

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
“BENEDICTO XVI”
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL



**APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA COSECHA DE
ESPÁRRAGOS DE LA ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN
ALTO, LA LIBERTAD, 2025**

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

AUTORA

Br. Huaccha Nazario, Nicol

<https://orcid.org/0009-0006-0629-0426>

ASESOR

Dr. Ing. Saldaña Milla, Fernando Arístides

<https://orcid.org/0000-0002-7274-6974>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Operaciones y logística

TRUJILLO - PERÚ

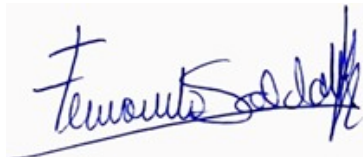
2026

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

Mg. Ing. Henry Alexander Chipana Saldaña

Yo, Dr. Ing. Fernando Arístides Saldaña Milla con DNI N° 18135414, como asesor del trabajo de investigación titulado “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la cosecha de espárragos de la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad, 2025”, desarrollado por la egresada Br. Nicol Huaccha Nazario con DNI 71452733, del Programa de estudios de Ingeniería Industrial; considero que el informe contiene todas las condiciones que se estipulan tanto en el aspecto técnico como el científico que están alineados al Reglamento de Titulación de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI” y en la normativa que fue establecida en presentación de informes de la Facultad Ingeniería y Arquitectura. En tal sentido, doy la debida autorización para la presentación del informe, ante el jurado que designe la facultad, para que puedan evaluar a detalle la investigación.



Dr. Ing. Fernando Arístides Saldaña Milla

DNI N° 18135414

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

EXCMO. MONS. GILBERTO ALFREDO VIZCARRA MORI, S.J.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Gran Canciller

Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

DR. MARCOANTONIO PACHERRES TORREJON

Rector de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

DRA. SILVIA ANA VALVERDE ZAVALA

Vicerrectora Académica

DRA. GINA GENARA ZAVALA ESPEJO

Vicerrectora de Investigación

MG. HENRY ALEXANDER CHIPANA SALDAÑA

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DRA. TERESA SOFÍA REATEGUI MARÍN

Secretaria General

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada, en primer lugar, hacia Dios porque gracias a su constante apoyo espiritual hoy en día estoy culminando una meta muy grande en mi vida. Dedico también este gran logro a mis padres Martin Huaccha Saucedo y Maritza Nazario Santiago, por ser los mayores alientos en mi día a día, ellos creyeron en mí y confiaron en mis capacidades, me brindaron su amor, apoyo constante siempre alimentándome de seguir adelante que soy una mujer con mucho potencial y yo puedo contra todo pronóstico que me ponga la vida, me demostraron bastante que nunca estaré sola y muy agradecida con la gran persona que soy hoy en día. A mi hermano, que a pesar de ser menor y no entender mucho lo que vivía en este proceso, siempre estuvo para distraerme o escuchar mis llantos de frustración. A mi ángel en el cielo mi abuelo Ramón Nazario Albarran, quien siempre me adoro y apoyo mis metas y decisiones, sé que desde el cielo está orgullosa de mí, siempre confiaste ciegamente en todo lo que podía lograr. A mi prima Sara Noemí de la Cruz Nazario, ella siempre estuvo ahí para mí, confiando en cada pequeño y gran paso que daba, y sobre todo estuvo más en todo lo malo que pude sentir y nunca dejo que callera siempre me dijo te tienes que levantar y ser la ingeniera de la familia, y por último mi grupo inseparable de amigos que conocí en la universidad esas tres personitas que estaban en todo momento dándome alientos para cumplir esta gran meta.

La autora

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por siempre estar acompañándome en todo momento de este gran proceso, siempre ilumino mi camino, mis pensamientos y emociones para que todo salga bien.

Asimismo, expreso mi profundo agradecimiento a mi asesora la Mg. Ing. Vega Basauri, Jurema Denisse, por tener paciencia, dedicación y estar en constante apoyo siempre para poder lograr este gran paso en mi vida profesional.

De la igual manera doy gracias al Ing. José Vilcherrez Medina, por darme la oportunidad de poder desarrollar mi tesis en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, gracias por su confianza en mi persona hoy en día estoy logrando hacer realidad esta meta profesional.

La autora

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Br. Nicol Huaccha Nazario con DNI 71452733, egresada del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial de la “Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI”, doy fe que se ha seguido los procesos administrativos y académicos de “Facultad de Ingeniería y Arquitectura”, para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la cosecha de espárragos de la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad, 2025”, el cual consta de un total de 94 páginas, en las que se incluye 14 tablas y 9 figuras, más un total de 25 páginas en anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro, bajo juramento y en cumplimiento de los principios éticos, que el contenido del documento es de mi exclusiva autoría en cuanto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están debidamente sustentados en fuentes bibliográficas, asumiendo la responsabilidad de cualquier omisión involuntaria en la citación de autores.

En este sentido, declaro que el uso de herramientas de inteligencia artificial en el presente trabajo se ha limitado exclusivamente a la mejora de la redacción y corrección de errores gramaticales y sintácticos, sin que ello haya influido en la generación del contenido, análisis o interpretación de los resultados de la investigación.

Del mismo modo, reconozco que cualquier vulneración a los derechos de autor derivada del presente trabajo será de mi exclusiva responsabilidad, asumiendo las consecuencias académicas y legales que pudieran derivarse conforme a la normativa vigente.

La autora.



Nicol Huaccha Nazario

DNI 71452733

ÍNDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD	2
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	6
ÍNDICE.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN	12
II. METODOLOGÍA.....	26
2.1. Enfoque y tipo de investigación.....	26
2.2. Diseño metodológico	26
2.3. Población, muestra y muestreo	27
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de los datos	27
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
2.6. Aspectos éticos en investigación.....	29
III. RESULTADOS	30
IV. DISCUSIÓN.....	58
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Acumulado de las causas raíces.....	32
Tabla 2 Toma de tiempos Pre test del proceso de cosecha de espárragos (En segundos)	37
Tabla 3 Toma de tiempos Pre test del proceso de cosecha de espárragos (En minutos)	39
Tabla 4 Cálculo del tiempo normal y tiempo estándar en minutos del proceso de cosecha de espárragos (Pre test).....	43
Tabla 5 Productividad de la cosecha de espárrago (Pre test).....	44
Tabla 6 Toma de tiempos Post test del proceso de cosecha de espárragos (En segundos)	48
Tabla 7 Toma de tiempos Post test del proceso de cosecha de espárragos (En minutos)	50
Tabla 8 Cálculo del tiempo normal y tiempo estándar proceso de cosecha de espárragos (Post test).....	52
Tabla 9 Productividad de la cosecha de espárrago (Post test).....	53
Tabla 10 Resumen de los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia de la cosecha de espárrago	54
Tabla 11 Prueba Shapiro Wilk de medición de la normalidad de los datos	54
Tabla 12 Prueba T de Student para la comprobación de la hipótesis general	55
Tabla 13 Estadísticos del modelo de regresión del estudio de tiempo y la productividad	56
Tabla 14 Estadísticos del modelo de regresión del estudio de métodos y la productividad	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Ishikawa de las causas raíces de la baja productividad.....	31
Figura 2 Diagrama de Pareto de las causas raíces de la baja productividad	34
Figura 3 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) antes de la aplicación de la mejora	35
Figura 4 Diagrama Analítico del Proceso (DAP) antes de la aplicación de la mejora...36	
Figura 5 Sistema Westinghouse	41
Figura 6 Sistema de suplementos constantes y variables por descanso	42
Figura 7 Cronograma de capacitaciones realizadas sobre técnicas de mejora en la cosecha de espárragos	45
Figura 8 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) después de la aplicación de la mejora en la cosecha de espárragos	46
Figura 9 Diagrama Analítico del Proceso (DAP) después de la aplicación de la mejora	47

RESUMEN

La investigación ha tenido como objetivo general determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Para ello se empleó una metodología cuantitativa en el enfoque, nivel de profundidad en el alcance explicativo, diseño preexperimental, donde la medición se realizó en un tiempo Pre-Test y en un Post Test. La muestra estuvo conformada por 40 días de cosecha de espárrago en Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad del año 2025. En calidad de instrumentos se han utilizado la Guía de observación directa y los reportes de producción. Se obtuvo como resultados un indicador de productividad que pasó de 60.95% a 72.27%, siendo un incremento significativo de 11.32%, mientras que el indicador de eficacia se incrementó en 6% y el indicador de eficiencia aumentó en 6.67%. Asimismo, se ha podido utilizar la prueba T de Student, hallando un valor calculado de ($t = -17.461$) y sig. < 0.05 , lo que permitió aceptar la hipótesis planteada, es decir, la investigación ha llegado a la conclusión que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la empresa de estudio.

Palabras clave: Estudio de tiempos, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine how the application of methods engineering will increase the productivity level of asparagus harvesting at the Compositan Alto Agricultural Association in La Libertad in 2025. A quantitative methodology was employed, focusing on the explanatory scope and depth of detail. The pre-experimental design involved pre-test and post-test measurements. The sample consisted of 40 days of asparagus harvesting at the Compositan Alto Agricultural Association in La Libertad during 2025. The instruments used were a direct observation guide and production reports. The results showed a significant increase in productivity (11.32%) from 60.95% to 72.27%, while the effectiveness indicator increased by 6% and the efficiency indicator by 6.67%. Furthermore, the Student's T-test was used, yielding a calculated value of ($t = -17.461$) and a significance level < 0.05 , which allowed us to accept the proposed hypothesis. In other words, the research concluded that the application of methods engineering significantly increases asparagus harvesting productivity at the company under study.

Keywords: Time study, Productivity, Efficiency, Effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

La productividad de productos agrícolas se refiere a la eficiencia con la que se utilizan los recursos como la tierra, mano de obra, maquinaria e insumos para generar cultivos y productos agropecuarios. Se mide como la relación entre la producción obtenida y los factores productivos empleados, evaluando tanto la cantidad como la calidad del producto final (Rojas et al., 2024).

La cosecha de espárragos a nivel internacional presenta una producción y comercio dinámicos con varios países líderes tanto en producción como en exportación. En 2022, la producción mundial alcanzó aproximadamente 8.8 millones de toneladas, con China como el principal productor, aportando el 87% del total que fueron 7.7 millones de toneladas. La producción mundial ha mostrado un crecimiento constante en las últimas dos décadas, llegando a cerca de 9.4 millones de toneladas en años recientes. Otros productores relevantes incluyen Perú 4.27% del total, México 3.46%, y Alemania 1.25% (Portal Agraria.pe, 2024).

En Europa, en cuanto a la cosecha de espárragos, la temporada 2024 ha tenido retrasos en algunos países como España y Austria debido a condiciones meteorológicas, aunque la demanda se mantiene fuerte. En Norteamérica, la oferta escasa ha mantenido precios firmes, con expectativas de alivio gracias a las importaciones de Perú y las cosechas de Canadá y EE.UU. Mientras que en Sudáfrica ha visto una disminución en su producción nacional y depende cada vez más de las importaciones (Jansen, 2025).

La venta de espárrago fresco a nivel mundial presenta un mercado dinámico y en crecimiento, aunque con ciertas fluctuaciones recientes en volumen y precio. En 2023, las importaciones mundiales de espárragos frescos alcanzaron 386,667 toneladas, con Estados Unidos como el principal importador, absorbiendo el 60% del total (232 mil toneladas). Otros mercados importantes incluyen Alemania, Canadá, España y Reino Unido. México y Perú lideraron las exportaciones globales en 2023, con 130 mil toneladas y 98 mil toneladas respectivamente, consolidándose como los principales proveedores mundiales de espárrago fresco (Portal Agraria.pe, 2024).

Según Hernández (2020) los principales problemas en la cosecha de espárragos son las condiciones climáticas adversas, plagas, enfermedades, manejo postcosecha y técnicas inadecuadas de recolección, todos los cuales requieren atención para maximizar la producción y calidad del producto. En México, regiones como Caborca, Sonora, las bajas temperaturas prolongadas, heladas y fuertes vientos pueden causar un declive importante en la producción de espárragos, afectando la cantidad y calidad de la cosecha,

así como los volúmenes de exportación. Además, Las malezas perennes agresivas pueden competir con los espárragos, por lo que un buen programa de manejo de malezas es importante para mantener la salud del cultivo y evitar pérdidas en la cosecha.

El Perú es uno de los principales productores mundiales de espárragos, especialmente en la costa, destacando los departamentos de La Libertad e Ica como las zonas con mayor superficie cosechada y producción, concentrando casi el 90% del área total cultivada. La superficie cosechada a nivel nacional supera las 36,000 hectáreas, donde la producción ha representado el 34% del total de proveedores a Estados Unidos, dado que es el país con la mayor parte de importación de espárragos frescos a nivel mundial (Ministerio de Agricultura, 2024).

Además, el espárrago peruano es uno de los éxitos más grandes de la agricultura peruana, la cual se exporta en tres presentaciones: fresco (68%), en conserva (24%) y congelado (8%), siendo un producto clave para la agroindustria nacional y una importante fuente de ingresos por exportación. El cultivo permite varias campañas al año debido al clima peruano que favorece ciclos de crecimiento continuos, a diferencia de otras regiones con estaciones marcadas, los meses de mayor producción concentrados entre marzo y junio, y de octubre a diciembre (Econatur, 2024).

Un estudio que se enfocó en analizar la cosecha de espárrago blanco en una empresa agroindustrial del distrito de Virú en La Libertad demostró que la mejora en las herramientas de corte y en la ruta de cosecha redujo los tiempos de recolección en un 87.6%, incrementando notablemente la productividad laboral. La inversión en estas mejoras fue de S/10,000 por ciclo de trabajo de 30 días, con un ahorro de costos de S/14,319 por ciclo, resultando en un valor actual neto (VAN) positivo y una tasa interna de retorno (TIR) del 86%, lo que indica viabilidad económica de la implementación (Agencia Agraria de Noticias, 2024).

La ingeniería de métodos analiza detalladamente los procesos existentes para identificar y eliminar actividades innecesarias o que no agregan valor, lo que permite realizar las tareas de forma más rápida y con menor esfuerzo. Esto se traduce en un aumento de la productividad, ya que se puede producir más con los mismos recursos o incluso menos, optimizando el uso de materiales, tiempo y mano de obra. Al estandarizar y optimizar los métodos de trabajo, se reducen los costos operativos y se minimiza el desperdicio de materiales, energía y tiempo improductivo. Todo esto, contribuye a que una empresa sea más competitiva y rentable (Naranjoy& Gutiérrez, 2024).

La ingeniería de métodos en la cosecha de productos agrícolas se enfoca en el diagnóstico, estudio, formulación e implementación de herramientas para optimizar los procesos agrícolas, incluyendo la cosecha, con el fin de incrementar la productividad, eficiencia y rentabilidad. Esta ingeniería busca identificar y eliminar actividades innecesarias, mejorar la organización del trabajo, y optimizar el uso de recursos humanos y maquinaria, lo que se traduce en un aumento de la productividad y reducción de costos (Fresneda et al., 2023).

En el ámbito local, precisamente en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, la cual se sitúa en el distrito y provincia de Virú, en la región La Libertad, siendo una empresa peruana activa desde el 24 de febrero de 2004, dedicada principalmente a la producción y exportación de espárragos frescos. La asociación se especializa en la producción y exportación de espárragos frescos, principalmente del tipo verde, en presentaciones de bandejas y cajas de diversos pesos. Sus productos están clasificados bajo los códigos arancelarios HS 07 (vegetales y ciertas raíces y tubérculos comestibles) y HS 08 (frutas y nueces comestibles; cáscaras de frutas cítricas o melones). La Asociación Agrícola Compositan Alto ha mantenido una presencia constante en el comercio internacional, con un historial de exportaciones que incluye: Destinos de exportación principalmente en Estados Unidos y España. Con respecto a los volúmenes de exportaciones, más de 7,7000 envíos registrados en el año 2024, con productos como espárragos frescos en bandejas de 2,5 kg y 3,36 kg.

Ante el crecimiento de la empresa, la falta de estudios realizados en cuanto al cumplimiento de metas de kg/ha de espárrago cosechado y la optimización de recursos para realizar el proceso de cosecha, es que nace el interés de aplicar un estudio de tiempos y métodos para identificar la situación actual y mejorar el nivel de productividad en la cosecha de espárrago en la empresa.

Por todo lo mencionado en los párrafos anteriores, es que se establece como problema general: ¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa en el nivel de productividad de la cosecha de espárragos en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025? Mientras que los problemas específicos son los siguientes: ¿De qué manera la aplicación el estudio de tiempos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárragos en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025? y ¿De qué manera la aplicación de estudios de métodos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárragos en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025?

A cerca de la justificación, de acuerdo con Berbey (2024) es el fundamento argumentativo que sustenta la necesidad y relevancia de la investigación, mostrando sus beneficios y contribuciones esperadas tanto en el plano teórico, metodológico como práctico.

Esta investigación tuvo relevancia teórica, dado que el propósito es aportar al conocimiento existente sobre el uso de aplicación la ingeniería de métodos, por lo cual se abordará diversas fuentes de literatura sobre el tema objeto de estudio, para tener una correcta comprensión y aplicación con resultados que sean significativos en la variable productividad.

La siguiente investigación tuvo relevancia práctica, dado que con la aplicación de la ingeniería de métodos se buscará analizar detalladamente los procesos productivos para eliminar actividades que no agregan valor, reducir tiempos de producción y minimizar el desperdicio de recursos como materiales, tiempo y mano de obra, lo que conlleva a una reducción significativa de costos.

Se tuvo relevancia metodológica, se justifica desde el hecho que la elaboración se desarrollará bajo los lineamientos metodológicos de la investigación de índole científico y se utilizarán instrumentos de recojo de datos que permitirán evaluar el pretest y postest de la productividad, para luego ser procesados estadísticamente y probar cada una de las hipótesis planteadas.

Asimismo, se ha tenido justificación económica, dado que la aplicación de la ingeniería de métodos será fundamental para incrementar el nivel de productividad al reducir tiempos, mejorar la calidad y reducir costos operativos que serán reflejados en una mejor utilidad por parte de la empresa.

