



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en  
una línea de proceso, en una empresa agroexportadora– Ica,  
Perú 2022**

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

**AUTORAS:**

Calderon Martinez, Camila Karian (orcid.org/0000-0002-8629-9036)

Flores Gallegos, Valeria Antuanet (orcid.org/0000-0001-6269-4894)

**ASESOR:**

Mg. Ramos Harada, Freddy Armando (orcid.org/0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA — PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Queremos dedicarle este trabajo de investigación en primer lugar a Dios que nos ha dado la vida y fortaleza para seguir alcanzando nuestras metas,

A nuestros Padres por estar ahí cuando más los necesitamos; por su ayuda y constante cooperación.

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos agradecer en primer lugar a Dios y a nuestras familias por brindarnos la dicha de poder realizar una de nuestras más grandes metas. A nuestro asesor de tesis Mg. Freddy Ramos Harada, por orientarnos y brindarnos sus conocimientos como guía para la dirección de nuestros objetivos. También queremos agradecer a la empresa por brindarnos en todo momento su apoyo con su información para lograr culminar nuestra tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   | Pág.      |
|---|-----------|
| Carátula  | I         |
| Dedicatoria   | II        |
| Agradecimiento  | III       |
| Índice de Contenidos                                      | IV        |
| Índice de Tablas  | V         |
| Índice de gráficos y Figuras                              | VI        |
| Resumen   | VII       |
| Abstract  | VIII      |
|   | Pág.      |
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>                            | <b>19</b> |
| <b>III. METODOLOGÍA .....</b>                             | <b>29</b> |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación .....                  | 30        |
| 3.2 Variables y operacionalización .....                  | 32        |
| 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 34        |
| 3.4 Procedimientos .....                                  | 34        |
| 3.5 Método de análisis de datos.....                      | 35        |
| 3.6 Aspectos Éticos.....                                  | 36        |
| <b>IV. RESULTADOS.....</b>                                | <b>37</b> |
| <b>V. DISCUSIÓN.....</b>                                  | <b>59</b> |
| <b>VI. CONCLUSIONES.....</b>                              | <b>61</b> |
| <b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>                          | <b>63</b> |
| <b>REFERENCIAS</b>  |           |
| <b>ANEXOS</b>   |           |

## ÍNDICE DE TABLAS

| N°  | TITULO   | Pág. |
|-----|--|------|
| 01  | <i>Evolución Masa Neta Exportada de Uva por Países, 2012-2016 (miles t)</i>      | 10   |
| 02. | <i>Frecuencia e impacto. Problema” Ineficiente productividad”</i>                | 14   |
| 03. | Criticidad de las causas. Problema “Ineficiente productividad”                   | 16   |
| 04. | Cuadro de porcentajes según importancia del problema “Ineficiente productividad” | 16   |
| 05. | Matriz de operacionalización de variables  | 32   |
| 06. | Cuadro de técnicas e instrumentos  | 34   |
| 07. | Registro de tiempo en minutos (actual)   | 41   |
| 08. | Diagrama de análisis de operaciones (DAP)  | 42   |
| 09. | Representación en porcentajes de las actividades                                 | 43   |
| 10. | Resumen actividades actual y mejorado  | 43   |
| 11. | Tabla sobre tiempos suplementarios   | 44   |
| 12. | Tiempo estándar del proceso  | 45   |
| 13. | Productividad en el proceso (S, P, E) actual                                     | 45   |
| 14. | Toma de tiempos en minutos (mejorado)  | 46   |
| 15. | Diagrama de análisis del proceso (mejorado)                                      | 47   |
| 16. | Diferencia del resumen de la actividad actual y mejorado                         | 48   |
| 17. | Productividad en el proceso (S, P, E) mejorado                                   | 48   |
| 18. | Análisis de la productividad datos pre-test y post-test                          | 49   |
| 19. | Análisis de la optimización de recursos (eficiencia)                             | 50   |
| 20. | Análisis del cumplimiento de metas (eficacia)                                    | 51   |
| 21. | Regla de decisión de la hipótesis general  | 53   |
| 22. | Prueba de normalidad con Shapiro Wilk (H.G)                                      | 53   |
| 23. | Prueba T-student de la hipótesis general   | 54   |
|     | Regla de decisión de la primera hipótesis específica con Shapiro Wilk            |      |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 24. | Regla de decisión de la primera hipótesis específica con Shapiro Wilk | 55 |
|     | Prueba de normalidad con Shapiro Wilk                                 |    |
| 25. | Prueba T- student de la última hipótesis específica                   | 55 |
| 26. | Regla de decisión de la última hipótesis específica                   | 56 |
| 27. | Prueba de normalidad con Shapiro Wilk última hipótesis específica     | 57 |
| 28. | Prueba T- student e la última hipótesis específica                    | 57 |
| 29. | Pruebas T STUDENT de la última hipótesis específica                   | 58 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| N°  | TITULO   | Pág. |
|-----|--|------|
| 01. | Evolución detallada de las exportaciones de uvas frescas en el periodo enero-abril (2010-2021) | 13   |
| 02. | Diagrama Ishikawa o efecto   | 15   |
| 03. | Diagrama de Pareto   | 17   |
| 04. | Proyección de posibles alternativas para mejorar la productividad en un proceso productivo     | 26   |
| 05. | Simbología del diagrama de análisis de proceso (DAP)   | 28   |
| 06. | Esquema experimental   | 30   |
| 07. | Distribución de línea  | 39   |
| 08. | Cajas promedio producidas por en línea   | 40   |
| 09. | Comparación productividad, datos pre-test y post-test  | 50   |
| 10. | Análisis de optimización de recursos (eficiencia)  | 51   |
| 11. | Análisis de cumplimiento de metas (eficacia)   | 52   |

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar como la aplicación de ingeniería de métodos incrementa la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022. El tipo de investigación es aplicada de enfoque cuantitativo y diseño experimental. La muestra es de tipo censal, es decir que, al tener una población de procesos pequeños, la población es igual a la muestra. La población con la cual se trabajó estuvo conformada por 21 toma de datos evaluados diariamente. Las técnicas utilizadas fueron observación de campo, análisis documental y diagramación a través de los instrumentos propuestos (cronometro, fichas observación, diagrama de análisis de procesos – DAP).

Concluimos, de acuerdo con la validación de nuestras variables que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementó la productividad. Se obtuvo un tiempo estándar de 20.18 minutos, una eficacia promedio mejorado de 87.94% logrando así un aumento de 10.98%. Por otro lado, los resultados promedios mejorados de la eficiencia fueron de 88.44% con un aumento de 3.4% logrando una productividad ideal del 80.76% validando así el incremento significativo del 12.71% respecto a los datos actuales.

**Palabras clave:** Ingeniería de métodos, productividad, eficiencia y eficacia.

## **Abstract**

The general objective of this research work was to determine how the application of method engineering increases productivity in a process line, in an agro-export company - Ica, Peru 2022. The type of research is applied with a quantitative approach and experimental design. The sample is of the census type, that is to say that, having a population of small processes, the population is equal to the sample. The population with which we worked consisted of 21 data collections evaluated daily. The techniques used were field observation, documentary analysis and diagramming through the proposed instruments (chronometer, observation sheets, process analysis diagram - DAP).

Finally, according to the validation of our variables, we conclude that the application of method engineering increased productivity. A standard time of 20.18 minutes was obtained, an improved average efficiency of 87.94%, thus achieving an increase of 10.98%. On the other hand, the average improved efficiency results were 88.44% with an increase of 3.4%, achieving an ideal productivity of 80.76%, thus validating the significant increase of 12.71% compared to current data.

Keywords: Method engineering, productivity, efficiency and effectiveness.



## I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Realidad problemática:

### Realidad Internacional

En el análisis económico de producción de uva fresca en el mundo según el estudio de la FAO y MINAGRI (2017) se alcanzó los 74.5 millones de toneladas en el año 2014 y un 2.5% menos que el año anterior.

Según estos resultados se ubica China en los primeros puestos como productores de uva en el ranking mundial con un aporte del 17%. En esta misma línea le siguen Estados Unidos con 9.6%, Italia con 9.3%, España con 8.4% y Francia con un 8.3% de aportes.

En cuanto a la exportación como tal, se incrementó un 8.8% (2012-2016) con un registro favorable de 4,053.9 a 4,411.3 miles de toneladas.

En la tabla de países exportadores, Chile ocupó el primer lugar, seguido de Italia y Estados Unidos quienes alcanzaron el 1° y 2° puesto del ranking.

**Tabla N°1. Evolución de la Masa Neta Exportada del 2012 hasta 2016 (miles tn)**

| PAÍS      | AÑOS  |       |       |       |       | Var. %<br>2016/2012 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
|           | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |                     |
| Chile     | 812.6 | 856.7 | 731.9 | 751.1 | 708   | -12.9               |
| Italia    | 491.6 | 510   | 452.7 | 469.2 | 481.3 | -2.1                |
| EE. UU    | 422.2 | 473.7 | 444.7 | 392.9 | 366.4 | -8.5                |
| Sudáfrica | 267.5 | 283.2 | 298.6 | 369.4 | 304.9 | 14                  |
| Perú      | 149.2 | 177.5 | 266.2 | 308   | 285.6 | 91.4                |

Fuente: TRADEMAP

Elaboración: MINAGRI-DGPA-DEE

La importación de Uva por su lado también registró un crecimiento del 7.7% entre el 2012 y 2016. En el primer puesto figura Estados Unidos como uno de los países que más importa al nivel mundial y tuvo un registro en el 2016 de 551 mil toneladas de la masa neta importada (mundial).

Los que siguen en el ranking son China, Alemania, Reino Unido, Países Bajos y Hong Kong quienes absorben más de la mitad de las importaciones en todo el mundo.

Debido a la situación actual en el mundo, es de suma importancia

conseguir ser eficiente en la producción principalmente cuando hablamos sobre procesos de producción y exportación de uvas, ya que a que los principales mercados donde van se están recibiendo de múltiples orígenes eso quiere decir que el nivel de competencia y exigencia por parte de los destinos finales son altos. Hoy en día no hay espacio para frutas con problemas de calidad y producción.

En el libro de Consorcio de Investigación Económica y Social (2016) “Productividad, competitividad y diversificación productiva” mencionaron que la productividad ha sido clave para el crecimiento en las empresas y será aún más importante en la siguiente década. En los últimos 15 años la productividad ha aportado aproximadamente un tercio del crecimiento económico. Fomentar el crecimiento de la productividad en las empresas es importante ya que permite cerrar la brecha aún grande de ingreso entre el Perú y los países de ingreso alto.

Nombrera (2013) nos menciona que la planificación de la producción en una empresa se refleja en la gestión del recurso humano, recurso material, maquinas necesarias para el proceso de fabricación de un producto, en las utilidades proyectadas, movimiento de la demanda del mercado, capacidad operativa y nuevas plazas laborales que se crearán. Es decir, se refiere también por ejemplo en la determinación del número de unidades proyectadas en un período de tiempo delimitado. Como finalidad tiene verificar permanentemente el uso de materias primas, elementos necesarios para fabricación, tiempo oportuno y las condiciones de trabajo; reduciendo tiempos muertos de las máquinas y de las actividades que realizan los operarios; teniendo en cuenta que los que realizan están actividades no realicen trabajos en exceso ni que tengas paradas sin producir.

## **Realidad Nacional**

Dolores y Ramos (2020) hacen un análisis interesante sobre la exportación peruana de uva frente a la demanda externa y toman como referencia datos del Ministerio de Agricultura y riego (2019). Ellos mencionan que la uva se convirtió en unos de los principales productos de exportación nacional en el 2018 con un 12% de aporte en comparación a otros productos como espárragos, mango, café y cacao. Estos buenos resultados vienen movilizando la demanda en China, Rusia y Unión Europea, pero resalta que el destino principal de exportación es Estados Unidos, por su consumo semanal de 3 millones de cajas de uva.

El Ministerio de desarrollo agrario y riego (Midagri) y Comex Perú (2021) realizó un análisis respecto a la producción de uva y sustentó que en ese año se alcanzó 364, 542 Tn, que en costos representó los 520 millones de soles, con un 17% de incremento versus al 2020.

Además, mencionaron que Ica es uno de los departamentos que más producen y procesan uvas registrando 254,092 Tn producidas solo en 3 meses (enero - marzo) en el 2021. El departamento de Ica abarca un 69.7% de producción nacional y otros departamentos como Lima 8.6% (39,125 Tn) y 10% de producción, Libertad con 21,115 Tn y Piura con un 5.3% de producción.

Gracias a los registros de Sunat (2021) se identificó que los envíos de uvas al nivel exterior fueron de 1.9 millones de dólares, es decir un 72.9% de incremento frente al 2020. El valor acumulado de los periodos de enero a abril suma los 532 millones de dólares y lo coloca como el producto con mayor valor de exportación de ese año con una participación del 23.9% del total de agroexportaciones.

Tal como lo demuestra la siguiente gráfica los incrementos de los últimos 5 años son bastante representativos y denotan un aporte económico considerable para el país.

**Figura N°1. Evolución detallada de exportaciones de uvas frescas del 2010 al 2021**



Fuente: Sunat

Elaboración: COMEXPERÚ

## Empresa

La empresa del presente estudio es parte de un grupo corporativo que compró en el 2016 aproximadamente 4 empresas del rubro.

Tiene como objetivo convertir parte del desarrollo del negocio en un comercio integrado a nivel mundial, ofrece productos de cultivos frescos con calidad garantizada y confiable.

Tienen como proyección transformar el valle de Ica en unas de las regiones con mayor flujo de cultivo, para esto tienen todo un despliegue de innovación y tecnología para aprovechar el buen clima, las largas horas de luz solar y convertir los desafíos propios del negocio en fortalezas.

Es importante mencionar que en el 2007 realizaron una transformación de un vasto desierto en dos ranchos muy bien organizados.

Su principal actividad económica es la de cultivos de uvas y fue fundada en el 2018, comparte como visión corporativa ser líderes con respecto a la producción y exportación de uvas frescas de mesa, logrando lo más altos estándares de calidad y sostenibilidad, llegando a todos los mercados objetivos con alta precisión y eficiencia en sus operaciones, ofreciendo las mejores condiciones de trabajo para sus colaboradores contribuyendo permanentemente desarrollo de su comunidad.

Hacen el envío de la fruta a millas de miles de mercados en distintas partes del mundo, más de 75 barcos las están transportando, tienen su

transporte terrestre, aéreo y por mar (esto representa más del 75% de envíos).

El análisis de nuestra presente investigación está basado en la evaluación de 21 indicadores de valor evaluados en el proceso. DE acuerdo a ello, se tiene como problema central la ineficiente productividad para lo cual se realizó entrevistas a los colaboradores del área de producción para definir las principales causas.

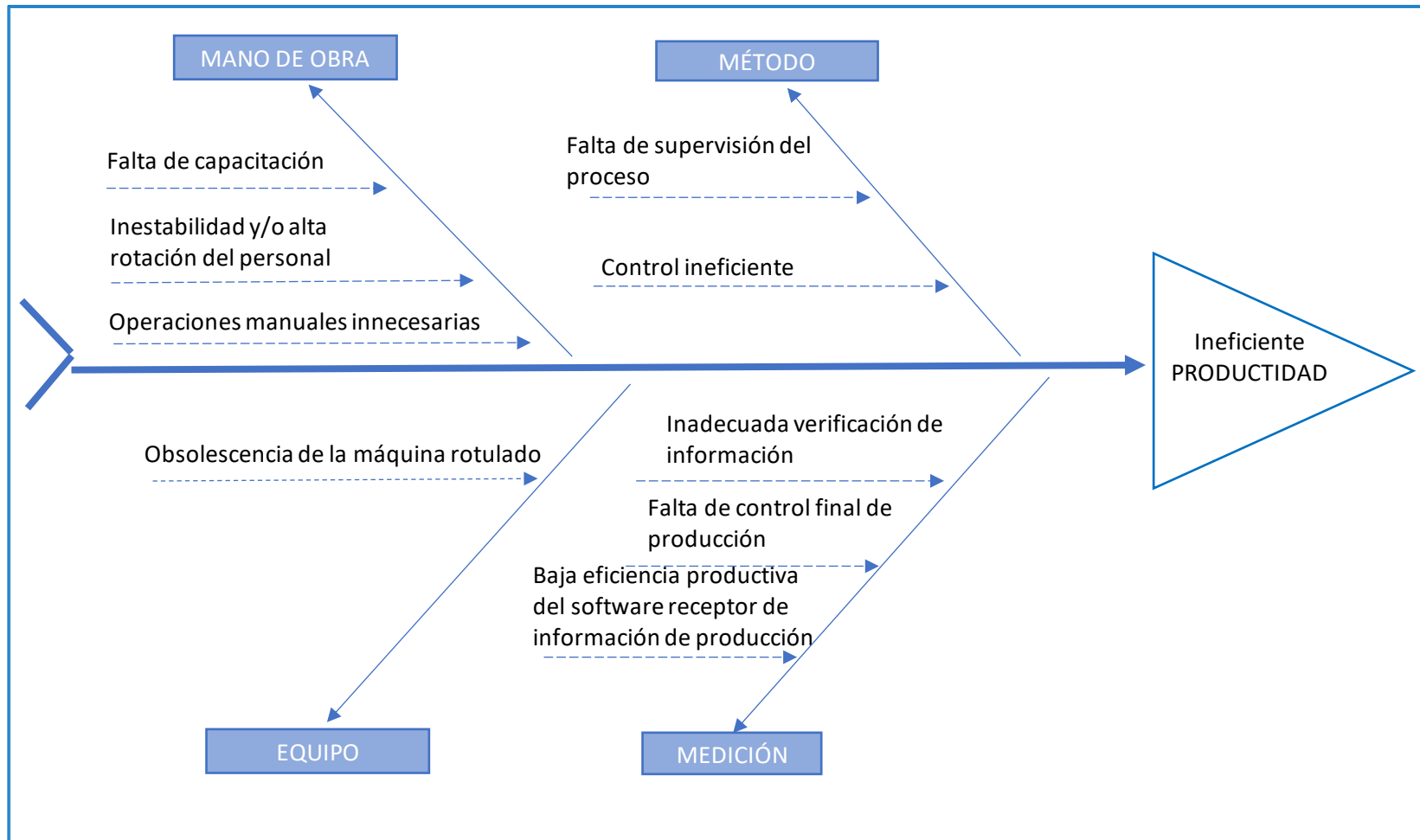
Se recomendó considerar las respuestas en 2 categorías: Por frecuencia e impacto con la siguiente valoración numérica:

**Tabla 02. Grado de frecuencia e Impacto**

| FRECUENCIA     |   | IMPACTO       |   |
|----------------|---|---------------|---|
| Muy frecuente  | 5 | Alto impacto  | 6 |
| Frecuente      | 3 | Medio impacto | 3 |
| Poco frecuente | 1 | Bajo impacto  | 1 |

Luego, se realizó el análisis a través del diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto para obtener la representación gráfica respecto a todas las posibles causas del problema identificado. Además, se consideró el análisis de criticidad de las causas y el cuadro de porcentajes según el nivel de importancia.

