



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

**Estudio del trabajo para mejorar la productividad en la palta
Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Mariño Gonzales, Carlos Dubanth (ORCID: 0000-0002-9996-6467)
Medina Salas, Renzo (ORCID: 0000-0003-2174-3906)

ASESOR:

Mg. Ing. Molina Vilchez, Jaime Enrique (ORCID: 0000-0001-7320-0618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a Dios por permitirme culminar con éxito mi carrera y darme fortaleza en todo momento, a mis padres y mis hermanos, por todas sus bendiciones y colaboración, a mi hermano, mejor amigo y compañero de tesis Renzo Medina, quien fue de gran apoyo y complemento en este trabajo, a pesar de que hemos pasado momentos difíciles, lo logramos.

Carlos Dubanth Mariño Gonzales

Dedico esta tesis a mi amada familia, mi mayor fuente de inspiración para seguir luchando día a día por salir adelante, por ser mi motor para luchar con ahínco en el logro de todas aquellas metas trazadas.

A mi hermano y compañero Carlos Dubanth, quien fue un complemento importante en la ejecución de este proyecto, con quien trabajé día a día hasta hacer realidad nuestro tan anhelado sueño.

Renzo Medina Salas

Agradecimiento

Agradecemos a la Universidad César Vallejo, por brindarnos la oportunidad de concluir este logro en nuestro camino profesional.

A nuestro estimado asesor Mg. Jaime Enrique Molina Vílchez, por guiarnos y brindarnos sus sabias enseñanzas hasta concretar nuestra tesis.

A la empresa LA JOYA AGROEXPORT, por abrirnos las puertas y apoyarnos en la ejecución de la presente investigación, haciendo posible el cumplir con todos los objetivos trazados.

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Tablas.....	v
Índice de Figuras	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA	26
3.1 Tipo y diseño de investigación	27
3.2 Variables y operacionalización.....	28
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5 Procedimiento.....	33
3.6 Análisis de datos.....	82
3.7 Aspectos éticos.....	82
IV. RESULTADOS	84
V. DISCUSIÓN.....	100
VI. CONCLUSIONES	106
VII. RECOMENDACIONES.....	108
REFERENCIAS	110
ANEXOS.....	116

Índice de Tablas

Tabla 1. Relación de causas	5
Tabla 2. Matriz de correlación	6
Tabla 3. Ponderación total	6
Tabla 4. Tabulación de datos	7
Tabla 5. Estratificación de causas por área.....	9
Tabla 6. Matriz de Priorización de causas a resolver	10
Tabla 7. Alternativas de solución.....	10
Tabla 8. Simbología DAP	20
Tabla 9. Ritmo observado	22
Tabla 10. Método Westinghouse.....	24
Tabla 11. Técnicas e instrumentos.....	32
Tabla 12. Ficha técnica de palta Hass	35
Tabla 13. Tiempos observados en etapa 2	41
Tabla 14. Tiempos observados en etapa 3	41
Tabla 15. Tiempo normal	42
Tabla 16. Tiempo estándar	42
Tabla 17. DAP de etapa 2 de producción de paltas	42
Tabla 18. Resumen de actividades de etapa 2 de cultivo de paltas	43
Tabla 19. DAP de etapa 3 de producción de paltas	44
Tabla 20. Resumen de actividades de etapa 2 de cultivo de paltas	45
Tabla 21. Cálculo de capacidad de producción teórica (unidades).....	46
Tabla 22. Cálculo de unidades programadas	46
Tabla 23. Rendimiento de la producción pre-test	46
Tabla 24. Producción eficaz pre-test	47
Tabla 25. Productividad pre-test.....	48
Tabla 26. Actividades improductivas etapa 2	52
Tabla 27. Actividades improductivas etapa 3	52
Tabla 28. Actividades repetitivas etapa 2	52
Tabla 29. Mejoras en la etapa 2 de cultivo de palta Hass	55
Tabla 30. Mejoras en la etapa 3 de cultivo de palta Hass	56
Tabla 31. Presupuesto de implementación de mejora en método de trabajo ..	59
Tabla 32. Elementos para la implementación de sistema de riego	62