En la investigación, se estableció los objetivos: Determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Con respecto a los objetivos específicos: Determinar de qué manera la aplicación del estudio de tiempos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Determinar de qué manera la aplicación del estudio de métodos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

En cuanto al ámbito internacional de los antecedentes, se tiene el estudio de Cachiguango (2024) con el estudio que ha sido presentado en Ecuador, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la implementación de un estudio de ingeniería de métodos y tiempos en el nivel de la productividad de la empresa textil, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño pre experimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación. En cuanto a los resultados hallados resaltan que el tiempo flujo mediante la implementación de la ingeniería de métodos de 555.61 minutos disminuyó a 423.39 minutos en cuanto a la producción diaria, asimismo, la distancia de recorrido en la planta disminuyó de 196.5 a una distancia de 168 metros. Con respecto a la productividad, se consiguió alcanzar un 78.75% como indicador, habiendo mejorado un 15% en cuanto a la productividad inicial, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa textil de estudio.

Condo (2023) con el estudio que ha sido presentado en Ecuador, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la implementación de un estudio de tiempos en el nivel de la productividad de la empresa, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, reportes documentales y guía de observación. En cuanto a los resultados hallados resaltan que el tiempo flujo mediante la implementación de la ingeniería de métodos disminuyó de 48.65 minutos a 32.65 minutos en cuanto a la producción, asimismo, se pudo disminuir el tiempo de ocio de 90.15 minutos a 23.56 minutos. Con respecto a la productividad, se consiguió alcanzar un 87.34% como indicador, habiendo mejorado un 17.37% en cuanto a la productividad inicial, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de los estudios de tiempos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio.

Peña (2021) con el estudio que ha sido presentado en Colombia, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de un estudio de tiempos en el nivel de la productividad de la empresa, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, reportes y guía de observación. En cuanto a los resultados hallados resaltan que el tiempo flujo mediante la implementación de la ingeniería de métodos disminuyó de 33.5 minutos a 24.6 minutos en cuanto al tiempo sobre la producción, asimismo, se pudo disminuir el tiempo de ocio de 62.5

minutos a 28.5 minutos. Con respecto a la productividad, se consiguió alcanzar un 74.6% como indicador, habiendo mejorado un 14.8% en cuanto a la productividad inicial, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de los estudios de tiempos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio.

Muñoz (2021) con el estudio que ha sido presentado en Bolivia, donde se ha tenido por finalidad de medir la relación del estudio de tiempos y el nivel de la productividad de la empresa que ha sido objeto de estudio, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad correlacional de diseño no experimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario. En cuanto a los resultados hallados fue un coeficiente correlacional del estadístico Spearman de ($r = -0.674$) y sig. de prueba < 0.05 , permitiendo concluir que existe una vinculación fuerte e inversa entre las variables analizadas, es decir, que mientras se pueda reducir los tiempos de las operaciones, se conseguirá mejor el nivel de productividad de la empresa, por lo que nace la necesidad la implementación de una ingeniería de métodos y plan de mantenimiento para generar un efecto positivo en la productividad.

Bello et al. (2020) con el estudio que ha sido presentado en México, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de un estudio de tiempos en el nivel de la productividad de la empresa de Veracruz, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, reportes de tiempos y guía de observación. En cuanto a los resultados hallados resaltan que el tiempo flujo mediante la implementación del estudio de tiempos disminuyó un 14% el tiempo de producción, Con respecto a la productividad, se consiguió mejorar un 17.5% la productividad en la aplicación de un estudio de tiempos en cuanto a la productividad inicial, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de los estudios de tiempos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio.

Con respecto al ámbito nacional, se tiene como antecedentes el estudio de Córdova (2021) con el estudio que ha sido presentado en Huancayo, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de ingeniería de métodos en la productividad de la empresa Yuraq Pacha, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño pre experimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación. Se halló como indicador de productividad inicial de 1.08, luego de la aplicación de ingeniería de métodos, se consiguió 1.36, reflejando un incremento de

productividad en un 28%, en cuanto a la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -11.26$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa textil.

Nuñez y Vera (2021) con el estudio que ha sido presentado en Ica, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de ingeniería de métodos en la productividad en el Fundo Catalina, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación para la medición de tiempos. Se pudo encontrar como resultado un tiempo estándar de 358.20 min por cada hectárea cosechada, la productividad al aplicar la ingeniería de métodos ha incrementado 13.31%, la optimización de recursos ha sido en un 7.67%, en cuanto a la prueba W de Wilcoxon se halló un indicador ($Z = -3.124$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa agroindustrial.

Saavedra y Sánchez (2021) con el estudio que ha sido presentado en Lima, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de ingeniería de métodos en la productividad en una empresa de fabricación en madera, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación para la medición de tiempos. Se pudo encontrar como hallazgos que la productividad incrementó del 6.67%, pasando de un indicador de 2.9 pallets/hora a 3.1 pallets/hora, mientras que los tiempos de producción han llegado a disminuir de 3.45 horas a 3.22 horas, siendo una significativa diferencia de 6.67%. En cuanto a la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -9.07$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio.

Arteaga y González (2023) con el estudio que ha sido presentado en Trujillo, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de ingeniería de métodos en el nivel de la productividad en una empresa agroindustrial, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación para la medición de tiempos. Se pudo encontrar como resultado un incremento significativo de productividad de un 20.78% y la mano de

obra de 15.11 KgDw/\$ aumentó 18.25 KgDw/\$, en cuanto a la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -26,023$) y sig. < 0.05 , de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa agroindustrial de estudio.

Jara (2020) con el estudio que ha sido presentado en Trujillo, donde se ha tenido por finalidad de medir el efecto generado en la aplicación de ingeniería de métodos en el nivel de la productividad en una empresa textil, para ello se utilizó metodología cuantitativa de nivel de profundidad explicativa de diseño preexperimental, usando de instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación para la medición de tiempos. Se pudo encontrar como resultado un incremento significativo de productividad de 38.21%, asimismo, se ha podido reducir tiempos en cuanto a los procesos de la línea de producción y a cerca de los costos, en cuanto a la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -12.74$) y sig. < 0.05 , de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa textil de estudio.

En cuanto a las bases teóricas de la ingeniería de métodos, de acuerdo con Naranjo y Gutiérrez (2024) es una disciplina que busca optimizar los procesos de producción y trabajo, enfocándose en la integración humana en los procesos industriales. Implica el análisis de las operaciones, los movimientos y los tiempos para mejorar la eficiencia, productividad y calidad.

Según Ataucusi (2022) la ingeniería de métodos es una rama de la ingeniería industrial que se enfoca en analizar, diseñar y optimizar los procesos, métodos, herramientas y equipos utilizados en la producción de bienes o servicios para mejorar la eficiencia, productividad y calidad, además de reducir costos, tiempos y desperdicios.

Para Morales et al. (2020) la ingeniería de métodos es una disciplina clave para incrementar la productividad y competitividad de las organizaciones mediante la simplificación, estandarización y mejora continua de los métodos de trabajo, siempre con un enfoque en la eficiencia, calidad y seguridad laboral.

La ingeniería de métodos se basa en la Teoría del Estudio del Trabajo, la cual se enfoca en el análisis de las actividades laborales para identificar áreas de mejora, como la optimización de movimientos, tiempos y materiales. Su objetivo principal es incrementar la productividad mediante la reorganización del trabajo, simplificando métodos y eliminando movimientos y tiempos innecesarios o improductivos. El estudio del trabajo es una disciplina considerada como el examen sistemático de los métodos para

realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento respecto a las actividades realizadas (Cristancho, 2022).

Con respecto a la importancia de la ingeniería de métodos, según Córdova et al. (2025) con respecto a la importancia a la ingeniería de métodos, se considera fundamental para optimizar los procesos productivos y de trabajo en una organización. Mejora de la eficiencia y productividad: Permite desarrollar métodos de trabajo más eficientes, reduciendo tiempos de producción y aumentando la cantidad de bienes o servicios producidos con los mismos recursos. Reducción de costos y desperdicios: A través del análisis detallado y la estandarización de procesos, elimina actividades innecesarias y minimiza el uso de materiales, tiempo y mano de obra, lo que reduce costos operativos. Mejora de la calidad: Al estandarizar los procesos y eliminar errores, contribuye a la producción de productos o servicios con mayor calidad.

Asimismo, la ingeniería de métodos permite mejorar la seguridad y bienestar laboral: Considera aspectos ergonómicos y de seguridad para garantizar que los métodos de trabajo sean seguros y saludables para los trabajadores, mejorando sus condiciones laborales. Adaptabilidad y sostenibilidad: Facilita la reducción del consumo energético y promueve procesos más sostenibles, además de permitir una respuesta más rápida a las demandas del mercado mediante la reducción de los ciclos de producción. Capacitación y estandarización: Incluye la formación del personal en los nuevos métodos y la actualización de documentación para mantener la coherencia en la ejecución de tareas

Sobre las etapas de la ingeniería de métodos, para Andrade y Del Río (2020) las etapas del estudio de métodos comprenden un proceso estructurado que generalmente se divide en ocho fases fundamentales, estas etapas constituyen un ciclo lógico para mejorar la eficiencia y productividad de los procesos mediante la ingeniería de métodos.

Seleccionar el trabajo o proceso a estudiar: Se elige la tarea con mayor impacto económico, técnico o humano, como actividades repetitivas, costosas, con cuellos de botella o riesgos para el personal.

Registrar los datos mediante observación directa: Se recopilan datos relevantes del proceso, incluyendo tiempos, movimientos, materiales y equipo involucrado.

Examinar críticamente los hechos registrados: Se analiza el propósito, lugar, secuencia, personas y medios del trabajo para detectar deficiencias y oportunidades de mejora.

Crear o establecer nuevos métodos alternativos: Se idean métodos mejorados con la participación del personal involucrado, respondiendo a preguntas sobre qué, dónde, cuándo, quién y cómo se debe hacer el trabajo.

Evaluar los métodos propuestos: Se comparan los nuevos métodos con los actuales mediante herramientas como diagramas y análisis cuantitativos para determinar su eficacia y viabilidad.

Definir y presentar los nuevos métodos a la dirección: Se formalizan los métodos seleccionados y se presentan para su aprobación y apoyo.

Implantar los nuevos métodos y capacitar al personal: Se implementan las mejoras y se forma a los trabajadores para su correcta aplicación

Controlar la aplicación y resultados del nuevo método: Se supervisa la implementación para asegurar que se cumplan los objetivos y se mantenga la mejora

Para la aplicación de la ingeniería de métodos, se estableció dos dimensiones: Estudio de tiempos: Aplicación de técnicas para determinar el tiempo que un trabajador calificado debe invertir en una tarea, buscando reducir tiempos improductivos y establecer tiempos estándar (Abarca y Ramos, 2022).

Estudio de métodos: Registro y examen crítico de cómo se realizan las actividades para simplificarlas y establecer métodos más económicos y eficientes, eliminando movimientos innecesarios (Laisequilla, 2023).

Los indicadores de la ingeniería de métodos son métricas que permiten evaluar y mejorar la eficiencia, productividad y calidad de los procesos productivos y laborales en una organización. Estos indicadores se utilizan para analizar el desempeño de las actividades y tareas, con el fin de optimizar recursos, reducir costos y tiempos, y mejorar las condiciones de trabajo (Abarca y Ramos, 2022).

Tiempo Estándar (TR): es el tiempo requerido para que un trabajador calificado y capacitado realice una tarea o produzca un producto trabajando a un ritmo normal, bajo condiciones específicas y según un método establecido. Este tiempo incluye no solo la duración del trabajo en sí, sino también las tolerancias para descansos, fatiga, retrasos y contingencias previstas (Abarca y Ramos, 2022).

La fórmula es la siguiente:

$$TE = TN * (1 + S)$$

Tiempo Normal (TN): es el tiempo que tarda un operario calificado y capacitado en realizar una tarea o actividad bajo condiciones normales de trabajo, es decir, a un ritmo

estándar y sin interrupciones ni demoras por causas personales o externas. Se obtiene ajustando el tiempo observado durante un estudio de tiempos, considerando el desempeño del trabajador para reflejar un ritmo de trabajo normal o estándar (Méndez y Sandoval, 2022).

Suplementos (S): son tiempos adicionales que se agregan al tiempo básico o normal de una tarea para compensar factores que afectan el rendimiento del trabajador y asegurar que el tiempo estándar refleje condiciones reales de trabajo. Estos suplementos permiten cubrir descansos, fatiga y otras condiciones que pueden influir en la productividad (Méndez y Sandoval, 2022).

A cerca de las bases teóricas de la segunda variable, de acuerdo con Ramírez et al. (2022) la productividad es capacidad de producir un mayor volumen de bienes o servicios con los mismos recursos o incluso con menos recursos, en un determinado período de tiempo. Es un indicador de eficiencia que permite evaluar cómo se aprovechan los recursos disponibles para generar resultados.

Así mismo, Barahona y Droguett (2023) la productividad es un indicador de eficiencia que mide cuánto se produce en relación con los recursos empleados, siendo clave para el desarrollo económico y la competitividad empresarial. La productividad es fundamental porque mide la eficiencia con la que una empresa, organización o país utiliza sus recursos para generar bienes y servicios.

La productividad, es el resultado alcanzado de producir con los recursos usados para su manufactura. Por esto, se busca que la productividad sea la correcta gestión de factores que formen parte de la producción en un lapso de tiempo específico. Además, la productividad desarrolla un rol fundamental con la evaluación de las metas, la efectividad y comparabilidad, lo que aporta a la definición del desempeño alcanzado (Yeverino y Montoro, 2020).

En cuanto a las teorías que sustentan la productividad, se tiene la teoría de la productividad marginal, sostiene que la compensación de un factor de producción como el trabajo o el capital, siendo igual al valor de su producto marginal, es decir, el aumento en la producción que resulta de agregar una unidad más de ese factor. Esta teoría es clave para entender cómo se determina el salario y el precio de los factores de producción. Es decir, mide cuánto aumenta la producción total al añadir un recurso adicional, por ejemplo, un trabajador o una máquina más (Quintero, 2022).

La teoría está estrechamente vinculada con la ley de rendimientos decrecientes, que indica que, al aumentar la cantidad de un factor productivo, manteniendo las demás

constantes, la productividad marginal inicialmente puede aumentar, pero llega un punto en que comienza a disminuir y eventualmente puede volverse negativa. Esto significa que contratar más trabajadores o añadir más maquinaria incrementará la producción, pero cada unidad adicional contribuirá menos que la anterior, hasta que añadir más recursos deje de ser eficiente o incluso reduzca la producción total (Huayra, 2021).

Con respecto a la importancia, según Tello (2022) analizar la productividad es fundamental para cualquier empresa u organización para optimizar recursos, mejorar la rentabilidad, detectar áreas de mejora, motivar al personal, aumentar la competitividad y fomentar la innovación dentro de la empresa. Asimismo, para Suárez (2021) el análisis de la productividad permite la mejora de la rentabilidad: Al aumentar la productividad, una empresa puede producir más con los mismos recursos o mantener la producción con menos recursos, lo que reduce costos y mejora la rentabilidad.

Además, Sánchez (2023) indica que el analizar la productividad ayuda a la detección de problemas y toma de decisiones informadas: Medir la productividad ayuda a identificar ineficiencias, irregularidades como absentismo o presentismo, y áreas que necesitan mejora, facilitando la toma de decisiones estratégicas basadas en datos reales.

Mejora del clima laboral y motivación: Analizar la productividad también contribuye a mejorar las condiciones de trabajo y el ambiente laboral, lo que incrementa la motivación y felicidad de los empleados, factores que están directamente relacionados con un aumento de hasta un 12% en la productividad individual (Suárez, 2021).

En cuanto a la competitividad, las empresas con alta productividad pueden ofrecer precios más competitivos, cumplir con plazos ajustados y adaptarse mejor a las demandas del mercado, lo que fortalece su posición frente a la competencia (Suárez, 2021).

Para ejercer la medición de la productividad, se utilizan los indicadores de eficiencia y eficacia, para luego calcular un indicador clave para el crecimiento económico, ahorro de costes y tiempo, y para la mejora continua en procesos productivos. Se representa por la siguiente fórmula:

$$\textit{Productividad} = \textit{Eficiencia} * \textit{Eficacia}$$

Eficiencia: Para Dávila et al. (2022) la eficiencia viene a ser el resultado de lo que se espera generar con la mínima cantidad de recursos, ayudando a disminuir costos de producción, así como un menor uso en tiempos de producción por averías. Además, la eficiencia es la motivación para conseguir los fines pretendidos utilizando una pequeña cantidad de medios o recursos, es decir, es conseguir los objetivos con el menor coste u otras variables que queramos reducir.

La optimización de recursos para mejorar la productividad consiste en administrar de manera eficiente todos los activos disponibles en una organización como es el recurso humano, financiero, tecnológico y operativo para maximizar su impacto en el crecimiento y éxito del negocio.

$$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de trabajo realizado}}{\text{Tiempo estándar de trabajo}} * 100$$

Eficacia: Para Dávila et al. (2022) la eficacia se logra a través de resultados que se busca lograr con los resultados realmente alcanzados. De igual manera, la eficacia se sustenta mediante los objetivos logrados y las metas planteadas y programadas. Es el grado de involucramiento en el logro de las actividades, operaciones y/o metas técnicas de una empresa o de un proyecto específico. Si se discute una actividad en particular, es válida si sirve a un propósito conveniente.

El cumplimiento de metas en la productividad requiere establecer objetivos claros y medibles, dividirlos en acciones concretas, monitorear el progreso, priorizar tareas y fomentar la comunicación y motivación dentro del equipo. La implementación de estas prácticas ha demostrado ser efectiva en empresas reconocidas por su alta productividad e innovación

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Kg/ha cosechados real}}{\text{Kg/ha cosechados meta}} * 100$$

A cerca de las definiciones de términos básicos, se tienen los siguientes conceptos.