Figura 2. Diagrama Ishikawa o efecto



De acuerdo con el diagnóstico identificado a través del diagrama Ishikawa se logró detectar 9 problemas. En cuanto a la mano de obra, por ejemplo, resaltaron la falta de capacitación, inestabilidad y/o alta rotación del personal, operaciones manuales innecesarias. Sobre los métodos, se identificó la falta de supervisión, el control ineficiente. En relación con los equipos, se determina la obsolescencia de los algunos equipos utilizados para el proceso de rotulado.

Respecto a la medición existe una falta de control total de procesos sobre todo en el control final. Hay una inadecuada verificación de la información debido a que existe información de producción incorrecta receptionada por un software. (módulo de producción).

**Tabla 3. Criticidad de las causas**

| CAUSAS  | FRECUENCIA | IMPACTO | TOTAL |
|---|------------|---------|-------|
| Falta de capacitación   | 3          | 3       | 6     |
| Inestabilidad y/o alta rotación del personal                                  | 3          | 3       | 6     |
| Operaciones manuales innecesarias   | 3          | 3       | 6     |
| Falta de supervisión  | 1          | 3       | 4     |
| Control ineficiente   | 3          | 6       | 9     |
| Inadecuada verificación de información  | 3          | 6       | 9     |
| Falta de control final de producción  | 5          | 6       | 11    |
| Baja eficiencia productiva del software receptor de información de producción | 5          | 6       | 11    |
| obsolescencia máquina rotulado  | 1          | 1       | 2     |

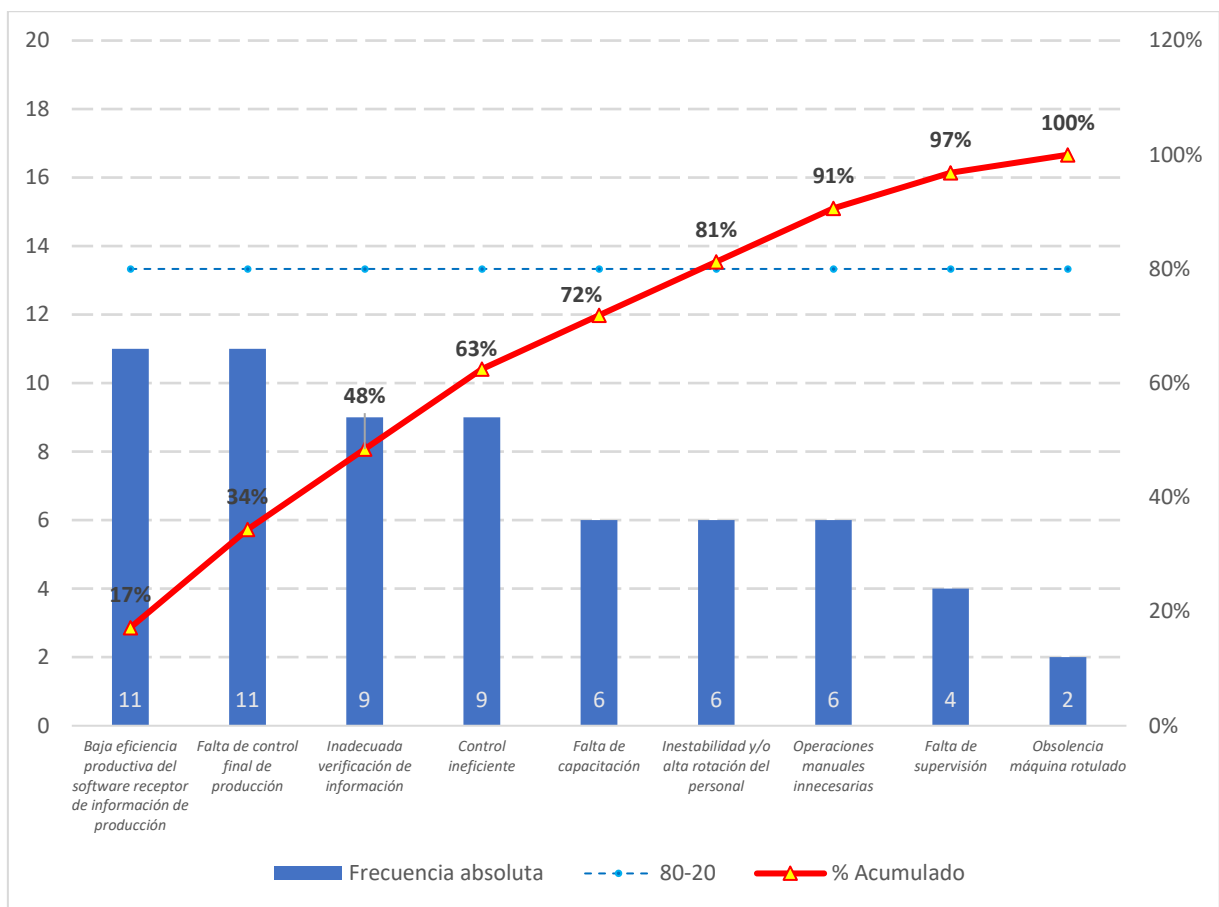
**Tabla 4. Cuadro de porcentajes según la importancia del problema.**

| CAUSAS  | Frecuencia absoluta | %   | 80-20 | % Acumulado | FACTOR       |
|---|---------------------|-----|-------|-------------|--------------|
| Baja eficiencia productiva del software receptor de información de producción | 11                  | 17% | 80%   | 17%         | MEDICIÓN     |
| Falta de control final de producción  | 11                  | 17% | 80%   | 34%         | MEDICIÓN     |
| Inadecuada verificación de información  | 9                   | 14% | 80%   | 48%         | MEDICIÓN     |
| Control ineficiente   | 9                   | 14% | 80%   | 63%         | MÉTODO       |
| Falta de capacitación   | 6                   | 9%  | 80%   | 72%         | MANO DE OBRA |
| Inestabilidad y/o alta rotación del personal                                  | 6                   | 9%  | 80%   | 81%         | MANO DE OBRA |



|                                   |    |      |     |      |              |
|-----------------------------------|----|------|-----|------|--------------|
| Operaciones manuales innecesarias | 6  | 9%   | 80% | 91%  | MANO DE OBRA |
| Falta de supervisión              | 4  | 6%   | 80% | 97%  | MÉTODO       |
| Obsolescencia máquina rotulado    | 2  | 3%   | 80% | 100% | EQUIPO       |
|                                   | 64 | 100% |     |      |              |

Figura 3. Diagrama Pareto o curva cerrada



Llegamos a la conclusión que, a través del análisis de Pareto la mayoría de los defectos se encuentran en los factores de medición, métodos y mano de obra. La empresa debe priorizar sus esfuerzos para evaluar adquirir un mejor módulo de producción (software), realizar puntos de control en los procesos, capacitar al personal de acuerdo con los procedimientos de trabajo y realizar la verificación de información permanente.

En ese sentido, el título considerado para nuestro proyecto de investigación es Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022.

En cuanto a la **formulación de problema** obtuvimos ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022? y como **problemas específicos** ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora - Ica, Perú 2022? y ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022?

Respecto a la **justificación teórica** la presente investigación tiene como finalidad conseguir conocimientos básicos desde la ingeniería de métodos para conseguir incrementar la productividad en las líneas de proceso. Estos conocimientos darán beneficios a los presentes investigadores y a los colaboradores de la empresa. Como **justificación social**, generará un ámbito laboral y social adecuado con buenos resultados en eficiencia y eficacia del proceso en general. Eliminado operaciones manuales existentes y sobre carga de trabajo innecesaria. Finalmente, como **justificación económica**, nuestro proyecto de investigación permitirá conseguir la rentabilidad para la empresa, eliminando la ineficiente productividad en los recursos, procesos y dinero.

Por otro lado, como **objetivo general** se consideró determinar como la aplicación de ingeniería de métodos incrementa la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022. Para el caso de los **objetivos específicos** tenemos establecer cómo la aplicación de ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022 y determinar cómo la aplicación de ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022. En cuanto a nuestra **hipótesis general** consideramos que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022 en el caso de la **primera hipótesis específica** contemplamos que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022 y para la **segunda hipótesis específica** que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022

## **II. MARCO TEÓRICO**

## **Antecedentes Nacionales (5)**

Según Tejada (2017), en su trabajo de investigación titulada “Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en Industrias Metálico S.R.L. Santa Anita 2017” de la facultad Ingeniería y Arquitectura de la universidad César Vallejo, sostuvo como objetivo mostrar que la mejora en los procesos incrementa la productividad en la empresa. En la primera fase analizaron el proceso de producción para conocer la secuencia y luego determinar el recorrido del proceso. Con esta estrategia lograron identificar que había actividades que no aportaban valor y que algunas no eran adecuadas debido que había un desorden en los puestos de trabajo y los operarios no tenían las herramientas correspondientes. Como conclusión sustentaron que lograron un 24% de incremento en la productividad.

Pérez (2018), en su tesis titulada” Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de soldadura de la empresa Esmetal S.A.C. callao, 2018” de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad César Vallejo, tuvo como objetivo general determinar cómo la ingeniería de métodos mejora la productividad en el proceso de soldadura. Las variables de su investigación estuvieron centradas en ingeniería de métodos y productividad con un enfoque cuantitativo de tipo aplicada con diseño cuasi-experimental. A través de su análisis llegaron a la conclusión que el sistema de evaluación estadística descriptiva e inferencial valida la mejora en la eficiencia del proceso de soldadura en cuánto a la productividad con un incremento del 12.52% generando un margen en cuanto aportación económica positiva de S/ 24' 573.43 para la empresa Esmetal S.A.C.

Según Sánchez, C (2018), En proyecto de investigación “Productividad agrícola y exportación de la palta en los países del continente americano durante el periodo 2008-2017”, de la Facultad de Negocios internacionales de la Universidad Cesar Vallejo, el objetivo fue establecer la relación entre la productividad y la exportación de los frutos en este caso de la palta en los países pertenecientes al continente americano. Las variables de su investigación estuvieron relacionados a productividad y exportación con diseño no experimental, de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo-correlacional. Esto a razón de que la validación de la hipótesis

es cuando el fenómeno ha sucedido. El análisis estuvo basado en la palta, entonces la recolección de datos era sobre rendimiento, valor y volumen respecto a exportación. Para este proceso utilizaron tablas y también gráficos de dispersión para hallar la tendencia del periodo tomando como indicadores rendimiento, valor y finalmente volumen. Llegaron a la conclusión que existe una relación positiva baja entre la productividad y la exportación de la palta conforme con los resultados del índice Pearson entre 0.32 de rendimiento y 0.38 de volumen.

En la tesis de Llamocca, Tineo, Villafuerte, Aldave y Milner (2019), titulada "Productividad en el proceso de fabricación de módulos prefabricados en la empresa RV Multiservicios Generales S.A.C." de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad Cesar Vallejo, el objetivo fue demostrar la pérdida de la productividad la primera etapa fue especificar los procesos y evaluar las operaciones que realizaba la empresa. El proceso era sobre la fabricación de módulos prefabricados con contenedores marítimos a partir de un diseño específico que permitía optimizar el volumen de producción considerando costos y recursos buscando cumplir los pedidos de los clientes según los requerimientos en el tiempo mínimo posible. El foco principal de análisis se realizó al área de producción evaluando el rendimiento y productividad de todo el proceso de reutilización de contenedores. El trabajo de investigación fue descriptivo basado en un diseño no experimental, la muestra considerada fue 16 semanas.

Valles (2020), en su tesis titulada "Estudio de trabajo para mejorar la productividad de la línea de bordados en la empresa New Gaucho S.R.L., Lima 2020" de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad Cesar Vallejo, el objetivo fue conseguir la mejora de la productividad en el proceso de confección de pantalones para hombres. Su investigación tuvo como el diseño no experimental de nivel tipo propositivo, ya que la propuesta estaba basada en el sustento teórico. La población enfocada en la producción de pantalones estaba comprendida en un periodo de 30 días con datos recolectados de fichas de registro para los indicadores eficacia y eficiencia gracias a ello identifico 10 actividades que no generaban valor al proceso en esta etapa tomó la metodología de Kanawaty (1997) y llegó a la conclusión que su propuesta mejoraba la eficiencia y eficacia por ende había un incremento en la productividad.

## **Antecedentes Internacionales (5)**

Riojas (2012), En su tesis para obtener el grado de maestría titulado “Competitividad dinámica en el sistema agroindustrial de la palta en Perú”. De la facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, el objetivo fue determinar el nivel de competitividad en la gestión agroindustrial orientado a la palta en el Perú. El enfoque de su investigación fue sistemático desde lo cualitativo y cuantitativo, con un nivel descriptivo tipo comparativo. Tomando esta metodología llegó a la conclusión que la gestión agroindustrial está en un proceso de construcción de competitividad orientada en dos fases una por factores básicos, como agua, tierra, clima, localización geográfica y la disponibilidad del recurso humano y la otra fase estaba dada por la inversión sin mucha aplicación de tecnología para conseguir un buen rendimiento.

Según Concha y Barahona (2013), En su tesis “mejoramiento de la productividad en la empresa Induacero CIA LTDA. Orientado al desarrollo e implementación de la metodología 5s y VSM, herramientas del lean manufacturing” de la facultad de Ingeniería Industrial en la universidad superior Politécnica de Chimborazo, tuvo como objetivo general conseguir aumentar la productividad, contar con condiciones de trabajo seguras para el personal, eliminar las mermas de producción , reordenar los espacios en áreas de producción para el desplazamiento a través del análisis de las actividades que son partes del proceso de producción. La metodología de la investigación fue aplicada utilizando las herramientas de las 5S y Value Steam Mapping (mapa de flujo de valor) clave la realización de capacitaciones y concientización al personal. Gracias a ello, determinaron que se consiguió un aumento del 8.37% de utilidades sustentando que la investigación es sostenible y la inversión está contemplada en un año y medio.

En la tesis de Guaraca (2015), titulada “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A” de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la escuela Politécnica Nacional de Ecuador. El objetivo fue verificar de manera ordenada los procedimientos que se utilizaban para mejorar la optimización de sus recursos y la planificación de las actividades de manera cronológica. El método para el proceso de prensado que utilizaba la empresa EGAR

era antiguo lo que generaba tiempos muertos. Por esta razón, la propuesta era utilizar un nuevo método basado en la construcción de un elevador del planteamiento llegó a la conclusión que este nuevo método incrementaba la productividad un 25% con más cantidad producción y con tan solo una jornada de 8 horas frente al método antiguo.

Mugmal (2017) en su trabajo de investigación titulada "Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de post-cosecha de la empresa florícola Lotas Flowers" de la facultad de ingeniería de la Universidad técnica del norte de Ecuador tuvo como objetivo incrementar la productividad a través de la optimización de tiempos y reducción de distancias del colaborador. La metodología utilizada estuvo centrada en la Ingeniería de métodos y estudio de tiempos. Luego del análisis y la validación de su hipótesis lograron aumentar la capacidad de producción diaria a 13,400 tallos con una productividad del 12.67%.

Machado, Lorente, Mughals (2019) in their reserch work name "Work Organization through Methods Engineering and Time Study to Increase Productivity in a Floriculture Company: it was carried out through a methodology based in 2 forms first, diagnose and improve work organization, then based on method engineering tools and time study. thanks to that A case study was carried out in the flower company of the Esperanza-Ibarra, Ecuador.

They had the objective of increasing productivity, optimizing work methods and establishing time and performance standards. In the investigation, they were able to visualize the activities in each of the workstations in the postharvest area, such as: reception of roses, leaf removal, classification, cluster, stem cutting, quality control and packaging. Additionally, they took times of each one of the works that they carry out in each process mentioned above.

Mendel (2020), methods engineering. He concluded that methods engineering with respect to the field of data systems is defined as the discipline to build new methods from existing methods. In addition, methods engineering has helped improve the usefulness of systems development methods by creating an adaptive framework by which methods are created to match specific organizational situations.

## **VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD**

Smith (1776) en su primer libro “La Riqueza de las naciones” señala que la división del trabajo es clave para el progreso en los factores del proceso de producción de manera que según las características (aptitud, la destreza y sensatez) con este se realiza, será una consecuencia de la división de las actividades.

