



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Análisis de los cuellos de botella del proceso productivo de packing  
para mejorar la productividad de la empresa Santa Sofia del Sur,  
Chimbote. 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Industrial

**AUTORAS:**

Contreras Martinez, Thalia Mirella ([orcid.org/0000-0001-7739-9345](https://orcid.org/0000-0001-7739-9345))

Farfan Juarez, Maria Celeste Del Carmen ([orcid.org/0000-0002-7832-6559](https://orcid.org/0000-0002-7832-6559))

**ASESOR:**

Mg. Castillo Martínez, Williams Esteward ([orcid.org/0000-0001-6917-1009](https://orcid.org/0000-0001-6917-1009))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHIMBOTE — PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo va dedicado a mis padres quienes han sido desde siempre los pilares fundamentales en mi vida y en mi desarrollo como persona, que han sabido guiarme con amor y respeto. A nuestro querido docente quien ha sido una guía para nosotros, así como para nuestros compañeros, por su consideración y aprecio.

**María Celeste Del Carmen Farfán  
Juárez**

Este proyecto de investigación, está dedicado a mi madrina, quien me enseñó a preservar con humildad y no rendirme ante cualquier obstáculo, también va dedicado a mis padres por sus esfuerzos, amor y paciencia.

**Thalía Mirella Contreras Martín**

## **AGRADECIMIENTO**

Al termino de este trabajo, utilizamos este espacio para agradecer a Dios por todas sus bendiciones, a mis padres que han sabido darnos su apoyo y paciencia en este proyecto de estudio y por último a mis hermanas, por estar presente y brindarme su apoyo.

**María Celeste Del Carmen Farfán Juárez**

Agradezco a dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio. A todos ellos dedico este trabajo, porque han fomentado en mí el deseo de superación y triunfo en la vida.

**Thalía Mirella Contreras Martínez**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CASTILLO MARTINEZ WILLIAMS ESTEWARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis de los cuellos de botella del proceso productivo de packing para mejorar la productividad de la empresa Santa Sofia del Sur, Chimbote. 2023", cuyos autores son CONTRERAS MARTINEZ THALIA MIRELLA, FARFAN JUAREZ MARIA CELESTE DEL CARMEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda 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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 06 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CASTILLO MARTINEZ WILLIAMS ESTEWARD <b>DNI:</b> 40169364 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6917-1009	Firmado electrónicamente por: WECASTILLOM el 08-12-2023 10:02:20

Código documento Trilce: TRI - 0686720

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, CONTRERAS MARTINEZ THALIA MIRELLA, FARFAN JUAREZ MARIA CELESTE DEL CARMEN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de los cuellos de botella del proceso productivo de packing para mejorar la productividad de la empresa Santa Sofia del Sur, Chimbote. 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
MARIA CELESTE DEL CARMEN FARFAN JUAREZ DNI: 71844235 ORCID: 0000-0002-7832-6559	Firmado electrónicamente por: MCFARFANJ el 04-12-2023 16:47:11
THALIA MIRELLA CONTRERAS MARTINEZ DNI: 72606297 ORCID: 0000-0001-7739-9345	Firmado electrónicamente por: TCONTRERASM el 04-12-2023 17:01:02

Código documento Trilce: TRI - 0681525

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA .....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	10
3.2. Variables y Operacionalización .....	11
3.3. Población, muestra y muestreo .....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	13
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.5. Aspectos Éticos .....	17
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN .....	30
VI. CONCLUSIONES .....	35
VII. RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS .....	37
ANEXO .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
<b>Tabla 2:</b> Método de análisis de datos .....	16
<b>Tabla 3:</b> Balance de Línea.....	19
<b>Tabla 4:</b> Causas de la baja productividad en el proceso productivo de espárragos. .....	19
<b>Tabla 5:</b> Eficiencia de materia prima y Eficacia de mano de obra inicial .....	20
<b>Tabla 6:</b> Resumen de actividades que se realiza en el proceso de packing de espárrago.....	21
<b>Tabla 7:</b> Diagrama de Análisis de procesos del método de mejora final del proceso de packing de espárragos .....	23
<b>Tabla 8:</b> Actividades que agregan y no agregan valor en el proceso de packing de espárragos .....	24
<b>Tabla 9:</b> Comparación de actividades que agregan y no agregan valor.....	24
<b>Tabla 10:</b> Tiempo promedio, estándar y normal del método final en el área de recepción del proceso de packing de espárragos .....	25
<b>Tabla 11:</b> Comparación de estudio de tiempos en el área de recepcion del proceso de packing de espárragos .....	26
<b>Tabla 12:</b> Comparación de eficiencia de materia prima inicial y final .....	27
<b>Tabla 13:</b> Comparación de eficacia de mano de obra inicial y final.....	27
<b>Tabla 14:</b> Prueba de normalidad del SPSS 26.....	28
<b>Tabla 15:</b> Prueba de hipótesis en la aplicación SPSS Statistics 26 .....	29

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1</b> :Procedimiento de investigación .....	15
---	----

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la aplicación del análisis de cuello de botella en la productividad durante el proceso de packing de espárragos de la empresa Santa Sofia del Sur, 2023, siendo de enfoque cuantitativo, diseño pre experimental y de tipo aplicada, la población fueron todas las actividades y operaciones dentro del proceso productivo en la etapa de packing y la muestra estuvo conformada por las actividades dentro del proceso productivo de packing de espárrago, evaluado durante el trimestre de mayo, junio y julio. Se usaron como instrumentos de recolección de datos: diagrama de operaciones del proceso, balance de línea, diagrama de Pareto, formato de eficiencia física de materia prima y productividad de mano de obra, diagrama de análisis de procesos, las 5w, formato de tiempo promedio, normal y estándar. Teniendo como resultados que el área tenía una eficiencia física de materia prima de 90.16% y la productividad de mano de obra, 412.57 (kg netos/hh). Se consiguió aumentar un 9% para las actividades productivas en el método final y el tiempo promedio inicial es de 18.85 minutos, y el final es de 12.46 minutos, dado que se eliminaron 2 actividades. El tiempo estándar inicial fue de 24.35 minutos, después de aplicar la mejora, se obtuvo un tiempo de 15.85 minutos, con una variación de 18.10, lo que nos indica que hay mejor aprovechamiento y operatividad. Se concluyó que el área crítica se encontró en recepción y lavado de materia prima, de los cuales se eliminaron 2 actividades, teniendo actualmente 21 actividades donde su eficiencia de materia prima promedio es de 94.92% y la productividad de mano de obra promedio final de 444.52 kg por hh.

**Palabras clave:** Cuello de botella, espárrago, tiempo, balance de línea, rendimiento.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the effect of the application of bottleneck analysis on productivity during the asparagus packing process of the Santa Sofia del Sur company, 2023, being of quantitative approach, preexperimental design and applied type, the population was all the activities and operations within the production process in the packing stage and the sample was made up of the activities within the production process of asparagus packing, evaluated during the quarter of May, June and July. They were used as data collection instruments: Process Operations Diagram, Line Balance, Pareto Diagram, Raw Material Physical Efficiency and Labor Productivity Format, Process Analysis Diagram, 5W, Average, Normal and Standard Time Format. Taking as results that the area had a physical raw material efficiency of 90.16% and labor productivity, 412.57 (kg net/hh). It was achieved to increase by 9% for productive activities in the final method and the initial average time is 18.85 minutes, and the end is 12.46 minutes, since 2 activities were eliminated. The initial standard time was 24.35 minutes, after applying the improvement, a time of 15.85 minutes was obtained, with a variation of 18.10, which indicates that there is better utilization and operativity. It was concluded that the critical area was found in reception and washing of raw material, of which 2 activities were eliminated, having currently 21 activities where their average raw material efficiency is 94.92% and the final average labor productivity of 444.06 kg per hh.

Keywords: Bottleneck, scatter, time, line balance, performance.

## I. INTRODUCCIÓN

Según García, Tumbajulca y Cruz (2021), actualmente es importante tener una implementación de mejora de métodos de trabajo, recursos (humanos y máquinas) y de insumos. Esta herramienta hace que aumente su productividad, por ende, permite a la compañía de manera positiva ser competente. La optimización continua surge de los requerimientos de mejora, mediante el monitoreo en calidad, rastreabilidad de productos terminados, obtención de costos, condiciones laborales óptimas y manejo de los recursos eléctricos e hidráulicos.

La agroindustria a nivel internacional, precisa de tecnología e innovación de procedimientos en las líneas productivas para su mejora, debido a la dependencia productiva del mercado, además del PBI (Producto Bruto Interno) y del rendimiento de las cosechas (Fal y Allami, 2017). Dada casuística, en los últimos años, los productos que han alcanzado un crecimiento con una oferta del 14%, es el espárrago, en países como: Perú, México y República Dominicana (Petit Jimenez, 2021).

Perú es caracterizado por su gran desempeño en producción y exportación de espárragos, con un apogeo de 43.81% de nivel de producción en provincias de las regiones sur y norte. Gran parte de cultivadores y productores, han observado niveles de producción bajos, efectuados por el tipo de cultivo empleado, además de la poca constancia, generando una irregularidad productiva durante los ingresos de ventas (INEI, 2021).

Ancash se ha convertido en la región primordial en tener salida de espárrago a nivel nacional, ya que, según SENASA (2020) informó que se llegó a exportar una cantidad de 4 505 toneladas en las cuales estuvieron involucradas las ciudades de Santa, Casma y Huarmey. Sin embargo, el dirigente de Sedir (Servicio para el Desarrollo Integral Rural) Juan Cerna manifestó que, dado a circunstancias producidas por el ambiente, en el primer trimestre de 2023, el recurso hídrico no es suficiente, por lo tanto, se deben de implementar proyectos que garanticen que el recurso hidráulico este a disposición del espárrago (República, 2023).

La empresa productora de espárragos de Santa Sofía del sur, se encuentra en la ciudad de Casma. Es la tercera compañía más grande en Casma que exporta palta, espárragos y mango. Consta de 2 líneas de producción y 10 estaciones de trabajo. Con respecto, al desarrollo de la recepción de materia prima, se realiza una inspección de 3 min por jaba, ocasionando una espera, por lo cual consideramos que es una actividad improductiva, ya que aproximadamente se reciben 2 lotes diarios. Además, el área de recepción solo cuenta con un trabajador, el cual, se encarga de descargar la materia prima, lavar, desinfectar y trasladar a la siguiente estación, ocasionando demoras, teniendo en cuenta estas observaciones se plantea lo siguiente: ¿Cómo influye en la empresa Santa Sofía del Sur, el uso del método, análisis de tiempos muertos durante el desarrollo de empaquetado para mejorar la productividad?, Chimbote, 2023.

Este proyecto tiene una justificación de índole teórico, porque se sustentó en la recopilación de información y constatar ambas variables. Para ello, recurrimos a definiciones y técnicas existentes que reflejan un aumento de productividad y alcance a diversas empresas. También posee una justificación social, ya que, la tesis de investigación ayudó a las siguientes investigaciones venideras con respecto a la importancia de emplear herramientas sobre estudio de trabajo y productividad. Es práctico, debido a la problemática sobre bajo rendimiento productivo, por lo tanto, es importante darle solución a través de la aplicación de reducción de tiempos muertos.

El objetivo general es determinar cómo influyen la empresa Santa Sofía del Sur, el uso del método, análisis de cuellos de botella en el proceso de empaquetado para mejorar la productividad, además se define los siguientes objetivos específicos: Elaborar un diagnóstico sobre la situación actual del proceso productivo de packing, desarrollar una mejora para reducir los cuellos de botellas en el proceso productivo de packing. y por último evaluar la productividad después de haber aplicado la mejora en el proceso productivo de packing de espárragos. Con el estudio realizado se planteó como hipótesis, que, mediante el análisis de los cuellos de botella del proceso productivo de packing incrementa la productividad de la empresa Santa Sofía del Sur, Chimbote. 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

En el presente proyecto, presentamos los siguientes antecedentes previos internacionales; Moktadir *et al.* (2017) y Sukwon (2020), sustenta su trabajo sobre como la productividad mejora en base al estudio del trabajo, para empresas manufactureras. Tenían un amuestra de 15 a 21 operarios, de los cuales, se le aplico la técnica de observación en su organización, exponiendo deficiencias en las operaciones de la empresa. Al haber aplicado la mejora utilizando la técnica del estudio de trabajo, hubo un incremento en su ´productividad de 17% y 15%. A l final, se concluye que la técnica de medición del trabajo ayuda a reducir las actividades dentro del desarrollo productivo.

En el siguiente artículo Vargas *et al.* (2018), su objetivo es reducir el tiempo de trabajo de la industria automotriz, esta consiste en disminuir el ciclo en la estación de trabajos en las industrias de maquinaria automotriz, donde el cuello de botella y tiempo muerto se generaba por la falta de piezas en las estaciones consecuentes, además de encontrar desperdicios y actividades improductivas. El método se secciono en 3 partes diferentes, al principio la recolección de datos para diagnosticar la estación de trabajo, a continuación, se realizó las propuestas de mejora, las cuales, incorpora el problema a desarrollarse, las causas y consecuencias, y por último fase de la implementación, donde removió los desperdicios de la materia prima. Como resultado se obtuvo que el tiempo reducido fue de un 57.69% con respecto al tiempo original. Concluyendo al utilizar el método estudio de trabajo, el cual consiste en tomar datos como el tiempo determinado de una actividad, interviniendo con una mejora y monitoreando para evaluar si hubo reducción de tiempo.

En el presente proyecto, tenemos los siguientes antecedentes nacionales. Según Yarleque *et al.* (2017); en su proyecto de investigación sobre cómo analizar el desarrollo de la línea productiva de espárragos de su empresa, esta investigación es de diseño no experimental y transversal, basada principalmente en 3 dimensiones: el proceso de compras, proceso de producción y distribución. Para ello, se recolectó datos a través de una entrevista y guía de observación, a través de un check list de Johansson y de diversas herramientas, donde se usó el Esquema de Pareto para evaluar las causas principales de incidentes, donde según

la regla de 80-20, los resultados se enfocan en la entrega fuera de fecha y la entrega incompleta. Finalmente, se concluyó que, la empresa de espárragos no contiene definidos sus procesos, habiendo cuellos de botella, en especial en la entrega y transporte.