Ingeniería de métodos: Es una disciplina que busca optimizar los procesos de producción y trabajo, enfocándose en la integración humana en los procesos industriales (Naranjo y Gutiérrez, 2024).

Gestión de producción: Es el conjunto de actividades y procesos que planifican, coordinan y controlan los recursos necesarios para transformar materia prima en productos terminados, asegurando eficiencia, calidad y costos (Morales et al., 2020).

Estudio de tiempos: Es una técnica para medir el tiempo que un trabajador calificado invierte en realizar una tarea específica siguiendo un método preestablecido (Córdova et al., 2025).

Estandarización: Es el proceso mediante el cual una serie de procesos, productos, servicios o actividades se ajustan o adaptan a un conjunto de normas o estándares de referencia, con el fin de obtener uniformidad, eficiencia y calidad constante (Andrade y Del Río, 2020).

Eliminación de desperdicios: Consiste en identificar y eliminar actividades, materiales y tiempos que no aportan valor al cliente final (Andrade y Del Río, 2020).

Productividad: Es capacidad de producir un mayor volumen de bienes o servicios con los mismos recursos o incluso con menos recursos, en un determinado período de tiempo (Ramírez et al., 2022).

Eficiencia: La eficiencia viene a ser el resultado de lo que se espera generar con la mínima cantidad de recursos, ayudando a disminuir costos de producción, así como un menor uso en tiempos de producción por averías (Dávila et al., 2022).

Eficacia: Es el grado de involucramiento en el logro de las actividades, operaciones y/o metas técnicas de una empresa o de un proyecto específico (Dávila et al., 2022).

Para efectos de la investigación, se ha establecido como hipótesis general de estudio: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Mientras que las hipótesis específicas son las siguientes: La aplicación de estudios de tiempo influye significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. La aplicación del estudio de métodos influye significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente tesis de investigación por su naturaleza ha sido de tipo aplicada, de acuerdo con Iglesias (2021) se indica que estas investigaciones están orientadas a resolver problemas prácticos y específicos en diferentes ámbitos, su objetivo principal es utilizar conocimientos científicos y tecnológicos ya existentes para desarrollar soluciones concretas que mejoren la calidad de vida.

Además, la investigación fue de enfoque cuantitativo, según Pereyra (2022) es un método que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para estudiar variables y fenómenos cuantificables, con el objetivo de describir, explicar, predecir y controlar dichos fenómenos de manera objetiva y sistemática.

El nivel de la investigación ha sido explicativo, para ello Barbosa et al. (2020) indican que este tipo de estudio busca determinar las causas y efectos de los fenómenos estudiados, es decir, intenta responder la finalidad de los hechos observados. Busca explicar las causas y efectos de un fenómeno, estableciendo relaciones de causalidad entre variables independientes y dependientes

La investigación ha empleado el método hipotético deductivo, según Reyes (2022) es un método científico que combina razonamiento racional con observación empírica para formular y comprobar hipótesis sobre fenómenos, de tal manera que somete a las hipótesis a pruebas empíricas rigurosas para generar conocimiento confiable y replicable

2.2. Diseño metodológico

El diseño que ha utilizado la investigación será preexperimental. De acuerdo con lo sugerido por Cortés et al. (2020) es un tipo de diseño de investigación que se caracteriza por tener un control mínimo sobre las variables y carecer de asignación aleatoria a grupos, lo que limita su capacidad para establecer relaciones causales con rigor. Se caracteriza por permitir evaluar la viabilidad de una intervención en dos momentos, un pre y post test. El esquema del diseño preexperimental es el siguiente:

$$G: O_1 \text{ ----- } X \text{ ----- } O_2$$

Dónde:

G = Grupo experimental en la cosecha de espárragos

O1 = Productividad antes de la aplicación de la Ingeniería de Métodos

X = Aplicación de la ingeniería de métodos

O2 = Productividad después de la aplicación de la Ingeniería de Métodos

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

Según Pacheco (2024) la población se refiere al conjunto total de individuos, objetos o elementos que comparten características específicas y sobre los cuales se desea obtener información en un estudio. La población puede ser finita o infinita y debe estar claramente delimitada en cuanto a sus características, lugar y tiempo.

En la presente investigación, la población a evaluar para la obtención de los indicadores de la cosecha de espárrago, ha sido el registro de un periodo de 40 días de cosecha de espárrago en la empresa de estudio. La unidad de análisis será cada uno de los días de análisis de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad del año 2025.

Muestra

De acuerdo con Roco et al. (2021) consideran que la muestra de investigación es un subconjunto o parte de la población o universo que será estudiado en un proyecto de investigación con el fin de generalizar los resultados obtenidos a toda la población.

En la presente tesis la muestra ha estado conformada por el registro de 40 días de cosecha de espárrago en Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad del año 2025, siendo un periodo de 20 días de medición antes de aplicar la mejora de ingeniería de métodos y 20 días posteriores a la adaptación de la mejora.

Muestreo

Hernández (2021) considera al muestreo como el conjunto de técnicas estadísticas que consiste en seleccionar un subconjunto representativo de individuos o elementos de una población más amplia que se desea estudiar.

Se aplicó el muestreo no probabilístico y con el criterio por conveniencia, debido a que el tamaño de la población y muestra escogida llega a ser accesible a la evaluación por los instrumentos. Asimismo, no se emplea fórmula matemática ni método estadístico dado que se escoge a las unidades de análisis por disponibilidad del investigador.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de los datos

Técnicas

De acuerdo a González (2024) las técnicas para el recojo de datos son procedimientos específicos que permiten obtener información relevante para una investigación o análisis.

En la presente investigación, como instrumentos que se usaron ha sido la observación y el análisis documental. De acuerdo a Iglesias (2021) la técnica de la

observación es un método de investigación que consiste en observar atentamente un fenómeno, hecho, caso, persona, objeto o situación para obtener información relevante para un estudio o análisis posterior. Mientras que Jiménez et al. (2023) la técnica del análisis documental en una investigación es un proceso sistemático e intelectual que consiste en examinar, interpretar y representar la información contenida en documentos para facilitar su comprensión, recuperación y uso en la generación de nuevo conocimiento.

Instrumentos

Según González (2024) los instrumentos son herramientas específicas que se utilizan para recopilar y analizar información durante el proceso investigativo. Estos instrumentos permiten obtener datos precisos y confiables que facilitan llegar a conclusiones válidas sobre el tema de estudio.

En la presente investigación, como instrumentos se utilizaron la Guía de observación directa y los reportes de producción. De acuerdo a Iglesias (2021) el instrumento de la observación directa en una investigación es la técnica o herramienta mediante la cual el investigador observa de forma sistemática y detallada el fenómeno, comportamiento o situación en su entorno natural, sin intervenir ni alterar el ambiente.. Mientras que Jiménez et al. (2023) consideran que el reporte de producción en una investigación, especialmente en contextos industriales o de manufactura, es un documento que recoge de manera organizada y sistemática los datos relacionados con el proceso productivo durante un período específico. Su objetivo principal es proporcionar información objetiva y fiable sobre la cantidad de productos fabricados, la eficiencia del proceso, el uso de recursos, tiempos de operación y cualquier problema o desviación que afecte la producción

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Luego de que se realizó la aplicación de los instrumentos para el recojo de los datos, se ha procedido a la tabulación de información recopilada mediante la hoja de cálculo de Excel, donde se construirán las tablas y figuras que describan los indicadores de productividad de cosecha de espárragos y cálculos correspondientes de la ingeniería de métodos.

Con respecto al análisis estadístico en cuanto a lo inferencial, se empleó el software de estadística SPSS V. 26 mediante la prueba de búsqueda de normalidad Shapiro Wilk con el afán de conocer si los datos de ambas variables siguen o no una

distribución de tipo normal, para luego emplear prueba estadística correspondiente para contrastar las hipótesis.

2.6. Aspectos éticos en investigación

En el presente estudio no se ha evidenciado algún plagio en cuanto al contenido en cada capítulo, además, cada uno de los apartados serán elaborados respetando cada uno de los establecidos lineamientos por la universidad en su Manual de Investigación 2025.

En cuanto a la autorización de la empresa para el recojo de datos, se tuvo en cuenta el consentimiento informado de los encargados involucrados en el área de producción de cosecha.

Asimismo, se tuvo el debido permiso adecuado de la institución, para poder ejecutar los instrumentos establecidos y obtener conclusiones usando el nombre de la institución objeto de estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación inicial de la empresa

Generalidades de la empresa

- **Nombre de la empresa:** ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITÁN ALTO
- **RUC:** 20480904606
- **Sector empresarial:** Agricultura y agroindustrial
- **Ubicación de la planta:** Carlos Heros N° 101, distrito Moche, Trujillo, La Libertad

- **Reseña histórica:** La empresa se formaliza en el año 2004 con el propósito de acceder al confinamiento de los recursos que no son reembolsables del Programa Sectorial de Irrigación. Actualmente forman parte de los beneficiarios del Programa de Servicios de Apoyo para Acceder a los Mercados Rurales, en virtud de la certificación Global Gap. El proyecto de la asociación fue la instalación de una planta de frío y de packing financiado en parte por el Programa de Compensaciones para la Competitividad, con el objetivo de convertirse en exportadores directos.
- **Principales productos:** El producto principal de la Asociación Agrícola Comositán Alto es el espárrago fresco, en sus diversos tipos como el jumbo, extra large, large, médium, standar y small.
- **Principales clientes:** La empresa Asociación Agrícola Comositán Alto, posee una cartelera de clientes que pueden estar clasificados en el mercado europeo y americano como se describe a continuación:

Mercado americano

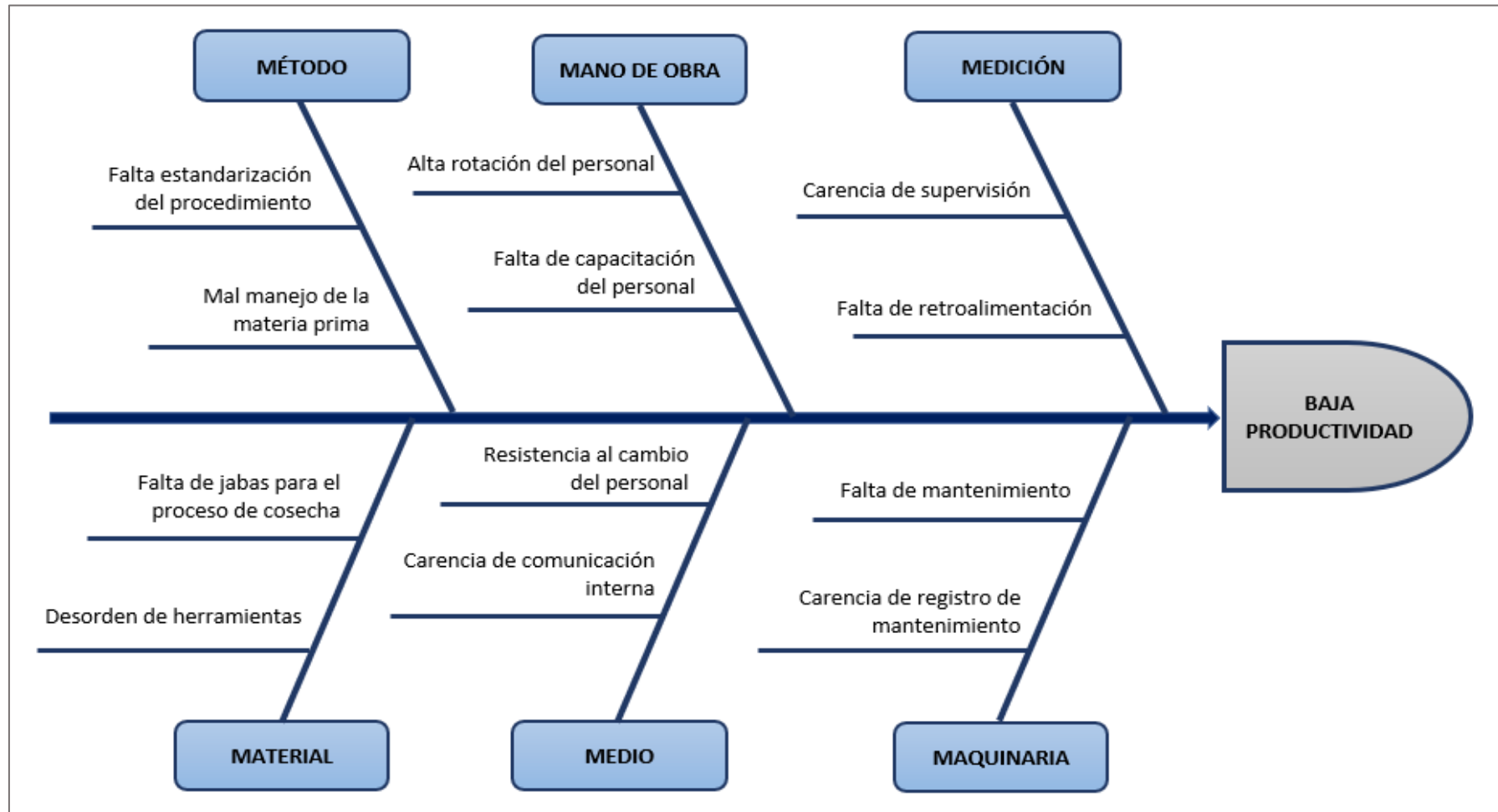
- Gourmet Trading Company en Miami
- Ayco Farms en Miami

Mercado europeo

- García Mateo & Sinova en Madrid
- Latinfarms en Madrid
- Mercajara en Madrid
- Reina Fresh en Amsterdam
- Papagallo EU en Madrid

3.1.1. Diagrama de Ishikawa

Figura 1 Diagrama Ishikawa de las causas raíz de la baja productividad



Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se puede visualizar en el diagrama de Ishikawa, son doce las causas raíz que se han podido identificar, que estarían causando una baja productividad en el proceso de cosecha de espárrago fresco en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, siendo las siguientes causas:

- Falta estandarización del procedimiento
- Mal manejo de la materia prima
- Carencia de supervisión
- Carencia de comunicación interna
- Falta de capacitación del personal
- Falta de retroalimentación
- Desorden de herramientas
- Alta rotación del personal
- Falta de mantenimiento
- Carencia de registro de mantenimiento
- Falta de jabas para el proceso de cosecha
- Resistencia al cambio del personal

Gracias a la identificación de las causas raíz, nos permite priorizar que causas deben eliminarse, para que reduzcan los efectos negativos, evitando esfuerzos inútiles. Por ello se ha visto necesario aplicar una matriz de priorización a 15 trabajadores del proceso de cosecha de espárragos, los cuales han respondido asignándole valores en las comparaciones entre cada una de las causas raíz, generando la siguiente tabla acumulada.

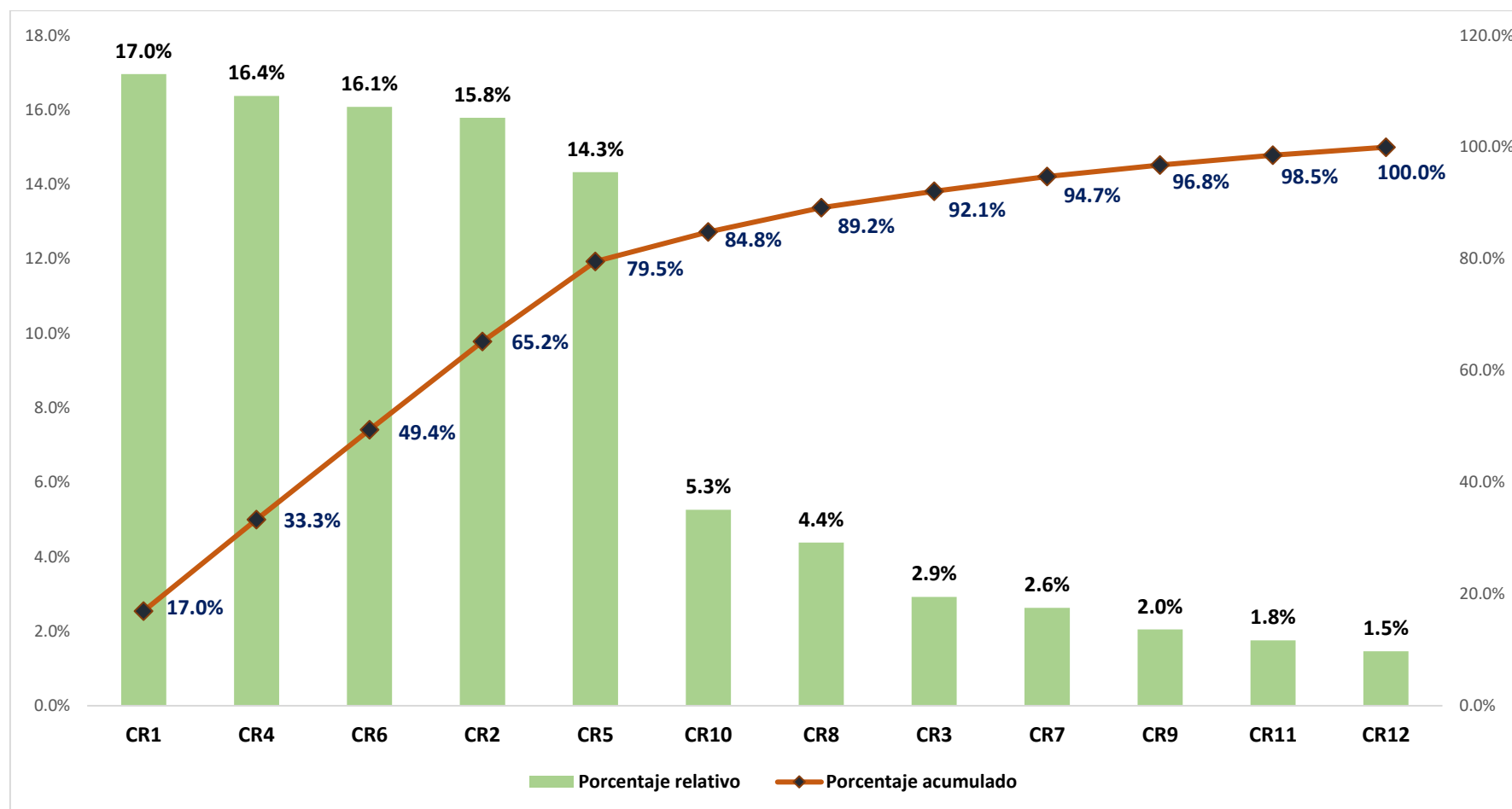
Tabla 1 *Acumulado de las causas raíz*

Nº	CAUSAS RAIZ	Fi	%	Acumulado
CR1	Falta estandarización del procedimiento	58	17.0%	17.0%
CR4	Falta de capacitación del personal	56	16.4%	33.3%
CR6	Falta de retroalimentación	55	16.1%	49.4%
CR2	Mal manejo de la materia prima	54	15.8%	65.2%
CR5	Carencia de supervisión	49	14.3%	79.5%
CR10	Carencia de comunicación interna	18	5.3%	84.8%
CR8	Desorden de herramientas	15	4.4%	89.2%
CR3	Alta rotación del personal	10	2.9%	92.1%
CR7	Falta de jabas para el proceso de cosecha	9	2.6%	94.7%
CR9	Resistencia al cambio del personal	7	2.0%	96.8%
CR11	Falta de mantenimiento	6	1.8%	98.5%
CR12	Carencia de registro de mantenimiento	5	1.5%	100.0%

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 1, la causa raíz que tuvo mayor porcentaje ha sido Falta de estandarización del procedimiento (CR1), seguido por falta de capacitación del personal (CR4) , falta de retroalimentación (CR6), mal manejo de la materia prima (CR2), carencia de supervisión (CR5), carencia de comunicación interna (CR10), desorden de herramientas (CR8), alta rotación del personal (CR3), falta de jabas para el proceso de cosecha (CR7), resistencia al cambio del personal (CR9), falta de mantenimiento (CR11) y carencia de registro de mantenimiento (CR12).