Tabla 33. Tiempos observados en etapa 2 propuesta	66
Tabla 34. Tiempos observados en etapa 3 propuesta	66
Tabla 35. Tiempo normal post-test.....	67
Tabla 36. Tiempo estándar post-test.....	67
Tabla 37. DAP propuesto de etapa 2 de producción de paltas.....	67
Tabla 38. Resumen de actividades de etapa 2 propuesta de cultivo de paltas	68
Tabla 39. DAP propuesto de etapa 3 de producción de paltas.....	69
Tabla 40. Resumen de actividades de etapa 3 propuesta de cultivo de paltas	69
Tabla 41. Cálculo de capacidad de producción teórica (unidades).....	70
Tabla 42. Cálculo de unidades programadas	70
Tabla 43. Rendimiento de la producción post-test.....	71
Tabla 44. Producción eficaz post-test	72
Tabla 45. Productividad post-test.....	73
Tabla 46. Inversiones Intangibles del proyecto.....	74
Tabla 47. Inversiones Tangibles del proyecto	74
Tabla 48. Costos de Operación Pre-test	74
Tabla 49. Costos de Operación Post-test.....	75
Tabla 50. Flujo de caja económico.....	77
Tabla 51. Cronograma de mejora.....	79
Tabla 52. Contraste descriptivo de estudio de tiempos	85
Tabla 53. Contraste descriptivo de estudio de métodos	86
Tabla 54. Contraste descriptivo de eficiencia	88
Tabla 55. Contraste descriptivo de eficacia	89
Tabla 56. Contraste descriptivo de productividad.....	91
Tabla 57. Prueba de normalidad de eficiencia	94
Tabla 58. Contrastación de hipótesis de eficiencia.....	95
Tabla 59. Prueba de normalidad de eficacia	96
Tabla 60. Contrastación de hipótesis de eficacia	97
Tabla 61. Prueba de normalidad de productividad	98
Tabla 62. Contrastación de hipótesis de productividad	99

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	4
Figura 2. Diagrama de Pareto	8
Figura 3. Organigrama de Asociación La Joya Agro Export	34
Figura 4. Hectárea de estudio	36
Figura 5. DOP Etapa 2.....	37
Figura 6. DOP Etapa 3.....	38
Figura 7. Situación actual de paltos de Asociación la Joya Agro Export.....	39
Figura 8. Efecto de riegos manuales descontrolados de Asociación la Joya Agro Export	39
Figura 9. Problemas en manejo de recurso hídrico de Asociación la Joya Agro Export	40
Figura 10. Rendimiento de la producción pre-test.....	47
Figura 11. Producción eficaz pre-test.....	48
Figura 12. Productividad pre-test	49
Figura 13. Detección de problemática.....	50
Figura 14. DOP Etapa 2.....	53
Figura 15. DOP Etapa 3.....	54
Figura 16. Esquema base de riego a goteo.....	58
Figura 17. Esquema de riego por goteo propuesto	61
Figura 18. Evidencia de implementación 1	64
Figura 19. Evidencia de implementación 2.....	64
Figura 20. Control de nuevo método	65
Figura 21. Rendimiento de la producción post-test	71
Figura 22. Producción eficaz post-test	72
Figura 23. Productividad post-test.....	73
Figura 24. Contraste de costos de producción promedio	75
Figura 25. Contraste de costos de materia prima.....	75
Figura 26. Contraste de costos de merma	76
Figura 27. Contraste de costos de CIF.....	76
Figura 28. Cronograma de proyecto de investigación 1	80
Figura 29. Cronograma de proyecto de investigación 2	81
Figura 30. Contraste de tiempo estándar etapa 2	85

Figura 31. Contraste de tiempo estándar etapa 3	85
Figura 32. Contraste de N° de actividades etapa 2	86
Figura 33. Contraste de N° de actividades etapa 3	87
Figura 34. Eficiencia pre-test.....	88
Figura 35. Eficiencia post-test	89
Figura 36. Eficacia pre-test	90
Figura 37. Eficacia post-test.....	91
Figura 38. Productividad pre-test	92
Figura 39. Productividad post-test.....	92

RESUMEN

La presente investigación surge en consideración de la creciente problemática en la disminución de niveles de producción de palta Hass en la Asociación la Joya Agro Export, por ello, el objetivo general del estudio fue determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021, para lo cual, se realizó una metodología de tipo aplicado, de enfoque cuantitativo, de diseño experimental, de corte longitudinal, de tipo pre-experimental, empleando un nivel explicativo, para ello, se concibió como población 3500 paltos pertenecientes a una hectárea, considerando una muestra de 347 paltos, seleccionados con un muestreo probabilístico aleatorio simple, mediante la técnica de la observación directa y el análisis documental, teniendo como instrumentos la guía de observación, la ficha de registro de datos y la ficha de registro de tiempos. Hallando como resultados principales una mejora en el nivel de eficiencia al 14.79% y en la eficacia al 4.48% mediante la aplicación del estudio del trabajo. Concluyendo que, con la aplicación del estudio del trabajo se mejoró la productividad de 53.08% a 68.51%, al realizar un cambio en el método de trabajo convencional hacia uno más tecnificado.

