US\$3 Tasa de interés moratorio. Soles: 15% |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Punto de Equilibrio

| DESCRIPCIÓN | 1 AÑO | | 2 AÑO | | 3 AÑO | | 4 AÑO | | 5 AÑO | |
|--|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|--------------|-------|--------------|
| <i>COSTOS DE PRODUCCIÓN</i> | | | | | | | | | | |
| Materiales directos | S/. | 329 021,42 | S/. | 363 814,05 | S/. | 398 594,34 | S/. | 433 374,63 | S/. | 468 161,09 |
| Materiales indirectos | S/. | 81 199,50 | S/. | 89 786,01 | S/. | 98 369,47 | S/. | 106 952,93 | S/. | 115 537,91 |
| Mano de obra directa | S/. | 52 320,00 | S/. | 52 320,00 |
| Gastos generales de fabricación | S/. | 172 381,01 | S/. | 172 381,01 |
| <i>COSTO VARIABLE TOTAL</i> | S/. | 634 921,93 | S/. | 678 301,06 | S/. | 721 664,81 | S/. | 765 028,56 | S/. | 808 400,01 |
| <i>GASTOS DE OPERACIONES</i> | | | | | | | | | | |
| Gastos administrativos | S/. | 151 391,60 | S/. | 152 042,40 | S/. | 152 042,40 | S/. | 152 042,40 | S/. | 152 042,40 |
| Gastos de comercialización | S/. | 7 850,00 | S/. | 7 850,00 |
| Gastos financieros | S/. | 5 026,47 | S/. | 4 788,37 | S/. | 4 550,27 | S/. | 4 312,18 | S/. | 4 074,08 |
| <i>COSTO FIJO TOTAL</i> | S/. | 164 268,07 | S/. | 164 680,77 | S/. | 164 442,67 | S/. | 164 204,58 | S/. | 163 966,48 |
| <i>COSTO TOTAL</i> | S/. | 799 189,99 | S/. | 842 981,83 | S/. | 886 107,49 | S/. | 929 233,14 | S/. | 972 366,49 |
| INGRESO TOTALES | S/. | 799 890,00 | S/. | 884 475,00 | S/. | 969 030,00 | S/. | 1 053 585,00 | S/. | 1 138 155,00 |
| Punto de equilibrio (económico) | S/. | 796 495,84 | S/. | 706 471,57 | S/. | 644 188,81 | S/. | 599 548,16 | S/. | 565 933,12 |
| Punto de equilibrio (unidades) | | 53 100 | | 47 098 | | 42 946 | | 39 970 | | 37 729 |

Anexo 25. Estado de Ganancias y Pérdidas

| | 1 AÑO | 2 AÑO | 3 AÑO | 4 AÑO | 5 AÑO |
|--|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|
| INGRESOS TOTALES | S/. 799 890,00 | S/. 884 475,00 | S/. 969 030,00 | S/. 1 053 585,00 | S/. 1 138 155,00 |
| COSTOS DE PRODUCCIÓN | S/. 462 540,92 | S/. 505 920,06 | S/. 549 283,81 | S/. 592 647,56 | S/. 636 019,00 |
| UTILIDAD BRUTA | S/. 337 349,08 | S/. 378 554,94 | S/. 419 746,19 | S/. 460 937,44 | S/. 502 136,00 |
| Gastos administrativos | S/. 151 391,60 | S/. 152 042,40 | S/. 152 042,40 | S/. 152 042,40 | S/. 152 042,40 |
| Gastos de comercialización | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 |
| Depreciación | S/. 470,80 | S/. 470,80 | S/. 318,80 | S/. 261,80 | S/. 261,80 |
| UTILIDAD OPERATIVA | S/. 177 636,68 | S/. 218 191,74 | S/. 259 534,99 | S/. 300 783,24 | S/. 341 981,80 |
| Gastos de Financiamiento(intereses) | S/. 5 026,47 | S/. 4 788,37 | S/. 4 550,27 | S/. 4 312,18 | S/. 4 074,08 |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO | S/. 172 610,21 | S/. 213 403,37 | S/. 254 984,72 | S/. 296 471,07 | S/. 337 907,72 |
| Impuesto a la renta (30%) | S/. 51 783,06 | S/. 64 021,01 | S/. 76 495,42 | S/. 88 941,32 | S/. 101 372,32 |
| UTILIDADES NETAS | S/. 120 827,15 | S/. 149 382,36 | S/. 178 489,30 | S/. 207 529,75 | S/. 236 535,40 |

Anexo 26. Flujo de Caja Anual

| Items | 0 AÑO | 1 AÑO | 2 AÑO | 3 AÑO | 4 AÑO | 5 AÑO |
|---------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|
| <i>Ingresos</i> | | | | | | |
| Capital social | S/. 84 596,16 | | | | | |
| Prestamos a CP y LP | S/. 26 455,08 | | | | | |
| Cuentas por cobrar (ventas a credito) | | S/. 319 956,00 | S/. 353 790,00 | S/. 387 612,00 | S/. 421 434,00 | S/. 455 262,00 |
| Cobranzas ventas año (contado) | | S/. 479 934,00 | S/. 530 685,00 | S/. 581 418,00 | S/. 632 151,00 | S/. 682 893,00 |
| Depreciación | | S/. 470,80 | S/. 470,80 | S/. 318,80 | S/. 261,80 | S/. 261,80 |
| Total ingresos | S/. 111 051,24 | S/. 800 360,80 | S/. 884 945,80 | S/. 969 348,80 | S/. 1 053 846,80 | S/. 1 138 416,80 |
| <i>Egresos</i> | | | | | | |
| Costos de producción | | S/. 634 921,93 | S/. 678 301,06 | S/. 721 664,81 | S/. 765 028,56 | S/. 808 400,01 |
| Gastos administrativos | | S/. 151 391,60 | S/. 152 042,40 | S/. 152 042,40 | S/. 152 042,40 | S/. 152 042,40 |
| Gastos de comercialización | | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 | S/. 7 850,00 |
| Amortización de préstamos | | S/. 2 645,51 | S/. 2 645,51 | S/. 2 645,51 | S/. 2 645,51 | S/. 2 645,51 |
| Total egresos | S/. | - | S/. 796 809,04 | S/. 840 838,97 | S/. 884 202,72 | S/. 927 566,47 |
| Saldo bruto (antes de impuestos) | -S/. | 111 051,24 | S/. 3 551,76 | S/. 44 106,83 | S/. 85 146,08 | S/. 126 280,33 |
| Impuesto a la renta | | 0 | S/. | - | S/. | - |
| Saldo (deficit/superhabit) | -S/. | 111 051,24 | S/. 3 551,76 | S/. 44 106,83 | S/. 85 146,08 | S/. 88 396,23 |
| Utilidad acumulada | -S/. | 111 051,24 | -S/. 107 499,48 | -S/. 63 392,65 | S/. 21 753,43 | S/. 110 149,66 |