Figura 2 Diagrama de Pareto de las causas raíz de la baja productividad

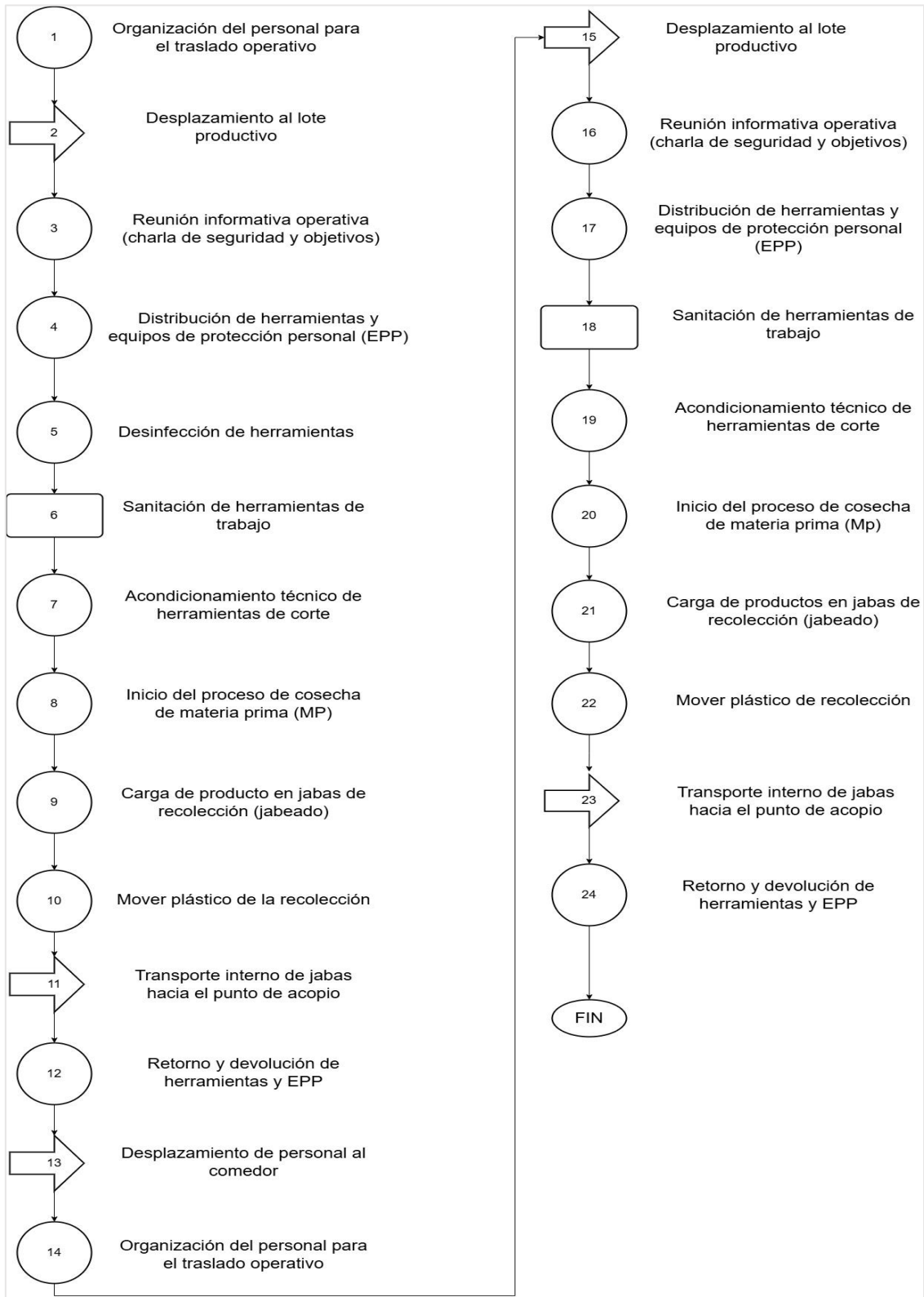


Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se consigue a visualizar en la figura 2, las cinco causas raíz que acumulan el 79.5% del total, siendo las causas CR7, CR2, CR4, CR6 y CR9, los cuales se necesitan tomar atención para poder contratarlos con la ingeniería de métodos.

3.2. Resultados del Pretest

Figura 3 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) antes de la aplicación de la mejora



Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Figura 4 Diagrama Analítico del Proceso (DAP) antes de la aplicación de la mejora

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TOTAL					
		●	Operación	17					
		→	Transporte	5					
		■	Inspección	2					
		◐	Demora	0					
		▽	Almacenar	0					
		●	Operación de inspección	0					
Proceso:	Cosecha de Espárragos - 11 hectáreas								
Área:	Producción								
Empresa:	Asociación Agrícola Compositan Alto	Total de actividades realizadas		24					
		Tiempo (min)		281.9					
Nº DE ACTIVIDAD	TAREA ESPECÍFICA	Cantidad	Tiempo (Min)	SÍMBOLOS DE PROCESOS					
				●	→	■	◐	▽	●
1	Organización del personal para el traslado operativo		4.5						
2	Desplazamiento al lote productivo		16.1						
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)		6.4						
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)		9.6						
5	Desinfección de herramientas		3.8						
6	Sanitación de herramientas de trabajo		4.1						
7	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte		4.8						
8	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)		2.9						
9	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)		25.4						
10	Mover plástico de la recolección		4.6						
11	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio		78.9						
12	Retorno y devolución de herramientas y EPP		9.5						
13	Desplazamiento del personal al comedor		13.4						
14	Organización del personal para el traslado operativo		4.0						
15	Desplazamiento al lote productivo		15.3						
16	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)		3.3						
17	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)		9.1						
18	Sanitación de herramientas de trabajo		4.0						
19	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte		4.7						
20	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)		2.7						
21	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)		19.3						
22	Mover plástico de la recolección		3.8						
23	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio		22.0						
24	Retorno y devolución de herramientas y EPP		9.5						
TOTAL			281.9	17	5	2	0	0	0

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la figura 3 y figura 4, son 24 las actividades que conforman el proceso de cosecha de espárrago, siendo 17 actividades de operación específica, 5 actividades de transporte y 2 actividades de inspección, haciendo un total de 281.9 minutos. Por lo que se ha procedido al análisis de cada actividad, para identificar cuáles pueden ser suprimidas para mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar el nivel de la productividad.

Tabla 2 Toma de tiempos Pretest del proceso de cosecha de espárragos (En segundos)

ESTUDIOS DE TIEMPOS																						
OBSERVADO POR:		Nicol Huaccha Nazario							Producto: Espárrago fresco					Operación: Cosecha					Estudio Pretest			
SUPERVISADO POR:		José Vilcherrez Medina							Instalación: AACA					Mes: Junio								
N°	Descripción del elemento	Tiempo en segundos																				Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Organización del personal para el traslado operativo	247	264	234	281	291	233	310	267	296	244	289	276	245	267	301	305	242	278	255	237	268
2	Desplazamiento al lote productivo	907	857	923	911	891	934	1014	923	943	1113	904	1027	1112	895	973	1084	912	1101	999	956	969
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	326	378	357	341	311	467	384	341	412	336	452	361	344	417	462	389	353	465	372	431	385
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	687	471	523	698	462	594	639	488	672	531	465	710	582	647	499	663	520	476	690	559	579
5	Desinfección de herramientas	222	211	239	222	221	232	215	238	229	229	229	236	215	217	215	231	234	229	225	224	226
6	Sanitación de herramientas de trabajo	297	184	265	213	289	191	276	225	300	198	241	272	186	259	294	203	283	217	268	231	245
7	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	327	241	213	346	289	334	305	260	217	331	348	273	296	225	342	318	239	350	264	281	290
8	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	167	179	204	133	165	197	142	209	188	153	131	201	174	190	138	207	182	159	146	169	172
9	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	1467	1574	1229	1763	1482	1317	1691	1428	1796	1254	1639	1507	1723	1386	1281	1800	1593	1460	1748	1342	1524
10	Mover plástico de la recolección	277	292	292	276	283	267	276	279	268	267	280	270	279	286	276	271	294	272	283	273	278
11	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	5187	4032	4925	5276	4168	5053	4739	4210	5294	4447	4872	4008	5141	4683	5230	4326	5079	4591	5288	4105	4733
12	Retorno y devolución de herramientas y EPP	451	592	487	661	504	698	473	520	635	489	582	699	514	648	497	623	572	693	509	553	570
13	Desplazamiento del personal al comedor	755	847	736	892	755	721	884	763	809	899	744	872	738	825	897	766	731	881	760	834	805

14	Organización del personal para el traslado operativo	211	262	218	249	233	267	212	259	224	271	241	253	216	268	229	247	214	265	238	272	242
15	Desplazamiento al lote productivo	856	947	862	993	875	901	972	858	986	914	879	995	867	928	973	890	959	884	963	899	920
16	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	187	214	205	195	204	217	199	198	200	210	194	188	199	193	206	192	198	209	215	194	201
17	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	574	462	647	489	598	451	632	540	467	621	583	459	649	528	476	605	493	614	570	455	546
18	Sanitación de herramientas de trabajo	247	192	284	215	299	186	271	204	289	223	195	260	298	182	276	231	288	218	267	201	241
19	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	327	219	344	231	298	256	339	214	323	275	347	268	289	241	335	226	349	260	316	233	285
20	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	173	142	167	159	178	145	169	181	152	175	148	160	171	143	179	158	166	150	177	155	162
21	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	1282	1294	1423	1412	1347	1406	1012	1440	1163	1089	1218	1425	1089	1331	957	873	845	880	975	748	1160
22	Mover plástico de la recolección	224	212	226	222	235	232	212	241	244	225	220	213	243	227	213	242	231	217	220	212	226
23	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	1432	1127	1349	1283	1475	1154	1391	1218	1498	1136	1324	1182	1447	1271	1500	1109	1368	1235	1410	1478	1319
24	Retorno y devolución de herramientas y EPP	517	603	489	654	512	631	498	587	660	524	481	645	612	503	659	556	495	638	520	594	569
TOTAL DE OBSERVACIONES:																					16914	

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 2, se tomó el registro de tiempos en segundos de 20 días de cosecha de espárrago en la empresa Asociación Agrícola Comositán Alto, tomando la medición de tiempos en cada una de las 24 actividades que comprende el proceso para cada trabajador, obteniendo un promedio total de 19614 segundos.

Tabla 3 Toma de tiempos Pretest del proceso de cosecha de espárragos (En minutos)

ESTUDIOS DE TIEMPOS																						
OBSERVADO POR:		Nicol Huaccha Nazario							Producto: Espárrago fresco							Operación: Cosecha					Estudio Pretest	
SUPERVISADO POR:		José Vilcherrez Medina							Instalación: AACA							Mes: Junio						
Nº	Descripción del elemento	Tiempo en Minutos																				Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Organización del personal para el traslado operativo	4.1	4.4	3.9	4.7	4.9	3.9	5.2	4.5	4.9	4.1	4.8	4.6	4.1	4.5	5.0	5.1	4.0	4.6	4.3	4.0	4.5
2	Desplazamiento al lote productivo	15.1	14.3	15.4	15.2	14.9	15.6	16.9	15.4	15.7	18.6	15.1	17.1	18.5	14.9	16.2	18.1	15.2	18.4	16.7	15.9	16.1
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	5.4	6.3	6.0	5.7	5.2	7.8	6.4	5.7	6.9	5.6	7.5	6.0	5.7	7.0	7.7	6.5	5.9	7.8	6.2	7.2	6.4
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	11.5	7.9	8.7	11.6	7.7	9.9	10.7	8.1	11.2	8.9	7.8	11.8	9.7	10.8	8.3	11.1	8.7	7.9	11.5	9.3	9.6
5	Desinfección de herramientas	3.7	3.5	4.0	3.7	3.7	3.9	3.6	4.0	3.8	3.8	3.8	3.9	3.6	3.6	3.6	3.9	3.9	3.8	3.8	3.7	3.8
6	Sanitación de herramientas de trabajo	5.0	3.1	4.4	3.6	4.8	3.2	4.6	3.8	5.0	3.3	4.0	4.5	3.1	4.3	4.9	3.4	4.7	3.6	4.5	3.9	4.1
7	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	5.5	4.0	3.6	5.8	4.8	5.6	5.1	4.3	3.6	5.5	5.8	4.6	4.9	3.8	5.7	5.3	4.0	5.8	4.4	4.7	4.8
8	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	2.8	3.0	3.4	2.2	2.8	3.3	2.4	3.5	3.1	2.6	2.2	3.4	2.9	3.2	2.3	3.5	3.0	2.7	2.4	2.8	2.9
9	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	24.5	26.2	20.5	29.4	24.7	22.0	28.2	23.8	29.9	20.9	27.3	25.1	28.7	23.1	21.4	30.0	26.6	24.3	29.1	22.4	25.4
10	Mover plástico de la recolección	4.6	4.9	4.9	4.6	4.7	4.5	4.6	4.7	4.5	4.5	4.7	4.5	4.7	4.8	4.6	4.5	4.9	4.5	4.7	4.6	4.6
11	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	86.5	67.2	82.1	87.9	69.5	84.2	79.0	70.2	88.2	74.1	81.2	66.8	85.7	78.1	87.2	72.1	84.7	76.5	88.1	68.4	78.9
12	Retorno y devolución de herramientas y EPP	7.5	9.9	8.1	11.0	8.4	11.6	7.9	8.7	10.6	8.2	9.7	11.7	8.6	10.8	8.3	10.4	9.5	11.6	8.5	9.2	9.5
13	Desplazamiento del personal al comedor	12.6	14.1	12.3	14.9	12.6	12.0	14.7	12.7	13.5	15.0	12.4	14.5	12.3	13.8	15.0	12.8	12.2	14.7	12.7	13.9	13.4

14	Organización del personal para el traslado operativo	3.5	4.4	3.6	4.2	3.9	4.5	3.5	4.3	3.7	4.5	4.0	4.2	3.6	4.5	3.8	4.1	3.6	4.4	4.0	4.5	4.0
15	Desplazamiento al lote productivo	14.3	15.8	14.4	16.6	14.6	15.0	16.2	14.3	16.4	15.2	14.7	16.6	14.5	15.5	16.2	14.8	16.0	14.7	16.1	15.0	15.3
16	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	3.1	3.6	3.0	3.3	3.3	3.5	3.6	3.3	3.0	3.1	3.6	3.4	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.1	3.6	3.6	3.3
17	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	9.6	7.7	10.8	8.2	10.0	7.5	10.5	9.0	7.8	10.4	9.7	7.7	10.8	8.8	7.9	10.1	8.2	10.2	9.5	7.6	9.1
18	Sanitación de herramientas de trabajo	4.1	3.2	4.7	3.6	5.0	3.1	4.5	3.4	4.8	3.7	3.3	4.3	5.0	3.0	4.6	3.9	4.8	3.6	4.5	3.4	4.0
19	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	5.5	3.7	5.7	3.9	5.0	4.3	5.7	3.6	5.4	4.6	5.8	4.5	4.8	4.0	5.6	3.8	5.8	4.3	5.3	3.9	4.7
20	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	2.9	2.4	2.8	2.7	3.0	2.4	2.8	3.0	2.5	2.9	2.5	2.7	2.9	2.4	3.0	2.6	2.8	2.5	3.0	2.6	2.7
21	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	21.4	21.6	23.7	23.5	22.5	23.4	16.9	24.0	19.4	18.2	20.3	23.8	18.2	22.2	16.0	14.6	14.1	14.7	16.3	12.5	19.3
22	Mover plástico de la recolección	3.7	3.5	3.8	3.7	3.9	3.9	3.5	4.0	4.1	3.8	3.7	3.6	4.1	3.8	3.6	4.0	3.9	3.6	3.7	3.5	3.8
23	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	23.9	18.8	22.5	21.4	24.6	19.2	23.2	20.3	25.0	18.9	22.1	19.7	24.1	21.2	25.0	18.5	22.8	20.6	23.5	24.6	22.0
24	Retorno y devolución de herramientas y EPP	8.6	10.1	8.2	10.9	8.5	10.5	8.3	9.8	11.0	8.7	8.0	10.8	10.2	8.4	11.0	9.3	8.3	10.6	8.7	9.9	9.5
Total de minutos		289.1	263.3	280.3	302.0	272.6	284.6	287.9	268.2	304.1	268.8	283.8	279.6	294.1	279.3	289.9	275.2	281.0	278.7	294.6	261.0	281.9

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 3, se tomó el registro de tiempos en minutos de 20 días de cosecha de espárrago en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, tomando la medición de tiempos en cada una de las 24 actividades que comprende el proceso para cada trabajador, obteniendo un promedio total de 281.89 minutos.