Palabras clave: Estudio del trabajo, productividad, eficiencia, eficacia, estudio de métodos y tiempos.

ABSTRACT

The present investigation arises in consideration of the growing problem in the decrease of Hass avocado production levels in the La Joya Agro Export Association, therefore, the general objective of the study was to determine how the application of the work study improves productivity. in the Hass avocado in La Joya Agro Export, Arequipa 2021, for which, an applied type methodology, quantitative approach, experimental design, longitudinal cut, pre-experimental type, was carried out, using an explanatory level, for it , 3500 avocado trees belonging to one hectare were conceived as a population, considering a sample of 347 avocado trees, selected with a simple random probabilistic sampling, through the technique of direct observation and documentary analysis, having as instruments the observation guide, the data record and time record sheet. Finding as main results an improvement in the level of efficiency to 14.79% and in effectiveness to 4.48% through the application of the work study. Concluding that, with the application of the work study, productivity was improved from 53.08% to 68.51%, by making a change in the conventional work method towards a more technical one.

Keywords: Study of work, productivity, efficiency, effectiveness, study of methods and times.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el incremento de competitividad agroindustrial es más fuerte, llegando a convertirse una exigencia crucial el cumplir con los niveles de producción demandados para fidelizar la cartera de clientes y garantizar la subsistencia en el mercado a nivel global. Por ello, es que surgen necesidades con respecto a la optimización continua, para solventar requerimientos de mejora en el monitoreo de calidad, trazabilidad de los frutos recolectados, adquisición de costos más competitivos, optimización de las condiciones laborales del recurso humano y mejora en manejo de recursos hídricos y eléctricos (García Monsalve, Tumbajulca Ramirez y Cruz Tarrillo, 2021).

Por lo tanto, a nivel internacional, el rubro agroindustrial requiere de innovación tecnológica y provechosa, además de métodos de mejora en los procesos de producción, puesto que, de ello depende la productividad en el mercado, además de la contribución en el producto bruto interno y rentabilidad de la inversión en las cosechas (Fal y Allami, 2017). En dicha casuística, uno de los productos que ha experimentado un crecimiento en los niveles de oferta a nivel mundial al 14% en el trayecto de los últimos años, es la palta de la variedad Hass, al poseer un 66% de demanda a nivel mundial, siendo los mayores productores y exportadores del mundo, República Dominicana, Perú y México (Petit-Jimenez, 2021).

En base a lo anteriormente mencionado, si bien Perú se ha caracterizado por la predominancia de negocios agroindustriales, ello ha conllevado a la necesidad de mantener el rubro a la vanguardia, a través de nuevas técnicas y métodos de cultivo tecnológicos, debido a que las exigencias en la cadena de suministro han incrementado en calidad y cantidad de productos agrícolas, por el auge al 16% de empresas entrantes dedicadas al sector, generando así una alta competitividad en la agroindustria de exportación por el éxito y rentabilidad de sus cosechas (Medina Bazán, 2019)

Por lo tanto, considerando que Perú se caracteriza por el cultivo y exportación de paltas de la variedad Hass, ha surgido un auge al 43.8% en sus niveles de producción en algunas provincias de la región norte y región sur, debido a las grandes cantidades de ventas internacionales que suelen darse en esta variedad, sin embargo, gran parte de productores que cultivan este fruto, han denotado bajos niveles de producción, debido a la metodología de cultivo

empleado, conllevando a una productividad irregular con épocas de ingresos poco constantes en contra de los mismos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021).