También Yosvin (2020), tiene como objetivo realizar un balance de líneas, de tal forma que disminuye los costos productivos durante el desarrollo de arándanos. Por ello, se utilizó el balanceo de líneas, de tal manera, que se adecuó las actividades operativas mediante un diseño lineal de producción. Por último, incorporamos la tecnología que sirvió para disminuir horas de trabajo muy extensas y de altos importes. Tau B de Kendall, demuestra que el estudio estadístico de correlación de las variables es óptimo y tiene un valor de 1,000. Del mismo modo, se observa un valor menor a 5% de significancia estándar ( $0.00 < 0.05$ ), comprobando el cumplimiento de la hipótesis de investigación. Los resultados del desarrollo del balance de línea en el proceso del arándano lograron evaluar en un ciclo de tres años, la disminución del costo total de producción, alcanzando un máximo ahorro de 14.02%.

Según Carranza *et al.* (2017) el objetivo fue desarrollar un proceso de mejoramiento postcosecha de banano orgánico mediante un estudio metodológico, las técnicas utilizadas para recolectar información fueron la observación y el análisis de la literatura. Se utilizó una aplicación metodológica de investigación y los resultados se evaluaron en el contexto del estudio mediante comparación de medias adecuada en el software SPSS. La actividad se reduce entre las 10 a 7, lo que supone una reducción del 30% de la actividad en los procedimientos postcosecha. El tiempo perdido antes de la introducción de métodos y tiempos estándar era de 5,15 horas, mientras que el día laborable actual tras la estandarización del tiempo es de 0,042 horas. Finalmente, al dividir las actividades para evitar tiempos muertos, se cambiaron puestos de trabajo y el número de plátanos aumentó de 146 a 303 cajas por día. Llegaron a la conclusión de que el nuevo método no sólo reducía la actividad, sino que también reducía el tiempo perdido y aumentaba el número de cajas por día.

Además, García y Olivares (2019) en su tesis enfoque principal aplicar el estudio de trabajo y la mejoría en el rendimiento de la mano de obra en el área de

producción de Harod S.A.C. Consiste en una mejora de productividad a través de un estudio de trabajo. Esta investigación cuenta con una población de cuatro procesos de sistema productivo, se evalúa a través de la observación directa y por consiguiente se efectúa el estudio de tiempo para encontrar cuellos de botella. Por consecuencia el 40% de actividades no son productivas, al haber empleado las mejoras, se evaluó con un diagrama de recorrido donde se redujo el 6% de actividades improductivas. Finalmente, constata sobre la importancia de los diferentes técnicas e instrumentos que se usan para disminuir los procesos críticos, dependiendo del nivel de dificultad.

Según Fernández y Oliveira (2020), tiene su enfoque está basado en aplicar un estudio de trabajo para acrecentar la productividad de mano de obra. Se basa en una investigación de diseño preexperimental y con una población de todas las operaciones correspondientes por dos operadores involucrados en la cadena de producción, en esta investigación se desarrolla el método estudio de trabajo, obteniendo una mejoría en la utilidad de la fuerza laboral, consiguiendo que los procesos críticos tengan un resultado del 75%. Como también Arrascue (2011), hizo un análisis para hallar el origen de los factores que generan la baja productividad, para finalmente realizar la implementación de la mejora que permitió una reducción del 9% de los procesos críticos. Asimismo, se empleó la redistribución de distancias recorridas para obtener espacios para insumo y utensilios. Este proyecto es importante porque sustenta el incremento de la productividad de la lejía en 15%,y esto fue gracias a las herramientas del estudio de trabajo implementado en el proceso de fabricación.

A continuación, se presentan las siguientes teorías con respecto a cuellos de botella, para mejor entendimiento. Pérez Gorostegui (2017) cree que “la teoría de las restricciones o cuellos de botella se basa en el fenómeno de que los procesos en cualquier campo avanzan solo a una velocidad de paso más lenta. La forma de equilibrar este proceso es acelerar este paso y tratar de permitir que obedezca a sus capacidades, limitaciones, acelerando así toda la ejecución de las operaciones. Así que podemos decir que, cuando un ciclo en nuestro sistema de producción es posterior a los demás, creamos cuellos de botella en nuestras líneas de producción, lo que resulta en una menor producción general. Asimismo, Jacobs y Chase (2019);

en el artículo se basa en actividades críticas como cuello de botella, es decir, cualquier recurso cuya capacidad sea menor que su demanda, como también, es una limitación en el sistema que restringe la producción". Se puede inferir que esta restricción limita el procedimiento del sistema que actúa de manera ineficaz, o un bajo nivel de rendimiento, provocando una demora en las operaciones y restringiendo a la vez las fases en una línea de producción.

Calua (2018), nos indica que el rendimiento productivo es la facultad de hacer actividades en el menor tiempo, haciendo uso del bajo rendimiento de los recursos. Para ello se necesitan cuatro factores importantes: el financiamiento, equipos, y condiciones del ámbito de trabajo. Para evaluar la productividad, es necesario conocer los indicadores como, por ejemplo: producción instantánea(tm/h); efectiva(tm/h) y operativa(tm/h).

Según Asarco (2018), los índices operacionales calculan el rendimiento en una línea productiva, permitiendo poder identificar el tiempo, con el fin de evaluar si el sistema está en un rendimiento apto o no. Asimismo, el índice de disponibilidad es el tiempo en que las máquinas cuentan con la capacidad mecánica de trabajar o fuera de mantenimiento. También se tiene al índice de mantenimiento, que se basa en las horas que no trabaja la máquina y por fallas. Otro indicador es el índice de utilización el cual consiste en evaluar el tiempo que el equipo está usando en el tiempo disponible. Por último, tenemos el índice de rendimiento, el cual tiene un vínculo entre el tiempo operativo y tiempo total programado. Según Valdiviezo *et al.* (2019), es importante medir el rendimiento de la línea de producción, puesto que nos ayuda a obtener más tiempo dentro de un proceso, ya que hay dependencia de factores como: el estado de equipamiento, cantidad de desperdicio, los cuellos de botella, entre otros. Por consiguiente, Fuentes (2018), nos dice que existe también la dependencia de distancias, la cual consiste en recorrer distancias de un lugar a otro, Por ello se le agrega el estado de las vías y características de las cargas.

A continuación, el enfoque de la primera variable de este proyecto, se sustenta en la teoría de restricciones (TOC), esta es una agrupación de pensamientos e ideas que, a través de la lógica, halla causas y consecuencias, para visualizar y analizar el contexto dentro el proceso productivo, de tal manera de mejorar y cambiar, si ha

de ser necesario. También, las TOC, se basa en restricciones como en la operación más floja del sistema, ya que, esta limita el desempeño, volviéndolo más lento. Estos ejecutores limitantes, según Goldratt (1984) citado por Castro (2017) se designa como “cuellos de botella”; productos de una actividad dada por un individuo no calificado, operación floja, falla de maquinaria e incluso por políticas locales. Cabe destacar que TOC, busca enfatizar la solución a través de hallazgos y apoyos del problema sustancial (cuellos de botella).

La teoría de las restricciones, tiene como objetivo principal el beneficio máximo de toda capacidad, para ello E. Goldratt hace alusión a las empresas con pensamientos de tener una “fábrica balanceada” es la solución, es decir, tener una capacidad productiva igual a la demanda y tiempo de fabricación perfecto, obtendrás reducción de gastos operacionales y de ser constante el inventario y throughput. Por ende, fundamentándose en esta teoría, la gran parte de compañía busca ser balanceada. Sin embargo, el igualar la capacidad productiva a la demanda, implica aumentar inventarios y disminuir throughput, dado que, 2 eventos llamados “fluctuación estática y eventos dependientes”, al juntarse, ocasionan un desorden ineludible, por consecuencia, hay pérdidas de throughput y aumento de inventarios.

Además, el rendimiento de las operaciones se le conoce como el grado de eficiencia, donde los recursos y acciones son utilizados de manera que, encontrar y llegar a una meta. Según Dale, (2021), la relación entre productos terminados e insumos, como también al factor la división de recursos entre factores involucrados, se le conoce como productividad. Una de las mejores explicaciones de productividad es la división de output entre input, donde se hace referencia a la media de un factor como unidad a los outputs, por cada unidad aprovechada, a esto también se le conoce como eficiencia, y hay diversos tipos de eficiencia como: la eficiencia técnica, la cual trata de adquirir el máximo output posible; la eficiencia asignativa que consiste en minimizar costos a través de una proporción óptima de inputs y por último tenemos a la eficiencia de escala, y esta consiste en tener una producción óptima, maximizando su utilidad. Para obtener un diagnóstico situacional, se sustenta bajo la indagación sistemática, la cual es organizada, de tal manera que, se determinan las causas de los problemas y soluciones posibles.

Para ello, se usa el esquema de actividades, donde Gutarra (2015) establece que un esquema de actividades (DOP), representa de forma gráfica las operaciones e inspecciones, desde el inicio con recepción de los insumos primordiales, concluyendo su desarrollo como producto terminado. También es definido como un diagrama de evidencia del proceso, el cual, indica las actividades identificadas a través de símbolos. Asimismo, se usa un Balance de Línea, donde Zandin (2005) nos dice que permite diagnosticar la cantidad de operadores que se designa para las áreas de la línea de producción para cumplir con un índice de producción determinada, también permite hallar la eficiencia de la línea, y de esta manera conocer qué tan continua es el modelo de producción.

A continuación, después de visualizar las actividades y principales factores causales del problema, con el diagrama de Pareto, se hace un resumen y proyección de las principales causas con mayor índice de desempeño; como también la visualización de enfoques para la solución del problema (Castrillón *et al.* 2018). También está la técnica de las 5W, la cual, consiste en una metodología acertada para la ingeniería que permite analizar y comprender exactamente deficiencias de cada problema, de tal manera que a través de preguntas como: ¿Qué?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? y ¿Por qué?, poder planificar la propuesta de acciones de manera sencilla, ordenada, y lo más importante esclareciendo las causas, para las soluciones necesarias a ejecutar.

Dentro del análisis, también se usa la técnica de estudio de tiempos, el cual, es usado frecuentemente por diferentes empresas, que la aplican de forma continua para realizar una mejora en su proceso. En Estados Unidos fue el primer país en aplicarla, teniendo un gran impacto, por consecuencia, llegaron a tener una gran consecuencia en el desarrollo de una corporación. Basados en Kiran (2020), sustenta que este método es utilizado esencialmente para verificar e inspeccionar el desarrollo de la línea de producción, es decir, calcular con un método o herramienta la muestra de horas a necesitar, para después lograr estandarizar, mitigando factores causantes que pueden afectar el proceso, como también, está centrado en mejorar la forma de mejorar el desarrollo de producción. Los componentes principales de un estudio de tiempos son: el tiempo estándar, el tiempo promedio y el tiempo normal. El tiempo estándar es la medición del tiempo complementario,

prominente de suplementos y constantes implementados por la OIT, mientras que el tiempo promedio es el tiempo de conclusión por tareas por trabajador, y, por último, el tiempo normal viene a ser el resultado de multiplicar el tiempo promedio con el grado de eficiencia más uno, es decir, mide cuán eficiente trabaja el operario sin inconveniente (Pérez, 2017).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Este proyecto de investigación fue de tipo aplicada, puesto que se empleó conocimientos básicos sobre la relación de las variables cuello de botella y productividad en el área de packing de la empresa Santa Sofía de Sur. El estudio de investigación del siguiente proyecto, donde Valderrama nos indica que, la investigación aplicada, también conocida como pragmática, se basa en insumos teóricos para producir bienestar social y bienestar. Su objetivo específico está dado por aplicar ciertas series existentes a situaciones y/o procesos reales. La investigación aplicada quiere saber qué hacer en la aplicación inmediata de las acciones concretas (Valderrama, 2016).

##### **3.1.2. Diseño de la investigación:**

Esta investigación fue de diseño experimental – Pre experimental, de tal manera que se controlan las variables antes de una prueba y después, para plantear una alternativa de solución; cuyo propósito fue la realización de una investigación aplicada en donde se llevó a cabo las mejoras de trabajo en la línea de packing de espárrago, para la obtención de su productividad en la compañía agroindustrial Santa Sofia Del Sur. Se buscó que la reducción de cuellos de botella para ampliar la utilidad en la compañía en su línea de producción de espárrago, ya que nos ayudó a identificar y analizar las complicaciones o inconvenientes que se dan dentro de la fabricación del producto y poder aplicar las posibles alternativas de solución. Tanto Valderrama como Hernández definen: Los estudios de prueba miden todo lo que entra en acción y su impacto (Valderrama, 2016). Los diseños experimentales se emplean para estudios cuantitativos. Antes de analizar algunos de los diseños de prueba más comunes, revisamos brevemente los requisitos que debe cumplir cada diseño (Hernández, Fernández y Baptista, 2015).

### 3.2. Variables y Operacionalización

Como se muestra en la matriz de operacionalización de variables (**anexo 1**).

Variable Independiente: Análisis de cuello de botella

a. Definición conceptual:

Para Jacobs y Chase (2019); describe a las actividades críticas como cuellos de botella, cuya capacidad tiene que ser menor a la demanda, es decir, es una restricción en el desarrollo del sistema del proceso productivo. Se puede inferir que esta restricción limita el procedimiento del sistema que actúa de manera ineficaz, o a un bajo nivel de rendimiento, provocando una demora en las operaciones y restringiendo a la vez las fases en una línea de producción.

b. Definición operacional:

El análisis de cuello de botella se expresa a través del diagnóstico, luego se aplica el estudio de métodos y estudio de tiempos, para la constante mejoría en los procesos de la empresa.