Cálculo del Tiempo Normal y Tiempo Estándar del proceso Pre-Test

El tiempo normal (TN) y el tiempo estándar (TS) se calculan a partir de tiempos observados y del rendimiento, y el tiempo estándar incluye un suplemento de holgura. Previo a ello, es necesario el cálculo del Factor de Variación (FV) y el Tiempo Promedio (TP).

$$TN = TP * FV$$

$$TS = TN * (1 + Suplementos)$$

Figura 5 Sistema Westinghouse

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

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Es un método de evaluación de rendimiento que cuantifica cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Cada factor se valora y se combina para obtener una puntuación o porcentaje total del trabajador. Este sistema se utiliza en entornos industriales para estandarizar la calificación del desempeño y también puede emplearse para clasificar trabajadores en categorías o grados.

Figura 6 Sistema de suplementos constantes y variables por descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de pie			16		0
Trabajo se realiza sentado (a)	0	0	14		0
Trabajo se realiza de pie	2	4	12		0
b) Postura normal			10		3
Ligeramente incómoda	0	1	8		10
Incómoda (inclinación del cuerpo)	2	3	6		21
Muy incómoda (cuerpo estirado)	7	7	5		31
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			4		45
Peso levantado por kilogramo			3		64
2.5	0	1	2		100
5	1	2	f) Tensión visual		
7.5	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
10	3	4	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
12.5	4	6	Trabajos de gran precisión	5	5
15	5	8	g) Ruido		
17.5	7	10	Sonido continuo	0	0
20	9	13	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
22.5	11	16	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
25	13	20 (máx)	Sonidos estridentes	7	7
30	17		h) Tensión mental		
33.5	22		Proceso algo complejo	1	1
d) Iluminación			Proceso complejo o de atención dividida	4	4
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso muy complejo	8	8
Bastante por debajo	2	2	i) Monotonía mental		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

En la tabla anterior se refiere a los incrementos de tiempo añadidos al tiempo básico de trabajo para cubrir interrupciones, fatiga, necesidades personales y contingencias, con el fin de obtener un tiempo de producción realista y alcanzable.

Tabla 4 Cálculo del tiempo normal y tiempo estándar en minutos del proceso de cosecha de espárragos (Pretest)

CÁLCULO DE TIEMPO NORMAL Y TIEMPO ESTÁNDAR (PRE-TEST)													
N°	Descripción del elemento	TP	WESTINGHOUSE				FV	TN	SUPLEMENTOS			TS	
			H	E	C	CS			SC	SV	TOTAL		
1	Organización del personal para el traslado operativo	4.5	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	4.20	0.11	0.06	0.17	4.91	
2	Desplazamiento al lote productivo	16.1	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	15.18	0.11	0.06	0.17	17.76	
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	6.4	0	0.05	0.02	0.00	1.07	6.86	0.11	0.06	0.17	8.03	
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	9.6	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	9.07	0.11	0.06	0.17	10.61	
5	Desinfección de herramientas	3.8	0.03	0.02	0.00	0.00	1.05	3.95	0.11	0.06	0.17	4.62	
6	Sanitación de herramientas de trabajo	4.1	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	3.75	0.11	0.06	0.17	4.39	
7	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	4.8	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	4.93	0.11	0.06	0.17	5.77	
8	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	2.9	-0.05	0.02	-0.03	-0.02	0.92	2.63	0.11	0.06	0.17	3.08	
9	Carga de producto en jabs de recolección (jabeado)	25.4	0.03	0.05	-0.03	0.00	1.05	26.67	0.11	0.06	0.17	31.20	
10	Mover plástico de la recolección	4.6	-0.10	0.05	0.00	0.00	0.95	4.40	0.11	0.06	0.17	5.15	
11	Transporte interno de jabs hacia el punto de acopio	78.9	-0.05	0.05	-0.03	0.00	0.97	76.51	0.11	0.06	0.17	89.52	
12	Retorno y devolución de herramientas y EPP	9.5	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	9.69	0.11	0.06	0.17	11.34	
13	Desplazamiento del personal al comedor	13.4	-0.05	0.02	-0.03	0.00	0.94	12.62	0.11	0.06	0.17	14.76	
14	Organización del personal para el traslado operativo	4.0	-0.10	0.05	-0.03	-0.02	0.90	3.64	0.11	0.06	0.17	4.25	
15	Desplazamiento al lote productivo	15.3	-0.05	0.02	0.00	0.00	0.97	14.87	0.11	0.06	0.17	17.40	
16	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	3.3	0.00	0.05	0.02	0.00	1.07	3.56	0.11	0.06	0.17	4.17	
17	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	9.1	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	8.37	0.11	0.06	0.17	9.79	
18	Sanitación de herramientas de trabajo	4.0	0.03	0.02	-0.03	0.00	1.02	4.10	0.11	0.06	0.17	4.80	
19	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	4.7	-0.05	0.02	0.00	0.00	0.97	4.60	0.11	0.06	0.17	5.38	
20	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	2.7	-0.05	0.05	-0.03	0.00	0.97	2.63	0.11	0.06	0.17	3.07	
21	Carga de producto en jabs de recolección (jabeado)	19.3	-0.03	0.05	0.00	-0.02	1.00	19.34	0.11	0.06	0.17	22.63	
22	Mover plástico de la recolección	3.8	-0.1	0.05	-0.03	0.00	0.92	3.46	0.11	0.06	0.17	4.05	
23	Transporte interno de jabs hacia el punto de acopio	22.0	-0.05	0.02	0.00	0.00	0.97	21.33	0.11	0.06	0.17	24.96	
24	Retorno y devolución de herramientas y EPP	9.5	-0.03	0.05	-0.03	0.00	0.99	9.39	0.11	0.06	0.17	10.98	
Total		281.89	Total										322.63

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Tabla 5 Productividad de la cosecha de espárrago (Pretest)

PRODUCCIÓN COSECHA 11 HA - PRE-TEST							
Días	Producción programada (Kg)	Producción Real (Kg)	Tiempo total (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Eficacia (%)	Eficiencia (%)	Productividad (%)
1	3100	2871	480	330.48	92.6%	68.85%	63.76%
2	3100	2852	480	301.84	92.0%	62.88%	57.85%
3	3100	2775	480	320.30	89.5%	66.73%	59.73%
4	3100	2824	480	346.00	91.1%	72.08%	65.66%
5	3100	2825	480	311.98	91.1%	65.00%	59.23%
6	3100	2809	480	325.98	90.6%	67.91%	61.54%
7	3100	2764	480	329.34	89.2%	68.61%	61.18%
8	3100	2870	480	306.97	92.6%	63.95%	59.21%
9	3100	2769	480	348.34	89.3%	72.57%	64.82%
10	3100	2871	480	306.98	92.6%	63.95%	59.23%
11	3100	2777	480	325.31	89.6%	67.77%	60.71%
12	3100	2880	480	320.11	92.9%	66.69%	61.96%
13	3100	2825	480	336.61	91.1%	70.13%	63.91%
14	3100	2771	480	319.43	89.4%	66.55%	59.49%
15	3100	2771	480	331.49	89.4%	69.06%	61.73%
16	3100	2811	480	315.19	90.7%	65.67%	59.54%
17	3100	2759	480	321.66	89.0%	67.01%	59.64%
18	3100	2795	480	318.91	90.2%	66.44%	59.90%
19	3100	2832	480	337.16	91.4%	70.24%	64.17%
20	3100	2781	480	298.50	89.7%	62.19%	55.79%
Promedio					90.70%	67.21%	60.95%

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 5, el promedio de eficacia de los 20 días que conforman el Pre-Test ha sido de 90.7%, además se tuvo un promedio de indicador de eficiencia de 67.21% y, por lo tanto, en cuanto a la productividad se tuvo un indicador promedio de 60.95%.

Figura 7 Cronograma de capacitaciones sobre técnicas de mejora en la cosecha de espárragos

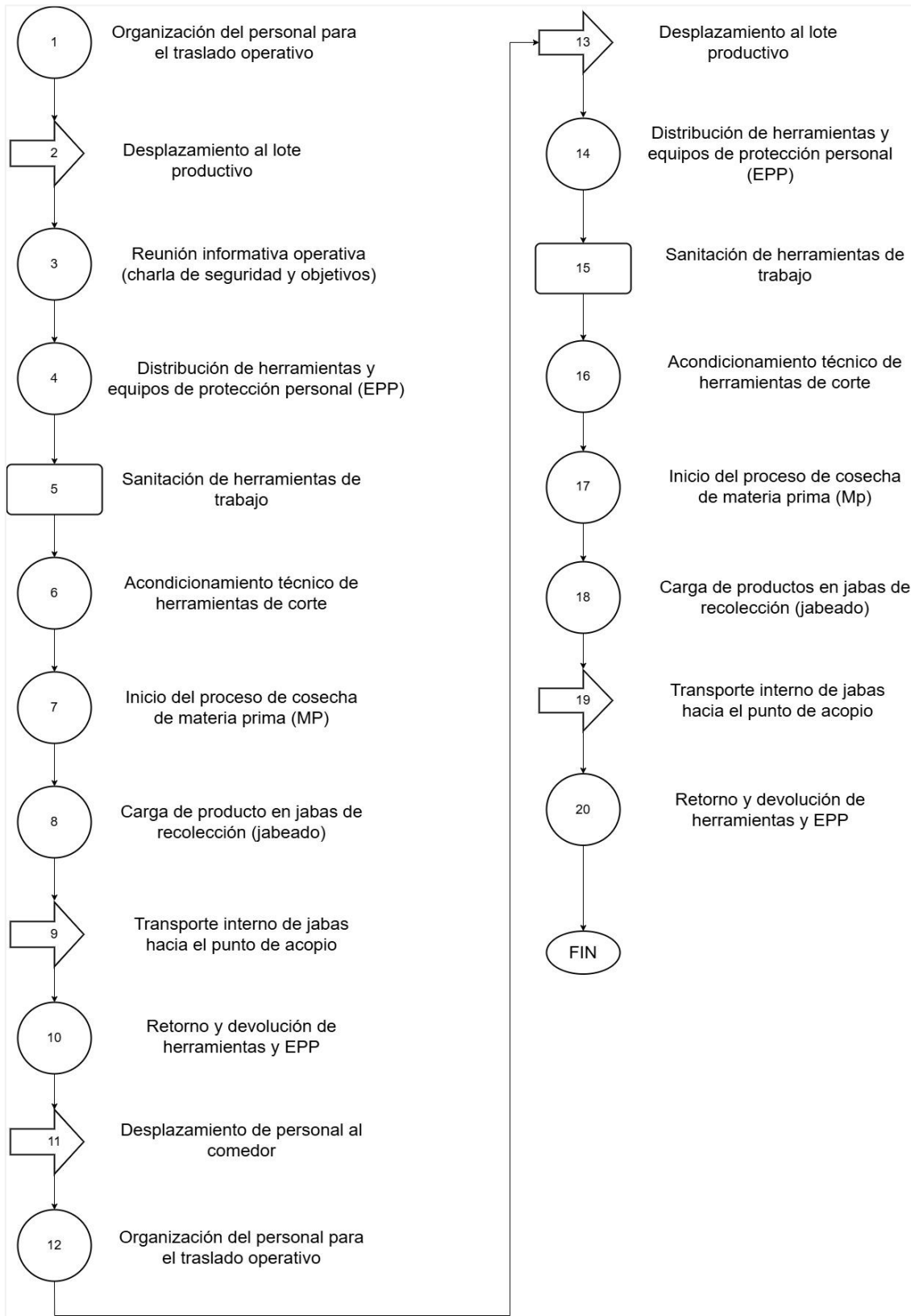
PROGRAMA DE CAPACITACIONES EN COSECHA DE ESPÁRRAGOS				Setiembre del año 2025			
ITEM	Temario	Modalidad	Duración	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Introducción general a la cosecha de espárragos	Presencial	25 min	■			
2	Frecuencia adecuada de corte	Presencial	25 min		■		
3	Técnicas para la identificación puntos óptimos de corte	Presencial	25 min			■	
4	Técnicas para el uso de herramientas para la cosecha	Presencial	25 min				■
5	Identificación adecuada de turiones	Presencial	25 min				■
6	Clasificación por diámetro	Presencial	25 min				■
7	Trabajo en equipo	Presencial	25 min				■
8	Determinación de fin de campaña	Presencial	25 min				■

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la figura 7, se ha procedido a capacitar al personal del área de cosecha de espárrago para mejorar su productividad y práctica , por lo que se estableció ocho capacitaciones presenciales, de 25 minutos cada sesión, las cuales se desarrollaron en el mes de Setiembre del 2025.

3.3. Resultados del Post test

Figura 8 Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) después de la aplicación de la mejora



Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Figura 9 Diagrama Analítico del Proceso (DAP) después de la aplicación de la mejora

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESOS		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TOTAL						
			Operación	13						
			Transporte	5						
Proceso:	Cosecha de Espárragos - 11 hectáreas		Inspección	2						
			Demora	0						
Área:	Producción		Almacenar							
			Operación de inspección							
Empresa:	Asociación Agrícola Comositán Alto	Total de actividades realizadas		20						
		Tiempo (min)		255.00						
N° DE ACTIVIDAD	TAREA ESPECÍFICA	Cantidad	Tiempo (Min)	SÍMBOLOS DE PROCESOS						
1	Organización del personal para el traslado operativo		4.0	●						
2	Desplazamiento al lote productivo		13.9		→					
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)		5.8	●						
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)		8.7	●						
5	Sanitación de herramientas de trabajo		3.8			■				
6	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte		4.4	●						
7	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)		4.4	●						
8	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)		24.3	●						
9	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio		74.2		→					
10	Retorno y devolución de herramientas y EPP		9.1	●						
11	Desplazamiento del personal al comedor		12.8	●						
12	Organización del personal para el traslado operativo		3.8	●						
13	Desplazamiento al lote productivo		14.9		→					
14	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)		8.7	●						
15	Sanitación de herramientas de trabajo		3.8			■				
16	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte		4.3	●						
17	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)		4.1	●						
18	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)		21.5	●						
19	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio		19.4		→					
20	Retorno y devolución de herramientas y EPP		9.1	●						
TOTAL			255.0	13	5	2	0	0	0	

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la figura 6 y figura 7, son 20 las actividades que conforman el proceso de cosecha de espárrago, siendo 13 actividades de operación específica, 5 actividades de transporte y 2 actividades de inspección, haciendo un total de 255.0 minutos. Se han tenido que eliminar cuatro actividades que no generaban valor en el proceso de cosecha.

Tabla 6 Toma de tiempos Post test del proceso de cosecha de espárragos (En segundos)

ESTUDIOS DE TIEMPOS																						
OBSERVADO POR:		Nicol Huaccha Nazario								Producto: Espárrago fresco						Operación: Cosecha				Estudio Post test		
SUPERVISADO POR:		José Vilcherrez Medina								Instalación: AACA						Mes: Junio						
N°	Descripción del elemento	Tiempo en segundos																				Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Organización del personal para el traslado operativo	220	237	207	254	264	206	283	240	269	217	262	249	218	240	274	278	215	251	228	210	241
2	Desplazamiento al lote productivo	771	721	787	775	755	798	878	787	807	977	768	891	976	759	837	948	776	965	863	820	833
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	288	340	319	303	273	429	346	303	374	298	414	323	306	379	424	351	315	427	334	393	347
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	633	417	469	644	408	540	585	434	618	477	411	656	528	593	445	609	466	422	636	505	525
5	Sanitación de herramientas de trabajo	278	165	246	194	270	172	257	206	281	179	222	253	167	240	275	184	264	198	249	212	226
6	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	301	215	187	320	263	308	279	234	191	305	322	247	270	199	316	292	213	324	238	255	264
7	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	261	270	255	274	256	258	263	280	259	254	262	252	265	261	259	271	253	260	267	260	262
8	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	1371	1378	1333	1567	1433	1421	1495	1426	1600	1458	1443	1311	1527	1490	1460	1604	1397	1464	1552	1396	1456
9	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	4909	3754	4647	4998	3890	4775	4461	3932	5016	4169	4594	3730	4863	4405	4952	4048	4801	4313	5010	3827	4455
10	Retorno y devolución de herramientas y EPP	429	570	465	639	482	676	451	498	613	467	560	677	492	626	475	601	550	671	487	531	548
11	Desplazamiento del personal al comedor	717	809	698	854	717	683	846	725	771	861	706	834	700	787	859	728	693	843	722	796	767
12	Organización del personal para el traslado operativo	197	248	204	235	219	253	198	245	210	257	227	239	202	254	215	233	200	251	224	258	228

13	Desplazamiento al lote productivo	827	918	833	964	846	872	943	829	957	885	850	966	838	899	944	861	930	855	934	870	891
14	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	550	438	623	465	574	427	608	516	443	597	559	435	625	504	452	581	469	590	546	431	522
15	Sanitación de herramientas de trabajo	235	180	272	203	287	174	259	192	277	211	183	248	286	170	264	219	276	206	255	189	229
16	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	299	191	316	203	270	228	311	186	295	247	319	240	261	213	307	198	321	232	288	205	257
17	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	234	246	245	249	242	244	245	256	245	240	248	238	243	247	245	253	239	248	253	249	245
18	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	1336	1248	1277	1266	1301	1260	1366	1294	1317	1346	1372	1279	1243	1385	1215	1329	1274	1274	1229	1196	1290
19	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	1279	974	1196	1130	1322	1001	1238	1065	1345	983	1171	1029	1294	1118	1347	956	1215	1082	1257	1325	1166
20	Retorno y devolución de herramientas y EPP	495	581	467	632	490	609	476	565	638	502	459	623	590	481	637	534	473	616	498	572	547
TOTAL DE OBSERVACIONES:																					765	

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 6, se tomó el registro de tiempos en segundos de 20 días de cosecha de espárrago en la empresa Asociación Agrícola Comositán Alto del Post test, tomando la medición de tiempos en cada una de las 20 actividades que comprende el proceso para cada trabajador, obteniendo un promedio total de 15300 segundos.