Tal situación, se ha percibido en Arequipa, en una de las empresas dedicadas al cultivo de palta de la variedad Hass, la cual, es la Asociación La Joya Agro Export, ubicada en la provincia de Arequipa, en el distrito de La Joya, que afronta la misma falencia, debido a que, su metodología de cultivo incurre en costos que sobrepasan el presupuesto en diversas ocasiones, sobre todo en el manejo de recursos como el agua, mano de obra y pesticidas, puesto que, en diversas ocasiones a causa de la irregularidad de producción por la calidad del producto obtenido surgen pérdidas para los productores, ocasionando una situación problemática para el negocio al no poder cumplir con los niveles de demanda de exportación, por tal motivo, surge la presente investigación, en vista de la necesidad del surgimiento de una intervención en el proceso de producción de paltas con el objeto de mejorar la baja productividad actual que es de 68.34% en promedio, la cual, no se asemeja a la meta planteada por la empresa Asociación la Joya Agro Export de lograr una productividad superior al 53.00% para mejorar la viabilidad del negocio, con el fin de afrontar los elevados niveles de competitividad.

Por lo tanto, para una mayor comprensión de la problemática se realizó un análisis mediante la herramienta Ishikawa que se observa en la Figura 1, para conocer de una manera más detallada, aquellas causas que conllevan al problema de la baja productividad.