Variable Dependiente: Productividad

a. Definición conceptual:

“La productividad de un factor de producción, se denomina como la relación que existe entre el número de unidades de un bien o servicio producidas por cada unidad del factor en cuestión. Este es un indicador que permite que diferentes factores midan la eficiencia y efectividad a utilizar en la producción” (Elgin Hosting, 2021). Para Fontalvo *et al.* (2017), la productividad se refiere al proceso por el cual factores y actividades interfieren para producir resultados. Si hay mejoras, usan menos recursos o los usan para lograr los mismos o mejores resultados, el hecho de que usted pueda (productos y servicios)” (p.49).

b. Definición operacional:

Es la razón que se utiliza para calcular los indicadores de productividad, usando proporciones con respecto a la mano de obra, insumos, unidad de producción y la máquina. Lo que define a la productividad son: el

rendimiento, la eficiencia y eficacia. Y para ello se necesita saber las fórmulas de los indicadores (rendimiento, eficiencia y eficacia).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

A continuación, se hace mención a la población, muestra y muestreo, que se consideró y aplicó para el presente trabajo de investigación:

#### **a. Población:**

La población está constituida por todas las actividades y operaciones dentro del proceso productivo en la etapa de packing de espárrago de la compañía Santa Sofía Del Sur. “Una población de investigación es un conjunto de casos definido, limitado y disponible que formará la referencia para la selección de la muestra y que cumple con un conjunto de criterios predeterminados” (Arias, Villasís y Guadalupe, 2016).

- Criterios de inclusión: Se consideró principalmente a las operaciones y procesos en el sector agroindustrial perteneciente a Casma y que laboren en las líneas de producción de espárrago en la empresa Santa Sofía del Sur.
- Criterios de exclusión: Considerado en este estudio a mostrar: desarrollo productivo que no pertenecen a la empresa Santa Sofía del Sur.

#### **b. Muestra**

Las muestras utilizadas fueron las operaciones de producción del paquete de espárragos evaluadas en mayo, junio y julio en las líneas de producción de la empresa Santa Sofía de Sur 2023. El tamaño de la muestra es importante al diseñar estudios cuantitativos. Con el tamaño de muestra adecuado, puede determinar el número mínimo de participantes necesarios para probar la hipótesis de interés (Quispe *et al.* 2021).

#### **c. Muestreo**

El muestreo que se emplea en este trabajo de investigación, es un muestro no probabilístico por conveniencia. Instrumento de investigación

científica cuyo objetivo principal es identificar una parte de la población como objeto de estudio” (Hernández y Carpio, 2019). Por beneficio: “Se pueden elegir casos accesibles que se pueden incluir. Esto se basa en la accesibilidad práctica del sujeto y la proximidad al investigador” (Otzen y Manterola, 2017).

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el siguiente trabajo de investigación se consideraron diferentes técnicas e instrumentos que permitirán cuantificar indicadores y dimensiones que están planteados en la matriz de operacionalización de variables, este instrumento se muestra en la tabla.

**Tabla 1:** Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento
	Observación directa	Formato de DOP Y DAP
Análisis cuello de botella	Balance de línea	Formato DAP
	Cronometraje	Cronómetro
	5W	Formato 5w
Productividad	Revisión documental	Ficha de registro de producción
		Formatos de productividad de Mano de obra y materia prima

**Fuente:** Elaboración propia

#### a. Observación directa:

Esencialmente, la observación participativa es la incorporación del espectador en un contexto de cierta sociedad siendo observados (Callejo, 2018). Además, esta práctica puede verse como un espacio atemporal. La observación participativa se define por la interacción entre los observadores y lo observado en este espacio final 1. El primer elemento de participación es el espacio, el espacio de la comunidad observada. La elección del espacio ocupa, pues, una posición estratégica fundamental en el examen de esta práctica. No todos los espacios son observables como tales y la presencia de un observador no los permite.

Este método nos permite reconocer rasgos a través de patrones en función del objetivo definido que queramos estudiar. Las herramientas de observación y registro se proporcionan en DOP, diagramas DAP y guías de observación que se encuentran en anexos. Esta técnica nos ayudará a recolectar información, tanto del operario como de la operación, ya que se establecerán ciertas mejoras, donde la evaluación de objeto y el objetivo son de ayuda para la toma de la mejor solución.

b. Cronometraje:

Según OIT (2018) “Técnica de medición de trabajo, que se emplea para registrar tiempo y ritmos correspondientes a los de un actividad o tarea, para después analizar los datos y averiguar el tiempo requerido”, es un procedimiento de recopilación de datos, y el principal objetivo es, que ayudará al investigador a través del cronómetro a obtener tiempos de medición.

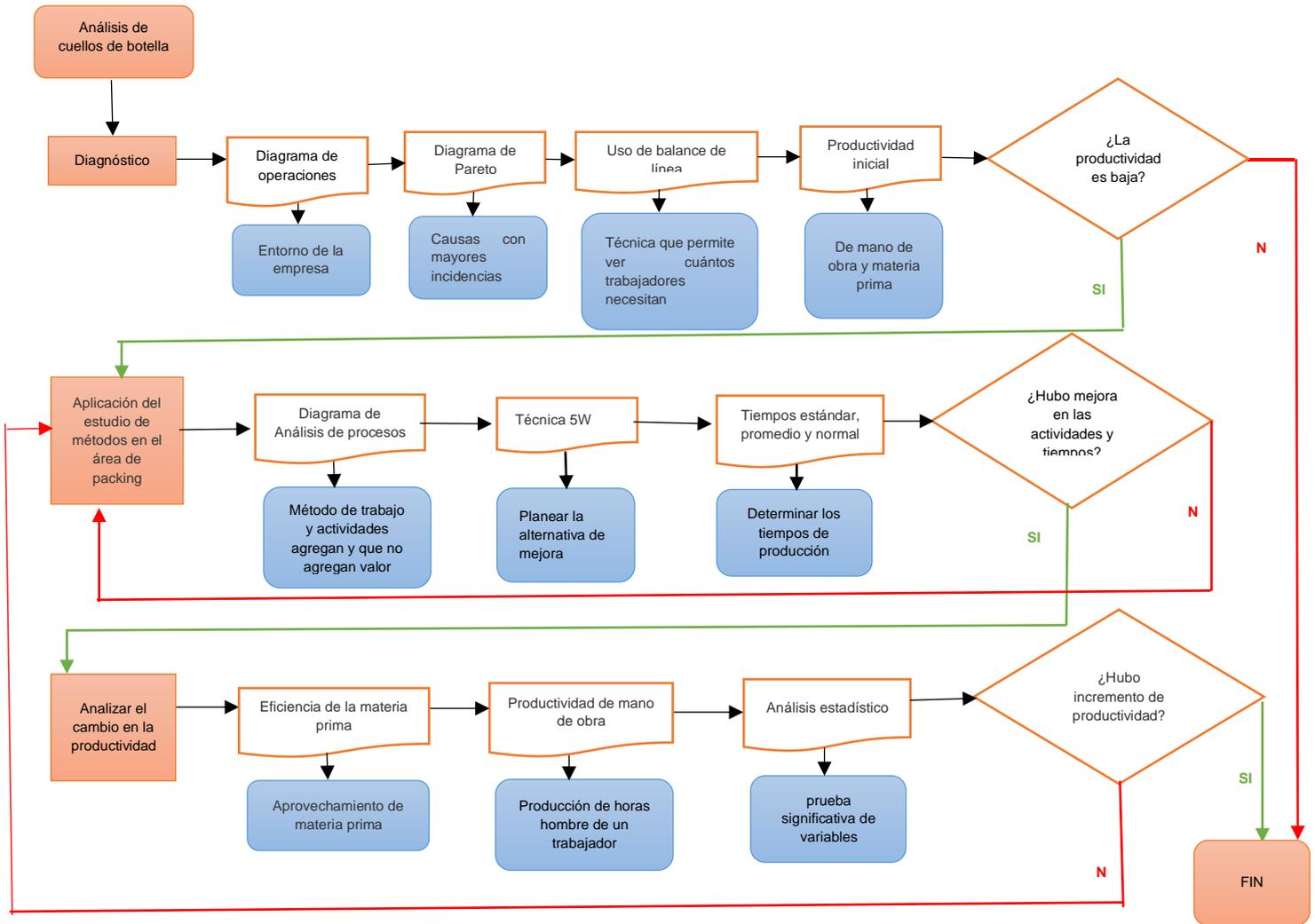
c. Revisión de documento:

“Los métodos de investigación documental cubren todos los procesos involucrados en el uso práctico y racional de la literatura disponible en la fuente” (Rizo, 2018). Los instrumentos utilizados en la revisión documental e investigación bibliográfica, serán formato de la Ficha de registro de producción dada por la empresa Santa Sofía Del Sur. Al revisar los documentos de la empresa, se tendrá un claro contexto de la recepción de los insumos primordiales y el final de su desarrollo como producto terminado, esto nos ayudará a establecer ciertos costos que están demás en las líneas de producción, además de desperdiciar saber si el nuevo método a implementar cumple con los fines acordados.

d. Balance de Línea:

Es una división gradual de las actividades laborales para aprovechar al máximo la mano de obra y el equipo, para reducir o eliminar el tiempo no productivo: las actividades que son consistentes entre sí se agrupan en grupos horarios de la misma proximidad que no tienen el mismo origen (Niebel, 1996).

### 3.5. Procedimientos



**Figura 1:** Procedimiento de investigación

El desarrollo a seguir, observando la figura 01, se inició en el diagnóstico situacional, donde se usaron las técnicas de observación y los instrumentos como el diagrama DAP, esquema de Pareto y un balanceo de línea, para determinar las principales causas del problema. Continuando, se elaboró una mejora de acuerdo al diagnóstico obtenido, donde se aplicó un diagrama de operaciones, para ver las actividades que agregan valor y la técnica de las 5W, la cual nos ayudó a formular una solución, además de medir el tiempo promedio, estándar y normal. Por último, al aplicar la mejora, se analizó el cambio en la productividad, haciendo una comparación del antes y después donde se usó la aplicación SPSS 26 para determinar la validación de la hipótesis.

### 3.6. Método de análisis de datos

Para el proceso de información, mediante la utilización de técnicas adecuadas, se desarrolló la evaluación de datos reclutados, que después fueron programados en el programa Microsoft Excel 2019, y finalizando con el software SPSS 26, que a través de las herramientas estadísticas proceso la data recolectada.

**Tabla 2:** Método de análisis de datos

Objetivos	Técnica	Instrumento	Resultado
Elaborar un diagnóstico sobre la situación actual del proceso productivo de packing	Análisis de datos	Diagrama de Operaciones de Procesos (anexo 3) balance de líneas	Evidencia de actividades del proceso productivo.
		Diagrama de Pareto (anexo 4)	Se determinaron los índices de las principales causas de disminución en la productividad
Desarrollar una mejora para reducir los cuellos de botellas en el proceso productivo de packing.	Análisis de resultados	Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima (Anexos 7 y 8)	Hallamos la productividad inicial de proceso
		Diagrama de análisis de procesos (anexo 6)	Evidencia de actividades que no aportan al proceso productivo, además de las principales causas
Evaluar la productividad después de haber aplicado la mejora en el proceso productivo de packing de espárragos	Análisis de datos	Técnica 5W (anexo 9)	Propuesta de soluciones a implementar
	Análisis de resultados	Formatos de tiempo promedio, normal y estándar (anexo 5)	Se hallaron los tiempos necesarios del proceso productivo
	Análisis de datos	Formatos de eficiencia y eficacia	Se determinó la eficiencia de materia prima y eficacia de mano de obra después de la implementación de mejora
	Análisis estadístico	SPSS 26	Se validó la hipótesis planteada

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.5. Aspectos Éticos**

Este presente proyecto de investigación se efectúa en base al código de ética de la Universidad César Vallejo, donde fue aceptado por el Consejo Universitario en la resolución N° 0262-2020/UCV. Los objetivos fundamentales son los valores y la custodia de la investigación científica, acatando los principales aspectos éticos: beneficencia, autonomía, no maleficencia y justicia, legado al artículo 3 del código. Estamos ligados a la beneficencia, porque partes interesadas de estudios posteriores, obtendrán ayuda positiva, de tal manera que, colaboradores, empresa y entre otros sean vistos de manera positiva. También está aplicada al aspecto ético de autonomía, porque cualquier persona involucrada directa o indirectamente se vio obligada a participar en evaluaciones, como también, es de no maleficencia, dado que, se veló por aquellas personas involucradas o no, respetando su privacidad con respecto a este proyecto de investigación: y para finalizar, esta acatado en base a la ética de justicia, ya que, de manera justa e igualitaria se trató a las personas involucradas.

También se centró de manera científica, con respecto a la recolección de datos, cumpliendo el margen permisible de similitud de (25%), Dado por la Universidad César Vallejo. También por parte de la empresa, permitiendo de manera formal y documentada el desarrollo del proyecto, para la cual se le adjuntó los documentos necesarios.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Elaborar un diagnóstico sobre la situación actual del proceso productivo de packing**

Con el fin de conocer los factores que ocasionan tiempos muertos, o actividades improductivas, se hizo uso del diagrama de operaciones de procesos, para tener en cuenta las actividades y el tiempo que se toma de estas en ejecutarse. Primero la materia prima (espárragos) llega a recepción, aproximadamente 450 kg, por parihuela, donde se removi6 con agua a presi6n la arena. Despu6s de ello, los espárragos son sumergidos en la tina de limpieza, para así eliminar la mayor parte de arena pegada en el producto, el tiempo de sumersi6n es de 1 minuto. Continuando con el proceso, los espárragos se sumergen en agua fría a temperatura ambiente, para mantener su frescura, adem6s de desinfectar, ya que el agua se encuentra con cloro a nivel de 90 ppm. Por consiguiente, los turiones son colocados en una tina inoxidable de acero para ser transportados por la faja transportadora. Al llegar al 6rea de selecci6n, los espárragos son seleccionados de acuerdo al tamaño y calidad. Posteriormente son llevados al 6rea de corte, donde se hace una incisi6n en la parte basal del espárrago, por 6ltimo, es pesado y almacenado en la c6mara de friaje, donde su temperatura es de 8 °C, para impedir el crecimiento de microbios y conservar frescas del producto. Recopilando toda la informaci6n, hay 5 operaciones, 8 operaciones combinadas, 5 transportes, 1 demora y un almacenamiento (ver anexo 14).