Cruelles (2012) En su libro de “productividad e incentivos: Como hacer para que los tiempos de fabricación se cumplan”. (España) sostiene que es prioridad realizar una evaluación y seguimiento del control de la productividad. Por lo tanto, es posible comparar lo que ha sido con lo que debería ser y en caso no tenerlo concretar el diseño de un sistema de control y de aportes de incentivos para poder interpretar los datos que se devuelven como resultado en dicho sistema.

### **Dimensiones de la productividad**

#### **Optimización de recursos**

La optimización de los recursos guarda relación con la eficiencia, es decir que se utilicen los recursos de la mejor manera posible, en el que se espera mayores beneficios con un mínimo de costos. La eficiencia y la eficacia tiene un valor significativo ya que permanentemente están relacionadas además de que hacen énfasis respecto a los resultados, objetivos, así como la creación de los valores. (Ramos, 2015)

#### **Eficiencia**

“Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado” (RAE, 2001). “Expresión que mide la capacidad de cómo es el desarrollo de un sistema para conseguir el cumplimiento de un objetivo trazado, utilizando mínimamente recursos” (Ríos y Sánchez, 1997).

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{Capacidad disponible}} \times 100$$

#### **Cumplimiento de metas**

Evalúa el nivel en el que se lograron cumplir las metas programadas durante un periodo determinado. (Fernández, 2015)



## **Eficacia**

Capacidad de conseguir los resultados deseados (RAE, 2001). Así mismo es la capacidad que tiene una organización para conseguir sus metas, incluyendo la eficiencia y factores externos (Fernández, Sánchez, 1997).

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Produccion Real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100$$

### **Variable independiente: Ingeniería de métodos o estudio del trabajo**

Cruelles (2012), En su libro de “Mejora de Métodos y Tiempos de fabricación”. Sostiene que los estudios o análisis de métodos no es una técnica recién creada si no que han sido contruidos desde hace décadas por Taylor. Este proceso resulta imprescindible para cualquier organización.

García (2011) sustenta que es el procedimiento mecanizado de control que tiene las operaciones del proceso en respuesta a un análisis detallado, tiene como finalidad realizar mejoras que permitan que el trabajo sea práctico y pueda ser realizado fácilmente por el trabajador. Esto generará realizar el proceso en menos tiempo y con menor cantidad de recursos esto logrará reducir el costo por unidad de producción.

Cuatrecasas (2017), en su Libro “Ingeniería de procesos y de planta” fundamenta que la ingeniería de procesos se consideran 2 fases. La primera, se refiere a diseñar y organizar los procesos tomando en cuenta los pasos del modelo de gestión utilizado, con el objetivo de optimizar recursos, métodos clave en el proceso de eficiencia, productividad, el tiempo del proceso y la calidad. La segunda, está basada en la determinación y adquisición por ejemplo de maquinarias, teniendo en cuenta las necesidades del proceso considerando un modelo de gestión.

Escalante y Gonzales (2016), En su libro “Ingeniería Industrial – métodos y tiempos con manufactura Ágil” nos comparten una reseña sobre la evolución y lo que significa la mejora continúa relacionándolo con la productividad y el proceso de las organizaciones. Además, consideran los factores claves que impactan sobre el incremento de la productividad a través del muestreo y registro de los datos. Consideran también los procedimientos, el enfoque y las técnicas de análisis

complementándolo con el desarrollo de los puestos de trabajo y los fundamentos necesarios para una permanente medición.

## Dimensiones del estudio del trabajo

### D1: Mejora de métodos

“Al estudio de métodos se le denomina como el registro sistemático y el examen detallado de los factores y recursos dados en los sistemas existentes y proyectos de ejecución. Como medio importante, se considera al diagrama de análisis de procesos quien ayuda a desarrollar y aplicar métodos más efectivos y reducir costos”. (British Standard Glossary, 1984)

**Figura 4: Proyección de posibles alternativas para mejorar la productividad en un proceso productivo.**

|  |                            |  |   |
|--|----------------------------|--|---|
| Tiempo total de la actividad en las condiciones existentes o en condiciones futuras cuando no se utiliza el análisis y mejora de métodos de trabajo ni el estudio de tiempos | Contenido total de trabajo | Contenido de trabajo mínimo de la actividad  | META del análisis de métodos y estudio de tiempos.  |
|  |                            | Contenido de trabajo añadido por defectos en el diseño, en las especificaciones del producto, incluyendo las del material, geométricas, de tolerancia o de acabado.  | Oportunidades de economizar mediante la aplicación del análisis de métodos y estudio de tiempos |
|  |                            | Contenido de trabajo agregado por métodos ineficientes en la operación, como preparación de herramientas y materiales, condiciones de trabajo, condiciones ambientales, distribución de equipos y economía de movimientos.                                     |   |
|  | Tiempo infectivo total     | Tiempo adicional por deficiencias en el proceso de producción, como una mala planeación, mal control de suministros de materiales, falta de instrucciones y formación, materiales defectuosos, malas indicaciones y planificaciones por parte de la dirección. |   |
|  |                            | Tiempo adicional por deficiencias en el trabajador, como un ritmo inferior al normal y un exceso de tiempos de descanso  |   |


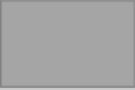



**Fuente:** MARÍA AGUIRREGOITIA MORO (2011)

### Diagrama de análisis de proceso (DAP)

“Es un diagrama de detalle sobre el objeto a analizar , usualmente evalúa un proceso o ritmo de trabajo del operario quien lo realiza, en esta herramienta se muestran: operaciones, inspecciones, transportes, demoras, almacenamientos,

tiempos, distancias, materiales, medios de transporte, entre otros. Además, que permite el análisis al detalle y más exhaustivo del proceso” (Bocángel, Rosas, Perales, Hilario, 2021, pg.49)

**Figura N°5. Simbología del diagrama de análisis de proceso (DAP)**

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| <b>OPERACION</b>  |    | La operación sucede cuando se cambia alguna de las características físicas o químicas de un objeto, cuando se ensambla o cuando se empaca. Es decir, son aquellas actividades que normalmente agregan valor.   |
| <b>INSPECCION</b> |    | La inspección sucede cuando se examina un objeto para verificar la cantidad o la calidad de cualquiera de sus características  |
| <b>TRANSPORTE</b> |    | El transporte se presenta cuando se mueve un objeto de un lugar a otro (especialmente de un puesto de trabajo a otro), excepto cuando tal movimiento es parte de la operación o es provocado por el operador de la estación de trabajo durante la operación o inspección |
| <b>DEMORA</b>     |    | Un objeto tiene demora cuando las condiciones no permiten que se realice de inmediato el siguiente paso según el plan  |
| <b>ALMACENAJE</b> |  | El almacenaje se da cuando un objeto se mantiene protegido contra la movilización no autorizada  |

**Fuente: (Bocángel, Rosas, Perales, Hilario, 2021)**

## **D2: Medición de trabajo**

“La medición del trabajo viene a ser la aplicación de técnicas que buscan determinar el tiempo en que invierte un trabajador calificado y capacitado para llevar a cabo una tarea determinada efectuándola en un tiempo normal de ejecución preestablecida” (Palacios, 2008)

“La medición del trabajo es útil para detectar, reducir y eliminar el tiempo improductivo de un proceso. Es decir, aquel tiempo en el que los operarios no realizan trabajo productivo alguno, sea cual sea el motivo” (Caso, 2006).

### **Tiempo estándar**

Tiempo determinado en que una persona capacitada puede realizar una tarea específica en un tiempo normal y siguiendo el método establecido. (Vásquez, 2012, pg.95).

### **Toma y registro de mediciones de tiempo (Cronometro)**

Técnica utilizada para registrar tiempo y ritmos de trabajo relacionados a una tarea determinada. Tiene como objetivo definir el tiempo estándar de la tarea seleccionada. Por otro lado, en la clasificación de cronómetros se tienen los mecánicos, digitales, escala en segundos, escala en centiminutos. (Vásquez, 2012, pg.90).

### **Suplementos, tolerancias o Compensaciones**

Se le define como el tiempo adicional que se da a la tarea, de tal manera que el operador pueda reponerse de la fatiga producida por el trabajo. Lo tipos de suplementos o compensaciones son por necesidades personales, por demoras o contingencias, por fatiga psicológica o fisiológica y por fatiga ambiental.

### **III. METODOLOGÍA**

### 3.1 Tipo y diseño de investigación

#### Tipo de Investigación

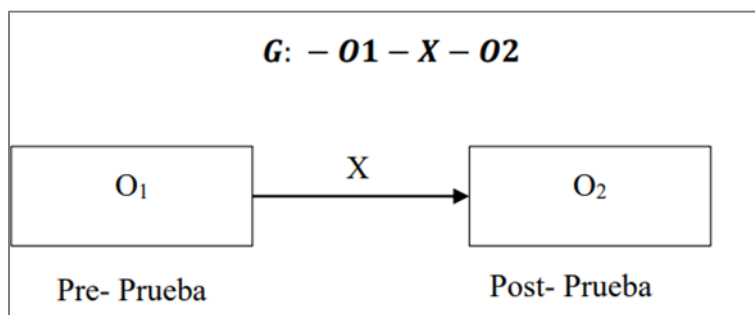
El presente estudio será de tipo aplicada, ya que se encarga de resolver problemas prácticos, basado en los hallazgos detectados y planteamiento de soluciones dados en el objetivo del estudio. (Arias, 2021, p.68).

Es aplicada porque utiliza múltiples teorías que van orientados al tema de estudio, de tal manera que evalúa constantemente las variables de la investigación. (Cajachagua, Huasacca, 2022, p.30)

#### Diseño de Investigación

El diseño es experimental, porque tiene como finalidad analizar los efectos o consecuencias del tratamiento respecto a la variable independiente sobre las implicancias en la variable dependiente. Por su parte, **Hernández (2012)**. Menciona que la investigación experimental, es una técnica estadística que permite considerar una valoración de las causas y efectos que tiene una variable sobre otra.

**Figura 6: Esquema Experimental**



Fuente: (Hernández,2012).

Donde:

G: Grupo experimental, empresa.

O1 y O2: Observaciones de la variable productividad.

X: Aplicación de las herramientas de ingeniería de métodos (área de producción).

### 3.1.3 Enfoque de Investigación

El enfoque será cuantitativo, ya que el análisis de estudio involucra una toma de datos numéricos y estadísticos establecidos sobre la verdad y objetividad del conocimiento obtenido entorno a ello, **López (2018) menciona** que el enfoque cuantitativo toma en cuenta las teorías aceptadas por la comunidad científica. Entonces, permite establecer la hipótesis sobre intensiones deseadas entre las variables que hacen parte de lo estudiado. En el presente estudio, la variable dependiente e independiente contienen fórmulas y diagramas cuantificables, por otro lado, la correlación entre ambas tendrá valores numéricos que permitirán verificar la dependencia entre variables.

### 3.2 Variables y su operacionalización

**Tabla N°5: Matriz de operacionalización de variables**

| VARIABLES DE ESTUDIO  | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | DIMENSIÓN                | INDICADORES  | ESCALA DE MEDICIÓN |
|-----------------------|---|--|--------------------------|--|--------------------|
| Ingeniería de Métodos | Es la estrategia basada en mejorar los procesos, procedimientos y condiciones de trabajo, el diseño de los instrumentos. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo. (Bocángel, Perales, Hilario, 2021) | A través de la ingeniería de métodos se buscan aquellas mejoras que permiten evaluar de manera analítica y continua todas las actividades tanto directas como indirectas, que generen o no valor agregado. Durante este proceso, se establecen los puntos críticos, cuellos de botella, desperdicios o alguna otra actividad que genere que el proceso sea deficiente. (López, Alarcón, Rocha, 2014) | Mejora de métodos        | $\% \text{ de mermas de actividades} = \frac{\# \text{ de actividades totales} - \text{Actividades que no generan valor}}{\# \text{ de actividades totales}} \times 100$ | RAZÓN              |
|                       |   |  | Medición del trabajo     | Tiempo estándar = $Tiempo \text{ normal} \times (1 + \text{suplementos})$  | RAZÓN              |
| Productividad         | Es la relación entre los resultados de la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Es lograr los objetivos con el uso eficiente de los materiales, recursos, trabajo, energía (Estéves, 2019)   | La productividad es un indicador que mide el grado de aprovechamiento de los factores de un sistema de producción. A más productividad en la empresa menos serán los costes de producción y por lo tanto, aumentará la competitividad dentro del mercado. (Cruelles, 2012)   | Optimización de recursos | $\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{capacidad disponible}} \times 100$  | RAZÓN              |
|                       |   |  | Cumplimiento de metas    | $\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$   | RAZÓN              |



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

La población es un conjunto de elementos con características particulares, que son mayormente observadas y habitan en un preciso lugar. **Cabezas, Andrade, y Torres (2018)** menciona que, la población es un grupo total de individuos, en donde se desarrollará el trabajo de Investigación.

#### **3.3.1 Población**

En este caso, se estudiarán 21 indicadores de valor analizados diariamente del proceso de la empresa mencionada. La información recolectada de la empresa permitirá reunir información para el estudio métodos, de tiempos, eficiencia y eficacia.

#### **3.3.2 Muestra**

La muestra es un subconjunto de elementos de una población figurativa, ante ello, **Hernández R (2012)**, menciona que la muestra se considera un subgrupo de la población.

En este caso, la muestra fue tomada por conveniencia. Esto quiere decir que la población es igual a la muestra. (21 indicadores de valor)

#### **3.3.5 Muestreo**

El muestreo será no probabilístico, utilizado para tomas de muestra de algún tipo de población, la selección de sujetos bajo determinados criterios de conveniencia que den resultados que el investigador desea obtener. En ese sentido, se consideran un total de 21 indicadores de valor. (Ramírez, 2020, pg.1)

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N°6 Cuadro de técnicas e instrumentos.

| ACTIVIDADES                                   | TÉCNICAS             | INSTRUMENTOS   |
|---|----------------------|--|
| Estudio de Tiempos del proceso de producción. | Observación de Campo | -Cronómetro<br>-Ficha de control de tiempos<br>-Tablero.                         |
| Mejora de métodos                             | Diagramación         | -Diagrama de Análisis y Procesos (DAP)   |
| Cálculo de la Eficacia                        | Análisis documental  | Guía de Observación: medición de la eficacia de la producción antes y después.   |
| Cálculo de la Eficiencia                      | Análisis documental  | Guía de Observación: medición de la eficiencia de la producción antes y después. |

### 3.5 Procedimientos

Los procedimientos para la recolección de datos serán realizados de acuerdo con el siguiente detalle:

- Para el estudio de tiempos se utilizará la técnica de la observación, ya que a través de un registro y control de datos se podrá conocer los tiempos estándar de cada proceso de producción. En ese sentido será elaborado una guía de observación que contenga cuadros de registro de esta información.
- Respecto a métodos de trabajo en el área de producción, previamente con el paso anterior y conociendo los tiempos determinados, se procederá a graficar en diagramas los procesos de producción y sus

tiempos. Con ese procedimiento se podrá determinar inadecuados métodos de producción, actividades que no generan valor, identificación de factores que permiten la producción deficiente, cuellos de botella, etc.

- Para el cálculo de la eficacia, se utilizará el análisis documental respecto a la cantidad de producción que ha conseguido abastecer la demanda en el tiempo que se le ha requerido. Para ello, se deberá evaluar los datos de los últimos años y compararlos con los datos después de la aplicación de la propuesta, a fin de conocer si presentó alguna forma de mejora, en el cumplimiento de las metas. La fórmula considerada es:

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}} \times 100$$

- Finalmente, respecto al cálculo de la eficiencia, se realizará el análisis documental de los últimos años antes y después. Con el objetivo de conocer si se presentó alguna mejora en optimización e incremento de los procesos. Para ello se considerará en forma porcentual:

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{capacidad disponible}} \times 100$$

### **3.6 Método de análisis de datos**

- **Análisis Descriptivo:** Se utilizará el análisis cuantitativo, de acuerdo con ello, se utilizará el programa Microsoft Excel para poder medir factores de tiempo de la productividad (antes y después de la implementación).
- **Análisis Inferencial:** Para valorar y validar las hipótesis.

### **3.7 Aspectos Éticos**

En la presente investigación se respetará la confiabilidad y autoría de la bibliografía, la veracidad de los datos y resultados obtenidos de la empresa elegida, la confidencialidad de la información empresarial y de los clientes. En ese sentido, la única finalidad de la investigación se materializa en realizar un estudio sobre la aplicación de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una empresa agroexportadora en el año 2022, por lo cual solo tiene un objeto únicamente académico.

## **IV. RESULTADOS**

## **Presentación de resultados**

### **Descripción y explicación de la propuesta de mejora**

Para la implementación de la propuesta fue necesario el desarrollo de nuevas estrategias para mejorar la productividad como por ejemplo el desarrollo de un diagrama detallado del proceso enfocado a evaluar las actividades que generan y que no generan valor al proceso de packing de uva.

Para ello recogimos la percepción que tenía el área de producción con el fin de desarrollar la mejora en conjunto comunicándoles acerca del esquema del proyecto de investigación propuesto en todo momento.

Así mismo, se estableció el tiempo estándar que tomaba la actividad de selección, pesado y embalaje antes y después.

Utilizando la técnica de la medición de trabajo mediante de una tabla registro para obtener los tiempos en minutos sobre actividades correspondientes al proceso productivo de selección, pesado y embalaje efectuado en condiciones determinadas se conocieron el tiempo promedio que demora empaquetar una caja de uva. En este caso utilizamos de muestra a 12 personas de la línea de proceso.