Tabla 7 Toma de tiempos Post test del proceso de cosecha de espárragos (En minutos)

ESTUDIOS DE TIEMPOS																						
OBSERVADO POR:		Nicol Huaccha Nazario							Producto: Espárrago fresco					Operación: Cosecha					Estudio Post test			
SUPERVISADO POR:		José Vilcherrez Medina							Instalación: AACA					Mes: Octubre					test			
N°	Descripción del elemento	Tiempo en segundos																				Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Organización del personal para el traslado operativo	3.7	4.0	3.5	4.2	4.4	3.4	4.7	4.0	4.5	3.6	4.4	4.2	3.6	4.0	4.6	4.6	3.6	4.2	3.8	3.5	4.0
2	Desplazamiento al lote productivo	12.9	12.0	13.1	12.9	12.6	13.3	14.6	13.1	13.5	16.3	12.8	14.9	16.3	12.7	14.0	15.8	12.9	16.1	14.4	13.7	13.9
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	4.8	5.7	5.3	5.1	4.6	7.2	5.8	5.1	6.2	5.0	6.9	5.4	5.1	6.3	7.1	5.9	5.3	7.1	5.6	6.6	5.8
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	10.6	7.0	7.8	10.7	6.8	9.0	9.8	7.2	10.3	8.0	6.9	10.9	8.8	9.9	7.4	10.2	7.8	7.0	10.6	8.4	8.7
5	Sanitación de herramientas de trabajo	4.6	2.8	4.1	3.2	4.5	2.9	4.3	3.4	4.7	3.0	3.7	4.2	2.8	4.0	4.6	3.1	4.4	3.3	4.2	3.5	3.8
6	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	5.0	3.6	3.1	5.3	4.4	5.1	4.7	3.9	3.2	5.1	5.4	4.1	4.5	3.3	5.3	4.9	3.6	5.4	4.0	4.3	4.4
7	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	4.4	4.5	4.3	4.6	4.3	4.3	4.4	4.7	4.3	4.2	4.4	4.2	4.4	4.4	4.3	4.5	4.2	4.3	4.5	4.3	4.4
8	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	22.9	23.0	22.2	26.1	23.9	23.7	24.9	23.8	26.7	24.3	24.1	21.9	25.5	24.8	24.3	26.7	23.3	24.4	25.9	23.3	24.3
9	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	81.8	62.6	77.5	83.3	64.8	79.6	74.4	65.5	83.6	69.5	76.6	62.2	81.1	73.4	82.5	67.5	80.0	71.9	83.5	63.8	74.2
10	Retorno y devolución de herramientas y EPP	7.2	9.5	7.8	10.7	8.0	11.3	7.5	8.3	10.2	7.8	9.3	11.3	8.2	10.4	7.9	10.0	9.2	11.2	8.1	8.9	9.1
11	Desplazamiento del personal al comedor	12.0	13.5	11.6	14.2	12.0	11.4	14.1	12.1	12.9	14.4	11.8	13.9	11.7	13.1	14.3	12.1	11.6	14.1	12.0	13.3	12.8

12	Organización del personal para el traslado operativo	3.3	4.1	3.4	3.9	3.7	4.2	3.3	4.1	3.5	4.3	3.8	4.0	3.4	4.2	3.6	3.9	3.3	4.2	3.7	4.3	3.8
13	Desplazamiento al lote productivo	13.8	15.3	13.9	16.1	14.1	14.5	15.7	13.8	16.0	14.8	14.2	16.1	14.0	15.0	15.7	14.4	15.5	14.3	15.6	14.5	14.9
14	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	9.2	7.3	10.4	7.8	9.6	7.1	10.1	8.6	7.4	10.0	9.3	7.3	10.4	8.4	7.5	9.7	7.8	9.8	9.1	7.2	8.7
15	Sanitación de herramientas de trabajo	3.9	3.0	4.5	3.4	4.8	2.9	4.3	3.2	4.6	3.5	3.1	4.1	4.8	2.8	4.4	3.7	4.6	3.4	4.3	3.2	3.8
16	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	5.0	3.2	5.3	3.4	4.5	3.8	5.2	3.1	4.9	4.1	5.3	4.0	4.4	3.6	5.1	3.3	5.4	3.9	4.8	3.4	4.3
17	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	3.9	4.1	4.1	4.2	4.0	4.1	4.1	4.3	4.1	4.0	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.2	4.0	4.1	4.2	4.2	4.1
18	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	22.3	20.8	21.3	21.1	21.7	21.0	22.8	21.6	22.0	22.4	22.9	21.3	20.7	23.1	20.3	22.2	21.2	21.2	20.5	19.9	21.5
19	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	21.3	16.2	19.9	18.8	22.0	16.7	20.6	17.8	22.4	16.4	19.5	17.2	21.6	18.6	22.5	15.9	20.3	18.0	21.0	22.1	19.4
20	Retorno y devolución de herramientas y EPP	8.3	9.7	7.8	10.5	8.2	10.2	7.9	9.4	10.6	8.4	7.7	10.4	9.8	8.0	10.6	8.9	7.9	10.3	8.3	9.5	9.1
Total en minutos:		260.5	231.7	250.8	269.5	242.7	255.6	263.1	236.9	275.4	248.8	255.9	245.3	264.9	254.2	270.0	251.3	255.7	258.2	267.8	241.7	255.0

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 7, se tomó el registro de tiempos en minutos de 20 días de cosecha de espárrago en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, tomando la medición de tiempos en cada una de las 20 actividades que comprende el proceso para cada trabajador, obteniendo un promedio total de 255.0 minutos.

Tabla 8 Cálculo del tiempo normal y tiempo estándar proceso de cosecha de espárragos (Post test)

CÁLCULO DE TIEMPO NORMAL Y TIEMPO ESTÁNDAR (POST TEST)												
N°	Descripción del elemento	TP	WESTINGHOUSE				FV	TN	SUPLEMENTOS			TS
			H	E	C	CS			SC	SV	TOTAL	
1	Organización del personal para el traslado operativo	4.0	0.08	0.05	0.02	0.01	1.16	4.66	0.11	0.06	0.17	5.45
2	Desplazamiento al lote productivo	13.9	0.08	0.08	0.02	0.01	1.19	16.52	0.11	0.06	0.17	19.33
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)	5.8	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	7.05	0.11	0.06	0.17	8.25
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	8.7	0.11	0.05	0.02	0.01	1.19	10.41	0.11	0.06	0.17	12.18
5	Sanitación de herramientas de trabajo	3.8	0.11	0.05	0.02	0.01	1.19	4.47	0.11	0.06	0.17	5.24
6	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	4.4	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	5.37	0.11	0.06	0.17	6.28
7	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	4.4	0.11	0.05	0.02	0.01	1.19	5.20	0.11	0.06	0.17	6.08
8	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	24.3	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	29.61	0.11	0.06	0.17	34.65
9	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	74.2	0.08	0.08	0.02	0.01	1.19	88.35	0.11	0.06	0.17	103.37
10	Retorno y devolución de herramientas y EPP	9.1	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	11.14	0.11	0.06	0.17	13.04
11	Desplazamiento del personal al comedor	12.8	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	15.60	0.11	0.06	0.17	18.26
12	Organización del personal para el traslado operativo	3.8	0.11	0.05	0.02	0.01	1.19	4.53	0.11	0.06	0.17	5.30
13	Desplazamiento al lote productivo	14.9	0.08	0.08	0.02	0.01	1.19	17.67	0.11	0.06	0.17	20.68
14	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)	8.7	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	10.61	0.11	0.06	0.17	12.41
15	Sanitación de herramientas de trabajo	3.8	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	4.66	0.11	0.06	0.17	5.46
16	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte	4.3	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	5.22	0.11	0.06	0.17	6.10
17	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)	4.1	0.11	0.08	0.02	0.01	1.22	4.99	0.11	0.06	0.17	5.84
18	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)	21.5	0.11	0.05	0.02	0.01	1.19	25.59	0.11	0.06	0.17	29.94
19	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio	19.4	0.08	0.05	0.02	0.01	1.16	22.55	0.11	0.06	0.17	26.38
20	Retorno y devolución de herramientas y EPP	9.1	0.08	0.08	0.02	0.01	1.19	10.85	0.11	0.06	0.17	12.69
Total		255.00	Total						Total			356.92

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Tabla 9 Productividad de la cosecha de espárrago (Post test)

PRODUCCIÓN COSECHA 11 HA - POST TEST							
Fecha	Producción programada (Kg)	Producción Real (Kg)	Tiempo total (Min)	Tiempo Estándar (Min)	Eficacia (%)	Eficiencia (%)	Productividad (%)
1	3100	2963	480	364.41	95.6%	75.92%	72.56%
2	3100	3010	480	324.40	97.1%	67.58%	65.62%
3	3100	3007	480	350.93	97.0%	73.11%	70.92%
4	3100	3013	480	377.20	97.2%	78.58%	76.38%
5	3100	2995	480	339.64	96.6%	70.76%	68.36%
6	3100	3009	480	357.80	97.1%	74.54%	72.35%
7	3100	3017	480	368.30	97.3%	76.73%	74.68%
8	3100	3027	480	331.59	97.6%	69.08%	67.45%
9	3100	2994	480	385.35	96.6%	80.28%	77.54%
10	3100	2991	480	348.49	96.5%	72.60%	70.05%
11	3100	2980	480	358.19	96.1%	74.62%	71.73%
12	3100	2983	480	343.49	96.2%	71.56%	68.86%
13	3100	3018	480	370.69	97.4%	77.23%	75.18%
14	3100	2952	480	355.78	95.2%	74.12%	70.58%
15	3100	3016	480	377.83	97.3%	78.71%	76.58%
16	3100	3013	480	351.99	97.2%	73.33%	71.27%
17	3100	2951	480	357.74	95.2%	74.53%	70.95%
18	3100	3020	480	361.64	97.4%	75.34%	73.40%
19	3100	2967	480	374.77	95.7%	78.08%	74.73%
20	3100	3028	480	374.77	97.7%	78.08%	76.26%
PROMEDIO					96.70%	74.74%	72.27%

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se visualiza en la tabla 9, el promedio de eficacia de los 20 días que conforman el Post Test ha sido de 96.7%, además se tuvo un promedio de indicador de eficiencia de 74.74% y, por lo tanto, en cuanto a la productividad se tuvo un indicador promedio de 72.27%.

Tabla 10 Resumen de los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia de la cosecha de espárrago

N	PRE-TEST			POST TEST		
	Eficacia	Eficiencia	Productividad	Eficacia	Eficiencia	Productividad
Día 1	0.93	0.69	0.64	0.96	0.76	0.73
Día 2	0.92	0.63	0.58	0.97	0.68	0.66
Día 3	0.90	0.67	0.60	0.97	0.73	0.71
Día 4	0.91	0.72	0.66	0.97	0.79	0.76
Día 5	0.91	0.65	0.59	0.97	0.71	0.68
Día 6	0.91	0.68	0.62	0.97	0.75	0.72
Día 7	0.89	0.69	0.61	0.97	0.77	0.75
Día 8	0.93	0.64	0.59	0.98	0.69	0.67
Día 9	0.89	0.73	0.65	0.97	0.80	0.78
Día 10	0.93	0.64	0.59	0.96	0.73	0.70
Día 11	0.90	0.68	0.61	0.96	0.75	0.72
Día 12	0.93	0.67	0.62	0.96	0.72	0.69
Día 13	0.91	0.70	0.64	0.97	0.77	0.75
Día 14	0.89	0.67	0.59	0.95	0.74	0.71
Día 15	0.89	0.69	0.62	0.97	0.79	0.77
Día 16	0.91	0.66	0.60	0.97	0.73	0.71
Día 17	0.89	0.67	0.60	0.95	0.75	0.71
Día 18	0.90	0.66	0.60	0.97	0.75	0.73
Día 19	0.91	0.70	0.64	0.96	0.78	0.75
Día 20	0.90	0.62	0.56	0.98	0.78	0.76

Nota. Diagrama elaborado por el investigador

Como se puede visualizar en la tabla 10, se ha conseguido la mejora en los indicadores de productividad, eficiencia y en la eficacia, siendo clave para aumentar resultados y competitividad en la empresa.

Análisis estadístico inferencial

a. Prueba de Normalidad

Tabla 11 Prueba Shapiro Wilk de medición de la normalidad de los datos

	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Pretest Eficacia	0.973	20	0.213
Pretest Eficiencia	0.981	20	0.948
Pretest Productividad	0.960	20	0.541
Post test Eficacia	0.943	20	0.411
Post test Eficiencia	0.965	20	0.650
Post test Productividad	0.970	20	0.748

Nota. Información generada en el procesamiento realizado en el programa estadístico SPSS

Se ha utilizado la prueba de medición de la normalidad a través del estadístico Shapiro Will dado que el tamaño de la muestra ha sido menor a 50. En la aplicación que se realizó mediante la plataforma del SPSS se ha generado valores de significancia mayores al 0.05, de la productividad, eficacia y eficiencia tanto para el pretest como para el post test. Debido a esos hallazgos, se afirma que las series de datos siguen la distribución de tipo normal. En tal sentido, para la comprobación de las hipótesis de investigación se estableció la prueba T de Student.

b. Prueba de hipótesis general

Hipótesis general:

H₁: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

H₀: La aplicación de la ingeniería de métodos no incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

Tabla 12 Prueba T de Student para la comprobación de la hipótesis general

	Media	Desv. Desviación	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig.
			95% de intervalo de confianza Inferior	95% de intervalo de confianza Superior			
Pretest Productividad - Pos test Productividad	-0.11250	0.02881	-0.12599	-0.09901	-17.461	19	0.000

Nota. Información generada en el procesamiento realizado en el programa estadístico SPSS

Como se observa en la tabla 12, al utilizar el estadístico de prueba T de Student, se halló un valor calculado de ($t = -17.461$) y como indicador de sig. se ha tenido ($p = 0.000$) < 0.05 , permitiendo conseguir la afirmación que existe fuerte diferencia entre la productividad pretest con la productividad post test. En tal sentido, la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

c. Prueba de hipótesis específica 1

Hipótesis específica 1:

H₁: La aplicación del estudio de tiempos influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

H₀: La aplicación de estudio de tiempos no influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

Tabla 13 Estadísticos del modelo de regresión del estudio de tiempo y la productividad

Elementos del modelo de regresión	Estadísticas de la regresión		Análisis de Varianza		Coeficiente de Modelo		
	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Valor F	Valor "p"	Coeficiente	Estadístico t	Valor "p"
Intercepción Pretest	0.884	0.878	138.15	0.000	0.049979	1.049	0.0308
Estudio de tiempos Pretest					0.001734	11.754	0.000
Intercepción Post test	0.918	0.917	549.95	0.000	0.001369	0.044	0.0097
Estudio de tiempos Post test					0.002018	23.451	0.000

Nota. Información procesada de los datos de estudio de tiempo y productividad

Como se observa en la tabla 13, al emplear el modelo de regresión lineal entre la serie de datos del estudio de tiempos y de la productividad tanto pre test y post test, de donde se ha podido obtener un coeficiente R cuadrado ajustado del modelo en el análisis pre test, que demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 87.8% por el estudio de tiempos, asimismo, en el análisis post test, se demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 91.7% por el estudio de tiempos. Además, en el análisis de varianza, se hallaron valores de significancia menores al 0.05, permitiendo afirmar que el modelo de regresión es significativo. Por último, los valores de significancia de los elementos del modelo como el coeficiente de intercepto y el coeficiente de estudio de tiempos son menores al límite de 0.05, dejando en evidencia que los coeficientes son significativos y demuestran robusticidad del modelo de regresión aplicado. Todos los hallazgos descritos, permiten afirmar que la aplicación del estudio de tiempos influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

d. Prueba de hipótesis específica 2

Hipótesis específica 2:

H₁: La aplicación del estudio de métodos influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

H₀: La aplicación del estudio de métodos no influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

Tabla 14 Estadísticos del modelo de regresión del estudio de métodos y la productividad

Elementos del Modelo de regresión	Estadísticas de la regresión		Análisis de Varianza		Coeficiente de Modelo		
	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Valor F	Valor "p"	Coeficiente	Estadístico t	Valor "p"
Intercepción Pretest					0.049979	1.049	0.0308
Estudio de métodos Pretest	0.883	0.826	136.95	0.000	0.001734	11.754	0.000
Intercepción Post test					0.121557	1.287	0.0214
Estudio de métodos Post test	0.877	0.816	40.57	0.000	0.002357	6.370	0.000

Nota. Información generada en el procesamiento realizado en el programa estadístico SPSS

Como se observa en la tabla 14, al emplear el modelo de regresión lineal entre la serie de datos del estudio de tiempos y de la productividad tanto pre test y post test, de donde se ha podido obtener un coeficiente R cuadrado ajustado del modelo en el análisis pre test, que demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 82.6% por el estudio de métodos, asimismo, en el análisis post test, se demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 81.6% por el estudio de métodos. Además, en el análisis de varianza, se hallaron valores de significancia menores al 0.05, permitiendo afirmar que el modelo de regresión es significativo. Por último, los valores de significancia de los elementos del modelo como el coeficiente de intercepto y el coeficiente de estudio de tiempos son menores al límite de 0.05, dejando en evidencia que los coeficientes son significativos y demuestran robusticidad del modelo de regresión aplicado. Todos los hallazgos descritos, permiten afirmar que la aplicación del estudio de tiempos influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Comositán Alto, La Libertad 2025.