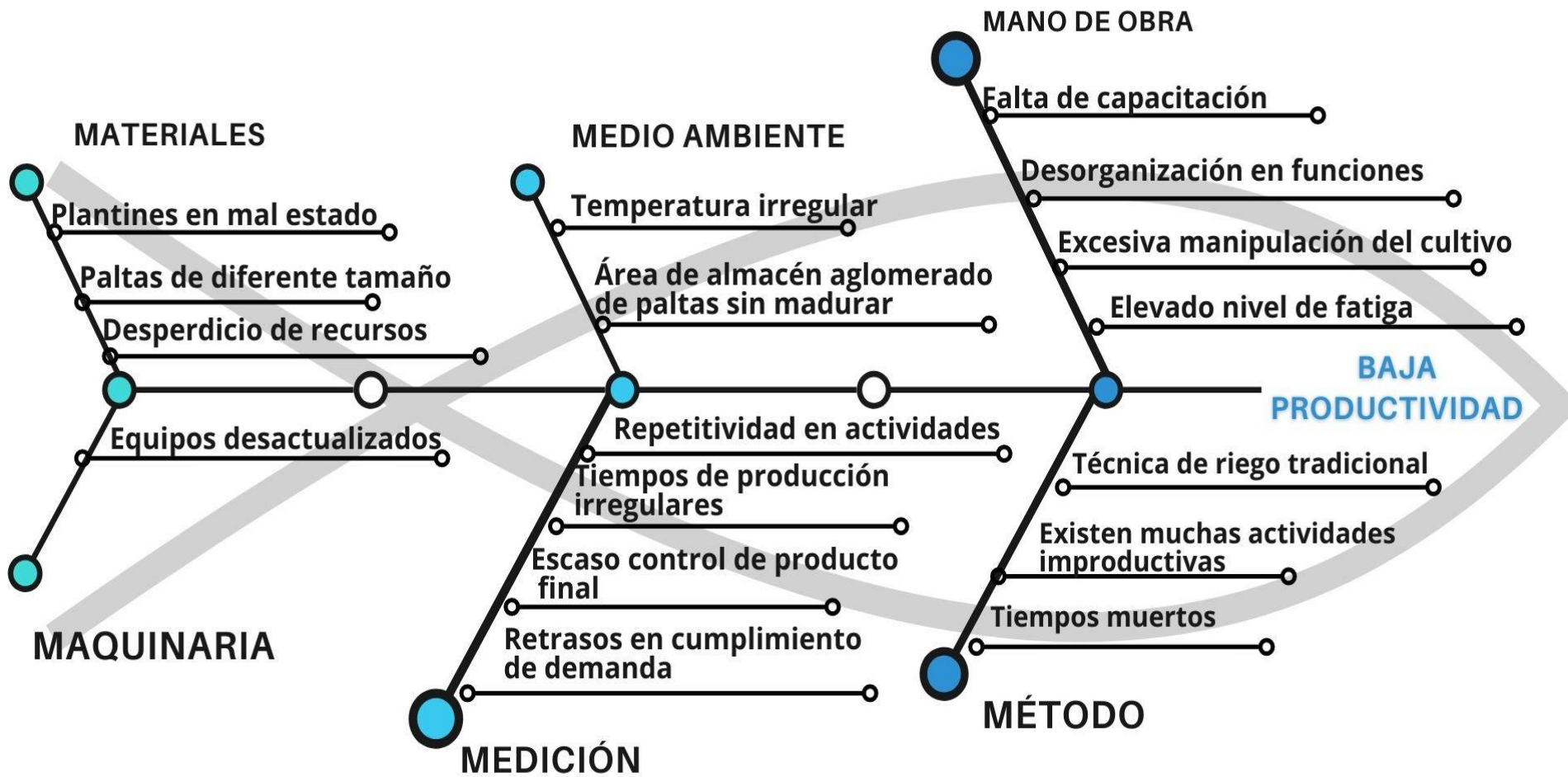


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

En base al análisis de Ishikawa, se detectó que son 17 las causas que originan el problema de baja productividad en la Asociación La Joya Agro Export, tales como, la presencia de algunos plantines en mal estado, aglomeraciones de paltas recolectadas sin madurar, falta de capacitación, además, del empleo de una técnica de riego tradicional, entre otros, lo cual en conjunto conlleva a que surjan falencias en el logro del cumplimiento de los niveles de demanda existentes en la empresa. Dichas causas, se observan de forma más detallada en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de causas

N°	Causas
1	Plantines en mal estado
2	Paltas de diferente tamaño
3	Desperdicio de recursos
4	Temperatura irregular
5	Área de almacén aglomerado de paltas sin madurar
6	Falta de capacitación
7	Desorganización en funciones
8	Excesiva manipulación del cultivo
9	Elevado nivel de fatiga
10	Equipos desactualizados
11	Repetitividad en actividades
12	Tiempos de producción irregulares
13	Escaso control de producto final
14	Retrasos en cumplimiento de demanda
15	Técnica de riego tradicional
16	Existen muchas actividades improductivas
17	Tiempos muertos

Fuente: Datos de la empresa
Elaboración propia

Por lo tanto, según las causas halladas, se determinará las que originan un mayor impacto en la baja productividad, mediante el análisis en la matriz de correlación como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Matriz de correlación

	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	Total
C1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	18
C2	3		2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	28
C3	1	2		1	1	1	3	3	1	1	3	1	2	2	3	3	1	29
C4	1	2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
C5	1	2	1	2		1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	21
C6	1	1	1	1	1		2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	20
C7	1	1	2	1	1	2		2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	21
C8	1	3	2	2	2	3	3		3	2	3	3	2	2	3	2	1	37
C9	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2	1	2	1	2	2	2	21
C10	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	2	2	1	18
C11	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1		2	1	2	2	2	1	26
C12	1	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2		3	3	3	3	3	40
C13	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1		1	1	1	2	22
C14	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	3		3	3	3	31
C15	1	3	3	1	1	1	1	3	3	1	3	3	2	3		3	2	34
C16	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3		3	42
C17	1	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3		42

Nota: 1, no relevante. 2, relevante. 3, muy relevante

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración propia

Mediante la Tabla 2 en el análisis de la matriz de correlación, se hallaron las frecuencias de las causas que impactan en el problema de la baja productividad, por lo tanto, en base a dicha data, se realizó la ponderación total en la Tabla 3.

Tabla 3. Ponderación total

N°	Causas	Puntaje de correlación	Frecuencia	Ponderación Total
16	Existen muchas actividades improductivas	42	5	210
17	Tiempos muertos	42	5	210
12	Tiempos de producción irregulares	40	5	200
8	Excesiva manipulación del cultivo	37	5	185
15	Técnica de riego tradicional	34	5	170
14	Retrasos en cumplimiento de demanda	31	1	31
3	Desperdicio de recursos	29	1	29
2	Paltas de diferente tamaño	28	1	28
11	Repetitividad en actividades	26	1	26
13	Escaso control de producto final	22	1	22
9	Elevado nivel de fatiga	21	1	21
5	Área de almacén aglomerado de paltas sin madurar	21	1	21

7	Desorganización en funciones	21	1	21
6	Falta de capacitación	20	1	20
10	Equipos desactualizados	18	1	18
1	Plantines en mal estado	18	1	18
4	Temperatura irregular	17	1	17
Total		467		1247

Nota: 1, baja. 3, media. 5, alta

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración propia

En base al análisis de la Tabla 3, se procede a detallar los resultados de los porcentajes acumulados acorde a la escala de ponderación calculada.