Finalmente, se adecuó la implementación de ingeniería de métodos en los siguientes pasos:

#### **Selección del tema de estudio (Paso N° 1)**

Para la implementación de la ingeniería de métodos se necesitó en principio analizar problemática que generaba el cuello de botella y en base a eso se realizó un diagrama Ishikawa (figura N°2) y un análisis de Pareto (figura N°18)

Los datos analizados dieron como resultado lo siguientes puntos: No se tenía un control correcto de los procesos especialmente en la parte final, se tenía una inadecuada verificación de los datos que procesaba el módulo de producción (software), existencia de operaciones manuales innecesarias, falta de supervisión y no se capacitaba al personal de acuerdo con los procedimientos de trabajo.

**Número de operarios:** Para el desarrollo de las actividades de selección, pesado y embalaje se cuenta con 36 operarios y la distribución es la siguiente:

14 operarios para realizar la selección, 4 operarios que ejecutan el pesado ,18 operarios que finalmente realizan el embalaje de la uva en cajas.

**Figura N° 7 Distribución de línea**

|    |  |    |
|----|--|----|
| S1 |  | S1 |
| S2 |  | S2 |
| S3 |  | S3 |
| S4 |  | S4 |
| S5 |  | S5 |
| S6 |  | S6 |
| S7 |  | S7 |
| P1 |  | P1 |
| P2 |  | P2 |
| E1 |  | E1 |
| E2 |  | E2 |
| E3 |  | E3 |
| E4 |  | E4 |
| E5 |  | E5 |
| E6 |  | E6 |
| E7 |  | E7 |
| E8 |  | E8 |
| E9 |  | E9 |

**Pasos del proceso de packing de uva:**

**Selección:** Se realiza la entrega de pautas a los operarios sobre sus labores (selección), ellos acomodan las cajas en las mesas de trabajo, reciben las cajas en la faja transportadora hasta completar 6 cajas, seleccionan de acuerdo con el calibre y categorización en una caja según los parámetros establecidos. Luego, colocan una etiqueta de identificación (QR), acomodan las cajas de uva seleccionadas en las fajas de transportadoras y después colocan las jabas con descarte o jabas vacías en la faja de retorno.

**Pesado:** Entregan las pautas a los operarios sobre sus labores (pesado), reciben las jabas en la faja transportadora (escogen 3 jabas) para realizar el pesado de la uva (el peso que deben llegar es a 8.2 kg), luego pegan la etiqueta de identificación (QR), colocan las cajas con uva con el peso indicado en las fajas transportadoras y colocan la merma en las jabas de descarte ubicadas al lado opuesto de la faja transportadora.

**Selección:** Luego que el supervisor entrega las pautas de labores, este se asegura que el material de embalaje este abastecido antes y durante el proceso para cumplir las ratios de productividad. El operario recibe la caja para embalar y verifica que el peso este en el rango establecido.

Luego colocan la uva según las bolsas determinadas por presentación, colocan los materiales para el embalaje que necesitarán (generador SO2, bolsa contenedora)

hasta armar 9 bolsas por caja, cierran el empaque y sellan con una etiqueta de acuerdo con la presentación y finalmente pegan la etiqueta de identificación (QR) y colocan las cajas embaladas en la faja transportadora.

### Determinación de objetivo del tema de estudio (Paso N° 2)

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo incrementar la productividad en un 12%.

Mediante la optimización de recursos para lograr el cumplimiento de metas en una línea de producción.

### Análisis del tema de estudio (Paso N° 3)

La línea de producción de packing de uva cuenta con una capacidad promedio de producción de 786 cajas (8 pallets completos aproximadamente) producidos con 36 operarios en 6 horas y 55 minutos.

Se tiene como objetivo incrementar la producción por línea para impactar en los resultados de producción diarios.


**Figura N° 8 Cajas promedio producidas por línea**

| OPERARIO NOMBRE                       | DNI      | CAJAS |
|---------------------------------------|----------|-------|
| CALDERON MERCADO LUZ MARGOTH          | 21532052 | ✓ 16  |
| CARDENAS QUISPE LEONCIO VALERIANO     | 77135921 | ✓ 27  |
| CHAVEZ ROJAS SAMUEL ABIAEL            | 60931486 | ✓ 24  |
| CHECCLO FERNANDEZ KETTY ROSALIA       | 40443067 | ✓ 31  |
| CHUQUIHUACCHA ARANGO YULIANA DOMITILA | 70560021 | ✓ 15  |
| COLUNCHE FERNANDEZ ERLIN JHONATAN     | 75082208 | ✓ 26  |
| DE LA CRUZ TASAYCO ANA CECILIA        | 21869201 | ✓ 24  |
| ESCATE VIDAURRE LESLIE YANET          | 40840001 | ✓ 15  |
| FLORES HUAMANI BRIGITH TREISSI        | 48561215 | ✓ 25  |
| FLORES HUAMANI DEYSI MELISSA          | 47560932 | ✓ 19  |
| FLORES PALOMINO ELKY TANIA            | 41956442 | ✓ 21  |
| FLORINDEZ MAYO DEYSSI MARIBEL         | 41526482 | ✓ 21  |
| GARCIA LOZANO CHRISTIAN JOEY          | 45193948 | ✓ 21  |
| GONZALES RUPAY CRISTINA ANGELICA      | 21552507 | ✓ 22  |
| GONZALES VARGAS ENCARNACION VIRGINA   | 21523560 | ✓ 26  |
| HUACAHUASI PALOMINO EDIT VANESA       | 60247930 | ✓ 20  |
| HUAMAN LAGUNA BRENDA LIZBETH          | 71977091 | ✓ 20  |
| LLACTA LARA SUSANA MELCHORITA         | 46466326 | ✓ 15  |
| LLOCLA GUTIERREZ YANINA ELIZABETH     | 80654273 | ✓ 20  |
| MASCCO LUNA JOEL ALEJANDRO            | 70258473 | ✓ 26  |
| PAUCA GARCIA RAQUEL ISIDORA           | 43468454 | ✓ 23  |
| RODAS RODAS JHON ANTHONY              | 74615386 | ✓ 30  |
| SALAZAR SOTO MARICELA VICTORIA        | 43303752 | ✓ 25  |
| SUTTI AYBAR LUIS                      | 72686369 | ✓ 26  |
| THUPA MACHUCA SONIA                   | 70287531 | ✓ 18  |
| TICLLASUCA HUINCHO HILDA              | 71899254 | ✓ 17  |
| TONGO GONZALES JHOYMER                | 76055273 | ✓ 22  |
| TUEROS MELGAR OLGA                    | 42212967 | ✓ 17  |
| VASQUEZ QUISPE JESSICA DEL ROSARIO    | 44042036 | ✓ 17  |
| VILLALOBOS QUISPE JOSE LUIS           | 80071283 | ✓ 19  |
| LUJAN ESCATE SHUEMY MEYLING           | 76203131 | ✓ 16  |
| PEÑA DONAYRE JAVIER ALEXANDER         | 71087149 | ✓ 27  |
| ACOSTA PASMIÑO JEFERSON               | 77328670 | ✓ 24  |
| ESPINO TOLEDO FABIOLA MONICA          | 40082415 | ✓ 31  |
| LOVERA GARCIA PAUL JESUS              | 71282988 | ✓ 15  |
| SULLCA HINOJOSA NORMA                 | 41996420 | ✓ 26  |




Para conseguir dichos resultados se realizó un diagrama de análisis de proceso (DAP) que muestra cómo se ejecutan las actividades y que tiempo de ejecución tienen (minutos).

**Tabla N°7. Registro de tiempo en minutos (Actual)**

| Datos Generales |   |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|-----------------|---|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| Empresa :       | LOS OLIVOS DE VILLACURI   |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Area :          | PRODUCCION - PACKING -  |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Investigador :  | CAMILA CALDERON MARTINEZ - ANTUANET FLORES GALLEGOS   |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| Aprobado :      | PABLO QUISPE GAMARRA  |                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |
| N°              | Elementos   | N° de Observaciones |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | T.P.  |
|                 |   | 1                   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |   |
| 1               | Supervisor de linea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de selección.   | 2.31                | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31 | 2.31  |
| 2               | El operario acomoda el material de empaque(cajas) en la mesa de trabajo   | 0.11                | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.10 | 0.11  |
| 3               | Recepciona las cajas de la faja transportadora hasta llenar su mesa. (6 cajas)  | 1.79                | 1.78 | 1.81 | 1.83 | 1.99 | 1.81 | 1.84 | 1.78 | 1.76 | 1.83 | 1.81 | 1.79 | 1.82  |
| 4               | Selecciona, calibra y categoriza correctamente el producto en una caja, cumpliendo con los parámetros establecidos.   | 1.79                | 1.78 | 1.81 | 1.83 | 1.99 | 1.81 | 1.84 | 1.78 | 1.76 | 1.83 | 1.81 | 1.77 | 1.82  |
| 5               | Pegar etiqueta de identificación (QR).  | 0.11                | 0.12 | 0.11 | 0.15 | 0.13 | 0.18 | 0.12 | 0.11 | 0.21 | 0.11 | 0.15 | 0.13 | 0.14  |
| 6               | Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 0.23                | 0.21 | 0.19 | 0.18 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | 0.23 | 0.22 | 0.19 | 0.23 | 0.25 | 0.21  |
| 7               | Coloca la jaba con descarte o la jaba vacía en la faja de retorno.  | 0.23                | 0.22 | 0.21 | 0.19 | 0.25 | 0.24 | 0.2  | 0.23 | 0.25 | 0.19 | 0.24 | 0.26 | 0.23  |
| 8               | Supervisor de linea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de pesado.  | 2.28                | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28  |
| 9               | Operador recepciona la jaba de la faja transportadora, escoge 3 jabas y las coloca en su posición.  | 1.46                | 1.44 | 1.42 | 1.39 | 1.41 | 1.44 | 1.38 | 1.45 | 1.47 | 1.42 | 1.43 | 1.41 | 1.43  |
| 10              | Realiza el pesado de la uva de acuerdo a la indicacion de la supervisora  | 2.54                | 2.62 | 2.65 | 2.59 | 2.65 | 2.58 | 2.57 | 2.58 | 2.62 | 2.68 | 2.56 | 2.66 | 2.61  |
| 11              | Llena la caja con la uva pesada (8.2kg).  | 0.12                | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.12  |
| 12              | Pegar etiqueta de identificacion (QR)   | 0.12                | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.15 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.09 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.12  |
| 13              | Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 0.35                | 0.33 | 0.34 | 0.39 | 0.35 | 0.35 | 0.34 | 0.29 | 0.36 | 0.29 | 0.28 | 0.31 | 0.33  |
| 14              | Coloca la merma en un jaba de correspondiente.  | 0.12                | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.11  |
| 15              | Supervisor de linea entrega las pautas de labores diarias a los operadores de embalaje.   | 2.29                | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29 | 2.29  |
| 16              | Supervisor asegura que material de empaque estén abastecidas antes del inicio de las labores y durante todo el proceso de embalaje para cumplir los ratios de productividad | 1.22                | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22 | 1.22  |
| 17              | El operador recepciona la caja a embalar verifica que el peso este en el rango establecido.   | 0.12                | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.11  |
| 18              | Colocar la fruta en las bolsas según los rangos determinados que tiene por presentación   | 0.31                | 0.29 | 0.33 | 0.22 | 0.22 | 0.29 | 0.28 | 0.31 | 0.27 | 0.28 | 0.31 | 0.33 | 0.29  |
| 19              | Colocar los materiales de embalaje de acuerdo a la presentación determinada.  | 0.29                | 0.32 | 0.28 | 0.31 | 0.28 | 0.28 | 0.31 | 0.31 | 0.27 | 0.28 | 0.31 | 0.29 | 0.29  |
| 20              | Coloca el generador   | 0.11                | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.11  |
| 21              | Colocar la bolsa contenedora en la caja   | 0.11                | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.11  |
| 22              | Coloca las 9 bolsas con la fruta ya empaquetadas  | 0.12                | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.14 | 0.12  |
| 23              | Cerrar el empaque y sellarlo con una etiqueta de cierre.  | 0.13                | 0.10 | 0.12 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.11  |
| 24              | Pegar etiqueta de identificacion (QR)   | 0.11                | 0.15 | 0.23 | 0.19 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.13 | 0.18 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.15  |
| 25              | Coloca las cajas embaladas en las fajas transportadoras.  | 0.24                | 0.2  | 0.23 | 0.19 | 0.25 | 0.24 | 0.19 | 0.23 | 0.25 | 0.19 | 0.24 | 0.18 | 0.22  |
|                 |   | 18.6                | 18.6 | 18.7 | 18.6 | 19   | 18.7 | 18.6 | 18.5 | 18.7 | 18.5 | 18.6 | 18.6 | 18.65   |

En la tabla N°7 muestra la toma de tiempos realizada a 25 actividades del proceso de producción de una línea de packing de uva durante 12 días. Por lo tanto, se tuvo como resultado promedio 18.65 minutos.

**Tabla N° 8 Diagrama de análisis de operaciones (Actual)**

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)   |  |                    |                 |              |            |   |  |   |               |                  |
|---|--|--------------------|-----------------|--------------|------------|---|---|---|---------------|------------------|
| Diagrama :  | N° : 1   | OPERARIO (x)       |                 | MATERIAL ( ) | EQUIPO ( ) |   |   |   |               |                  |
| Objeto :  | Revisión de Proceso de Packing   | RESUMEN            |                 |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Actividad          | Actual          | Propuesto    | Economía   |   |   |   |               |                  |
| Proceso Analizado   | Packing de Uva   | Operación          | 20              |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Transporte         | 4               |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Espera             | 0               |              |            |   |   |   |               |                  |
| Metodo :  | Actua <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/> | Inspeccion         | 1               |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Almacenamiento     | 0               |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Distancia (m)      | 13.5            |              |            |   |   |   |               |                  |
| Localizacion :  | Packing Los Olivos   | Tiempo (hr/Hombre) | 18.65min        |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Costo              |                 |              |            |   |   |   |               |                  |
| Operario :  | Trabajador   | Total              |                 |              |            |   |   |   |               |                  |
|   |  | Elaborado por :    | Camila Calderon | COMENTARIOS  |            |   |   |   |               |                  |
| Aprobado por :  | Antuanet Flores  |                    |                 |              |            |   |   |   |               |                  |
|   | Pablo Quispe Gamara  |                    |                 |              |            |   |   |   |               |                  |
| Descripcion :   | Cantidad   | Distancia (m)      | Tiempo          | Símbolo      |            |   |   |   | Observaciones |                  |
|   |  |                    |                 | ●            | →          | ◐ | ■   | ▼ |               |                  |
| Supervisor de línea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de selección.   | 1  | -                  | 2.31            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| El operario acomoda el material de empaque (cajas) en la mesa de trabajo  | 1  | -                  | 0.11            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Recepciona las cajas de la faja transportadora hasta a llenar su mesa.  | 1  | 2.00               | 1.82            | ●            | →          | ● |   |   |               | Son 6 cajas      |
| Selecciona, calibra y categoriza correctamente el producto en una caja, cumpliendo con los parámetros establecidos.   | 1  | -                  | 1.82            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Pegar etiqueta de identificación (QR).  | 1  | -                  | 0.14            | ●            |            |   |   |   |               | Los QR es su DNI |
| Coloca las cajas con uva seleccionada en las fajas transportadoras.   | 1  | -                  | 0.21            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Coloca la jaba con descarte o la jaba vacía en la faja de retorno.  | 1  | 4.00               | 0.23            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Supervisor de línea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de pesado.  | 1  | -                  | 2.28            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Operador recepciona la jaba de la faja transportadora, escoge 3 jabas y las coloca en su posición.  | 1  | 3.00               | 1.43            | ●            | →          | ● |   |   |               |                  |
| Realiza el pesado de la uva de acuerdo a la indicación de la supervisora  | 1  | -                  | 2.61            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Llena la caja con la uva pesada (8.2kg).  | 1  | -                  | 0.12            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Pegar etiqueta de identificación (QR)   | 1  | -                  | 0.12            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 1  | -                  | 0.33            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Coloca la merma en un jaba de correspondiente.  | 1  | -                  | 0.11            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Supervisor de línea entrega las pautas de labores diarias a los operadores de embalaje.   | 1  | -                  | 2.29            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Supervisor asegura que material de embalaje estén abastecidas antes del inicio de las labores y durante todo el proceso de embalaje para cumplir los ratios de productividad. | 1  | -                  | 1.22            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| El operador recepciona la caja a embalar verifica que el peso este en el rango establecido.   | 1  | 2.00               | 0.11            | ●            | →          | ● |   |   |               |                  |
| Colocar la fruta en las bolsas según los rangos determinados que tiene por presentación   | 1  | -                  | 0.29            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Colocar los materiales de embalaje de acuerdo a la presentación determinada.  | 1  | -                  | 0.29            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Coloca el generador   | 1  | -                  | 0.11            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Colocar la bolsa contenedora en la caja   | 1  | -                  | 0.11            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Coloca las 9 bolsas con la fruta ya empaquetadas  | 1  | -                  | 0.12            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Cerrar el empaque y sellarlo con una etiqueta de cierre.  | 1  | -                  | 0.11            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Pegar etiqueta de identificación (QR)   | 1  | -                  | 0.15            | ●            |            |   |   |   |               |                  |
| Coloca las cajas embaladas en las fajas transportadoras.  | 1  | 2.50               | 0.22            | ●            |            |   |   |   |               |                  |

La tabla N° 8 se logra identificar 25 actividades que corresponden al proceso productivo de embalaje de uva, se observó que son 4 actividades las que demandan mayor tiempo y son las siguientes:

- a) Entrega de pautas respecto a las labores diarias (Selección, Pesado y Embalaje).
- b) Realiza el pesado de uva de acuerdo con las pautas determinadas.

Estas 4 actividades suman un tiempo total de 9 minutos con 49 segundos.