IV. DISCUSIÓN

Acerca del objetivo general establecido en determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Se ha podido pasar de una productividad promedio del pretest con un indicador de 60.95% a 72.27%, siendo un incremento significativo de 11.32%. Asimismo, se ha podido utilizar la prueba T de Student, hallando un valor calculado de ($t = -17.461$) y $\text{sig.} < 0.05$, lo que permitió aceptar la hipótesis planteada, es decir, la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la empresa de estudio.

Los hallazgos descritos y expuestos en el párrafo anterior coinciden con los resultados obtenidos en la investigación de Córdova (2021) donde se alcanzó a incrementar un indicador de productividad de 28%, asimismo, al utilizar la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -11.26$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa textil. Además, coinciden con el estudio realizado por Cachiguango (2024) donde se consiguió alcanzar un 78.75% como indicador, habiendo mejorado un 15% en cuanto a la productividad inicial, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa textil de estudio.

El primer objetivo específico establecido en determinar de qué manera la aplicación del estudio de tiempos influye en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Para ello se ha empleado el modelo de regresión lineal entre la serie de datos del estudio de tiempos y de la productividad tanto pre test y post test, de donde se ha podido obtener un coeficiente R cuadrado ajustado del modelo en el análisis pre test, que demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 87.8% por el estudio de tiempos, asimismo, en el análisis post test, se demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 91.7% por el estudio de tiempos. Además, en el análisis de varianza, se hallaron valores de significancia menores al 0.05, permitiendo afirmar que el modelo de regresión es significativo. Por último, los valores de significancia de los elementos del modelo como el coeficiente de intercepto y el coeficiente de estudio de tiempos son menores al límite de 0.05, dejando en evidencia que los coeficientes son significativos y demuestran robusticidad del modelo de regresión aplicado. Todos los hallazgos descritos, permiten

afirmar que la aplicación del estudio de tiempos influye significativamente en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

Los hallazgos descritos y expuestos en el párrafo anterior coinciden con los resultados obtenidos en la investigación de Arteaga y González (2023) donde se utilizó instrumentos para ejercer el recojo de los datos el cuestionario, análisis documental y guía de observación para la medición de tiempos. Se alcanzó a incrementar un indicador de productividad de 20.78%, asimismo, al utilizar la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -11.26$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio. Asimismo, coincide con la investigación de Saavedra y Sánchez (2021) donde se alcanzó a incrementar un indicador de productividad de 6.67%, asimismo, al utilizar la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -9.07$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio. Además, coinciden con el estudio realizado por Condo (2023) donde se consiguió alcanzar un 87.34% como indicador, habiendo mejorado un 17.37% en cuanto a la productividad inicial, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de los estudios de tiempos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa de estudio.

Como segundo objetivo específico, establecido en determinar de qué manera la aplicación del estudio de métodos influye en la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Para ello, se ha empleado un modelo de regresión lineal entre la serie de datos del estudio de tiempos y de la productividad tanto pre test y post test, de donde se ha podido obtener un coeficiente R cuadrado ajustado del modelo en el análisis pre test, que demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 82.6% por el estudio de métodos, asimismo, en el análisis post test, se demuestra que el nivel de productividad está siendo influenciado en un 81.6% por el estudio de métodos. Además, en el análisis de varianza, se hallaron valores de significancia menores al 0.05, permitiendo afirmar que el modelo de regresión es significativo. Por último, los valores de significancia de los elementos del modelo como el coeficiente de intercepto y el coeficiente de estudio de tiempos son menores al límite de 0.05, dejando en evidencia que los coeficientes son significativos y demuestran robusticidad del modelo de regresión aplicado. Todos los hallazgos descritos, permiten afirmar que la aplicación del estudio de tiempos influye significativamente en la

productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.

Los hallazgos descritos y expuestos en el párrafo anterior coinciden con los resultados obtenidos en la investigación de Jara (2020) donde se alcanzó a incrementar un indicador de productividad de 38.21%, asimismo, al utilizar la prueba T de Student se halló un indicador ($t = -12.74$) y $\text{sig.} < 0.05$, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa analizada. Además, coinciden con el estudio realizado por Bello et al. (2020) donde se consiguió alcanzar un incremento de productividad de 17.5%, de tal manera que la investigación concluyó que la implementación de ingeniería de métodos tiene efecto significativo en la productividad de la empresa textil de estudio.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que la aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025, dado que se incrementó en 11.32% el nivel de productividad, respaldado por un valor calculado de la prueba T de Student ($t = -17.461$) y $\text{sig.} < 0.05$.

Se concluye que la aplicación de estudios de tiempo influye significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Dado que se pudo identificar que la productividad esta explicado en más de un 87% de las series de datos de estudio de tiempos, asimismo, los valores de significancia han demostrado que el modelo de regresión ha sido significativo.

Se concluye que la aplicación del estudio de métodos influye significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. Dado que se pudo identificar que la productividad esta explicado en más de un 81% de las series de datos del estudio de métodos, asimismo, los valores de significancia han demostrado que el modelo de regresión ha sido significativo.

VI. RECOMENDACIONES

A la jefatura de producción, se le recomienda en continuar analizando y reconfigurando las tareas y el flujo de trabajo para reducir tiempos, eliminar movimientos innecesarios y mejorar la calidad de la cosecha.

Se recomienda que se siga registrando tiempos por operario y por lote, identificar las actividades con mayor variabilidad y las que más consumen tiempo. Esto conlleva a que pueda optimizarse la calidad, la productividad y la rentabilidad al reducir pérdidas y asegurar la frescura del producto.

A la jefatura de producción, se recomienda mantener materiales y herramientas al alcance, con zonas de almacenamiento temporales cercanas a las líneas de cosecha. Además, de reducir transportes internos mediante estaciones de clasificación y empaque próximas a la zona de corte.

Se recomienda que se continúe con la capacitación a operarios en técnicas de manipulación suave, manejo de herramientas y pasos de la línea para reducir variabilidad. Asimismo, se siga capacitando al personal en sensores para estimar madurez y ubicación, plataformas de clasificación, cintas transportadoras y estaciones de empaque modulares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, S. y Ramos, Y. (2022). Análisis de tiempos en el envasado de leche condensada en una Industria Láctea Ecuatoriana. *Revista Ingeniería Industrial*, 43(1), 37-60. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362022000400037&script=sci_abstract
- Agencia Agraria de Noticias. (2024). Perú exportó 7.055 toneladas de espárragos por US\$ 23.4 millones en mayo. <https://agraria.pe/noticias/peru-exporto-7-055-toneladas-de-esparragos-por-us-23-4-millo-36127>
- Andrade, A., Del Río, C. y Alvear, D. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Revista Información Tecnológica*, 30(3), 83-94. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000300083&script=sci_abstract
- Arteaga, H. y Gonzalez, A. (2023). *Mejora del método de trabajo para aumentar la productividad en el área de empaque y etiquetado de espárrago fresco de una empresa agroindustrial*. Universidad Nacional de Trujillo. <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/89022fc6-2f14-4e2e-af2f-ca2c6f90ebf8/content>
- Ataucusi, H. (2022). *Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en las tareas de metalmecánica de mantenimiento del oleoducto norperuano tramo II en la empresa BIDDLE INC. SAC, 2019*. Universidad Tecnología del Perú. https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/6022/H.Ataucusi_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barahona, P. y Droguett, M. (2023). Productive efficiency analysis: A comparison of departments across the Faculties of the University of Atacama. *Revista Electrónica Educare*, 27(2), 153-169. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582023000200153
- Barbosa, A., Mar, C. y Molar, J. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Patria Educación. https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_M%C3%A9todos_y_t%C3%A9cnicas/e5otEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

- Bello, D., Murrieta, F. y Cortes, C. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Revista Ciencia Administrativa*, 1(14), 74-98. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>
- Berbey, E. (2024). Importancia de la justificación en la investigación científica del contador público autorizado. *Revista Científica UP*, 2(2), 95-112. https://revistas.up.ac.pa/index.php/cpa_panama/article/view/5491
- Cachiguango, N. (2024). *Aplicación de la ingeniería de métodos para la mejora de productividad de la empresa textiles Tabango*. Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/15507/2/04%20IND%20481%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Condo, K. (2023). *Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Lavandería Dervith*. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0df2ddab-c458-413c-91eb-6c48329f1394/content>
- Córdova, J., Aillón, J. y Maldonado, I. (2025). Continuous training in labor productivity. *Revista InveCom*, 5(3), 124-141. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632025000300115
- Córdova, L. (2021). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la producción de pegamentos de cerámico de la empresa Yuraq Pacha, Huancayo - 2020*. Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10456/2/IV_FIN_107_TE_Cordova_Jimenez_2021.pdf
- Cortés, M., Mur, N. y Iglesias, M. (2020). Algunas consideraciones para el cálculo del tamaño muestral en investigaciones de las Ciencias Médicas. *Revista MediSur*, 18(5), 937-942. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000500937
- Cristancho, L. (2022). El concepto de trabajo: perspectiva histórica. *Revista Secuencia*, 26(114), 112-134. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-03482022000100105
- Dávila, R., Agüero, E., Castro, L. y Vargas, A. (2022). Productividad laboral y el teletrabajo en sector público durante el periodo de emergencia nacional. *Revista*

- Universidad y Sociedad*, 14(2), 402-409.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n2/2218-3620-rus-14-02-402.pdf>
- Delahoz, E., Fontalvo, T. y Zuluaga, R. (2020). Evaluación de la productividad académica de las competencias ciudadanas en la enseñanza de la ingeniería por medio del índice Malmquist. *Revista Formación universitaria*, 13(5), 27-34.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062020000500027
- Econatur. (2024). El espárrago de Perú, futuro prometedor.
<https://econatur.net/agricultura/el-esparrago-de-peru-futuro-prometedor/>
- Fresneda, C., Martínez, A. y Laffita, A. (2023). Métodos y conocimientos de Agricultura de Precisión como estrategia administrativa Agropecuaria. *Revista Horizontes*, 41(18), 118-132. <https://www.redalyc.org/journal/5862/586279108008/>
- González, D. y Guevara, P. (2023). Modeling and Reconstruction of Response Times on Single Board Computers with RT-Linux. *Revista Computación y Sistemas*, 27(2), 593-614. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-55462023000200593
- González, P. (2024). Criterios actualizados sobre la metodología de la investigación educativa: Una aproximación bibliográfica. *Mendive. Revista de Educación*, 22(1), 77-92. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962024000100031
- Hernández, J. (2020). Sistema de innovación agrícola como estrategia de competitividad de los productores sonorenses en el contexto del TLCAN. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54), 74-91.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692019000200116
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 85-98.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002
- Huayta, S. (2021). La calidad total de servicios y la productividad empresarial del turismo receptivo en Miraflores, 2019. *Revista Quipukamayoc*, 29(59), 77-84.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-81962021000100077

- Iglesias, M. (2021). *Metodología de la investigación científica*. Noveduc Ediciones.
https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_cient/z39EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Jansen, Stefan. (2025). Resumen del mercado global del espárrago. Fresh Plaza.
<https://www.freshplaza.es/article/9726367/resumen-del-mercado-global-del-esparrago/>
- Jara, F. (2020). *Propuesta de mejora en gestión de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la línea de producción de una empresa textil de la ciudad de Trujillo*. Universidad Privada del Norte.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24652/Jara%20Ruiz%20Fernando%20Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez, J., Moreno, M. y Torres, J. (2023). Significados sobre metodología de la investigación en programas de doctorado en Educación. Una exploración desde su componente curricular. *Revista Educación*, 32(62), 161-184.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032023000100161
- Laisequilla, I. (2023). *La biblia del Ingeniero Industrial - Ingeniería y Métodos*. IL Publishing house.
https://www.google.com.pe/books/edition/La_biblia_del_Ingeniero_Industrial_Ingen/VHYZEQAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Méndez, L., Sandoval, D. y Terrazas, L. (2022). El tiempo estándar y su importancia en las cotizaciones de proyectos de manufactura. Un enfoque de gestión. *Revista Universitaria de Administración*, 14(24), 49-68.
<https://portal.amelica.org/ameli/journal/378/3783293006/html/>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2024). Producción mundial de espárragos alcanzó las 8.827.000 toneladas. <https://agraria.pe/noticias/produccion-mundial-de-esparragos-alcanzo-las-8-827-000-tonel-34629>
- Morales, N., Landazabal, C. y Salgado, M. (2020). *Propuesta metodológica en la implementación del enfoque itls para la contribución a la calidad y a la mejora continua*. Revista Signos.
<https://www.redalyc.org/journal/5604/560467941008/560467941008.pdf>
- Muñoz, A. (2021). Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 5(17), 40-54.
<https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/621968429003.pdf>

- Naranjo, S. y Gutiérrez, E. (2024). Reingeniería en el proceso de medición de datos maestros. *Revista Industrial Data*, 27(1), 69-88. <https://www.redalyc.org/journal/816/81680321004/81680321004.pdf>
- Naranjo, S. y Gutiérrez, E. (2024). Reingeniería en el proceso de medición de datos maestros. *Revista Industrial Data*, 27(1), 69-88. <http://www.scielo.org.pe/pdf/idata/v27n1/1810-9993-idata-27-01-69.pdf>
- Núñez, G. y Vera, J. (2021). *Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la cosecha de espárrago, fundo La Catalina – Ica, 2021*. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67960>
- Pacheco, V. (2024). Población y muestra. *International journal of interdisciplinary dentistry*, 17(2), 66-81. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882024000200066&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Peña, M. (2021). *Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Aluminios y Vidrios Estructurales S.A.S*. Universitaria Agustiniiana. <https://backend.uniagustiniana.edu.co/server/api/core/bitstreams/42e884c8-34a6-42eb-87f6-b0a15e84e6a0/content>
- Pereyra, L. (2022). *Metodología de la investigación*. Klik Ediciones. https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n/6e-KEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Portal Agraria.pe. (2023). Importaciones mundiales de espárragos frescos alcanzaron las 386.667 toneladas en 2023. <https://agraria.pe/noticias/importaciones-mundiales-de-esparragos-frescos-alcanzaron-las-37339>
- Portal Agraria.pe. (2024). Producción mundial de espárragos alcanzó las 8.827.000 toneladas en 2022, registrando un aumento de +0.5%. <https://www.agraria.pe/noticias/produccion-mundial-de-esparragos-alcanzo-las-8-827-000-tonel-34629>
- Quintero, R., Gámez, Y., Matos, D. y González, I. (2022). Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud. *Revista Infodir*, 14(35), 48-64. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-35212021000200013
- Ramírez, G., Magaña, D. y Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Revista*

- Trascender, contabilidad y gestión*, 7(20), 189-208.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-63882022000200189
- Reyes, E. (2022). *Metodología de la Investigación Científica*. Publishing Incorporated.
https://www.google.com.pe/books/edition/Metodologia_de_la_Investigacion_Cientifi/SmdxEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Roco, Á., Hernández, M. y Silva, O. (2021). ¿Cuál es el tamaño muestral adecuado para validar un cuestionario? *Nutrición Hospitalaria*, 38(4), 877-878.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000400877
- Rojas, L., Rojas, R. y Baylon, E. (2024). Factores de producción agrícola en el crecimiento económico de la región Pasco durante el periodo 2021-2022. *Revista Aula Virtual*, 5(12), 96-114.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-03982024000202045
- Saavedra, G. y Sánchez, L. (2021). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en una empresa maderera*. Universidad San Ignacio de Loyola.
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/93b33ae4-cf61-4682-85a9-6b8c9c08b88d>
- Sánchez, K., Rojas, W. y Terrones, S. (2023). Liderazgo de servicio como predictor del rendimiento laboral en colaboradores municipales de la provincia de San Martín, en el contexto de COVID-19. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 32(1), 45-53.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602023000100005
- Suárez, C. y García, L. (2021). El nivel de eficacia y eficiencia como principio fundamental de la gestión documental. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 6(1), 87-101.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-65872021000100087
- Tello, M. (2022). Índice de eficiencia técnica de las empresas de Perú. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 23(90), 111-151.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35842022000100005

- Vásquez, R. (2021). Labour productivity and external competitiveness in the Mexican manufacturing sector after trade liberalization, 1996-2007. *Revista Cuadernos de Economía*, 40(82), 137-164.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722021000100137
- Yeverino, J. y Montoro, M. (2020). Eficiencia y productividad en las unidades de transferencia de resultados de investigación científica en México. *Revista Contaduría y administración*, 64(3), 105-128.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422019000400001

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárragos en la Asociación Agrícola Comositán Alto, La Libertad 2025?</p> <p>Problemas específicos ¿De qué manera la aplicación el estudio de</p>	<p>Hipótesis General: La aplicación de la ingeniería de métodos incrementa significativamente la productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Comositán Alto, La Libertad 2025.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación de estudios de tiempo influye significativamente la eficacia de la cosecha de espárrago en la 	<p>Objetivo General: Determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos incrementará el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Comositán Alto, La Libertad 2025.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar de qué manera la aplicación del estudio de tiempos influye en el nivel de productividad de la 	<p>V1: Ingeniería de métodos</p> <p>V2: Productividad</p>	<p>Estudio de tiempos</p> <p>Estudio de métodos</p> <p>Productividad = Eficiencia * Eficacia</p>	<p>Tipo: Cuantitativo, Explicativo</p> <p>Método: Hipotético deductivo</p> <p>Diseño: Pre experimental Longitudinal</p> <p style="text-align: center;">G: O₁ ----- X ----- O₂</p> <p>En donde: G = Grupo experimental O1: Productividad antes de la aplicación de la Ingeniería de Métodos X = Aplicación de la ingeniería de métodos</p>

<p>tiempos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárragos en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025?</p> <p>¿De qué manera la aplicación de estudios de métodos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárragos en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025?</p>	<p>Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación del estudio de métodos influye significativamente la eficiencia de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025. 	<p>cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar de qué manera la aplicación del estudio de métodos influye en el nivel de productividad de la cosecha de espárrago en la Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad 2025 			<p>O2 = Productividad después de la aplicación de la Ingeniería de Métodos</p> <p>Muestra: La muestra estará conformada registro de 40 días de cosecha de espárrago en Asociación Agrícola Compositan Alto, La Libertad del año 2025</p> <p>Técnica: Observación Análisis documental</p> <p>Métodos de análisis de investigación: - Análisis descriptivo - Análisis inferencial</p>
---	---	--	--	--	---