Tabla 4. Tabulación de datos

N°	Causas	Escala de Ponderación	Ponderación acumulada	%	% acumulado
16	Existen muchas actividades improductivas	210	210	16.84	16.84
17	Tiempos muertos	210	420	16.84	33.68
12	Tiempos de producción irregulares	200	620	16.04	49.72
8	Excesiva manipulación del cultivo	185	805	14.84	64.55
15	Técnica de riego tradicional	170	975	13.63	78.19
14	Retrasos en cumplimiento de demanda	31	1006	2.49	80.67
3	Desperdicio de recursos	29	1035	2.33	83.00
2	Paltas de diferente tamaño	28	1063	2.25	85.24
11	Repetitividad en actividades	26	1089	2.09	87.33
13	Escaso control de producto final	22	1111	1.76	89.09
9	Elevado nivel de fatiga	21	1132	1.68	90.78
5	Área de almacén aglomerado de paltas sin madurar	21	1153	1.68	92.46
7	Desorganización en funciones	21	1174	1.68	94.15
6	Falta de capacitación	20	1194	1.60	95.75
10	Equipos desactualizados	18	1212	1.44	97.19
1	Plantines en mal estado	18	1230	1.44	98.64
4	Temperatura irregular	17	1247	1.36	100.00
Total		1247		100.00	

Fuente: Datos de la empresa

Elaboración propia

Por lo tanto, para una mayor comprensión de las ponderaciones obtenidas, se realizó el diagrama de Pareto en la Figura 2.