Luego de tener el detalle de las actividades ejecutadas en la línea de producción, conseguimos su representación en porcentajes de acuerdo con lo siguiente:

**Tabla N° 9 Representación en porcentajes de las actividades**

| Actividad         | Simbolo | N° | %    |
|-------------------|---------|----|------|
| Operación         | ●       | 20 | 80%  |
| Inspeccion        | ➔       | 4  | 16%  |
| Demora            | ◐       | 0  | 0%   |
| Transporte        | ■       | 1  | 4%   |
| Almacenamiento    | ▼       | 0  | 0%   |
| Actividades total |         | 25 | 100% |

En la tabla N° 9, describe los porcentajes de las actividades actuales, obtuvimos que las actividades identificadas como operaciones dieron un 80%, en el caso para las que corresponde inspección un 16% y transporte un 4%. Cabe resaltar que no se encontró actividades para demora y almacenamiento.

Actualmente no se tiene identificado actividades que generen demora como tal sin embargo se detectó que en las actividades identificadas como operaciones existen algunas que no generan valor.

#### 4.1.4. Implementación de mejora (Paso N° 4)

**Dimensión:** Mejora de Métodos.

**Tabla N° 10 Resumen actividades actual y mejorado**

| Actividad         | Simbolo | Actual | Mejorado |
|-------------------|---------|--------|----------|
| Operación         | ●       | 20     | 18       |
| Inspeccion        | ➔       | 4      | 4        |
| Demora            | ◐       | 0      | 0        |
| Transporte        | ■       | 1      | 1        |
| Almacenamiento    | ▼       | 0      | 0        |
| Actividades total |         | 25     | 23       |

En la Tabla N° 10 Muestra la diferencia de entre actividades actuales y las actividades propuestas. Por lo tanto, estamos proponiendo prescindir de 2 actividades que no generan valor.

Actividades ubicadas en el N° 8 y 15 de las identificadas como operaciones. (Supervisor de línea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de pesado y embalaje)

Donde 25 actividades muestran nuestras 100% de las actividades totales y al disminuir estas dos actividades. Tenemos un 2.3% en actividades de merma.

$$\% \text{Actividades Merma} = \frac{\text{Actividades Totales} - \text{Actividades que no generan valor}}{\% \text{ actividades Totales}} \times 100$$

$$\% \text{Actividades Merma} = \frac{25 - 2}{100} \times 100 = 2.3\%$$

**Dimensión:** Medición del trabajo

### Factor de tiempos Suplementarios.

La determinación de establecer el factor de tiempos suplementarios, se realizó una tabla de los tiempos suplementarios.

**Tabla N° 11: Tabla sobre los tiempos Suplementarios según la OIT.**

| Cálculo de Tiempos Suplementarios   |    |     |
|-------------------------------------|----|-----|
| <b>Por Fatiga Constantes</b>        |    |     |
| Necesidad Personal                  | 6% | 10% |
| Fatiga                              | 4% |     |
| <b>Por Fatiga Variable</b>          |    |     |
| Monotonía Mental                    | 4% | 7%  |
| Estado de Pie                       | 3% |     |
| <b>Suplementos por contingencia</b> |    |     |
| Falta de Materia Prima              | 1% | 3%  |
| Paro Mecánico                       | 2% |     |

### Tiempo Normalizado y tiempo estándar

Luego de obtener nuestras muestras obtuvimos el tiempo promedio y la valorización del tiempo de trabajo. Consecuentemente, se determinó el factor de tiempos suplementarios con la finalidad de obtener el tiempo normalizado.

Cabe mencionar que, se obtuvo el tiempo estándar por caja embalada, teniendo en cuenta que el operario realiza un trabajo constante.

**Tabla N° 12 Tiempo estándar del proceso (Selección, Pesado y Embalaje)**

|          | Tiempo Promedio Min | Valorización ritmo de trabajo | Tiempo Normalizado | % de Suplementos | Tiempo Estandar Min |
|----------|---------------------|-------------------------------|--------------------|------------------|---------------------|
| 1        | 18.61               | 0.9                           | 16.749             | 20%              | 20.10               |
| 2        | 18.59               | 0.9                           | 16.731             | 20%              | 20.08               |
| 3        | 18.73               | 0.9                           | 16.857             | 20%              | 20.23               |
| 4        | 18.58               | 0.9                           | 16.722             | 20%              | 20.07               |
| 5        | 18.99               | 0.9                           | 17.091             | 20%              | 20.51               |
| 6        | 18.74               | 0.9                           | 16.866             | 20%              | 20.24               |
| 7        | 18.56               | 0.9                           | 16.704             | 20%              | 20.04               |
| PROMEDIO | 18.69               | 0.9                           | 16.8               | 20%              | 20.18               |

Finalmente, se determinó un tiempo estándar inicial del proceso de 20.18 minutos por caja en producto terminado.

**Dimensión:** Optimización de recursos (eficiencia) y cumplimiento de metas (eficacia)


**Tabla N° 13 Productividad en el proceso de Selección, Pesado y Embalaje. (Actual)**

| Datos Generales  |                |   |                 |             |          |            |               |
|------------------|----------------|---|-----------------|-------------|----------|------------|---------------|
| Empresa :        |                | LOS OLIVOS DE VILLACURI                             |                 |             |          |            |               |
| Area :           |                | RESULTADOS ACTUALES                                 |                 |             |          |            |               |
| Elaborador por : |                | CAMILA CALDERON MARTINEZ - ANTUANET FLORES GALLEGOS |                 |             |          |            |               |
| Dia              | Caja Terminada | Caja Planificada                                    | Tiempo Estandar | Tiempo Real | Eficacia | Eficiencia | Productividad |
| 1                | 786            | 1000  | 19.88           | 22.33       | 78.60%   | 89%        | 69.95%        |
| 2                | 788            | 1000  | 19.85           | 22.31       | 78.80%   | 89%        | 70.13%        |
| 3                | 779            | 1000  | 20.00           | 22.48       | 77.90%   | 89%        | 69.33%        |
| 4                | 767            | 1000  | 19.84           | 22.30       | 76.70%   | 89%        | 68.26%        |
| 5                | 785            | 1000  | 20.28           | 22.79       | 78.50%   | 89%        | 69.87%        |
| 6                | 748            | 1000  | 20.01           | 22.49       | 74.80%   | 89%        | 66.57%        |
| 7                | 781            | 1000  | 19.82           | 22.27       | 78.10%   | 89%        | 69.51%        |
| 8                | 776            | 1000  | 19.34           | 22.48       | 77.60%   | 86%        | 66.76%        |
| 9                | 768            | 1000  | 19.56           | 22.56       | 76.80%   | 87%        | 66.59%        |
| 10               | 794            | 1000  | 19.84           | 22.44       | 79.40%   | 88%        | 70.21%        |
| 11               | 748            | 1000  | 20.28           | 22.14       | 74.80%   | 92%        | 68.52%        |
| 12               | 756            | 1000  | 20.01           | 22.34       | 75.60%   | 90%        | 67.73%        |
| 13               | 755            | 1000  | 19.82           | 22.67       | 75.50%   | 87%        | 66.02%        |
| 14               | 748            | 1000  | 20.01           | 22.56       | 74.80%   | 89%        | 66.36%        |
| 15               | 782            | 1000  | 19.82           | 22.87       | 78.20%   | 87%        | 67.78%        |
| 16               | 767            | 1000  | 19.85           | 22.54       | 76.70%   | 88%        | 67.56%        |
| 17               | 785            | 1000  | 20.00           | 22.44       | 78.50%   | 89%        | 69.98%        |
| 18               | 794            | 1000  | 19.45           | 22.79       | 79.40%   | 85%        | 67.77%        |
| 19               | 748            | 1000  | 19.56           | 22.49       | 74.80%   | 87%        | 65.06%        |
| 20               | 756            | 1000  | 19.77           | 22.14       | 75.60%   | 89%        | 67.51%        |
| 21               | 748            | 1000  | 20.01           | 22.16       | 74.80%   | 90%        | 67.54%        |
| PROMEDIO         |                |   |                 |             | 76.95%   | 88.44%     | 68.05%        |

En la tabla N°13, Se realizo una muestra de 21 días sobre el tiempo real por caja producida incluyendo los tiempos suplementarios. La jornada fue por 8 Horas y 30 minutos aproximadamente lo que equivale a 497.78 Minutos. En este sentido, se alcanzó una eficacia del 76.95% y respecto a eficiencia un 88.44% lo que genera un 68.05% de productividad en una línea de proceso de packing de uva.


Luego del análisis de los datos actuales recogidos en el proceso de producción de una línea de packing de uva se obtuvo los siguientes resultados a partir de la implementación de la mejora:

**Tabla N° 14 Toma de tiempos en minutos (Mejorado)**

| Datos Generales |   |                     |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |  |
|-----------------|---|---------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Empresa :       | LOS OLIVOS DE VILLACURI   |                     |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |   |
| Area :          | PRODUCCION - PACKING -  |                     |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |   |
| Investigador :  | CAMILA CALDERON MARTINEZ - ANTUANET FLORES GALLEGOS   |                     |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |   |
| Aprobado :      | PABLO QUISPE GAMARRA  |                     |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       |   |
| N°              | Elementos   | N° de Observaciones |       |       |       |       |      |       |       |       |       |       |       | T.P.  |
|                 |   | 1                   | 2     | 3     | 4     | 5     | 6    | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |   |
| 1               | Supervisor de línea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de selección, pesado y embalaje.  | 1.33                | 1.33  | 1.33  | 1.33  | 1.33  | 1.33 | 1.33  | 1.33  | 1.33  | 1.33  | 1.33  | 1.33  | 1.33  |
| 2               | El operario acomoda el material de empaque(cajas) en la mesa de trabajo   | 0.11                | 0.12  | 0.12  | 0.11  | 0.13  | 0.12 | 0.12  | 0.11  | 0.12  | 0.12  | 0.11  | 0.13  | 0.12  |
| 3               | Recepciona las cajas de la faja transportadora hasta llenar su mesa. (6 cajas)  | 1.02                | 1.04  | 1.03  | 1.02  | 1.02  | 1.01 | 1.01  | 1.04  | 1.03  | 1.02  | 1.02  | 1.01  | 1.02  |
| 4               | Selecciona, calibra y categoriza correctamente el producto en una caja, cumpliendo con los parámetros establecidos.   | 1.44                | 1.38  | 1.45  | 1.47  | 1.42  | 1.81 | 1.46  | 1.44  | 1.42  | 1.39  | 1.41  | 1.44  | 1.46  |
| 5               | Pegar etiqueta de identificación (QR).  | 0.11                | 0.12  | 0.11  | 0.15  | 0.13  | 0.18 | 0.12  | 0.11  | 0.21  | 0.11  | 0.15  | 0.13  | 0.14  |
| 6               | Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 0.21                | 0.21  | 0.23  | 0.22  | 0.22  | 0.21 | 0.21  | 0.23  | 0.23  | 0.22  | 0.22  | 0.21  | 0.22  |
| 7               | Coloca la jaba con descarte o la jaba vacía en la faja de retorno.  | 0.25                | 0.24  | 0.23  | 0.19  | 0.25  | 0.24 | 0.23  | 0.22  | 0.21  | 0.19  | 0.25  | 0.26  | 0.23  |
| 8               | Operador recepciona la jaba de la faja transportadora, escoge 3 jabas y las coloca en su posición.  | 1.46                | 1.44  | 1.42  | 1.39  | 1.41  | 1.44 | 1.38  | 1.45  | 1.47  | 1.42  | 1.43  | 1.41  | 1.43  |
| 9               | Realiza el pesado de la uva de acuerdo a la indicación de la supervisora  | 2.12                | 2.15  | 2.13  | 2.15  | 2.11  | 2.13 | 2.14  | 2.16  | 2.11  | 2.11  | 2.1   | 2.13  | 2.13  |
| 10              | Llena la caja con la uva pesada (8.2kg).  | 0.12                | 0.12  | 0.11  | 0.13  | 0.10  | 0.11 | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.11  | 0.12  | 0.13  | 0.12  |
| 11              | Pegar etiqueta de identificación (QR)   | 0.12                | 0.11  | 0.12  | 0.11  | 0.15  | 0.13 | 0.12  | 0.11  | 0.09  | 0.11  | 0.12  | 0.12  | 0.12  |
| 12              | Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 0.34                | 0.29  | 0.36  | 0.39  | 0.35  | 0.35 | 0.34  | 0.29  | 0.36  | 0.29  | 0.28  | 0.31  | 0.33  |
| 13              | Coloca la merma en un jaba de correspondiente.  | 0.12                | 0.12  | 0.11  | 0.13  | 0.10  | 0.11 | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.11  | 0.12  | 0.11  | 0.11  |
| 14              | Supervisor asegura que material de embalaje estén abastecidas antes del inicio de las labores y durante todo el proceso de embalaje para cumplir los ratios de productividad. | 1.02                | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.02 | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.02  | 1.02  |
| 15              | El operador recepciona la caja a embalar verifica que el peso este en el rango establecido.   | 0.12                | 0.12  | 0.11  | 0.13  | 0.10  | 0.11 | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.12  | 0.12  | 0.11  | 0.11  |
| 16              | Colocar la fruta en las bolsas según los rangos determinados que tiene por presentación   | 0.31                | 0.29  | 0.33  | 0.22  | 0.22  | 0.29 | 0.28  | 0.31  | 0.27  | 0.28  | 0.31  | 0.33  | 0.29  |
| 17              | Colocar los materiales de embalaje de acuerdo a la presentación determinada.  | 0.28                | 0.28  | 0.31  | 0.31  | 0.31  | 0.27 | 0.28  | 0.28  | 0.31  | 0.28  | 0.31  | 0.29  | 0.29  |
| 18              | Coloca el generador   | 0.11                | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.10  | 0.12 | 0.12  | 0.11  | 0.13  | 0.10  | 0.12  | 0.11  | 0.11  |
| 19              | Colocar la bolsa contenedora en la caja   | 0.11                | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.10  | 0.12 | 0.11  | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.10  | 0.11  | 0.11  |
| 20              | Coloca las 9 bolsas con la fruta ya empaquetadas  | 0.12                | 0.12  | 0.11  | 0.12  | 0.10  | 0.10 | 0.10  | 0.10  | 0.12  | 0.12  | 0.13  | 0.12  | 0.11  |
| 21              | Cerrar el empaque y sellarlo con una etiqueta de cierre.  | 0.23                | 0.19  | 0.13  | 0.15  | 0.11  | 0.12 | 0.18  | 0.12  | 0.13  | 0.10  | 0.12  | 0.11  | 0.14  |
| 22              | Pegar etiqueta de identificación (QR)   | 0.11                | 0.15  | 0.13  | 0.19  | 0.13  | 0.15 | 0.16  | 0.13  | 0.18  | 0.12  | 0.11  | 0.11  | 0.14  |
| 23              | Coloca las cajas embaladas en las fajas transportadoras.  | 0.12                | 0.11  | 0.15  | 0.13  | 0.12  | 0.13 | 0.11  | 0.13  | 0.12  | 0.12  | 0.11  | 0.11  | 0.12  |
|                 |   | 11.28               | 11.17 | 11.28 | 11.26 | 11.03 | 11.6 | 11.15 | 11.16 | 11.28 | 10.89 | 11.11 | 11.14 | 11.20   |

La tabla N° 14. detalla la toma de tiempos en minutos incluyendo las mejoras propuestas tomando como insumo principal los datos actuales recogidos del proceso de producción de packing de uva de 12 días. En ese sentido, se obtuvo 11 minutos y 20 segundos como tiempo promedio para las 23 actividades detalladas.