Adem6s, se elabor6 un balance de lnea (Anexo 13), y es donde se muestra como la materia prima tiene su recorrido, desde la etapa de inicio (recepci6n), hasta convertirse en producto terminado en el 6rea de despacho. Este gr6fico muestra que hay un tiempo de cadencia de 30.5 min, obteniendo un ciclo de 167.2 minutos, como tambi6n, se muestra datos de tiempo con respecto al fuerza laboral y productividad.

**Tabla 3:** Balance de Línea

BALANCE DE LÍNEA		
Unidades De Producción	450.50	kg
N° De estaciones	11.00	
Tiempo de cadencia	30.50	min
Tiempo de ciclo	167.20	min
Ritmo de producción	14.77	kg/min
Eficiencia en línea	62.0%	
Tiempo de ocio	9.2	min
Líneas de producción	2.00	
Horas de producción	8.00	h
Producción por día	12,407.21	kg

**Fuente:** Elaboración propia.

En la tabla 3, muestra que su capacidad de producción por 8 horas diarias es de 12 407.21 kg, dada la situación actual de la empresa.

**Tabla 4:** Causas de la baja productividad en el proceso productivo de espárragos.

N°	Categoría (Causas)	Frecuencia Acumulada	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa unitaria %	Frecuencia relativa acumulada %
1	Falta de experiencia	10	10	16	16
2	Falta de capacitación	10	20	16	31
3	Problemas de cansancio (físico y mental)	9	29	14	45
4	Mal cortado del esparrago	8	37	13	58
5	Falta de orden de jabas	7	44	11	69
6	Falta de equipos de pesaje	5	49	8	77
7	Falta de supervisión	5	54	8	84
8	Exceso de desperdicio	4	58	6	91
9	Calidad baja de espárragos	3	61	5	95
10	Mala proporción de esparrago al pesar	3	64	5	100
<b>TOTAL</b>		64	-	100%	-

**Fuente:** Elaboración Propia.

Por consiguiente, en la tabla 4 se encuentra las causas significativas, que consideramos, durante el proceso de observación, así como también fue de ayuda el superior de operaciones y operario, los cuales calificaron las causas más relevantes; donde la calificación fue desde la cantidad de veces que se repite estos accidentes semanales. La proyección la tabla 4, nos señala que; la falta de

experiencia y capacitación tienen una relevancia de 10, siendo significativa, los problemas de cansancio tienen un puntaje de 8, la falta de orden tiene una relevancia de 7, la falta de equipo y supervisión tienen un puntaje de 5 con respecto a su influencia, el exceso de desperdicio tiene una relevancia de 4 y, por último, la calidad de los espárragos y mala proporción de pesado cuenta con un nivel de relevancia de 3. El diagrama de Pareto ayuda a identificar el área crítica, para discernir las causas más significativas como: el cansancio mental y físico, falta de experiencia, falta de supervisión, el cual representa el 64 % que ocasionan los cuellos de botella. Por consiguiente, medimos la eficiencia de la materia prima, y para ello se tiene en cuenta los kilogramos netos de espárragos y el peso bruto en kilogramos de espárrago que se producen. Estos se evaluaron trimestralmente, donde también se tuvieron un promedio de la eficiencia por cada mes abril, mayo y junio (Anexo 15); con respecto a la mano de obra, sin la aplicación de la mejora, se recolectó datos de los kilogramos que son efectuados por los operarios, con un tiempo de 8 horas por día, durante el trimestre de abril, mayo y junio. Para ello se promedió de manera mensual la producción obtenida, y después se promedió de manera global, como se muestra en el anexo 16.

**Tabla 5:** Eficiencia de materia prima y Eficacia de mano de obra inicial

<b>Mes</b>	<b>Eficacia de mano de obra inicial (kg neto de producto/ hh)</b>	<b>Eficiencia de materia prima Inicial (%)</b>
Abril	422.30	91.58
Mayo	426.03	90.50
Junio	389.39	88.40
<b>Promedio</b>	<b>412.57</b>	<b>90.16</b>

**Fuente:** Anexo 17 y 18.

En la tabla 5 la eficiencia física de materia prima durante el trimestre de abril hasta mayo, se refleja la disminución de la eficiencia, ya que el mes de junio se encuentra con la menor eficiencia de 88.40%. Esto quiere decir que, por cada 100 kg de espárragos que ingresa, solo se desarrolla 88.40 % en el mes de junio; y promediando, se interpreta como el 90.16% de toda la materia prima es utilizada

durante el trimestre de abril, mayo y junio. Como también, está plasmado un resumen de la productividad de la mano de obra, durante los meses de abril, mayo y junio. Con respecto a la data que se visualiza, se observa que el mes con menos productividad es junio con 389.39 kg de espárragos, donde muestra que está perjudicando a la empresa, es decir, por cada día que pasa se desarrolla un promedio de 412.57 kg de espárrago.

#### **4.2. Desarrollar una mejora para reducir los cuellos de botellas en el proceso productivo de packing.**

Para poder aplicar las herramientas y obtener resultados, en el área de producción, se hizo uso del diagrama de análisis de procesos (DAP), donde se visualiza las operaciones, la distancia y el tiempo que se desarrolla mediante máquinas y mano de obra, además de la descripción de cuánto ingresa de materia prima y el recorrido que tiene, también, se observa las actividades que realiza un operario. Todo inicia con la recepción de materia prima, finalizando con el traslado al almacén del producto terminado, es decir, hay en total 13 operaciones, dos inspecciones, 6 transportes y 1 demora y un almacenamiento. Siendo el total de 167.2 min con distancia de 73 m.

**Tabla 6:** Resumen de actividades que se realiza en el proceso de packing de espárrago.

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>NÚMEROS</b>	<b>TIEMPOS (min)</b>
Operaciones	13	137.97 min
Inspecciones	2	9.5 min
Transporte	6	16.73 min
Almacenamiento	1	0 min
Demoras	1	3 min
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>167.2 min</b>
<b>Distancia en (m)</b>	<b>73</b>	

**Fuente:** Anexo 14.

Como se muestra en la tabla 6, se ven 13 operaciones. Con un tiempo de 137.97 min, dos inspecciones de 9.5 minutos y una demora de 3 minutos, siendo el total de 167.2 minutos por parihuela elaborada.

Después de haber tenido la descripción precisa de las actividades, que son productivas y las que no, se realiza el método de las 5 W, donde se aplicaron las interrogantes como : ¿Qué hace?, ¿Dónde lo hace?, ¿Quién lo hace?, ¿Cómo lo hace?, en el problema de deficiencia de línea debido a actividades improductivas que provocan cuellos de botella, como la inspección antes del lavado, ya que con un tiempo de 3.5 minutos para revisar la materia prima y la demora en la espera del enjuague que contiene tres minutos. Todo con respecto a las interrogantes se encuentra en el Anexo 19.

Por consiguiente, al proponer diversas ideas de reducción de tiempos muertos, se planteó una mejora, teniendo en cuenta el lugar, las personas, su propósito y el medio, cada uno de estos aspectos (Anexo 20). Continuando, al ya haber obtenido una propuesta de solución, ésta fue comunicada con el jefe del área de producción, y al gerente de la empresa, donde de acuerdo a plan se hizo lo siguiente: Traer un jornalero para que, mientras se está descargando las parihuelas de espárragos, el otro lo transporta, de una vez al hidrocóoler para así poder lavar inmediatamente, además de eliminar la primera inspección que se hace en la zona de recepción, ya que en producción se hace una clasificación de 30.5 min, siendo esta una actividad innecesaria. Por lo tanto, se implementó las medidas de mejora, realizadas a través de un diagrama de procesos, donde muestra las nuevas actividades, y el tiempo que se toma este en realizarse. Como también, se realizan inspecciones eficientes, de tal manera que el desarrollo del producto es más rápido, aumentando y optimizando caja parihuela de espárragos.

**Tabla 7:** Diagrama de Análisis de procesos del método de mejora final del proceso de packing de espárragos

Diagrama de Análisis de Procesos (MEJORA)				Fecha: 15/08/2023
Producto: Jaba de espárragos	Actividad Operación	Actual 13	Propuesto 13	Operario
Método: Envasado de espárragos	Transporte	6	6	Material
Área: Producción	Espera	1	0	Material
Elaborado por: Farfán Juárez María Celeste	Inspección	2	1	Equipo
	Almacenamiento	1	1	Equipo
	Medición			Equipo

N°	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia	Símbolo					Observaciones
					○	□	D	⇒	▽	
1	Recepción de jabas de materia prima	561.4	3		●					Se espera 22 jaba por trabajador
2	Descarga de lote	561.4	2		●					Se acomoda las jabas en columnas
3	Traslado hacia la balanza		1.23	5					●	
4	Pesado de materia prima		1.5		●					
5	Traslado del lote hacia el lavado		1.5	6					●	
6	Liberar la bincha de parihuela		1		●					
7	Hacer parihuelas		3.4		●					
8	lavado y enjuague		3		●					
9	Traslado a congelador		1.5	6					●	Agua potable a 8°C con hipoclorito de sodio
10	Recepcion y enfriado en hidrocoler		8		●					
11	Llevado hacia faja transportadora		2.5	18					●	
12	Descargar los espárragos		2.07		●					
13	Lanzado		30		●					Paleta vacía 30 % de descarte
14	Clasificación		30.5		●					
15	Cortado y pesado		20		●					
16	Inspección		6					●		
17	Transporte hacia el hidrocooler		8	24					●	
18	Hidrocooler		35		●					
19	Armar cajas de espárragos		1.5		●					
20	Traslado a almacén		2	14					●	
21	Producto terminado		2	14					●	
<b>TOTAL</b>		453	160.7	73	13	1	0	6	1	

**Fuente:** Elaboración Propia.

Para la metodología final en la tabla 06, hay un total de 160.7 minutos, en comparación con el inicial que es de 167.2 min, donde se disminuye en 6,5 minutos, en resumen, hay 13 operaciones, 1 inspección, 6 transportes y 1 almacenamiento.

**Tabla 8:** Actividades que agregan y no agregan valor en el proceso de packing de espárragos

<b>Actividades que agregan valor final</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>	
Operación		13	62%	
Transporte		6	29%	
Espera		0	0%	
Inspección		1	5%	
Almacenamiento		1	5%	
	Actividad con valor		95%	
	Actividad Ineficiente		5%	
<b>TOTAL</b>		21	100%	

**Fuente:** Tabla 7.

En la tabla 8, se muestra, como se calcula, lo eficiente de lo ineficiente, es decir, las actividades productivas que ayudan al desarrollo son el 95%, mientras que las que no son el 5% del total, por ello se redujeron aquellas que no agregan valor.

**Tabla 9:** Comparación de actividades que agregan y no agregan valor

<b>Porcentaje de actividades que agregan valor</b>		<b>Actividades efectivas o mejoradas</b>
<b>Etapas inicial</b>	<b>Después de la mejora</b>	
87.0%	95%	8.3%

**Fuente:** Tabla 8.

Se muestra una comparación por la cual, el método inicial es de 87% efectivo, después de la mejora es efectivo un 95%, siendo una mejora significativa al reducir dos operaciones inefectivas en un 8.3%.

Por consiguiente, para realizar una comprobación de los tiempos óptimos, se realizó un estudio de tiempos, para determinar el tiempo estándar, tiempo promedio y normal antes de la aplicación de la mejora. Se hizo una muestra de 10 con un nivel de confianza del 95 %, y con error de 5%, dando como resultado el número de muestras necesarias es de 6.

$$\text{Muestra} = n = \left[ \left( \frac{z}{p} \right) \left( \frac{\sigma}{T} \right) \right]^2 = 6.15$$

Por otro lado, se hizo uso de un cronómetro para su medición de tiempos (ver Anexo 23); los indicadores de tiempo que se usaron fueron: el tiempo promedio, tiempo estándar y normal, después de haber calculado, cada operación fue evaluada de acuerdo al sistema Westinghouse (ver Anexo 21).

**Tabla 10:** Tiempo promedio, estándar y normal del método final en el área de recepción del proceso de packing de espárragos

Hoja de medición de tiempo final					
Descripción: solo actividades del área de recepción					
Actividades/ muestra	Promedio (Min)	Factor de Valoración	Tiempo normal (Min)	Suplemento	Tiempo estándar (min)
1° descarga	1.715	0.07	1.83505	0.18	2.165359
2° Llevar a pesar	1.152	0.1	1.2672	0.19	1.507968
3° Pesado	1.653	0.2	1.9836	0.18	2.340648
4° Llevar a lavandería	0.954	0.07	1.02078	0.15	1.173897
5° Lavado	2.291	0.07	2.45137	0.15	2.8190755
6° Enjuague	1.483	0.07	1.58681	0.15	1.8248315
7° Armado	2.151	0.07	2.30157	0.15	2.6468055
8° Llevado a enfriado	1.062	0.1	1.1682	0.17	1.366794
<b>PROMEDIO</b>	12.461		13.61458		15.8453785

**Fuente:** Anexo 24.

Como se muestra en la tabla 10, para hallar el tiempo promedio final, en el área de recepción, tomando en cuenta 10 actividades que se realiza en esa área, con 10 muestras de observación, donde el tiempo promedio es 12.46 minutos, por consecuencia, se calcula el factor valoración, para hallar el tiempo normal de 13.61 minutos, de la misma manera, por el sistema Westinghouse hallamos el factor suplemento, donde el tiempo estándar es de 15.84 minutos, es decir que se produce un jaba en 15.84 minutos.