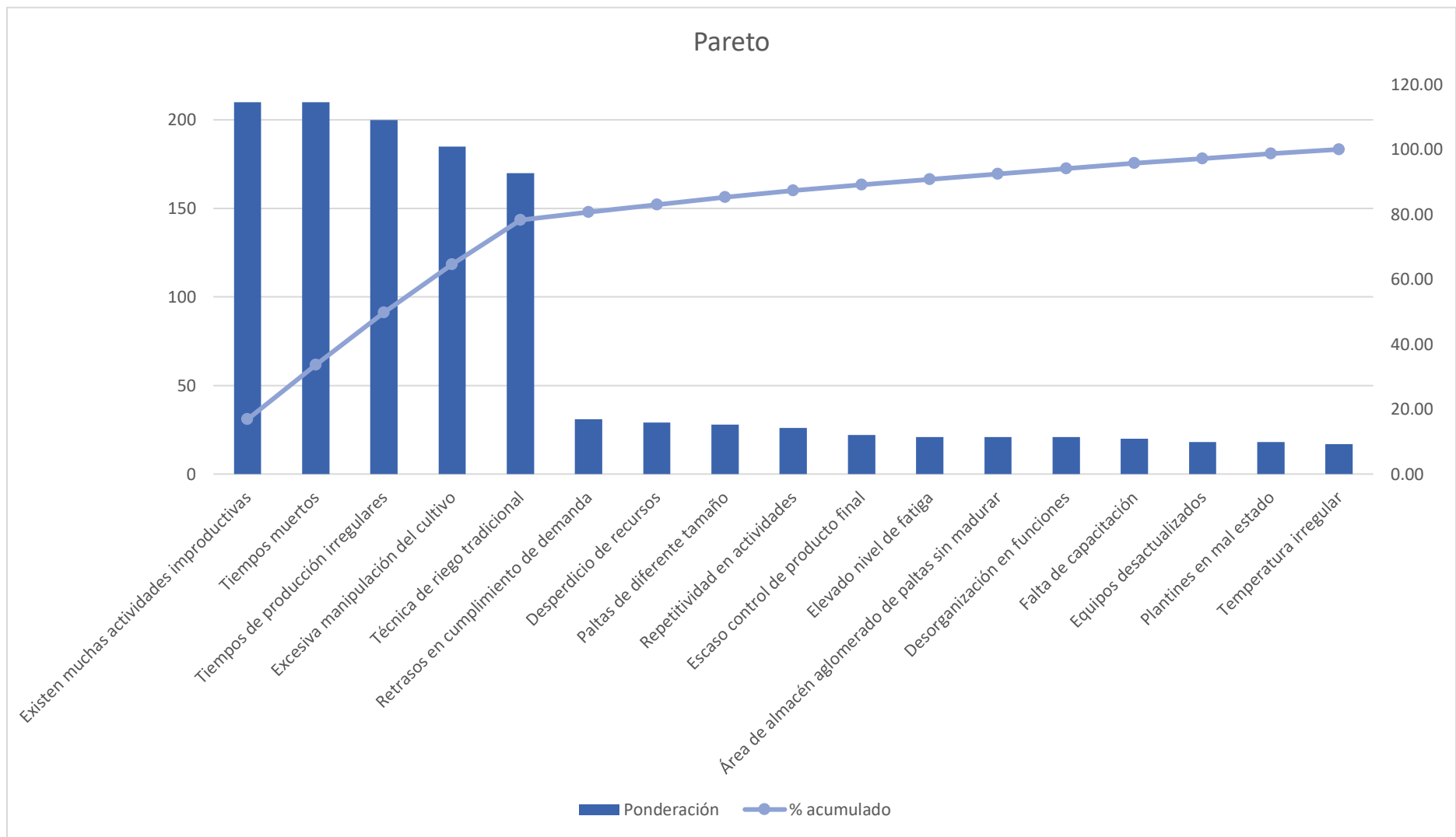


Figura 2. Diagrama de Pareto

Según el análisis de Pareto, de 17 causas detectadas, se determinó que 5 de ellas son las que poseen 78.19% de impacto en el problema de baja productividad, en base a ello, se realizó un análisis de estratificación de las causas por área en la Tabla 5.

Tabla 5. Estratificación de causas por área

N°	Causas	Ponderación	Áreas	Puntuación
16	Existen muchas actividades improductivas	210	Procesos	1049
17	Tiempos muertos	210		
12	Tiempos de producción irregulares	200		
8	Excesiva manipulación del cultivo	185		
15	Técnica de riego tradicional	170		
14	Retrasos en cumplimiento de demanda	31		
4	Temperatura irregular	17		
11	Repetitividad en actividades	26		
7	Desorganización en funciones	21	Gestión	130
6	Falta de capacitación	20		
10	Equipos desactualizados	18		
9	Elevado nivel de fatiga	21		
3	Desperdicio de recursos	29		
5	Área de almacén aglomerado de paltas sin madurar	21		
2	Paltas de diferente tamaño	28	Calidad	68
1	Plantines en mal estado	18		
13	Escaso control de producto final	22		

Fuente: Datos de la empresa
Elaboración propia

En el análisis de estratificación de la Tabla 5, se observa que el área que posee mayores falencias asociadas a las causas detectadas de mayor frecuencia es el área de procesos con 1049 puntos, ello se ratificará mediante el análisis de la matriz de Priorización en la Tabla 6.

Tabla 6. Matriz de Priorización de causas a resolver

Problemas por Área	Mano de obra	Maquinaria	Materiales	Método	Medición	Medio Ambiente	Nivel Criticidad	Total de Causas	Tasa porcentual	Impacto	Calificación	Prioridad
Procesos	185	0	0	590	257	17	Alto	1049	84.12	3	3147	1
Gestión	62	18	29	0	0	21	Medio	130	10.43	2	260	2
Calidad	0	0	46	0	22	0	Bajo	68	5.45	1	68	3
Total de Causas	247	18	75	590	279	38		1247	100			

Fuente: Datos de la empresa
Elaboración propia

En consideración de que el área que posee mayores problemáticas y criticidad asociadas a la baja productividad, es la del proceso, se analizó en la Tabla 7, la alternativa de solución más viable para afrontar la falencia que perjudica a La Joya Agro Export.

Tabla 7. Alternativas de solución

N°	Alternativas	Criterios				Total
		Económico	Complejidad	Facilidad	Tiempo de Ejecución	
1	Estudio de Trabajo	2	2	2	2	8
2	Lean Manufacturing	1	1	1	1	4
3	Six Sigma	0	1	0	0	1

Nota: 0, no bueno. 1, bueno. 2, muy bueno.
Fuente: Datos de la empresa
Elaboración propia

Por ello, en torno al análisis realizado, en vista de que las causas de mayor frecuencia pertenecen al área de procesos, en métodos y medición se considera como la alternativa de solución más apropiada la aplicación del estudio de trabajo para la Joya Agro Export.

Por lo tanto, el problema general del estudio será ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021? Siendo los problemas específicos ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021? ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021?

El estudio según Álvarez Risco (2020) posee justificación práctica, debido a que, se pretende que con la investigación la empresa La Joya Agro Export pueda mejorar el manejo de procesos más tecnificados y automatizados que aseguren la trazabilidad del cultivo, con el fin de generar una producción más uniforme y de calidad con la que puedan afrontar los niveles de demanda exigidos, con ayuda de la herramienta del estudio de trabajo.