Anexo 2: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
Ingeniería de Métodos	De acuerdo con Naranjo y Gutiérrez (2024) la ingeniería de métodos es una disciplina que busca optimizar los procesos de producción y trabajo, enfocándose en la integración humana en los procesos industriales.	La ingeniería de métodos centra sus operaciones con la finalidad de identificar la mejor forma de realizar las actividades laborales en base a un estudio de tiempos y estudio de métodos.	Estudio de tiempos Estudio de métodos	Tiempo estándar $TE = TN*(1+S)$ Operaciones que agregan valor (DOP, DAP)	Guía de análisis documental	Razón
Productividad	De acuerdo con Ramírez et al. (2022) la productividad es capacidad de producir un mayor volumen de bienes o servicios con los mismos recursos o incluso con menos recursos, en un determinado período de tiempo.	La productividad se medirá en base al resultado de la optimización de los recursos y el cumplimiento de metas.	Productividad	Productividad = [(Tiempo de trabajo realizado / Tiempo estándar de trabajo) * 100%] * [(Kg/ha cosechadas) / (Meta de Kg/ha cosechados) * 100]	Guía de análisis documental	Razón

Anexo 3: Instrumentos de Medición

Registro de Tiempos: Turno mañana

ESTUDIOS DE TIEMPOS																						
OBSERVADO POR:								PRODUCTO: ESPÁRRAGO FRESCO				OPERACIÓN: COSECHA				ESTUDIO PRE-TEST						
SUPERVISADO POR:								INSTALACIÓN:				MES:										
N°	Descripción del elemento	Tiempo en segundos																				Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Organización del personal para el traslado operativo																					
2	Desplazamiento al lote productivo																					
3	Reunión informativa operativa (charla de seguridad y objetivos)																					
4	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)																					
5	Sanitización de herramientas de trabajo																					
6	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte																					
7	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)																					
8	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)																					
9	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio																					
10	Retorno y devolución de herramientas y EPP																					
11	Desplazamiento del personal al comedor																					
TOTA DE OBSERVACIONES:																						

Registro de Tiempos: Turno tarde

ESTUDIOS DE TIEMPOS																					
OBSERVADO POR:								PRODUCTO: ESPÁRRAGO FRESCO				OPERACIÓN: COSECHA				ESTUDIO PRE-TEST					
SUPERVISADO POR:								INSTALACIÓN:				MES:									
N°	Descripción del elemento	Tiempo en segundos																			Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Organización del personal para el traslado operativo																				
2	Desplazamiento al lote productivo																				
3	Distribución de herramientas y Equipos de Protección Personal (EPP)																				
4	Sanitización de herramientas de trabajo																				
5	Acondicionamiento técnico de herramientas de corte																				
6	Inicio del proceso de cosecha de materia prima (MP)																				
7	Carga de producto en jabas de recolección (jabeado)																				
8	Transporte interno de jabas hacia el punto de acopio																				
9	Retorno y devolución de herramientas y EPP																				
TOTA DE OBSERVACIONES:																					

Registro de productividad

PRODUCCIÓN COSECHA			ESTUDIO PRETEST							
Nº	FECHA	Nº TRABAJADORES	KG PROYECTADOS	TIEMPO REAL	TIEMPO ESTÁNDAR	KG/HORA HOMBRE	TOTAL DE KG	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Anexo 4: Ficha técnica

Nombre original del instrumento:	Guía de análisis documental
Autor y año:	Adaptación: Huaccha (2026)
Objetivo del instrumento:	Medir la eficiencia, eficacia y productividad
Usuarios:	Evaluación en el área de producción
Forma de administración o modo de aplicación:	Administrada por el evaluador
Validez:	El instrumento fue validado por tres expertos
Confiabilidad:	Alfa de Cronbach: 0.789

Anexo 5: Validación del instrumento

Validador 1:



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Ricardo Fernando Ortega Mestanza
- 1.2 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Guía de análisis documental
- 1.3 Autor del instrumento: Nicol Huaccha Nazario
- 1.4 Título de la Investigación: APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA COSECHA DE ESPÁRRAGOS DE LA ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO, LA LIBERTAD 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA					
		0	6	11	16	61	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				95		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																					95	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					95	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																					95	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					95	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																					95	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																					95	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																					95	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					95	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																					95	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable a la muestra de estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95

Trujillo, 18 de Octubre del 2025

Ing. Ricardo Fernando Ortega Mestanza

DNI: 40508943

CIP: 139588

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / **B**= Bueno / **M**= Mejorar / **X**= Eliminar / **C**= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01. Estudios de tiempos $TE = TN * (1 + S)$ Donde TN (Tiempo Normal) Suplementos (S)	X					
02. Estudios de métodos <i>DOP: Diagrama de Operaciones de Proceso</i> <i>DAP: Diagrama de Análisis de Procesos</i>		X				
03. Productividad $Productividad = \left[\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}} * 100 \right] * \left[\frac{\text{Tiempo Estándar (Min)}}{\text{Tiempo total (Min)}} * 100 \right]$	X					

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Evaluado por:



Ing. Ricardo Fernando Ortega Mestanza
DNI: 40508943
CIP: 139588

Validador 2:

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Ricardo Alberto Valqui Guariz
- 1.2 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Guía de análisis documental
- 1.3 Autor del instrumento: Nicol Huaccha Nazario
- 1.4 Título de la Investigación: APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA COSECHA DE ESPÁRRAGOS DE LA ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO, LA LIBERTAD 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA					
		0	6	11	16	61	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																				95		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																					95	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					95	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																					95	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					95	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																					95	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																					95	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																					95	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					95	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																					95	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable a la muestra de estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95

Trujillo, 18 de Octubre del 2025



Ing. Ricardo Fernando Ortega Mestanza
DNI: 07298953
CIP: 29683

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / **B**= Bueno / **M**= Mejorar / **X**= Eliminar / **C**= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01. Estudios de tiempos $TE = TN * (1 + S)$ Donde TN (Tiempo Normal) Suplementos (S)	X					
02. Estudios de métodos <i>DOP: Diagrama de Operaciones de Proceso</i> <i>DAP: Diagrama de Análisis de Procesos</i>	X					
03. Productividad $Productividad = \left[\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}} * 100 \right] * \left[\frac{\text{Tiempo Estándar (Min)}}{\text{Tiempo total (Min)}} * 100 \right]$	X					

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Evaluado por:



Ing. Ricardo Fernando Ortega Mestanza
DNI: 07298953
CIP: 29683

Validador 3:

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Luis Sifuentes Arrascue
- 1.2 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Guía de análisis documental
- 1.3 Autor del instrumento: Nicol Huaccha Nazario
- 1.4 Título de la Investigación: APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA COSECHA DE ESPÁRRAGOS DE LA ASOCIACION AGRICOLA COMPOSITAN ALTO, LA LIBERTAD 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
		0	6	11	16	61	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																			90	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			90	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			90	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			90	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			90	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																			90	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																			90	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																			90	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			90	
10. PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																			90	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento es aplicable a la muestra de estudio

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90

Trujillo, 18 de Octubre del 2025



Ing. Luis Sifuentes Arrascue

DNI: 07907836

CIP: 23114

TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / **B**= Bueno / **M**= Mejorar / **X**= Eliminar / **C**= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
01. Estudios de tiempos $TE = TN * (1 + S)$ Donde TN (Tiempo Normal) Suplementos (S)	X					
02. Estudios de métodos <i>DOP: Diagrama de Operaciones de Proceso</i> <i>DAP: Diagrama de Análisis de Procesos</i>	X					
03. Productividad $Productividad = \left[\frac{\text{Producción real (Kg)}}{\text{Producción programada (Kg)}} * 100 \right] * \left[\frac{\text{Tiempo Estándar (Min)}}{\text{Tiempo total (Min)}} * 100 \right]$	X					

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Evaluado por:



Ing. Luis Sifuentes Arrascue
DNI: 07907836
CIP: 23114

Anexo 6: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos



CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE TESIS

Yo **José Vilcherrez Medina** identificado con DNI N° **18114744**, en mi calidad de **Gerente General** de la empresa **ASOCIACIÓN AGRÍCOLA COMPOSITAN ALTO**, con Ruc N° **20480904606**, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia de Virú, Distrito Virú, Perú.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN

A la srta. **Nicol Huaccha Nazario**, Identificado con DNI **71452733**, Bachiller del programa de estudios de Ingeniería Industrial, utilice la siguiente información de la empresa, tener acceso, utilizar la información y aplicar instrumentos de recolección de información para la tesis titulada **“APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN EN LA COSECHA DE ESPARRAGOS DE LA ASOCIACIÓN AGRICOLA COMPOSITAN ALTO, LA LIBERTAD 2025”**, para obtener el título profesional. Adjuntó a esta carta la siguiente documentación:

Asociación Agrícola Compositan Alto
José Vilcherrez Medina
PRESIDENTE

Firma Y Sello Del Representante Legal
DNI: **18114744**

La bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y tesis. En caso de comprobarse la falsedad de datos y será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente y asimismo asumirá la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de la información, pueda ejecutar.

Firma De Bachiller
DNI: **71452733**

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, NICOL HUACCHA NAZARIO con DNI 71452733 con el cargo de INSPECTOR DE CALIDAD DE ESPARRAGO EN CAMPO de la empresa Asociación Agrícola Compositan Alto, ubicada en CASA MATRIZ - HUACA LARGA, BITÍN S/N – La Libertad.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN:

A la Br. Nicol Huaccha Nazario con DNI 71452733, del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial para que utilice la siguiente información en la empresa:

- Aplique instrumentos de recolección de datos.
- Aplicar la ingeniería de métodos
- Pueda publicar los resultados generados en el informe de tesis.

con la finalidad de que pueda desarrollar su Informe estadístico, Trabajo de Investigación, Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial.

Publique los resultados de investigación en el repositorio institucional de la UCT.

Indicar si el representante que autoriza la información de la institución, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la institución en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la institución; o

Mencionar el nombre de la institución.

Asociación Agrícola Compositan Alto

.....
José Vicheres Medina
PRESIDENTE

.....
Firma y sello

DNI: 18114744

El estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad antes posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



.....
Huaccha Nazario, Nicol

DNI: 71452733

Anexo 7: Evidencias fotográficas de toma de tiempos









Capacitaciones





Anexo 7: Reporte de turnitin

Facultad De INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Informe de tesis - Nicol Huaccha

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:563281518

Fecha de entrega

3 mar 2026, 20:10 GMT

Fecha de descarga

3 mar 2026, 20:14 GMT

Nombre del archivo

Informe de tesis - Nicol Huaccha.docx

Tamaño del archivo

6.2 MB

94 páginas

19.340 palabras

104.015 caracteres




15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 12% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet		
hdl.handle.net			2%
2	Internet		
repositorio.ucv.edu.pe			2%
3	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-10-30	<1%
4	Internet		
repositorio.uct.edu.pe			<1%
5	Internet		
repositorio.upn.edu.pe			<1%
6	Internet		
repositorio.unheval.edu.pe			<1%
7	Internet		
dspace.esPOCH.edu.ec			<1%
8	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnologica del Peru on 2025-08-15	<1%
9	Trabajos del estudiante	unasam on 2025-05-08	<1%
10	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2020-10-04	<1%
11	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Frontera on 2026-02-27	<1%

12	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2020-11-05	<1%
13	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-03	<1%
14	Trabajos del estudiante	Universidad Católica de Trujillo on 2026-02-09	<1%
15	Trabajos del estudiante	Universidad San Marcos on 2025-10-27	<1%
16	Trabajos del estudiante	Ministerio de Educación de Perú - COAR on 2025-05-07	<1%
17	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%
18	Trabajos del estudiante	POGRADO on 2025-09-10	<1%
19	Internet	www.coursehero.com	<1%
20	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2018-06-14	<1%
21	Internet	myslide.es	<1%
22	Trabajos del estudiante	Universidad Privada Antenor Orrego 2025 on 2025-09-18	<1%
23	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola on 2025-12-17	<1%
24	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2018-02-09	<1%
25	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2025-12-16	<1%

26	Trabajos del estudiante	Colegio Universitario de Estudios Financiero on 2020-09-11	<1%
27	Trabajos del estudiante	Universidad Católica de Santa María on 2025-09-23	<1%
28	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2024-08-20	<1%
29	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2017-09-15	<1%
30	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2025-12-14	<1%
31	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola on 2023-12-30	<1%
32	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2018-11-15	<1%
33	Trabajos del estudiante	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez on 2025-02-06	<1%
34	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2020-09-08	<1%
35	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-09	<1%
36	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2019-12-14	<1%
37	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnologica del Peru on 2026-02-09	<1%
38	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2025-07-15	<1%
39	Trabajos del estudiante	POGRADO on 2025-08-21	<1%

40	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-10-15	<1%
41	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2024-10-16	<1%
42	Trabajos del estudiante	Universidad Continental on 2025-11-16	<1%
43	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola on 2025-11-14	<1%
44	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola on 2025-11-25	<1%
45	Trabajos del estudiante	Universidad de Lima on 2025-12-05	<1%
46	Internet	repositorio.usmp.edu.pe	<1%
47	Trabajos del estudiante	Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO on 2024-07-09	<1%
48	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote on 2019-11-30	<1%
49	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2023-02-28	<1%
50	Trabajos del estudiante	Universidad Hispanoamericana on 2025-12-10	<1%
51	Trabajos del estudiante	Universidad TecMilenio on 2024-07-06	<1%
52	Internet	www.polycom.es	<1%
53	Trabajos del estudiante	POSGRADO on 2025-08-21	<1%

54	Trabajos del estudiante	POSGRADO on 2025-08-21	<1%
55	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-10-26	<1%
56	Trabajos del estudiante	Universidad Católica San Pablo on 2023-07-25	<1%
57	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2024-12-16	<1%
58	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnologica del Peru on 2023-04-18	<1%
59	Internet	dspace.unitru.edu.pe	<1%
60	Trabajos del estudiante	unaaa on 2024-10-29	<1%
61	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-10-11	<1%
62	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2019-12-26	<1%
63	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2016-05-24	<1%
64	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2018-06-14	<1%
65	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2019-05-14	<1%
66	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2022-06-15	<1%
67	Trabajos del estudiante	Universidad Cesar Vallejo on 2023-07-21	<1%

68	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle on 2025-05-24	<1%
69	Trabajos del estudiante	Universidad Privada del Norte on 2024-12-15	<1%
70	Trabajos del estudiante	Universidad Privada del Norte on 2025-08-22	<1%
71	Internet	www.slideshare.net	<1%

Facultad De INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Informe de tesis - Nicol Huaccha

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:563281518

Fecha de entrega

3 mar 2026, 20:10 GMT

Fecha de descarga

3 mar 2026, 20:14 GMT

Nombre del archivo

Informe de tesis - Nicol Huaccha.docx

Tamaño del archivo

6.2 MB

94 páginas

19.340 palabras

104.015 caracteres

*% detectado como IA

La detección de IA incluye la posibilidad de que haya falsos positivos. Aunque cierto texto en esta entrega se generó probablemente con IA, los puntajes inferiores al umbral del 20 % no aparecen porque tienen una mayor probabilidad de falsos positivos.

Precaución: Se necesita revisión.

Es esencial comprender los límites de la detección de IA antes de tomar decisiones acerca del trabajo del estudiante. Te alentamos a obtener más información acerca de las funciones de detección de IA de Turnitin antes de usar la herramienta.

Aviso legal

Nuestra evaluación de escritura con IA está diseñada para ayudar a los académicos a identificar texto que podrían haberse preparado mediante una herramienta de IA generativa. Es posible que nuestra evaluación de escritura con IA no siempre sea precisa (existe la posibilidad de que identifique erróneamente redacciones probablemente generadas por humanos como generadas por IA, y redacciones probablemente generadas por IA como generadas por humanos), por lo que no debe usarse como único fundamento para aplicar sanciones a un estudiante. Para determinar si es un caso de deshonestidad académica, se necesita de un escrutinio mayor y el juicio humano, junto con la aplicación de las políticas académicas específicas de la organización.

Preguntas frecuentes

¿Cómo debería interpretar los falsos positivos y el porcentaje de escritura con IA de Turnitin?

El porcentaje que se muestra en el reporte de escritura con IA es la cantidad del texto calificado en la entrega que el modelo de detección de escritura con IA de Turnitin determina se generó probablemente con IA desde un modelo de lenguaje de gran tamaño.

Los falsos positivos (que marcan incorrectamente alertas de texto escrito por humanos como generado con IA) son una posibilidad en los modelos de IA.

Los puntajes de detección de IA inferiores al 20 %, que no aparecen en reportes nuevos, tienen una mayor probabilidad de ser falsos positivos. Para reducir la probabilidad de malinterpretación, no se atribuye ningún puntaje o resaltado y se indican con un asterisco en el reporte (*%).

El porcentaje de escritura con IA no debe ser el único fundamento para determinar si ha ocurrido una mala conducta. El revisor/instructor debería usar el porcentaje como un medio para iniciar una conversación formativa con sus estudiantes o usarlo para examinar el ejercicio entregado según las políticas de la escuela.

¿Qué significa 'texto calificado'?

Nuestro modelo sólo procesa texto calificado en la forma de escritura de formato largo. La escritura de formato largo se refiere a los enunciados individuales en párrafos que constituyen una parte más grande del trabajo escrito, como un ensayo, una disertación, un artículo, etc. El texto calificado que se ha determinado que se generó probablemente con IA se resaltarán en color cian en la entrega.

El texto no calificado, como viñetas, bibliografías comentadas, etc., no se procesará y puede crear disparidad entre los puntos destacados de la entrega y el porcentaje mostrado.