**Tabla 11:** Comparación de estudio de tiempos en el área de recepción del proceso de packing de espárragos

<b>Tiempo</b>	<b>inicial</b>	<b>Final</b>	<b>Variación Porcentual</b>
Tiempo promedio (Min)	18.75	12.46	9.89
Tiempo normal (Min)	20.75	13.61	12.74
Tiempo estándar (Min)	24.35	15.85	18.10

**Fuente:** Tabla 10.

En esta tabla 11, se muestra el resumen del estudio de tiempo desarrollado, el tiempo promedio inicial es de 18.75 minutos, y el final es de 12.46 minutos, dado que se eliminaron 2 actividades. Continuando, se halló el tiempo normal de la línea productiva inicial que es de 20.75 minutos en el área de recepción, con la aplicación de la mejora se obtuvo 13.61 minutos, como también, se hizo un cálculo de tiempo estándar, el cual es de 24.35 minutos al inicio en el área de recepción, y con la metodología aplicada es de 15.85 minutos, lo que nos indica que hay mejor aprovechamiento y operatividad.

#### 4.3. Evaluar la productividad después de haber aplicado la mejoría durante el desarrollo de las operaciones de espárragos.

Por último, para el tercer objetivo, se analizó la repercusión de la mejoría durante el desarrollo de las operaciones de espárragos, los cuales se obtuvieron a través de la eficiencia de la materia prima y la eficacia de mano de obra, tomando en cuenta el antes y después de la aplicación de la mejora. Se tomó en cuenta la cantidad que se produce, en relación a la cantidad bruta, durante el trimestre de julio, agosto y septiembre.

**Tabla 12:** Comparación de eficiencia de materia prima inicial y final

Mes	Eficiencia de materia prima Inicial (%)	Mes	Eficiencia de materia prima final (%)	Aumento (%)
Abril	91.58	Julio	96.14	4.55
Mayo	90.50	Agosto	94.88	4.38
Junio	88.40	Setiembre	93.76	5.36
<b>PROMEDIO</b>	90.16		94.92	<b>4.76</b>

**Fuente:** Tabla 5.

Como se muestra en la tabla 12, se observa el aumento de la eficiencia, con respecto a la inicial, el mes de julio es el que tuvo mayor incremento con 96.14%, eso quiere decir, que por cada 100 kg de espárrago que se produce, se logra utilizar eficientemente el 96.14 %, siendo un porcentaje con buena rentabilidad. Comparando, la eficiencia de la materia prima, en los meses de abril, mayo y junio la mayor eficiencia lo tiene el mes de abril con 91.58%, mientras que, el mes de julio tiene una productividad de 96.14%, donde la diferencia promedio es de 4.76%.

**Tabla 13:** Comparación de eficacia de mano de obra inicial y final

Mes	Eficacia de mano de obra inicial (kg neto de producto/ hh)	Mes	Eficacia de mano de obra final (kg neto de producto/ hh)	Aumento (%)
Abril	422.30	Julio	445.44	23.15
Mayo	426.03	Agosto	471.21	45.18
Junio	389.39	Setiembre	415.52	26.13
<b>PROMEDIO</b>	412.57		444.06	<b>31.48</b>

**Fuente:** Anexo 17, 18, 25 y 26.

En esta tabla 13, se muestra la eficacia con respecto a la mano de obra, siendo el mes de junio con 389.39 kg/hh, la menor cantidad de espárragos, lo que implica que, por cada hora utilizada por un operario, se aprovecha 389.39 kg de espárragos. Además, comparando la diferencia promedio entre el primer y segundo trimestre es de 31.48 kg/hh.

Finalmente, los resultados de la eficiencia tanto de la materia prima como la de mano de obra se evalúa mediante Shapiro - Wilk donde las hipótesis son las siguientes:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): Datos tienen distribución normal.

Hipótesis alterna ( $H_a$ ): Datos no cuentan con una distribución normal.

**Tabla 14:** Prueba de normalidad del SPSS 26

Pruebas de normalidad					
Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
0.352	3	.	0.825	3	0.177
0.186	3	.	0.998	3	0.918
0.250	3	.	0.967	3	0.650
0.182	3	.	0.999	3	0.935

a. Corrección de significación de Lilliefors.

**Fuente:** SPSS Statistics 26.

Puesto que, usamos un nivel de confianza del 95%, por ende, la significancia es de  $>0.05$ , donde aceptando la hipótesis nula, es decir, los datos tienen una distribución normal, por ello, se debe de aplicar una prueba de estadística paramétrica. Para validar el estudio de investigación, se toma en cuenta lo siguiente:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): Aplicar el análisis de cuello de botella no aumenta la productividad en la empresa Santa Sofía del Sur S.A.C - Casma 2023.

Hipótesis alterna ( $H_a$ ): Aplicar el análisis de cuello de botella aumenta la productividad en la empresa Santa Sofía del Sur S.A.C - Casma 2023.

Para evaluar estas dos hipótesis, se tomó como referencia un nivel de confianza del 95% y se utilizó el programa SPSS Statistics 26, para exhibir la bilateralidad de los periodos del antes y después de la eficiencia de materia prima y mano de obra.

**Tabla 15:** Prueba de hipótesis en la aplicación SPSS Statistics 26

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95" de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Significación	
			Inferior	Superior			P de un factor	P de dos factores
-22.41333	103,317	59,650	-24.97986	-19.84681	-37.575	2	<.001	<.001
-3.21667	50,143	28,950	-446,229	-197,104	-11.111	2	0.004	.008

**Fuente:** SPSS Statistics 26

Como se observa en la tabla 15, el análisis hecho por la aplicación SPSS Statistics 26, se toma la hipótesis alterna ( $H_a$ ), ya que los valores de la significación bilateral son de 0.001 para la eficacia de mano de obra y 0.008 para la eficiencia de materia prima; puesto que estos valores son menores al margen de error 0.05.

## V. DISCUSIÓN

Después de los resultados hallados en el desarrollo de la investigación, se realizó la comparación con los resultados de otros estudios de investigación. Respecto al diagnóstico situacional de la línea de producción de la empresa de packing Santa Sofia del Sur S.A.C. Se utilizó un Diagrama de Operaciones del Proceso de packing de espárragos, además se realizó un balance de líneas, para la baja productividad, del tal manera que se encontró que la línea productiva cuenta con una eficiencia de 62 %, también, se encontró que las causas principales que provocan el bajo rendimiento y estos son: inexperiencia en producción, cansancio físico y mental y la escasas de supervisión; con ello, ejecutando el esquema de Pareto, para hallar el área ineficiente, la cual es el área de lavado y desinfección, con lo ya expuesto, se halló una relación con Jacobo (2020) quien realizó un análisis con el balance de línea en el proceso de arándano, describiendo las actividades en etapas y haciendo un diagrama de recorrido, para evaluar el tiempo y la distancia que recorre la materia prima. Por consiguiente, este estudio se desarrolló en base a la determinación de la productividad inicial, teniendo en cuenta indicadores como: eficiencia de materia prima y productividad de mano de obra, durante el trimestre de marzo, abril y mayo; de lo cual se obtuvo un 94.54% de eficiencia de materia prima, mientras que de mano de obra se obtuvo un 444.06 (kg de espárrago neta/hh), de tal manera que hay una conexión con Fernández y Oliveira (2020) el cual desarrolla el método de estudio de trabajo, y para ello, mide el rendimiento de la mano de obra, obteniendo 75% en su rendimiento de elaboración de lejías usando en balance de línea. Por ello, se reafirma con la teoría de Zandin (2005) el cual nos dice que el balance de líneas permite determinar el número de trabajadores que se designa a cada área de trabajo de la línea de producción para cumplir con un índice de producción determinada, también permite hallar la eficiencia de la línea, y de esta manera conocer qué tan continua es el modelo de producción. También se usó el diagrama de Pareto se afirma según Castrillón *et al.* (2018), el cual menciona que después de visualizar las actividades y principales factores causales del problema, con el diagrama de Pareto, se hace un resumen y proyección de las principales causas con mayor índice de desempeño. Como también la visualización de enfoques para la solución del problema.

Con respecto a la mejora establecida en el área de recepción y lavado de espárragos, se usó el esquema de operaciones (DAP), por el cual, se encontraron 23 actividades dentro del proceso de packing, donde el 13% de estas no agregan valor, y con la ayuda del método de las 5W, se realizó una mejora, obteniendo como resultado una optimización de 21 operaciones, es decir, el porcentaje de actividades que agregan valor es de 95%, siendo un aumento del 8%. Por consiguiente, la implementación de la mejora en el área de recepción y lavado de espárrago, alcanzó una reducción de tiempo promedio de 18.75 minutos a 12.46 minutos, siendo su variación porcentual de 9.89 min, el tiempo normal logró reducción de 20.75 minutos a 13.61 minutos, siendo su variación porcentual 12.74 minutos y el tiempo estándar alcanzó una reducción de 24.35 minutos a 15.85 minutos con 18.10 de variación porcentual. Este estudio está relacionado con García (2019), porque el aplicó el estudio de trabajo y la mejoría en el rendimiento de la mano de obra en el área de producción de Harod S.A.C. Consiste en una mejora de productividad a través de un estudio de trabajo, esta se evaluó a través de la observación directa y por consecuencia el 40% de actividades no son productivas, al haber empleado las mejoras, se evaluó con un diagrama de recorrido donde se redujo el 6% de actividades improductivas. De igual manera, con Vargas *et al.* (2018), donde su objetivo es reducir el tiempo de trabajo de la industria automotriz, esta consiste en disminuir el ciclo en la estación de trabajos en las industrias de maquinaria automotriz, donde el cuello de botella y tiempo muerto se generaba por la falta de piezas en las estaciones consecuentes, se realizó las propuestas de mejora, las cuales, incorpora el problema a desarrollarse, las causas y consecuencias, y por último la fase de la implementación, donde removió los desperdicios de la materia prima. Como resultado se obtuvo que el tiempo reducido fue de un 57.69% con respecto al tiempo original. Como también está relacionado con Carranza *et al.* (2017), el cual desarrolló una mejora postcosecha de banano orgánico, utilizando el estudio de método; se emplea la aplicación del Estudio de Métodos y se evalúan las actividades, de tal manera que, se reducen de 10 a 07 lo que representa la disminución de un 30 % de actividades en el procedimiento post cosecha. El tiempo perdido antes de la implementación de métodos y tiempos estándar era de 5.15 horas de 0.042 horas por día laborado actualmente posterior a la estandarización de tiempos. Por último, se cambiaron los

puestos de trabajo con la asignación de actividades para evitar tiempos muertos, logrando el aumento de 146 cajas de banano a 303 por día. De igual modo, está conectado con García (2019), porque él aplicó el estudio de trabajo y la mejoría en el rendimiento de la mano de obra en el área de producción de Harod S.A.C. Consistió en una mejora de productividad a través de un estudio de trabajo, esta se evaluó a través de la observación directa y por consecuencia el 40% de actividades no son productivas, al haber empleado las mejoras, se evaluó con un diagrama de recorrido donde se redujo el 6% de actividades improductivas. Es preciso señalar que aquellas actividades improductivas son justificadas Pérez (2017), sustenta que la Teoría de las restricciones o de cuellos de botella está fundamentado en fenómenos que se encuentran en los procesos, que no ayudan al progreso o velocidad de estas mismas. Y la forma de igualar la ejecución es aligerando el desarrollo por completo, llevándolo hasta su capacidad máxima. Por ello, podemos inferir que la línea productiva presenta un sistema de producción tardío a comparación de otros, por el cual, se refleja una pérdida de tiempo. Asimismo, las técnicas utilizadas para la mejora como el estudio de tiempos, fundamentado a través de Kiran (2020), sustenta que este método es utilizado, fundamentalmente para obtener un análisis del proceso productivo, es decir, cuantificar a través de un instrumento la muestra de tiempo requerido, para después lograrla estandarizar, mitigando factores causantes que pueden afectar el proceso, como también, está centrado en mejorar el desarrollo de producción. Los componentes principales de un estudio de tiempos son: el tiempo estándar, el tiempo promedio y el tiempo normal. El tiempo estándar es la medición del tiempo complementario, prominente de suplementos y constantes implementados por la OIT (Organización Internacional Del Trabajo), mientras que el tiempo promedio es el tiempo de conclusión por tareas por trabajador, y, por último, el tiempo normal viene a ser el resultado de multiplicar el tiempo promedio con el grado de eficiencia más uno, es decir, mide cuán eficiente trabaja el operario sin inconveniente (Pérez, 2017).