**Tabla N° 15 Diagrama de análisis de procesos (Mejorado)**

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)   |   |               |                    |  |           |          |  |
|---|---|---------------|--------------------|--|-----------|----------|---|
| Diagrama :  | N° : 2  | OPERARIO (x)  | MATERIAL ( )       | EQUIPO ( )   | RESUMEN   |          |   |
| Objeto :  | Revisión de Proceso de Packing  |               | Actividad          | Actual   | Propuesto | Economía |   |
| Proceso Analizado   | Packing de Uva  |               | Operación          |  | 18        |          |   |
| Método :  | Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/> |               | Transporte         |  | 4         |          |   |
|   |   |               | Espera             |  | 0         |          |   |
|   |   |               | Inspección         |  | 1         |          |   |
|   |   |               | Almacenamiento     |  | 0         |          |   |
|   |   |               | Distancia (m)      |  | 13.5      |          |   |
| Localización  | Packing Los Olivos  |               | Tiempo (hr/Hombre) |  | 11.20min  |          |   |
| Operario :  | Trabajador  |               | Costo              |  |           |          |   |
|   | Total   |               |                    |  |           |          |   |
| Elaborado por :   | Camila Calderon   |               | COMENTARIOS        | Se redujo dos actividades y complementamos la actividad inicial. |           |          |   |
| Aprobado por :  | Antuanet Flores   |               |                    |  |           |          |   |
| Aprobado por :  | Pablo Quispe Gamarra  |               |                    |  |           |          |   |
| Descripción :   | Cantidad  | Distancia (m) | Tiempo             | Símbolo  |           |          | Observaciones   |
| Supervisor de línea entrega las pautas de labores diarias a los operarios de selección, pesado y embalaje.  | 1   | -             | 1.33               | ●  | →         |          |   |
| El operario acomoda el material de empaque (cajas) en la mesa de trabajo  | 1   | -             | 0.12               | ●  |           |          |   |
| Recepciona las cajas de la faja transportadora hasta llenar su mesa. (6 cajas)  | 1   | 2.00          | 1.02               | ●  |           |          |   |
| Selecciona, calibra y categoriza correctamente el producto en una caja, cumpliendo con los parámetros establecidos.   | 1   | -             | 1.46               | ●  |           |          |   |
| Pegar etiqueta de identificación (QR).  | 1   | -             | 0.14               | ●  |           |          |   |
| Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 1   | -             | 0.22               | ●  |           |          |   |
| Coloca la jaba con descartes o la jaba vacía en la faja de retorno.   | 1   | 4.00          | 0.23               | ●  |           |          |   |
| Operador recepciona la jaba de la faja transportadora, escoge 3 jabas y las coloca en su posición.  | 1   | 3.00          | 1.43               | ●  |           |          |   |
| Realiza el pesado de la uva de acuerdo a la indicación de la supervisora  | 1   | -             | 2.13               | ●  |           |          |   |
| Llena la caja con la uva pesada (8.2kg).  | 1   | -             | 0.12               | ●  |           |          |   |
| Pegar etiqueta de identificación (QR)   | 1   | -             | 0.12               | ●  |           |          |   |
| Coloca las cajas con fruta seleccionada en las fajas transportadoras.   | 1   | -             | 0.33               | ●  |           |          |   |
| Coloca la merma en un jaba de correspondiente.  | 1   | -             | 0.11               | ●  |           |          |   |
| Supervisor asegura que material de embalaje estén abastecidas antes del inicio de las labores y durante todo el proceso de embalaje para cumplir los ratios de productividad. | 1   | -             | 1.02               | ●  |           |          |   |
| El operador recepciona la caja a embalar verifica que el peso esté en el rango establecido.   | 1   | 2.00          | 0.11               | ●  |           |          |   |
| Colocar la fruta en las bolsas según los rangos determinados que tiene por presentación   | 1   | -             | 0.29               | ●  |           |          |   |
| Colocar los materiales de embalaje de acuerdo a la presentación determinada.  | 1   | -             | 0.29               | ●  |           |          |   |
| Coloca el generador   | 1   | -             | 0.11               | ●  |           |          |   |
| Colocar la bolsa contenedora en la caja   | 1   | -             | 0.11               | ●  |           |          |   |
| Coloca las 9 bolsas con la fruta ya empaquetadas  | 1   | -             | 0.11               | ●  |           |          |   |
| Cerrar el empaque y sellarlo con una etiqueta de cierre.  | 1   | -             | 0.14               | ●  |           |          |   |
| Pegar etiqueta de identificación (QR)   | 1   | -             | 0.14               | ●  |           |          |   |
| Coloca las cajas embaladas en las fajas transportadoras.  | 1   | 2.50          | 0.12               | ●  |           |          |   |
|   |   |               | 11.20              |  |           |          |   |

**Tabla N° 16 diferencia del resumen de la actividad actual y mejorado**

| Resumen de actividad    | Actual       | Mejorado     | Diferencia  |
|-------------------------|--------------|--------------|-------------|
| Operación ●             | 13.86        | 7.49         | 6.37        |
| Inspeccion →            | 1.22         | 1.02         | 0.2         |
| Demora ◐                | 0            | 0            | 0           |
| Transporte ■            | 3.58         | 2.68         | 0.9         |
| Almacenamiento ▼        | 0            | 0            | 0           |
| <b>Total de Minutos</b> | <b>18.66</b> | <b>11.19</b> | <b>7.47</b> |

En cuanto a la comparación realizada en la tabla N°16 respecto al diagrama detallado de las actividades se tiene un promedio de 7 minutos y 47 segundos como diferencia entre los totales actuales y mejorado.

Es decir, realizando la eliminación de las 02 actividades que no generan valor logramos reducir 7 minutos y 47 segundos el proceso de producción de una línea de packing de uva.

**Tabla N° 17: Productividad en el proceso de Selección, Pesado y Embalaje. (Mejorado)**

| Datos Generales  |                |   |                 |             |          |            |               |
|------------------|----------------|---|-----------------|-------------|----------|------------|---------------|
| Empresa :        |                | LOS OLIVOS DE VILLACURI                             |                 |             |          |            |               |
| Area :           |                | RESULTADOS DEL METODO PROPUESTO                     |                 |             |          |            |               |
| Elaborador por : |                | CAMILA CALDERON MARTINEZ - ANTUANET FLORES GALLEGOS |                 |             |          |            |               |
| Dia              | Caja Terminada | Caja Planificada                                    | Tiempo Estandar | Tiempo Real | Eficacia | Eficiencia | Productividad |
| 1                | 880            | 1000  | 20.98           | 22.33       | 88.00%   | 94%        | 82.68%        |
| 2                | 882            | 1000  | 20.78           | 22.31       | 88.20%   | 93%        | 82.14%        |
| 3                | 867            | 1000  | 20.98           | 22.48       | 86.70%   | 93%        | 80.93%        |
| 4                | 885            | 1000  | 20.94           | 22.30       | 88.50%   | 94%        | 83.13%        |
| 5                | 894            | 1000  | 20.52           | 22.79       | 89.40%   | 90%        | 80.49%        |
| 6                | 848            | 1000  | 21.58           | 22.49       | 84.80%   | 96%        | 81.36%        |
| 7                | 881            | 1000  | 20.74           | 22.27       | 88.10%   | 93%        | 82.04%        |
| 8                | 876            | 1000  | 20.93           | 22.48       | 87.60%   | 93%        | 81.56%        |
| 9                | 878            | 1000  | 20.11           | 22.56       | 87.80%   | 89%        | 78.26%        |
| 10               | 884            | 1000  | 20.39           | 22.44       | 88.40%   | 91%        | 80.34%        |
| 11               | 885            | 1000  | 20.83           | 22.14       | 88.50%   | 94%        | 83.27%        |
| 12               | 848            | 1000  | 20.56           | 22.34       | 84.80%   | 92%        | 78.06%        |
| 13               | 891            | 1000  | 20.37           | 22.67       | 89.10%   | 90%        | 80.07%        |
| 14               | 894            | 1000  | 20.56           | 22.56       | 89.40%   | 91%        | 81.49%        |
| 15               | 882            | 1000  | 20.37           | 22.87       | 88.20%   | 89%        | 78.57%        |
| 16               | 866            | 1000  | 20.40           | 22.54       | 86.60%   | 91%        | 78.39%        |
| 17               | 882            | 1000  | 20.55           | 22.44       | 88.20%   | 92%        | 80.79%        |
| 18               | 877            | 1000  | 20.45           | 22.79       | 87.70%   | 90%        | 78.70%        |
| 19               | 885            | 1000  | 20.11           | 22.49       | 88.50%   | 89%        | 79.14%        |
| 20               | 894            | 1000  | 20.32           | 22.14       | 89.40%   | 92%        | 82.05%        |
| 21               | 889            | 1000  | 20.56           | 22.16       | 88.90%   | 93%        | 82.48%        |
| PROMEDIO         |                |   |                 |             | 87.94%   | 91.84%     | 80.76%        |

En la siguiente tabla se puede determinar que con la implementación de la mejora evaluada en 21 días se obtuvo un 87.94% de eficacia, un 91.84 respecto a eficiencia logrando así una productividad de 80.76%.



## Estadística descriptiva

Se realizó el análisis descriptivo y obtuvimos lo siguientes datos:

### Variable dependiente: Productividad

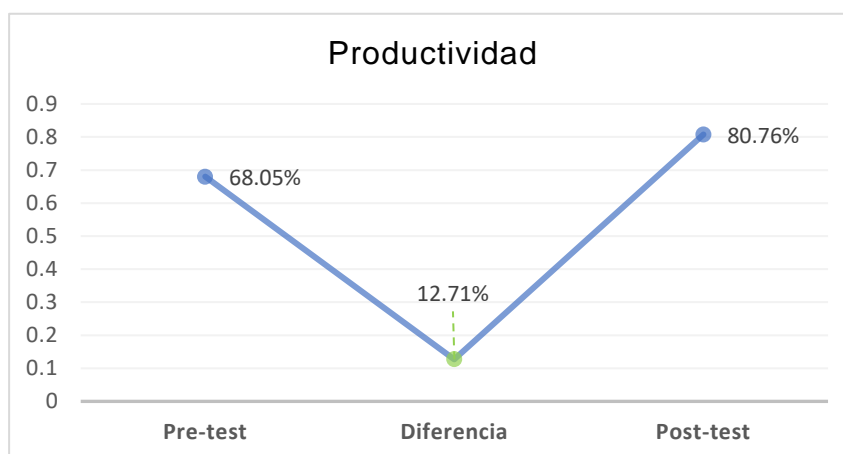
Se ejecutó el registro de los datos 21 veces antes y 21 veces después de la implementación de la mejora.

A través del producto de eficacia y eficiencia para obtener la productividad.

**Tabla N°18. Análisis de la productividad, datos pre-test y post-test**

| PRODUCTIVIDAD       |           |             |            |
|---------------------|-----------|-------------|------------|
| Dia                 | Pre- Test | Post - Test | Diferencia |
| 1                   | 69.95%    | 82.68%      | 12.72%     |
| 2                   | 70.13%    | 82.14%      | 12.01%     |
| 3                   | 69.33%    | 80.93%      | 11.60%     |
| 4                   | 68.26%    | 83.13%      | 14.87%     |
| 5                   | 69.87%    | 80.49%      | 10.62%     |
| 6                   | 66.57%    | 81.36%      | 14.79%     |
| 7                   | 69.51%    | 82.04%      | 12.53%     |
| 8                   | 66.76%    | 81.56%      | 14.80%     |
| 9                   | 66.59%    | 78.26%      | 11.68%     |
| 10                  | 70.21%    | 80.34%      | 10.13%     |
| 11                  | 68.52%    | 83.27%      | 14.75%     |
| 12                  | 67.73%    | 78.06%      | 10.33%     |
| 13                  | 66.02%    | 80.07%      | 14.05%     |
| 14                  | 66.36%    | 81.49%      | 15.13%     |
| 15                  | 67.78%    | 78.57%      | 10.79%     |
| 16                  | 67.56%    | 78.39%      | 10.83%     |
| 17                  | 69.98%    | 80.79%      | 10.81%     |
| 18                  | 67.77%    | 78.70%      | 10.93%     |
| 19                  | 65.06%    | 79.14%      | 14.08%     |
| 20                  | 67.51%    | 82.05%      | 14.54%     |
| 21                  | 67.54%    | 82.48%      | 14.94%     |
| Promedio            | 68.05%    | 80.76%      | 12.71%     |
| Desviacion Estandar | 0.000233  | 0.000284    |            |

**Figura N° 9. Comparación productividad, datos pre-test y post-test**



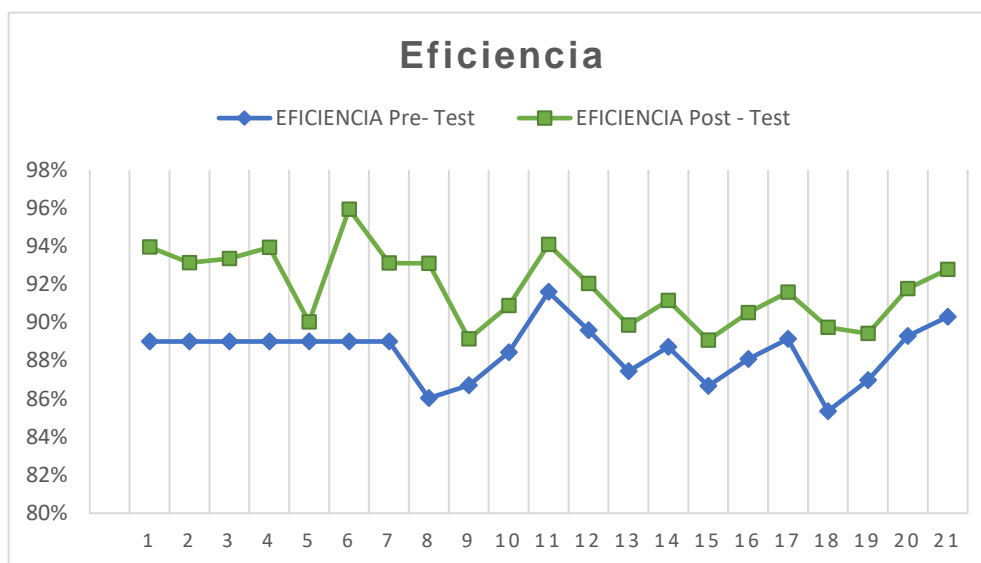
En el análisis de la comparación de la productividad productividad, conseguimos un total promedio de 68.05% para el pre-test y un 80.76% para el post-test. Podemos claramente notar que se consiguió un aumento de la productividad del 12.71% respecto al post-test.

**Dimensión:** Optimización de recursos (eficiencia)

**Tabla N°.19 Análisis de la optimización de recursos**

| EFICIENCIA          |           |             |
|---------------------|-----------|-------------|
| Día                 | Pre- Test | Post - Test |
| 1                   | 89.00%    | 93.95%      |
| 2                   | 89.00%    | 93.13%      |
| 3                   | 89.00%    | 93.35%      |
| 4                   | 89.00%    | 93.93%      |
| 5                   | 89.00%    | 90.03%      |
| 6                   | 89.00%    | 95.94%      |
| 7                   | 89.00%    | 93.12%      |
| 8                   | 86.03%    | 93.11%      |
| 9                   | 86.70%    | 89.14%      |
| 10                  | 88.43%    | 90.88%      |
| 11                  | 91.60%    | 94.09%      |
| 12                  | 89.59%    | 92.05%      |
| 13                  | 87.44%    | 89.86%      |
| 14                  | 88.72%    | 91.15%      |
| 15                  | 86.67%    | 89.08%      |
| 16                  | 88.08%    | 90.52%      |
| 17                  | 89.14%    | 91.59%      |
| 18                  | 85.35%    | 89.74%      |
| 19                  | 86.98%    | 89.43%      |
| 20                  | 89.30%    | 91.78%      |
| 21                  | 90.30%    | 92.78%      |
| Promedio            | 88.44%    | 91.84%      |
| Desviacion Estandar | 0.000215  | 0.000371    |

**Figura N°. 10 análisis de optimización de recursos (eficiencia)**



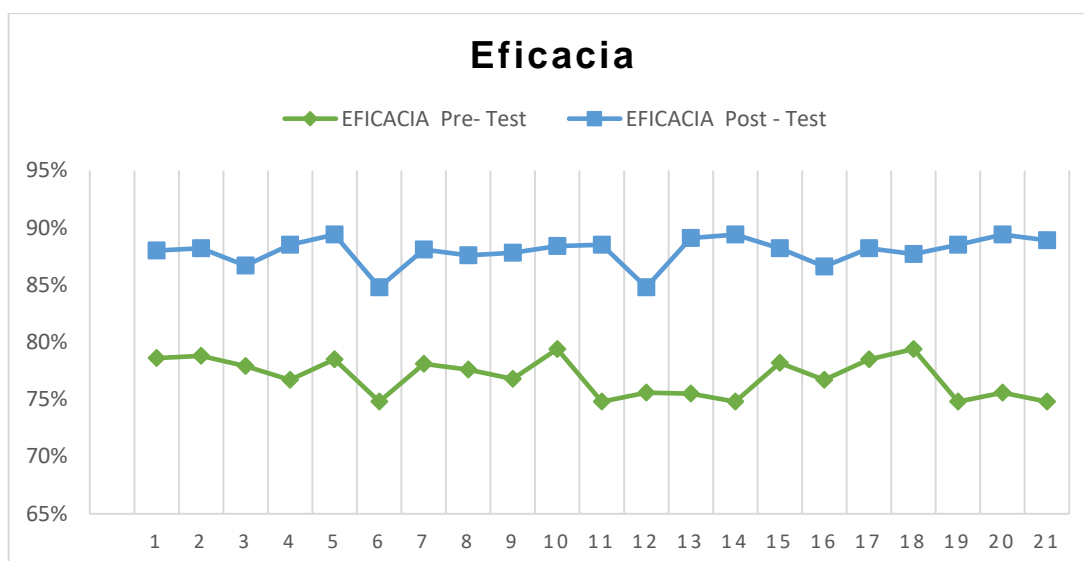
En el análisis respecto a la optimización de recursos se obtuvo un total promedio pre-test de 88.44% y 91.84% en cuanto a post-test tal como lo precisa la Tabla (N°19) y en el gráfico (N°10). Los resultados obtenidos fueron positivos ya que se obtuvo 3.4% de aumento en el post-test.

**Dimensión:** Cumplimiento de metas (eficacia)

**Tabla N° 20 Análisis del cumplimiento de metas (eficacia)**

| EFICACIA            |           |             |
|---------------------|-----------|-------------|
| Dia                 | Pre- Test | Post - Test |
| 1                   | 78.60%    | 88.00%      |
| 2                   | 78.80%    | 88.20%      |
| 3                   | 77.90%    | 86.70%      |
| 4                   | 76.70%    | 88.50%      |
| 5                   | 78.50%    | 89.40%      |
| 6                   | 74.80%    | 84.80%      |
| 7                   | 78.10%    | 88.10%      |
| 8                   | 77.60%    | 87.60%      |
| 9                   | 76.80%    | 87.80%      |
| 10                  | 79.40%    | 88.40%      |
| 11                  | 74.80%    | 88.50%      |
| 12                  | 75.60%    | 84.80%      |
| 13                  | 75.50%    | 89.10%      |
| 14                  | 74.80%    | 89.40%      |
| 15                  | 78.20%    | 88.20%      |
| 16                  | 76.70%    | 86.60%      |
| 17                  | 78.50%    | 88.20%      |
| 18                  | 79.40%    | 87.70%      |
| 19                  | 74.80%    | 88.50%      |
| 20                  | 75.60%    | 89.40%      |
| 21                  | 74.80%    | 88.90%      |
| Promedio            | 76.95%    | 87.94%      |
| Desviacion Estandar | 0.000280  | 0.000166    |

**Figura N°. 11 Análisis de cumplimiento de metas (eficacia)**



En el análisis respecto al cumplimiento de metas se obtuvo un total promedio pre-test de 76.95% y 87.94% en cuanto a post-test tal como lo precisa la Tabla (N°20) y en el gráfico (N°11). Además, en el post -test se consiguió un aumento del 10.98%.

### **Estadística Inferencial**

#### **Análisis de la hipótesis general**

##### **Prueba de normalidad**

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son MENORES O IGUALES QUE 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Will.

Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si  $\text{sig} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla N.º 21. Regla de decisión de la hipótesis general**

|           | ANT | DESP | CONCLUSION     |
|-----------|-----|------|----------------|
| SIG> 0.05 | SI  | SI   | PARAMETRICO    |
| SIG> 0.05 | SI  | NO   | NO PARAMETRICO |
| SIG> 0.05 | NO  | SI   | NO PARAMETRICO |
| SIG> 0.05 | NO  | NO   | NO PARAMETRICO |

**Tabla N° 22 Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK hipótesis general**

**Pruebas de normalidad**

| Pruebas de normalidad  |              |    |      |
|------------------------|--------------|----|------|
|                        | Shapiro-Wilk |    |      |
|                        | Estadístico  | Gl | Sig. |
| Productividad_Actual   | ,902         | 21 | ,038 |
| Productividad_Mejorado | ,916         | 21 | ,071 |

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Interpretación. En referencia a la tabla N° 22, se puede denotar que la significancia en cuanto a la PRODUCTIVIDAD, antes y después arrojan valores mayores a 0.05, por esa razón y tomando en cuenta la regla de decisión, queda validado que tienen comportamientos **paramétricos**. Es decir, se quiere saber si la productividad se ha reducido, y si es de ese modo se procederá al análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de T STUDENT.

**Contrastación de la hipótesis general**

H<sub>0</sub>: La aplicación de la Ingeniería no incrementa significativamente la productividad en una línea de proceso, en una empresa Agroexportadora - Ica, Perú 2022.

H<sub>a</sub>: La aplicación de la Ingeniería incrementa significativamente la productividad en una línea de proceso, en una empresa Agroexportadora - Ica, Perú 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PM}$$

$$H_a: \mu_{PA} < \mu_{PM}$$

$$68,1905 < 80,6667$$

**Tabla N°23 Pruebas T STUDENT de la hipótesis general**

| Estadísticos de muestras relacionadas |                        |         |                 |                        |
|---------------------------------------|------------------------|---------|-----------------|------------------------|
|                                       | Media                  | N       | Desviación típ. | Error típ. de la media |
| Par 1                                 | Productividad_Actual   | 68,1905 | 21              | 1,50396                |
|                                       | Productividad_Mejorado | 80,6667 | 21              | 1,68325                |

Interpretación: La tabla N°23, demuestra que la media de la PRODUCTIVIDAD antes fue de 68,1905 demostrando que es menor que la media de la productividad después que tiene como resultado 80,6667, en ese sentido, se concluye que no cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se aprueba la hipótesis alterna. Quiere decir que La aplicación de la Ingeniería incrementa la productividad en una línea de proceso, en una empresa Agroexportadora - Ica, Perú 2022.

### **Análisis de la 1 hipótesis Especifica**

#### **Prueba de normalidad**

Para lograr contrastar la hipótesis general es necesario en primer lugar determinar si los datos que refieren a la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para ese caso y en vista que las series de ambos datos son MENORES O IGUALES QUE 30, se realizará el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Will.

Regla de decisión:

Si  $sig \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $sig > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

### **Tabla N° 24 Regla de decisión de la primera hipótesis especifica**

|           | ANT | DESP | CONCLUSION     |
|-----------|-----|------|----------------|
| SIG> 0.05 | SI  | SI   | PARAMETRICO    |
| SIG> 0.05 | SI  | NO   | NO PARAMETRICO |
| SIG> 0.05 | NO  | SI   | NO PARAMETRICO |
| SIG> 0.05 | NO  | NO   | NO PARAMETRICO |

**Tabla N°25 Prueba de normalidad con SHAPIRO WILK de la primera hipótesis específica**

**Pruebas de normalidad**

| Pruebas de normalidad |              |    |      |
|-----------------------|--------------|----|------|
|                       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico  | gl | Sig. |
| Eficiencia_Antes      | ,908         | 21 | ,050 |
| Eficiencia_Despues    | ,946         | 21 | ,287 |

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Interpretación. La tabla N°25 demuestra que se puede verificar la significancia sobre la Eficiencia (antes y después). En ese sentido, tienen valores menores a 0.05, Tomando en cuenta la regla de decisión, queda evidenciado que tienen comportamientos **no paramétricos**. En este caso lo que se quiere conocer es si la Eficacia se ha reducido, si es como se menciona se continuará con el análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de T STUDENT.

**Contrastación de la 2 hipótesis específica**

H<sub>0</sub>: La aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa significativamente la optimización de recursos en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022.

H<sub>a</sub>: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la optimización de recursos en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Em}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Em}$$

$$77,1429 < 88,0000$$

**Tabla N° 26 Pruebas T STUDENT de la última hipótesis específica**

| Estadísticos de muestras relacionadas |                   |         |    |                 |                        |
|---------------------------------------|-------------------|---------|----|-----------------|------------------------|
|                                       |                   | Media   | N  | Desviación típ. | Error típ. de la media |
| Par 1                                 | Eficacia_Actual   | 77,1429 | 21 | 1,59015         | ,34700                 |
|                                       | Eficacia_Mejorado | 88,0000 | 21 | 1,18322         | ,25820                 |

Interpretación: En la tabla N°26 se puede notar que la media de la eficacia actual es 77,1429 quiere decir que es menor que la media de la eficacia mejorada debido a que arrojó 80,0000. En ese sentido, si cumple  $H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Em}$ . De acuerdo a lo mencionado, se rechaza la hipótesis nula que precisa que la aplicación de la Ingeniería no incrementa la productividad en una línea de proceso, en una empresa Agroexportadora - Ica, Perú 2022.

## **Análisis de la 2 hipótesis Específica**

### **Prueba de normalidad**

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son MENORES O IGUALES QUE 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Will.

Regla de decisión:

Si  $sig \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $sig > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N° 27 Regla de decisión de la última hipótesis específica**



|           | ANT       | DESP      | CONCLUSION            |
|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| SIG> 0.05 | SI        | SI        | PARAMETRICO           |
| SIG> 0.05 | SI        | NO        | NO PARAMETRICO        |
| SIG> 0.05 | NO        | SI        | NO PARAMETRICO        |
| SIG> 0.05 | <b>NO</b> | <b>NO</b> | <b>NO PARAMETRICO</b> |

**Tabla N° 28 Prueba de normalidad con Shapiro Wilk de la última hipótesis específica**

**Pruebas de normalidad**

| Pruebas de normalidad |              |    |      |
|-----------------------|--------------|----|------|
|                       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico  | gl | Sig. |
| Eficacia_Actual       | ,854         | 21 | ,005 |
| Eficacia_Mejorado     | ,748         | 21 | ,000 |

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Interpretación. Se puede verificar que la significancia de la Eficacia respecto a los datos antes y después, tienen valores menores a 0.05, entonces de acuerdo con la regla de decisión, se demuestra que tienen comportamientos **no paramétricos**. Debido a que lo que se quiere es saber si la Eficacia se ha reducido, sosteniendo ese ideal se procederá al análisis de contrastación de la hipótesis general utilizando el estadígrafo de T STUDENT.

**Contrastación de la 2da hipótesis específica**

H<sub>0</sub>: La aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa el cumplimiento de metas en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022.

H<sub>a</sub>: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Em}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Em}$$

$$88,4286 < 91,8571$$

**Tabla N° 29 Pruebas T STUDENT de la última hipótesis específica**

**Estadísticos de muestras relacionadas**

|                         | Media   | N  | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|-------------------------|---------|----|-----------------|------------------------|
| Par 1 Eficiencia_Actual | 88,4286 | 21 | 1,53530         | ,33503                 |
| Eficiencia_Mejorada     | 91,8571 | 21 | 1,93095         | ,42137                 |

Interpretación: De acuerdo a los resultados de la tabla N°29, Se puede precisar que ha quedado demostrado que la media de la eficiencia actual es 88,4286 eso quiere decir que en este caso es menor que la media de la eficiencia mejorada ya que tiene una cantidad de 91,8571. Tomando estos resultados se concluye que si cumple  $H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Em}$ , entonces se rechaza directamente la hipótesis nula que sostiene que la aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa el cumplimiento de metas en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022.

## V. DISCUSIÓN

A partir de los datos encontrados, se da aceptación a la hipótesis alterna general que determina que la ingeniería de métodos incrementa la productividad en una línea de proceso en una agroexportadora de Ica.

**D1:** Como se puede ver en la página 49 de nuestro trabajo de investigación la **productividad** se incrementó con un 68.05% inicial y 80.76% con la aplicación de la mejora dando un aumento significativo del 12.71% respecto a la primera toma de datos. Del mismo modo lo valida **Chinche y Huanca (2021)** en su tesis titulada "Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de polos en la empresa FRANKY & RICKY S.A., Arequipa, 2021" mostrando como resultados de pre- productividad un 76.40% y los resultados post- productividad de 83.10%. Es decir, lograron un aumento de 6.7% dando conformidad con lo que en este estudio se halla. En otras palabras, que, al aplicar ingeniería de métodos en un proceso, incrementa significativamente la productividad.

**D2:** Respecto a una de nuestras hipótesis específicas relacionadas con la dimensión de **optimización de recursos (eficiencia)** se halló un 88.44% de acuerdo con los resultados de eficiencia actual y un 91.84% en cuanto a los resultados de eficiencia mejorada registrando así un incremento significativo del 3.4%. Los resultados obtenidos concuerdan con el análisis de investigación nombrado "Ingeniería de métodos en la confección de casacas para incrementar la productividad en una empresa textil, Lurigancho, 2022" de **Gamarra y Torres (2022)**. Sus datos precisan que en la optimización de tiempo y de recursos antes se tiene un promedio total de 76.99%, en cuanto al total de la optimización de tiempo y de recursos después se tiene un promedio de 84.11% y concluyen que lograron una optimización de 7.13% dando así validez a su propuesta orientada al incremento de productividad en una empresa textil de Lurigancho.

**D3:** En el **cumplimiento de metas (eficacia)** que está relacionado con la otra hipótesis específica podemos resaltar que los datos promedios en cuanto a eficacia arrojaron un 76.95%, un 87.94 % para el caso de los datos promedio mejorados registrando un aumento de 10.98% respecto a la primera toma de datos. Los resultados obtenidos coinciden con la investigación titulada "Ingeniería de métodos para incrementar la productividad del proceso de elaboración de ventanas S25, Multiservicios Fabel Glass E.I.R.L., Ate,2021"de **Camarena y Morante (2021)** que precisan que obtuvieron un 90.73% antes y un 123.6% después teniendo como resultado un incremento significativo del 36% dando así validez a su planteamiento relacionado al proceso de elaboración de ventanas S25 en multiservicios Fabel Glass E.I.R.L en Ate.

## **V. CONCLUSIONES**

- ✓ En la página 49 de nuestro trabajo de investigación muestra los resultados obtenidos en la contrastación de la hipótesis general, nos precisa que la aplicación de Ingeniería de métodos incrementa significativamente la **productividad** en una línea de producción de una empresa agroexportadora de Ica dando como resultado en el análisis descriptivo (productividad actual) un 68.05 % y un 80.76 % en cuanto a la productividad con los resultados mejorados, con una diferencia de 12.71%.
- ✓ En la página 50 de nuestra tesis se muestra que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la **optimización de recursos**, puesto que se mejoró los resultados respecto a eficiencia en la línea de proceso, siendo el resultado de análisis descriptivo de la eficiencia actual un 88.44% y un 91.84% en resultados mejorados, con una diferencia del 3.4%.
- ✓ En la página 51 de nuestro trabajo de investigación se evidencia que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementó significativamente el **cumplimiento de metas**, puesto que se mejoró los resultados promedios de eficacia, siendo el resultado de análisis descriptivo de la eficacia actual 76.95% y en cuanto a los resultados mejorados un 87.94%, con una diferencia de 10.98%

## **VI. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomienda a la empresa considerar los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación, con el fin de buscar alternativas de mejora para incrementar la productividad permanentemente. Además, se recomienda la utilización de la metodología utilizada a través de la recolección de datos de las herramientas planteadas.
- ✓ Se recomienda a la empresa dar foco al entrenamiento y preparación del personal que opera en las líneas de producción con la finalidad de mantener resultados positivos en cuanto a eficiencia y eficacia en el proceso de packing de uva. Así mismo, recalcar que las instrucciones o pautas dadas al personal deben ser detalladas y puntuales a fin de que los operarios conozcan los procedimientos de operación en la línea.
- ✓ La empresa debe activar puntos de control que ayuden a verificar los datos del proceso de manera continua, es decir dar seguimiento y control a los indicadores relacionados a eficiencia y eficacia con el propósito de conseguir un control de los datos para la respuesta de solución proactiva.



## REFERENCIAS

- Benites, Quispe (2022).** “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la fabricación de chasis en la empresa IPROMER SAC, ATE 2022”.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/29647/Benites\\_UAB-Quispe\\_SAM-SD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/29647/Benites_UAB-Quispe_SAM-SD.pdf)
- Gamarra, Torres (2022).** “Ingeniería de métodos en la confección de casacas para incrementar la productividad en una empresa textil, Lurigancho, 2022”  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93657/Gamarra\\_GR-Torres\\_AJC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93657/Gamarra_GR-Torres_AJC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Franco, Uribe, Agudelo (2021).** Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. Revista CEA, 7(15), e1800.  
<https://doi.org/10.22430/24223182.1800>  
<https://revistas.itm.edu.co/index.php/revistacea/article/view/1800>
- Camarena, Morante (2021).** “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad del proceso de elaboración de ventanas S25, Multiservicios Fabel Glass E.I.R.L., Ate, 2021”.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81370/Camarena\\_ACK-Morante\\_VLM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/81370/Camarena_ACK-Morante_VLM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Valles (2020)** “Estudio de trabajo para mejorar la productividad de la línea de bordados en la empresa New Gaucho S.R.L., Lima 2020”  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54721/Valles\\_MMM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54721/Valles_MMM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mendel, G. Method Engineering (2020)** Ind Eng Manage, Department of Electrical Engineering , Amity University Canada, e101  
  
<https://www.hilarispublisher.com/open-access/method-engineering.pdf>
- Dolores, Ramos (2020)** La exportación peruana de uva frente a la demanda externa de uva de Estados Unidos.  
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c77c6630-4733-4b08-8078-748fca1e5e3c/content>
- Cabrera, Salazar, Tisnado, Torres (2020)** “Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el Área de Producción de la Empresa Nathanael S.A.C, 2020.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58663/B\\_Cabrera\\_Fjf-Salazar\\_EKS-Tisnado\\_FJD-Torres\\_QPS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58663/B_Cabrera_Fjf-Salazar_EKS-Tisnado_FJD-Torres_QPS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Ramírez (2020).** “Muestreo y tipos de muestreo”

[https://issuu.com/almaramirez23/docs/muestreo\\_y\\_tipos\\_de\\_muestreo#:~:text=Se%20destacan%20el%20muestreo%20aleatorio,%2C%20sistem%C3%A1tico%2C%20conglomerado%20y%20poliet%C3%A1pico.](https://issuu.com/almaramirez23/docs/muestreo_y_tipos_de_muestreo#:~:text=Se%20destacan%20el%20muestreo%20aleatorio,%2C%20sistem%C3%A1tico%2C%20conglomerado%20y%20poliet%C3%A1pico.)

**Andrade, Adrián M., A. Del Río, César, & Alvear, Daissy L. (2019).** “Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. Información tecnológica, 30(3), 83-94.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>

**Llamoca, Tineo, Villafuerte, Aldave y Milner, (2019)** "Productividad en el proceso de fabricación de módulos prefabricados en la empresa RV Multiservicios Generales S.A.C.”

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36188/B\\_Quispe\\_LLA-Tineo\\_AME-Villafuerte\\_QJL-Aldave\\_RMP.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36188/B_Quispe_LLA-Tineo_AME-Villafuerte_QJL-Aldave_RMP.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**López, C (2019)** “Gestión administrativa y la calidad de servicios de tecnología de información en las instituciones del sector público del distrito de Tarapoto”. (Tesis) Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. Disponible en:

[http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3341/D\\_OCTORADO%20-%20Carlos%20Enrique%20Lopez%20Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3341/D_OCTORADO%20-%20Carlos%20Enrique%20Lopez%20Rodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Machado, Lorente, Mugmal (2019)** “Work Organization through Methods Engineering and Time Study to Increase Productivity in a Floriculture Company: A Case Study

<http://www.ieomsociety.org/ieom2019/papers/458.pdf>

**Sánchez (2018)** “Productividad agrícola y exportación de la palta en los países del continente americano durante el periodo 2008-2017”,

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24921/S%c3%a1nchez\\_VCJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24921/S%c3%a1nchez_VCJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Pérez (2018).** “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de soldadura de la empresa Esmetal S.A.C. Callao, 2018.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/PÃ©rez\\_GMJ-SD](https://repositorio.ucv.edu.pe/PÃ©rez_GMJ-SD)

**Cabezas, E, Andrade, D, & Torrez J, (2018)** *“Introducción a la metodología de la Investigación Científica”* Universidad de las Fuerzas Armadas, Quito, Ecuador.