Por último, conforme a la evaluación después de haber aplicado el método de mejora, evaluamos principalmente la productividad tanto de materia prima como mano de obra durante los meses de julio, agosto y septiembre, obteniendo como indicador promedio de eficiencia de materia prima de 97.73 %, con un aumento de 3.21% con respecto al inicial, como también, la eficacia de mano de obra obtenida

fue de 412.57 Kg de esparrago/hh inicialmente, alcanzando un aumento de 31.48 Kg de esparrago/hh. Este estudio está relacionado con Mokhtar *et al.* (2017) y Sukwon (2020), donde su trabajo consiste en la mejora de la productividad en base al estudio del trabajo, para empresas manufactureras. Tenían una muestra de 15 a 21 operarios, de los cuales, se le aplicó la técnica de observación en su organización, exponiendo deficiencias en las operaciones de la empresa. Al haber aplicado la mejora utilizando la técnica del estudio de trabajo, hubo un incremento en su productividad de 17% y 15%. Como también, tiene conexión con Fernández y Oliveira (2020), puesto que, su enfoque está basado acrecentar la productividad de mano de obra; en esta investigación se desarrolla el método estudio de trabajo, obteniendo una mejoría en el rendimiento de la mano de obra, obteniendo un resultado del 75% de procesos críticos. También se hizo un análisis para hallar el origen de los factores que generan la baja productividad, para finalmente realizar la implementación de la mejora que permitió una reducción del 9% de los procesos críticos. Asimismo, se empleó la redistribución de distancias recorridas para obtener espacios para insumo y utensilios, logrando el incremento de la productividad de la lejía en 15%,y esto fue gracias a las herramientas del estudio de trabajo implementado en el proceso de fabricación. Este estudio se relaciona con Calua (2018), quien nos indica que el rendimiento productivo es la facultad de hacer actividades en el menor tiempo, haciendo uso del bajo rendimiento de los recursos. Para ello se necesitan tres factores importantes: el financiamiento, equipos, y condiciones del ámbito de trabajo. Para evaluar la productividad, es necesario conocer los indicadores como, por ejemplo: producción instantánea(tm/h); efectiva(tm/h) y operativa(tm/h). Así mismo, Asarco (2018) calculan el rendimiento en una línea productiva, permitiendo poder identificar el tiempo, con el fin de evaluar si el sistema está en un rendimiento apto o no. Asimismo, el índice de disponibilidad es el tiempo en que las máquinas cuentan con la capacidad mecánica de trabajar o fuera de mantenimiento. También se tiene al índice de mantenimiento, que se basa en las horas que no trabaja la máquina al igual que las fallas. Otro indicador es el índice de utilización el cual consiste en evaluar el tiempo que el equipo está usando en el tiempo disponible. Por último, tenemos el índice de rendimiento, el cual tiene un vínculo entre el tiempo operativo y tiempo total programado. Según Valdiviezo *et al.* (2019), es importante medir el rendimiento de la línea de

producción, puesto que nos ayuda a obtener más tiempo dentro de un proceso, ya que hay dependencia de factores como: el estado de equipamiento, cantidad de desperdicio, los cuellos de botella, entre otros.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que al realizar un diagnóstico con respecto al proceso de packing de espárragos en la empresa Santa Sofia Del Sur, se encontrando que el área de recepción y lavado contiene mayor índice de incidencias, además de ello, se obtuvo la evaluación de la productividad inicial de materia prima como de mano de obra, consiguiendo un 90.16 % eficiencia de materia prima y 412.57 Kg de espárragos/hh como la productividad de la mano de obra.
2. Concluimos que, mediante la técnica de las 5w y el estudio de tiempo, se determinó la mejora, estableciendo una reducción de operaciones, es decir, al inicio se obtuvo 23 actividades, después de la aplicación se redujeron 2, por lo cual quedan 21 actividades, dando un aumento de actividades productivas de 87% a 95 %. Además de haber conseguido las reducciones de los tiempos promedio, estándar y normal, donde el tiempo estándar inicial fue de 24.35 minutos en el área de recepción y lavado, y el tiempo estándar final fue de 18.85 minutos.
3. Por último, concluimos que el medio de las técnicas y herramientas aplicadas se aumentó la productividad de la línea productiva de packing de espárragos durante los meses de julio, agosto y septiembre, donde la eficiencia de materia prima inicial fue de 90.16 %, consiguiendo un aumento de 94.52%, siendo su variación porcentual de 4.76%, mientras que la productividad de la mano de obra inicial fue de 412.57 kg de espárragos/hh, y la final es de 444.06 kg de esparrago/hh, con un incremento de 31.48 kg de esparrago/hh.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la empresa tener que integrar las mejoras continuas con estudios diferentes en varias áreas de la línea productiva, de tal manera que este en base al estudio de la mejora de la productividad, como es estudio de trabajo, ya que es una metodología accesible, y el tiempo puede ser 5 meses a más.

Se sugiere a la empresa, tener una comunicación efectiva, tanto del personal como los jefes, para así poder realizar capacitaciones, de acuerdo a las necesidades faltantes, además que los operarios tomen conciencia y que tengan cuidado con el uso de los materiales, y de esta forma, se creara una cultura de desarrollo tanto en la empresa como en los trabajadores.

## REFERENCIAS

ARIAS, Villasís y NOVALES, Miranda. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Rev Alerg Méx. 2016;63(2):201-206. RECUPERDO DE: <https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181/309>

ARRASCUE, M. (2011). Mejora de la productividad por identificación de cuellos de botella y mejora de métodos en gráfica real. Tesis para optar el título de Licenciado en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura, Piura, Perú. Disponible en : <https://pirhua.udep.edu.pe/items/38a966fa-d238-4a87-9ecd-1676a1f24c6e>

ASARCO. 2018. Indices E Indicadores Operacionales. Revista. Perú : Normas Asarco, 2018. Vol. III.

CALLEJO, Javier. Observación, entrevista y grupo de discusión: el silencio de tres prácticas de investigación. Revista Española de Salud Pública. [en línea] 2018[fecha de consulta: 18 de mayo del 2023] Disponible en: <https://scielosp.org/article/resp/2002.v76n5/409-422/>

CALUA, Fredy. 2018.Minimizacion de Tiempos Improductivos para una Mayor Produccion. 2018

CARRANZA, VALLADARES, Jhon Carlos. Estudio de métodos para mejorar el proceso post cosecha de banano orgánico de exportación en la Asociación APPROBOCEM Sector La Manuela-Ignacio Escudero Sullana Piura 2017. B.m.: Universidad César Vallejo, 2017.

CASTRO V. (2017). Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de Pimiento Morrón en una empresa del sector Agroindustrial de Lambayeque – (Tesis de Pregrado), Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

CASTRILLÓN, Rosaura y GONZÁLEZ, Adriana. Metodología para la planificación energética a partir de la norma ISO 50001 [en línea]. Colombia: Editorial Universidad Autónoma de Occidente, 2018. [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=r9\\_0DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=](https://books.google.com.pe/books?id=r9_0DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=)



GUTARRA, Felipe. Introducción a la ingeniería Industrial [en línea]. Perú: Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2023]. Disponible en:

[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO\\_FIN\\_108\\_MAI\\_UC0516\\_20162.pdf43](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf43)

ISBN: 93231211112

HERNANDEZ, Carlos y CARPIO, Natalia. Introducción a los tipos de muestreo. Revista ALERTA. [en línea] enero-febrero, 2019. Vol. 2. N°, 1. [fecha de consulta: 10 de julio de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535> ; <https://alerta.salud.gob.sv/wpcontent/uploads/2019/04/Revista-ALERTA-An%CC%83o2019-Vol.-2-N-1-vf75-79.pdf>

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. Metodología de la investigación. [en línea], (6ª ed.) México: Mc Graw Hill. pp-599. ISBN: 978145622396-0. Disponible en:

[http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.67\\_compressed.pdf](http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.67_compressed.pdf)

HERNÁNDEZ- ET AL (2015) Productividad y calidad de fibra de variedades convencionales de algodón en la Comarca Lagunera, México <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2s2.085087117480&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=productividad+&nlo=&nlr=&nls=&sid=4de3348de6de8a63eef9e08595c0ab10&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2c%22Spanish%22%2ct&sl29&s=TITLE-ABSKEY%28productividad+%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm>

Instituto Nacional De Estadística E Informática [Internet]. 2021 [citado 18 mar 2023]. Disponible en: Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-crecio-152-en-marzo-de-2021-por-mejores-condiciones-climaticas-12892/>

JACOBS, F & CHASE, R. (2019). Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros. Decimoquinta Edición. México: Editorial Mc Graw Hill Education.

JACOBO, Yosvin Yan Pol. Balance de línea en el procesamiento de arándano fresco para reducir los costos de producción en la empresa AGUALIMA S.A.C.

Universidad Privada Antenor Orrego. [En línea] Publicado en 2020 [Fecha de consulta 27 04 23]

Disponible en:

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/6189/1/REP\\_ING.IND\\_YOS\\_VIN.JACOBO\\_BALANCE.LINEA.PROCESAMIENTO.ARANDANO.FRESCO.RED\\_UCIR.COSTOS.PRODUCCI%c3%93N.EMPRESA.AGUALIMA.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/6189/1/REP_ING.IND_YOS_VIN.JACOBO_BALANCE.LINEA.PROCESAMIENTO.ARANDANO.FRESCO.RED_UCIR.COSTOS.PRODUCCI%c3%93N.EMPRESA.AGUALIMA.pdf)

KIRAN, D.R. Method study – select. Work Organization and Methods Engineering for Productivity, 2020. pp. 85-96. <https://doi.org/10.1016/C2019-0-00490-6> .

MOKTADIR, MA, AHMED, S., Tuj ZOHRA, F. y SULTANA, R. (2017). Mejora de la productividad mediante técnicas de estudio del trabajo: un caso sobre la industria de productos de cuero de Bangladesh. Ingeniería y Gestión Industrial, 6. Disponible en : <https://www.semanticscholar.org/paper/Productivity-Improvement-by-Work-Study-Technique%3A-A-Moktadir-Ahmed/d3703b45c45f8a092a8a880026c20606a70cb6c7#citing-papers>

MORENO CASTAÑEDA, S. A. (2020). Propuesta de mejora para la reducción de tiempo de ciclo en la fabricación de productos textiles en la empresa de confecciones Zogo S.A.S. mediante herramientas de Lean Manufacturing. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial/153](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/153)

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int. J. Morphol. [en línea]. 2017, vol.35, n.1. [fecha de consulta: 2 de junio de 2021] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S071795022017000100037> ISSN 0717-9502.

PATRICK, Dale y FARDO, Stephen.. Sistemas de control de procesos industriales . Segunda edición. Gistrup, Dinamarca: River Publishers, 2021.

ISBN 1-003-15153-1.

PÉREZ, Gorostegui. Comportamiento Humano y Habilidades Directiva [en línea]. España: Editorial Universitaria Ramón Areces, 2018. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=t8RmDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=falseM>

ISBN: 978-84-9961-311-6

PETIT-JIMÉNEZ, D. C. (2021). Impacto del COVID-19 en la Agroindustria. Agroindustria, Sociedad Y Ambiente, 2(17), 28-37. Recuperado a partir de <https://revistas.uclave.org/index.php/asa/article/view/3528>

QUISPE, Antonio, PINTO, Diego, HUAMAN, Mariella, BUENO, Gilda y VALLE, Andrea. Metodologías cuantitativas: cálculo del tamaño de muestra con STATA y R. Revista del Cuerpo Médico del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. [en línea]. Febrero, 2021. Vol, 13. N°, 1. [fecha de consulta: 7 de julio de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.627>  
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8494>

TORRE, W. F. (29 de Mayo de 2016). Aprendizaje en Resolución de Conflictos. Recuperado el 07 de Febrero de 2018, de <http://www.wftorre.com/cuellos-botella-limitaciones-una-mirada-simple/>

RIZO, Janett. Técnicas de investigación documental[en línea] Matalga 2018[fecha de consulta: 18 de mayo de 2023] Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

ROSENDO, V. (2018). Investigación de Mercados. Aplicación al marketing estratégico empresarial. Primera Edición. España: Editorial ESIC.

SUKWON, Kim. Time and Motion Study Methods for Manufacturing a Pump. International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology (IJIRCST) [en línea]. Vol. 5. No 6, noviembre, 2017. [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.ijircst.org/DOC/2\\_irp596.pdf](https://www.ijircst.org/DOC/2_irp596.pdf)

ISSN: 2347-5552

VALDERRAMA, Santiago 2016. Pasos para la elaborar proyectos de investigación científica. 3ª Ed., Lima: San Marcos, 2016. 495 p. ISBN 978-612-302-878-7 Disponible en: <http://docplayer.es/3339799-Pontificia-universidad-catolica-delperu.html>

VALDIVIEZO, Brigitte, MEZA, Heidi y GUTIERREZ, Elias. Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad en la producción del filete de anchoas. 2019. Ingnosis. [en línea]. Vol. 5. No. 02. [Fecha de consulta: 7 de

mayo de 2023]. Disponible en:  
<http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1595>.

VALOIS. Nayde, PEREIRA.Roberta, SPERANDEI.Sandro, SOARES.Leonardo, BERTONI.Neilane, (ET AL.).Salud Colect. Reevaluación de cuellos de botella geográficos en un estudio multiciudad basado en el método respondent-driven sampling en Brasil.2020. <https://doi.org/10.18294/sc.2020.2524>

VARGAS Maria, RAMÍREZ , Laura, GÓMEZ, Karla y LINARES, Mayra (2018). Reducción de Tiempo de Ciclo en Estación de Trabajo de Industria Automotriz. Cultura Científica Y Tecnológica, (66). <https://doi.org/10.20983/culcyt.2018.3.5>

YARLEQUE CRUZ, Brayan Stevens. Diagnóstico de los procesos en la cadena de suministros interna de una empresa procesadora de espárragos - 2018. B.m.: Universidad César Vallejo, 2017.