**Fontalvo Herrera, De La Hoz, Efraín, Gómez (2017)** La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. 15(2),47-60.  
<http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.137>  
<http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64623932007>

**Gallardo, E, (2017):** “Metodología de la Investigación”: Manual Autoformativo Interactivo Perú universal Continental

**Gonzales, Artega, Garía, Martha Patricia y Pérez, (2017)** Estudio de tiempos y movimientos para la Implementación de métricos de control de acuerdo con las necesidades de los clientes. Revista de Investigaciones Sociales.  
[https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol3num7/Revista de Investigaciones Sociales V3 N7 5.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol3num7/Revista%20de%20Investigaciones%20Sociales%20V3%20N7%205.pdf)

**Ministerio de Agricultura y Riego (2017)** Análisis económico de la producción nacional Uva fresca.  
<https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/440/1/boletin-analisis-uva-fresca.pdf>

**Tejada (2017)** “Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en Industrias Metalco S.R.L. Santa Anita 2017”  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10104/Tejada\\_CRJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/10104/Tejada_CRJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Aguilar Santamaría. P. (2016).** Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. Bogotá Colombia.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64623932007>

**Consorcio de Investigación Económica y Social (2016)** Productividad, competitividad y diversificación productiva  
[https://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/eje\\_2\\_3dp\\_completo\\_productividad-bmundial.pdf](https://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/eje_2_3dp_completo_productividad-bmundial.pdf)

**Fernández (2015)** Análisis del cumplimiento de las metas y justificación de las desviaciones presentadas entre lo programado y lo efectivamente logrado.

[https://opendata.heredia.go.cr/sites/default/files/justificacion\\_de\\_la\\_variacion\\_entre\\_lo\\_programado\\_y\\_ejecutado\\_periodo\\_2015.pdf](https://opendata.heredia.go.cr/sites/default/files/justificacion_de_la_variacion_entre_lo_programado_y_ejecutado_periodo_2015.pdf)

**Guaraca (2015)**, “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A”  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>

**Ramos (2015)** Optimización de recursos. Recopilación

<https://www.gestiopolis.com/definicion-de-optimizacion-de-recursos-recopilacion/>

**Díaz (2014)** Ingeniería de métodos

[https://www.academia.edu/35828707/INGENIER%C3%8DA\\_DE\\_M%C3%89TODOS](https://www.academia.edu/35828707/INGENIER%C3%8DA_DE_M%C3%89TODOS)

**Pacheco (2014)** Strategies for increasing productivity in production systems.

[https://www.researchgate.net/publication/263845397\\_Strategies\\_for\\_increasing\\_productivity\\_in\\_production\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/263845397_Strategies_for_increasing_productivity_in_production_systems)

**Concha y Barahona (2013)** "mejoramiento de la productividad en la empresa induacero CIA LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5s y VSM, herramientas del lean manufacturing”

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3026/1/85T00290.pdf>

**Correa, Gómez, Botero (2012)** La Ingeniería de métodos y tiempos como herramienta en la cadena de suministro.

<https://revistapostgrado.eia.edu.co/index.php/SDP/article/view/356/>

**Riojas (2012)**. “Competitividad dinámica en el sistema agroindustrial de la palta en Perú”.

<http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2016riojassandovalmarcosantonio.pdf>

**Vázquez (2012)**. “Ingeniería de métodos”

[https://issuu.com/oscarvergvasi/docs/ingenieria\\_de\\_mtodos](https://issuu.com/oscarvergvasi/docs/ingenieria_de_mtodos)

**Ferreira, Martinez (2011)** Intellectual Capital: Perceptions of Productivity and Investment

[https://www.researchgate.net/publication/50247628 Intellectual Capital Perceptions of Productivity and Investment](https://www.researchgate.net/publication/50247628)

**J. Ralyté, I. Mirbel, and R. Deneckère (2011)**, IFIP AICT 351. IFIP International Federation for Information Processing 201, 2011, p.1

[https://www.researchgate.net/publication/251358745 An Assessment of Method Engineering](https://www.researchgate.net/publication/251358745)

**Hernández, Fernández y Baptista (2010)** Metodología de la investigación 6ta edición, México DF, MC Graw-Hill Interamericana.

[https://www.academia.edu/25455344/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n Hernandez Fernandez y Baptista 2010](https://www.academia.edu/25455344/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_Hernandez_Fernandez_y_Baptista_2010)

**Marsán, Cuesta, García, Padilla. Organización del trabajo (2008):** Ingeniería de métodos p.6

<https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/lt-marzacc81n-organizacioc81n-del-trabajo-tomo-1-ingeniericc81a-de-mecc81todos-2008.pdf>

**Mario Bunge (2002)** La Investigación científica: su estrategia y filosofía. México: Siglo XXI Editores.

[https://www.academia.edu/11189579/58600342 Mario Bunge La Investigacion Cientifica](https://www.academia.edu/11189579/58600342_Mario_Bunge_La_Investigacion_Cientifica)

**Cooke y Philip Murray (1940)** publicaron el Organized Labor and Production.

[https://books.google.com.pe/books?id=H8o1AQAAIAAJ&hl=es&source=gbs\\_book\\_other\\_versions](https://books.google.com.pe/books?id=H8o1AQAAIAAJ&hl=es&source=gbs_book_other_versions)

**Gitman, L, (1986)** “*Principios de la Administración financiera*”. Décima edición. Pearson education Mexico 1986 PPJ 116.

**Harold B. Maynard (1948)** Methods Time Measurement

[https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=16268784498&searchurl=an%3Dharold%2Bmaynard%26sortby%3D17%26tn%3Dmethods%2Btime%2Bmeasurement%2B1948&cm\\_sp=snippet- -srp1- -title1](https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=16268784498&searchurl=an%3Dharold%2Bmaynard%26sortby%3D17%26tn%3Dmethods%2Btime%2Bmeasurement%2B1948&cm_sp=snippet- -srp1- -title1)

**Hayes, B. (1999)** “Como medir la satisfacción del cliente: desarrollo de encuesta, uso y métodos de análisis estadísticos”. España

**Walter of Henley (1280)** Le Dite de Hosebondrie  
<https://ellicesblog.wordpress.com/2017/10/25/le-dite-de-hosebondrie/>


## **ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de coherencia

| PROBLEMAS  | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS   |
|--|--|---|
| GENERAL  |  |   |
| ¿Como la ingeniería de métodos incrementa la productividad en las líneas de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022?            | Determinar como la aplicación de ingeniería de métodos incrementa la productividad en las líneas de producción, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022            | La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad en las líneas de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022            |
| ESPECÍFICOS  |  |   |
| ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en las líneas de proceso, en una empresa agroexportadora - Ica, Perú 2022? | Establecer cómo la aplicación de ingeniería de métodos incrementa la optimización de recursos en las líneas de producción, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022 | La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la optimización de recursos en las líneas de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022 |
| ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en las líneas de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022?    | Determinar cómo la aplicación de ingeniería de métodos incrementa el cumplimiento de metas en las líneas de producción, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022    | La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente el cumplimiento de metas en las líneas de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022    |

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Toma de tiempos

| Datos Generales |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
|-----------------|-----------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| Empresa :       |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Area :          |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| Investigador :  |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| Aprobado :      |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| N°              | Elementos | N° de Observaciones |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | T.P.  |
|                 |           | 1                   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |   |
| 1               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 2               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 3               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 4               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 5               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 6               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 7               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 8               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 9               |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 10              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 11              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 12              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 13              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 14              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 15              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 16              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 17              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 18              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 19              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 20              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 21              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 22              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 23              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 24              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 25              |           |                     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |
|                 |           | 0                   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0.00  |



## Anexo 2. Diagrama de análisis de proceso DAP – Análisis de actividades

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP) |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|---|--|-------------|-----------|------------|--------|------------|----------------|---------------|--------------------|
| Diagrama : 1                              | OPERARIO <input type="checkbox"/> MATERIAL <input type="checkbox"/> EQUIPO <input checked="" type="checkbox"/> |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Objeto :                                  | Revisión de Proceso de Selección   | RESUMEN     |           |            |        |            |                |               |                    |
| Proceso Analizado                         | <b>Selección</b>   | Actividad   | Operación | Transporte | Espera | Unspeccion | Almacenamiento | Distancia (m) | Tiempo (hr/Hombre) |
| Método :                                  | Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>                                  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Localización :                            | Packing Los Olivos   |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Operario :                                | Trabajador   |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Elaborado por :                           | Camila Calderon  | COMENTARIOS |           |            |        |            |                |               |                    |
| Aprobado por :                            | Antuanef Flores  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Aprobado por :                            | Jefe de Planta   |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Descripción :                             | Cantidad   | Distancia   | Tiempo    | Símbolo    |        |            |                |               | Observaciones      |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
|   |  |             |           |            |        |            |                |               |                    |
| Total                                     | 0  |             |           |            |        |            |                |               |                    |

## Anexo 2. Diagrama de análisis de proceso DAP – Análisis de actividades

| Datos Generales - Productividad |                |                  |                 |             |          |            |               |
|---------------------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------|----------|------------|---------------|
| Empresa :                       |                |                  |                 |             |          |            |               |
| Area :                          |                |                  |                 |             |          |            |               |
| Elaborador por :                |                |                  |                 |             |          |            |               |
| Dia                             | Caja Terminada | Caja Planificada | Tiempo Estandar | Tiempo Real | Eficacia | Eficiencia | Productividad |
| 1                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 2                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 3                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 4                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 5                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 6                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 7                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 8                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 9                               |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 10                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 11                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 12                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 13                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 14                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 15                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 16                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 17                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 18                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 19                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 20                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| 21                              |                |                  |                 |             |          |            |               |
| PROMEDIO                        |                |                  |                 |             |          |            |               |

Los Olivos de  
**Villacuri**  
S.A.C.

### Anexo 3. Recurso y presupuesto

- *Equipos*

| Cantidad | Equipos                                     | Costo unitario | Costo total |
|----------|---|----------------|-------------|
| 1 unidad | Compra de equipo lector de código de barras | S/. 200,00     | S/. 200,00  |
| 1 unidad | USB   | S/. 25,00      | S/. 25,00   |
| TOTAL    |   |                | S/ 225,00   |

- *Materiales*

| Cantidad   | Especie  | Costo unitario | Costo total |
|------------|--|----------------|-------------|
| 2 unidades | Libros de investigación  | S/ 70,00       | S/ 140,00   |
| 1/2 docena | Materiales de oficina (Hojas, lapiceros, tablero (4), folders (4), etc.) | S/ 70,00       | S/ 70,00    |
| 1 unidad   | Software (prueba 1 semana del módulo de producción)                      | S/ 230,00      | S/ 230,00   |
| TOTAL      |  |                | S/ 440,00   |

- *Servicios para la implementación.*

| Cantidad | Asesoría                             | Costo unitario | Costo total |
|----------|--------------------------------------|----------------|-------------|
| 2        | Supervisores para puntos de control  | S/ 250,00      | S/ 500,00   |
| 1        | Asistente de validación de de datos) | S/ 200,00      | S/ 400,00   |

---

TOTAL

---

S/ 900,00

El presupuesto corresponde a S/. 1 565.00 nuevos soles será asumido en su totalidad por el investigador del estudio.

### **Financiamiento**

El financiamiento de la presente investigación será realizado con los fondos propios de los investigadores del presente estudio.

## Anexo 4 Cronograma de ejecución

| Actividades / Mes  | Jul |    |    |    | Ago |    |    |    | Set |    | Oct |
|--|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|
|  | S1  | S2 | S3 | S4 | S1  | S2 | S3 | S4 | S1  | S2 | S1  |
| 1. Determinación del problema.   | X   | X  |    |    |     |    |    |    |     |    |     |
| 2. Revisión de bibliografía  | X   | X  |    |    |     |    |    |    |     |    |     |
| . Elaboración del proyecto   | X   | X  |    |    |     |    |    |    |     |    |     |
| 4. Presentación del proyecto y validación juicio de expertos                             |     |    |    |    | x   |    |    |    |     |    |     |
| 5. Aprobación del proyecto   |     |    |    |    | x   |    |    |    |     |    |     |
| 6. Presentación y validación de la propuesta (proyecto) a la gerencia                    |     |    |    |    |     | X  |    |    |     |    |     |
| 7. Determinar actividades y objetivos  |     |    |    |    |     |    | X  |    |     |    |     |
| 8. Implementación de puntos de control en el proceso                                     |     |    |    |    |     |    | X  |    |     |    |     |
| 9. Capacitación al personal sobre la secuencia del proceso y las herramientas a utilizar |     |    |    |    |     |    |    | X  |     |    |     |
| 10. Seguimiento y control de datos   |     |    |    |    |     |    |    |    | X   |    |     |

### Fase de comunicación

|                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| 11. Elaboración del Informe Final. |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |  |
| 12. Presentación del Informe Final |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |

Anexo 5. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide, Mg. Pizarro Barbaran, Carlos.

| Variables  | Claridad <sup>1</sup> |    | Pertinencia <sup>2</sup> |    | Relevancia <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
|  | Si                    | No | Si                       | No | Si                      | No |             |
| <b>Variable independiente:</b> Ingeniería de métodos | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1:</b> Mejora de Métodos                | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2:</b> Medición de Trabajo              | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Variable Dependiente:</b> Productividad           | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1:</b> Eficiencia                       | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2:</b> Eficacia                         |                       |    |                          |    |                         |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

04 de Agosto del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: PIZARRO BARBARAN CARLOS CESAR DNI: 07565210

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Carlos César Pizarro Barbarán  
DNI n.º 07565210

Anexo 6. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide, Mg. Cáceres Trigoso, Jorge

| Variables  | Claridad <sup>1</sup> |    | Pertinencia <sup>2</sup> |    | Relevancia <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
|  | Si                    | No | Si                       | No | Si                      | No |             |
| <b>Variable independiente:</b> Ingeniería de métodos | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1:</b> Mejora de Métodos                | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2:</b> Medición de Trabajo              | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Variable Dependiente:</b> Productividad           | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1:</b> Eficiencia                       | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2:</b> Eficacia                         | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

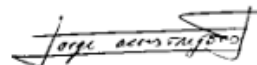
Opinión de aplicabilidad:   Aplicable []       Aplicable después de corregir [ ]       No aplicable [ ]

04 de Agosto del

2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: CACERES TRIGOSO JORGE ERNESTO       DNI: 07305972

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL



<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Anexo 7. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide, Mg. Ramos Harada, Freddy**

| Variables  | Claridad <sup>1</sup> |    | Pertinencia <sup>2</sup> |    | Relevancia <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
|  | Si                    | No | Si                       | No | Si                      | No |             |
| <b>Variable independiente:</b> Ingeniería de métodos | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1:</b> Mejora de Métodos                | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2:</b> Medición de Trabajo              | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Variable Dependiente:</b> Productividad           | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1:</b> Eficiencia                       | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2:</b> Eficacia                         | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ X ] Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ] 10 de Julio del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Freddy Ramos Harada

DNI: 07823251



Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL, MBA.

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo


<sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



## Anexo 8. Validez del análisis Turnitin



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora– Ica, Perú 2022**

**AUTOR (ES):**  
Calderón Martínez, Camila Karian (0000-0002-8629-9036)  
Flores Gallegos, Valeria Antuanet (0000-0001-6269-4894)


**ASESOR:**  
Mg. Ramos Harada, Freddy Armando (0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**  
Gestión empresarial y productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**  
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA, ATE — PERÚ**

**2022**



## Anexo 8. Carta de presentación y aprobación



Universidad  
César Vallejo

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Los Olivos, 23 de setiembre de 2022

CARTA N° 0221 - 2022/UCV- TRUJILLO

Señor(a)

**PABLO QUISPE GAMARRA**  
Jefe del departamento de TI  
LOS OLIVOS DE VILLACURI S.A.C.  
PANAMERICANA SUR KM 285.00

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Industrial

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Los Olivos y en el mío propio, deseándole la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(la) Bach. ANTUANET FLORES GALLEGOS, con DNI 78201512, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, pueda ejecutar su investigación titulada: "**Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en las líneas de proceso, en una empresa Agroexportadora - Ica, Peru 2022**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Mg. Cruz Escobedo, Antis Jesús  
Coordinador Nacional del Taller de Titulación  
Escuela de Ingeniería Industrial  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

cc: Archivo PTUN.

www.ucv.edu.pe



Universidad  
César Vallejo

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Ate, 23 de setiembre de 2022

CARTA N° 0222 - 2022/UCV- TRUJILLO

Señor(a)

**PABLO QUISPE GAMARRA**  
JEFE DEPARTAMENTO TI  
OLIVOS DE VILLACURI S.A.C  
PANAMERICANA SUR KM 285

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Industrial

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Ate y en el mío propio, deseándole la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(la) Bach. Camila Calderón Martínez, con DNI 73499178, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, pueda ejecutar su investigación titulada: "**INGENIERIA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS LINEAS DE PROCESO, EN UNA EMPRESA AGROEXPORTADORA**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

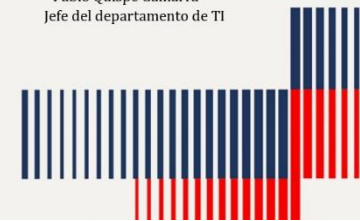
Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Mg. Cruz Escobedo, Antis Jesús  
Coordinador Nacional del Taller de Titulación  
Escuela de Ingeniería Industrial  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

cc: Archivo PTUN. <

www.ucv.edu.pe





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una línea de proceso, en una empresa agroexportadora – Ica, Perú 2022", cuyos autores son FLORES GALLEGOS VALERIA ANTUANET, CALDERON MARTINEZ CAMILA KARIAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, 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.

LIMA, 10 de Noviembre del 2022

| <b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>   | <b>Firma</b>  |
|--|---|
| RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO<br><b>DNI:</b> 07823251<br><b>ORCID:</b> 0000-0002-3619-5140 | Firmado electrónicamente<br>por: FRAMOSH el 11-11-<br>2022 18:13:42 |

Código documento Trilce: TRI - 0438679