ZANDIN, K. B. (2005). MAYNARD; MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL (5a. ed., 1a. reimp.). MEXICO: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA

## ANEXO

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables:

Vari able	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable independiente: Análisis de cuello de botella	Para (Jacobs y Chase, 2019, p.62); en el artículo sobre cuello de botella, se describe como cualquier recurso cuya capacidad sea menor que su demanda, es decir, es una limitación en el sistema que restringe la producción.	Es un proceso o actividad con bajo nivel de rendimiento, el cual se mide a través de cuestionario e indicadores.	Diagnóstico	Diagrama de operaciones (DOP)	Nominal
				Diagrama de Pareto	
			Estudio de métodos	Técnicas de las 5W	Nominal
				Diagrama de análisis de procesos (DAP)	Nominal
			Estudio de tiempos	Tiempo promedio: $\frac{\sum N^\circ \text{ de muestras}}{\text{Numero de muestras}}$	Razón
				Tiempo normal: Tiempo promedio * Factor de valoración	Razón
Tiempo estándar: [Tiempo normal * (1 + % suplementos)]	Razón				
Variable dependiente: Productividad	Productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla, además de una medida dinámica que busca el incremento los recursos utilizados el incremento en proporción al tiempo. (Rosales 2021).	es la razón que se utiliza para medir la eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Índice de eficiencia: (Producción planif./ Producción real)	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia: (Tiempo operat./ Tiempo real)	Razón

## Anexo 2: Autorización de consentimiento autorizado



### CARTA DE ACEPTACIÓN

Chimbote, 15 de Junio del 2023

DE: KRISTOFERS LÁZARO PATRICIO

Jefe Sistemas Integrados de Gestión

PARA: ING. GRACIA ISABEL GALARRETA OLIVEROS

Coordinadora de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Universidad César Vallejo – Sede Chimbote

Reciba usted mi cordial saludo en nombre de Santa Sofía del Sur S.A.C, el motivo del presente documento es manifestar que sus estudiantes la Srta. CONTRERAS MARTINEZ THALIA MIRELLA identificada con el DNI N° 72606297 y la Srta. FARFAN JUAREZ MARIA CELESTE identificada con el DNI N° 71844235, quienes cursan la carrera de Ingeniería Industrial en la universidad Cesar Vallejo fueron aceptados para realizar el trabajo de investigación titulado: Análisis de los cuellos de botella del Proceso Packing para mejorar la Productividad de la Empresa Santa Sofía de Sur S.A.C. teniendo como fecha límite el que consideren conveniente para completar su investigación.

Sin más que decir, me despido a nombre de nuestra distinguida empresa

Atentamente.



Kristofers Lázaro Patricio  
Jefe de Sistemas Integrados de Gestión  
✉ kristoferslazarop@gmail.com  
☎ 907311485  
📍 Santa Sofía del Sur S.A.C.



  
U.A. Jefe de Sistemas Integrados de Gestión  
Ing. Kristofers Lázaro Patricio

Jr. Dionisio Anchorena N° 433 Magdalena del Mar - LIMA - PERÚ  
Telf: 264-0313 / 264-3789

### Anexo 3: Autorización para realizar el proyecto de investigación



#### **Anexo 1** **Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones**

##### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20610006027
Santa Sofia del Sur SAC	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombre y Apellidos: Yessenia Gamarrá Angeles de la Torre	DNI: 16044071

##### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV)<sup>(\*)</sup> autorizo , no autorizo  publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del Trabajo de Investigación	
Análisis de los cuellos de botella del proceso productivo de packing para mejorar la productividad de la empresa Santa Sofia del Sur, Chimbote. 2023	
Nombre del Programa Académico: Desarrollo del Proyecto de Investigación	
Autor/es: Nombres y Apellidos:	DNI:
María Celeste Farfan Juarez	71044235
Thalia Mirella Contreras Martínez	72006207

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: 11/10/2023

Santa Sofia del Sur S.A.C.  
  
V.º S. JEFF DE SIG  
Ing. Kristofer Lesaró Patrício

Firma: \_\_\_\_\_  
(Titular o Representante legal de la institución)

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

**Anexo 4:** Formato de Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

Diagrama de Operaciones De Procesos		fecha:	
Empresa	Santa Sofia del Sur S.A.C.		
Departamento	Producción		
Producto	Espárrago		
Hecho por	Contreras Martinez Thalia Mirella (supervisor de calidad)		
Símbolo	Operación	Cantidad	
			
			
			
			

**Fuente:** *Gutiérrez (2020)*

**Anexo 5:** Formato de organización de datos para el diagrama de Pareto

N°	Categoría (Causas)	Frecuencia Acumulada	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa unitaria %	Frecuencia relativa acumulada %
total					

**Fuente:** *Gutiérrez (2020)*

**Anexo 6:** Formato de tiempo promedio, normal y estándar

Hoja de medición de tiempo																			
Descripción: solo actividades del area de recepción																			
Actividades/ muestra													total	Promedio	Factor de Valoración	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar	

**Fuente:** Garcia (2005)

**Anexo 7: Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)**

Diagrama de Análisis de Procesos									Fecha:
Producto:	Actividad	Actual	Propuesto						 Operario
	Operación								
Método:	Transporte								 Material
Área: Producción	Espera								
Elaborado por:	Almacenamiento								 Equipo
	Medición	Distancia	Símbolo						
N°	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)						Observaciones
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

**Fuente:** *García (2005)*





**Anexo 10:** Formato de técnica 5W

N°	Interrogantes				
	1	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?
Respuesta		Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
2	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
3	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
4	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
5	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
6	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta
7	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta	Respuesta

**Fuente:** Valderrama (2005)

# Anexo 11: Constancia de validez del juicio de expertos

## Juez 1

### Anexo 2

Evaluación por juicio de expertos  
 Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Formato con índices de eficiencia de mano de obra y Formato con índices de eficacia de materia prima". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Jairo Alejandro Cordeiro Reyes		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clinica	( )	Social ( )
	Educativa (x)	Organizacional ( )	
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería de Sistemas Investigación de Operaciones		
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	Más de 5 años (x)	
Experiencia en investigación Psicométrica (si corresponde):	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima
Autora:	Contreras Martínez, Thalia Mirella Farfán Juárez, María Celeste Del Carmen
Procedencia:	Planta Santa Sofia Del Sur, Casma
Administración:	Empresa Santa Sofia del Sur S.A.C
Tiempo de aplicación:	15 minutos

Ámbito de aplicación:	Área de packing
Significación:	La escala de medición de este instrumento es Razón, con el fin de hallar un índice número, el cual indique la variación de la productividad con respecto a la mejora que se va a aplicar a la productividad inicial.

#### 4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Razón	Eficiencia física de materia prima y productividad de mano de obra	es la razón que se utiliza para medir la eficiencia y eficacia.

#### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de instrumento "Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima", elaborado por Contreras Martínez, Thalia Mirella y Farfán Juárez, María Celeste Del Carmen. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial/lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.

RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	Calificación	Indicador
1. No cumple con el criterio		El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
2. Bajo Nivel		El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
3. Moderado nivel		El ítem es relativamente importante.
4. Alto nivel		El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: "Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima"

- Primera dimensión: Eficiencia de materia prima
- Objetivos de la Dimensión: Hallar la eficiencia física de la materia prima

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Índice de eficiencia Producción planif. Producción real	Formato con índices de eficiencia	4	3	4	

- Segunda dimensión: productividad de mano de obra
- Objetivos de la Dimensión: Hallar cuanto produce

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones / Recomendaciones
Índice de eficacia: Tiempo operat. Tiempo real	Formato con índices de eficacia	4	3	3	

Jairo A. Cordeiro  
 Firma del evaluador  
 DNI 47634044

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:  
 Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGarland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).  
 Ver: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

## Juez 2

### Anexo 2

#### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Formato con índices de eficiencia de mano de obra y Formato con índices de eficacia de materia prima". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Jorge Raúl Delfín Estrada		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clinica ( )	Social	( )
Áreas de experiencia profesional:	Educativa ( )	Organizacional	(X)
Institución donde labora:	Producción Universidad César Vallejo		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	Más de 5 años	(X)
Experiencia en Investigación Psicométrica (si corresponde):	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima
Autora:	Contreras Martínez, Thalia Mirella Farfán Juárez, María Celeste Del Carmen
Procedencia:	Planta Santa Sofía Del Sur, Casma
Administración:	Empresa Santa Sofía del Sur S.A.C
Tiempo de aplicación:	15 minutos



Ámbito de aplicación:	Área de packing
Significación:	La escala de medición de este instrumento es Razón, con el fin de hallar un índice número, el cual indique la variación de la productividad con respecto a la mejora que se va a aplicar a la productividad inicial.

#### 4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Razón	Eficiencia física de materia prima y productividad de mano de obra	es la razón que se utiliza para medir la eficiencia y eficacia.

#### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de instrumento "Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima", elaborado por Contreras Martínez, Thalia Mirella y Farfán Juárez, María Celeste Del Carmen. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial/lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.

RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: "Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima"

- Primera dimensión: Eficiencia de materia prima
- Objetivos de la Dimensión: Hallar la eficiencia física de la materia prima

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Índice de eficiencia Producción planif. Producción real	Formato con índices de eficiencia	4	4	4	



Segunda dimensión: productividad de mano de obra  
Objetivos de la Dimensión: Hallar cuanto produce

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones y Recomendaciones
Índice de eficacia: Tiempo operat. Tiempo real	Formato con índices de eficacia	4	4	4	

Jorge R. Delfín Estrada  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. 48247  
Firma del evaluador  
DNI

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003)).  
Ver: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

## Juez 3

### Anexo 2

#### Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Formato con índices de eficiencia de mano de obra y Formato con índices de eficacia de materia prima". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

#### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Erica Canepa M.		
Grado profesional:	Maestría (x)	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clinica	( )	Social ( )
	Educativa (x)		Organizacional ( )
Áreas de experiencia profesional:	Industrial		
Institución donde labora:	UCV		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )	Más de 5 años (x)	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

#### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

#### 3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima		
Autora:	Contreras Martínez, Thalía Mirella Farfán Juárez, María Celeste Del Carmen		
Procedencia:	Planta Santa Sofia Del Sur, Casma		
Administración:	Empresa Santa Sofia del Sur S.A.C		
Tiempo de aplicación:	15 minutos		

<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio	
2. Bajo Nivel	
3. Moderado nivel	
4. Alto nivel	

**Dimensiones del instrumento:** "Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima"

- Primera dimensión: Eficiencia de materia prima
- Objetivos de la Dimensión: Hallar la eficiencia física de la materia prima

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Índice de eficiencia Producción planif. Producción real	Formato con índices de eficiencia	3	4	3	—

Ámbito de aplicación:	Área de packing
Significación:	La escala de medición de este instrumento es Razón, con el fin de hallar un índice número, el cual indique la variación de la productividad con respecto a la mejora que se va a aplicar a la productividad inicial.

#### 4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Razón	Eficiencia física de materia prima y productividad de mano de obra	es la razón que se utiliza para medir la eficiencia y eficacia.

#### 5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de instrumento "Formato con índices de eficiencia y productividad de mano de obra y materia prima", elaborado por Contreras Martínez, Thalía Mirella y Farfán Juárez, María Celeste Del Carmen. En el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.

- Segunda dimensión: productividad de mano de obra
- Objetivos de la Dimensión: Hallar cuanto produce

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones / Recomendaciones
Índice de eficacia: Tiempo operat. Tiempo real	Formato con índices de eficacia	3	3	3	—

*E. Canepa M.*  
Firma del evaluador  
DNI 80850211

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta: Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de 2 hasta 20 expertos, Hyrkás et al. (2003) manifiestan que 10 expertos brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Vuotilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkás et al. (2003).  
Ver: <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

## Anexo 12: Porcentaje de validación

Nombre del experto	Calificación del valor	Tabla de puntaje	%Calificación
Jairo Alejandro Cordova Reyes	21	24	88%
Jorge Raul Delfin Estrada	24	24	100%
Eric Canepa Montalvo	19	24	79%
Calificación			89%

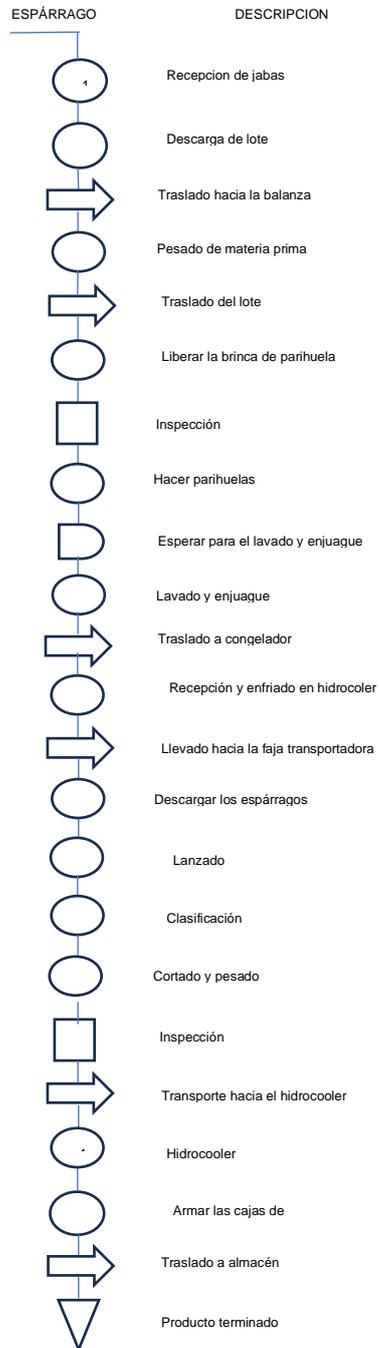
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 13: Área de producción de espárragos de la empresa Santa Sofia Del Sur



### Anexo 14: Diagrama de proceso de packing de espárragos

Diagrama de Operaciones De Procesos	fecha:	16/08/2023
Empresa	Santa Sofia del Sur S.A.C.	
Departamento	Producción	
Producto	Espárrago	
Hecho por	Contreras Martínez Thalía Mirella (supervisor de calidad)	



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 15: Balance de línea del método inicial del proceso de packing de espárragos

		Materia Prima		450.5 kg
	DESCRIPCIÓN	Minutos	Estación de trabajo (tiempo en minutos)	N° de personas
ESPARRAGO				
1	Recepción de jabs	2		
2	Descarga de lote	1.23	4.73	1
1	Traslado hacia la balanza	1.5		
3	Pesado de materia prima	1.5		
4	Liberar la brinca de parihuela	1		
1	Inspección	3.5	16.9	2
5	Hacer parihuelas	3.4		
1	Esperar para el lavado y enjuague	3		
6	Lavado y enjuague	3		
3	Traslado a congelador	1.5		
7	Recepción y enfriado en hidrocóoler	8	10.5	
4	Ulevado hacia la faja transportadora	2.5		1
8	Descargar los espárragos	2.07	2.07	
9	Lanzado	30	30	2
10	Clasificación	30.5	30.5	20
11	Cortado y pesado	20	26	
2	Inspección	6		3
5	Transporte hacia el hidrocóoler	8	8	
12	Hidrocóoler	35	35	1
13	Armar las cajas de espárrago	1.5	1.5	3
6	Traslado a almacén	2	2	2
1	Producto terminado	-	-	-
Total			167.2	35

## Anexo 16: Diagrama de análisis del proceso inicial de packing de espárragos

Diagrama de Análisis de Procesos						Fecha: 15/07/2023				
Producto: Jaba de espárragos		Actividad		Actual	Propuesto					
		Operación		13						
Método: Envasado de espárragos		Transporte		6						
Área: Producción		Espera		1	Material <input type="checkbox"/>					
Elaborado por: Farfán Juárez María Celeste		Almacenamiento		1	Equipo <input type="checkbox"/>					
		Medición			Símbolo					
N°	Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia	○	□	D	⇒	▽	Observaciones
1	Recepción de jabas de materia prima	561.4		3	●					Se espera 22 jaba por trabajador
2	Descarga de lote	561.4	2		●					Se acomoda las jabas en columnas
3	Traslado hacia la balanza		1.23	5					●	
4	Pesado de materia prima		1.5		●					
5	Traslado del lote hacia el lavado		1.5	6					●	
6	Liberar la bincha de parihuela		1		●					
7	Inspección		3.5		●					
8	Hacer parihuelas		3.4		●					
9	Esperar para el lavado y enjuague		3						●	
10	lavado y enjuague		3		●					Agua potable a 8°C con hipoclorito de sodio
11	Traslado a congelador		1.5	6					●	
12	Recepcion y enfriado en hidrocóler		8		●					
13	Llevado hacia faja transportadora		2.5	18					●	
14	Descargar los espárragos		2.07		●					
15	Lanzado		30		●					Paleta vacía
16	Clasificación		30.5		●					30 % de descarte
17	Cortado y pesado		20		●					
18	Inspección		6		●					
19	transporte hacia el hidrocóoler		8	24					●	
20	Hidrocóoler		35		●					
21	armar cajas de espárragos		1.5		●					
22	Traslado a almacén		2	14					●	
23	Producto terminado								●	
Total		453	167.2	73	13	2	1	6	1	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 17:** Eficiencia de materia prima inicial en el proceso de packing de espárragos

Eficiencia De Materia Prima inicial				
Día / Mes/Año	kg de espárragos neta	kg de espárragos real	Eficiencia de materia prima (kg neta/ kg de real)%	Promedio de eficiencia
17/04/2023	980.00	1,068.20	91.74	91.58
18/04/2023	3,564.09	3,893.49	91.54	
19/04/2023	5,180.59	5,659.39	91.54	
20/04/2023	2,122.87	2,319.07	91.54	
21/04/2023	5,044.25	5,510.45	91.54	
TOTAL				92%
8/05/2023	3250.60	3560.20	91.30	90.50
9/05/2023	1707.30	1903.50	89.69	
10/05/2023	1180.80	1290.60	91.49	
11/05/2023	4548.40	4967.80	91.56	
12/05/2023	6354.00	7183.80	88.45	
Total				90%
5/06/2023	5180.59	5659.39	91.54	88.40
6/06/2023	2022.87	2319.07	87.23	
7/06/2023	4044.25	5510.45	73.39	
8/06/2023	3250.60	3560.20	91.30	
9/06/2023	1077.30	1093.50	98.52	
Total				88%

**Anexo 18:** Productividad de mano de obra inicial del proceso de packing de espárragos

Eficacia De Mano De Obra inicial				
Día/ Mes/Año	kg de esparrago neta	Horas hombre	Eficacia de mano de obra (kg de espárrago neta/ hh)	Promedio de eficacia
17/04/2023	980.00	8	122.50	422.30
18/04/2023	3,564.09	8	445.51	
19/04/2023	5,180.59	8	647.57	
20/04/2023	2,122.87	8	265.36	
21/04/2023	5,044.25	8	630.53	
Total				422.30
8/05/2023	3250.60	8	406.33	426.03
9/05/2023	1707.30	8	213.41	
10/05/2023	1180.80	8	147.60	
11/05/2023	4548.40	8	568.55	
12/05/2023	6354.00	8	794.25	
Total				426.0275
5/06/2023	5180.59	8	647.57	389.39
6/06/2023	2022.87	8	252.86	
7/06/2023	4044.25	8	505.53	
8/06/2023	3250.60	8	406.33	
9/06/2023	1077.30	8	134.66	
Total				389.39

## Anexo 19: Cuestionario para el proceso de packing con la técnica de las 5W

N°	Interrogantes				
	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?
<b>1 factor del problema</b>	Existe un tiempo excesivo en una inspección realizada al principio en el área de recepción	El operario con mayor experiencia del área de recepción	Durante el proceso de recepción y transporte para su lavado	Zona de recepción de la materia prima	Lo que ocasiona esto es que mientras un operario levanta la bincha de la parihuela, tienen que esperar a que las jabas estén inspeccionadas para su debido lavado, por ello existe un tiempo improductivo
<b>2 factor del problema</b>	Hay una demora en el área de lavado y desinfección	Un operario encargado de descargar y de lavar	Durante el proceso de lavar y descargar las parihuelas	Zona de lavado y desinfección	Ocurre que cuando llega la carga al área de lavado, solo hay un operario encargado del descargo, después del lavado y enjuague

## Anexo 20: Técnica de las 5w para la mejora el proceso de packing de espárragos

<b>Propósito</b>	<b>Lugar</b>	<b>Sucesión</b>	<b>Persona</b>	<b>Medio</b>
<b>¿Qué se hace?</b>	<b>¿Dónde se hace?</b>	<b>¿Cuándo se hace?</b>	<b>¿Quién lo hace?</b>	<b>¿Cómo se hace?</b>
El espárrago es supervisado y llevado desde el área de recepción hasta el area de lavado	En el área a temperatura ambiente, donde se recepciona el espárrago y en el área de lavado para su limpieza y desinfección	Durante el proceso de recepcion y transporte para su lavado	Un supervisor encargado de inspeccionar y un operario encargado del lavado y descargue	Cuando ya se ha retirado la vincha de los espárragos, se procede a inspeccionar si pasan a producción, después se vuelve llenan en jaba para ser llevados al area de limpieza, donde solo un operario se encarga de ello.
<b>¿Por qué se hace?</b>	<b>¿Por qué se hace allí?</b>	<b>¿Por qué se hace en ese momento?</b>	<b>¿Por qué lo hace esas personas?</b>	<b>¿Por qué se hace de ese modo?</b>
Porque son procesos dados por la empresa, de tal manera de mantener un procedimiento continuo	El área esta designada por la empresa	Porque el espárrago necesita desinfección y lavado para su procedimiento industrial	Porque presenta la capacidad y habilidad de realizar las actividades	Ya que es un método designado por la empresa
<b>¿Qué otra cosa podría hacerse?</b>	<b>¿En qué otro lugar podría hacerse?</b>	<b>¿Cuándo podría hacerse?</b>	<b>¿Qué otra persona podría hacerlo?</b>	<b>¿De qué otro modo podría hacerse?</b>
Se podría rotar al operario que hace la inspección, al area de lavado, para que mientras uno ve el lavado, el otro se encarga del descargue y transporte	En ningún otro lugar, ya que es un lugar estipulado y ambientado para esas actividades	Cuando el espárrago este listo para ser sumergido y desinfectado y después llevado al area de cortado	Un operario con experiencia y condiciones físicas buenas y habilidades blandas	debería de eliminarse la actividad de inspección, y el operario rotar al area de lavado, para que pueda a ayudar al descargue del espárrago después de su lavado

## Anexo 21: Escala de valoración del Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO			
A	Habilísimo	+0.15	A	Excesivo	+0.15	<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.
B	Excelente	+0.10	B	Excelente	+0.10	
C	Bueno	+0.05	C	Bueno	+0.05	<i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00	
E	Regular	-0.05	E	Regular	-0.05	
F	Malo	-0.10	F	Malo	-0.10	<i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afecten la operación.
G	Torpe	-0.15	G	Torpe	-0.15	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			
A	Buena	+0.05	A	Buena	+0.05	<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operario que se repiten en forma constante o inconstante.
B	Media	0.00	B	Media	0.00	
C	Mala	-0.05	C	Mala	-0.05	

Fuente: Organización Internacional De Trabajo (OIT,1986)

## Anexo 22: Tabla de suplementos de trabajo

### 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4

### 2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4		4	45
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>				2	100
Ligeramente incómoda	0	1	<b>F. Concentración intensa</b>		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			<b>G. Ruido</b>		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte	5	5
35,5	22	---	<b>H. Tensión mental</b>		
<b>D. Mala iluminación</b>			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	<b>I. Monotonía</b>		
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16	0	0	Trabajo muy monótono	4	4
8	10	10	<b>J. Tedio</b>		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Organización Internacional De Trabajo (OIT,1986)

**Anexo 23:** Número de observaciones preliminares del método inicial del proceso de packing de espárragos

Descripción: solo actividades del area de recepción											
Actividades/ muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total
1° descarga	1.77	1.48	1.46	1.72	1.75	1.55	1.71	1.81	1.9	2	17.15
2° Llevar a pesar	1.05	1.2	1.16	1.12	1.16	1.17	1.14	1.16	1.18	1.18	11.52
3° Pesado	2.18	1.74	1.34	1.61	1.69	1.89	1.54	1.91	1.07	1.56	16.53
4° inspección	3.13	3.11	3.1	3.12	3.1	2.9	2.98	3.12	3.02	3.04	3.03
5° Llevar a lavandería	1	0.96	0.9	0.98	0.98	0.94	0.92	0.92	0.94	1	9.54
6° Lavado	2.15	2.9	2.93	2.27	2.22	2.72	2.31	2.04	1.81	1.56	22.91
7° Enjuague	1.45	1.55	1.46	1.47	1.48	1.49	1.5	1.5	1.46	1.47	14.83
8° espera para armado	3	3.74	2.66	3.17	2.95	3.02	3.15	3.97	3.53	3.1	32.29
9° Armado	2	2.8	2.84	2.13	2.07	2.61	2.17	1.88	1.64	1.37	21.51
10° Llevado a enfriado	1.13	1.11	1.1	1.12	1.1	0.9	0.98	1.12	1.02	1.04	10.62
11° en enfriado	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	55
12° Abastecimiento	1.21	1.85	1.88	1.32	1.27	1.7	1.35	1.12	0.93	0.71	13.34
13° Llevado a faja transp.	1.05	1.2	1.16	1.12	1.16	1.17	0.95	0.98	1.02	1.1	10.91
14° Lanzado	30.2	30.3	31.8	32	31.5	31.7	30.9	31.8	32.6	31.5	314.17
15° Clasificación	35.6	36.7	36.9	37.6	35.9	37.1	36.5	37	36.9	36.7	366.92
16° Cortado	10.2	11.311.2	10.3	10.5	12.1	13.2	12.1	12.1	10.6	11.25	102.33
17° pesado	9.6	8.88	8.74	9.33	9.17	9.5	9.01	8.12	8.96	9.17	90.48
18° Llevado a hidrocooler	1.03	1.06	1.18	1.14	1.16	1.13	1.17	1.16	1.14	1.11	11.28
19° Inspección de calidad	3	3.8	3.84	3.08	3.66	2.17	2.95	4.02	3.53	2.52	32.57
20° enfriado	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	355
21° Armado	2.88	2.66	2.17	2.95	4.02	3.53	2.52	3.97	3.15	3.3	31.15
22° llevado a almacén	1	1.04	0.96	0.97	0.94	1.06	1.04	1.08	0.94	0.8	9.83



**Anexo 25:** Eficiencia Física de materia prima final del proceso de packing de espárragos

Eficiencia De Materia Prima final				
Día / Mes/Año	kg de espárragos neta	kg de espárragos real	Eficiencia de materia prima (kg neta/ kg de real)%	Promedio de eficiencia
10-07-23	1,080.00	1120.2	96.41	96.14
11-07-23	3,790.09	3933.48739	96.35	
12-07-23	2,222.87	2319.07173	95.85	
13-07-23	5,380.59	5659.38605	95.07	
14-07-23	5,344.25	5510.45483	96.98	
TOTAL				
14-08-23	3390.60	3560.20	95.24	94.88
15-08-23	1808.50	1930.80	93.67	
16-08-23	2180.80	2290.60	95.21	
17-08-23	5488.40	5897.80	93.06	
18-08-23	5980.00	6150.80	97.22	
Total				
11/09/2023	7186.59	7559.39	95.07	93.76
12/09/2023	2080.87	2219.07	93.77	
13/09/2023	3085.25	3210.45	96.10	
14/09/2023	2260.60	2570.20	87.95	
15/09/2023	2007.30	2093.50	95.88	
Total				

**Anexo 26:** Eficacia de mano de obra final del proceso de packing de espárragos

Eficacia De Mano De Obra Final				
Día/ Mes/Año	kg de esparrago neta	Horas hombre	Eficacia de mano de obra (kg de espárrago neta/ hh) %	Promedio de eficacia
10-07-23	1,080.00	8	135.00	445.4449902
11-07-23	3,790.09	8	473.76	
12-07-23	2,222.87	8	277.86	
13-07-23	5,380.59	8	672.57	
14-07-23	5,344.25	8	668.03	
Total				445.44
14-08-23	3390.60	8	423.83	471.2075
15-08-23	1808.50	8	226.06	
16-08-23	2180.80	8	272.60	
17-08-23	5488.40	8	686.05	
18-08-23	5980.00	8	747.50	
Total				471.2075
11-09-2023	7186.59	8	898.32	415.52
12-09-2023	2080.87	8	260.11	
13-09-2023	3085.25	8	385.66	
14-09-2023	2260.60	8	282.58	
15-09-2023	2007.30	8	250.91	
Total				415.52