La justificación metodológica según Hernández y Mendoza (2018) se debe al aporte de instrumentos válidos y confiables, con los que futuras investigaciones afines podrán aplicar la herramienta estudio de trabajo, además de generar resultados que permitirán dar una respuesta al problema de la investigación, además de aclarar las hipótesis establecidas.

Asimismo, el estudio acorde a Álvarez Risco (2020) posee justificación económica, debido a que, se pretende favorecer la economía de La Joya Agro Export con la mejora en la productividad de paltas para exportación, con ayuda del estudio de trabajo, para reducir actividades improductivas y gastos innecesarios que solo originan pérdidas al 37.00% para la empresa, con el fin de mejorar el cumplimiento eficiente de la demanda para obtener mayores ingresos superiores a S/.10 000.00 con cada exportación.

Siendo el objetivo general determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021. Considerando como objetivos específicos determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021 y determinar de qué manera la aplicación

del estudio del trabajo mejora la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021

Teniendo como hipótesis general la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021. Siendo las hipótesis específicas la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021 y la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En base a una revisión de estudios previos mediante revistas indexadas y repositorios, se hallaron como las investigaciones más relevantes a nivel internacional las que se enuncian a continuación.

Abdul Moktadir et al. (2017) en su artículo *Productivity improvement by work study technique: A case on Leather Products Industry of Bangladesh*. Establecieron como objetivo mejorar la productividad mediante la reducción del contenido de trabajo, a través, de la implementación de nuevos métodos en la línea de ensamblaje de un producto de cuero en específico. Para ello, se basó en una metodología de enfoque mixto, empleando la técnica del estudio del trabajo, mediante la observación directa, considerando como población y muestra la línea de ensamblaje de carteras de cuero. Por lo tanto, en base al estudio, hallaron como resultados que, mediante la aplicación del estudio del trabajo, se logró un aumento en la productividad al 12.71%, al lograr que, de una producción de 240 piezas, se logre incrementar los niveles de producción a 656 piezas diarias. Concluyendo que, se logró demostrar la mejora en la productividad con el estudio del trabajo al aplicar una reducción efectiva en la cantidad de trabajo, con ayuda del estudio de tiempos y métodos, generando que de un tiempo de producción de 80.04 min, se logre una disminución temporal de elaboración por pieza a 71.03 min. Destacando en su estudio que, para lograr una mejora en la productividad, es vital que se reduzca el equilibrio de la línea y producción y el contenido de trabajo, por lo que, inclusive sería idóneo combinar el estudio del trabajo y lean.

Harikrishnan et al. (2020) en su artículo *Productivity improvement in poly-cover packing line through line balancing and automation*, establecieron como objetivo mejorar la productividad de las bobinas para lograr satisfacer la demanda de los clientes, por lo que, para dicho fin emplearon una metodología de estudio de tipo aplicado, experimental, documental, mediante el manejo de la herramienta de estudio de trabajo, siendo la población el área de producción de bobinas. Hallando como resultados que, si bien en pre-test se logró un rendimiento de 209 bobinas diarias, con la aplicación del estudio de trabajo se logró en post-test un incremento en la productividad al 56.67% generando un rendimiento diario a 469 bobinas. Concluyendo que, a través de la automatización en el control de peso

y sellado de marcas, con ayuda del estudio de trabajo, se redujeron actividades improductivas y se simplificó el proceso, mejorando la productividad y la eficiencia de la empresa. De ello, se destaca la importancia del estudio de trabajo en la viabilidad de detección y eliminación de mermas, fomentando la viabilidad de la automatización para la reducción de tiempos y actividades improductivas, que consecuentemente se reflejan en la productividad organizacional.

Khushbu Vaishnav et al.(2017) en su artículo A case study for increasing the productivity in a construction equipment manufacturing company, plantearon como objetivo presentar el trabajo realizado en una empresa de equipos de construcción para la mejora de la productividad en uno de sus productos mediante la aplicación del estudio de trabajo. Para ello, la metodología fue de tipo aplicado, de nivel descriptivo, considerando como población 14 conjuntos del producto polipasto. En los resultados de su estudio hallaron que el tiempo empleado era de 142.93 minutos, por lo que, con la aplicación del estudio de trabajo ahorraron 1 proceso de operación y 1 de transporte, reduciendo el tiempo en 10.15 minutos, logrando que de 142.93 min. Se logre una reducción a 132.78 min. Concluyendo que, con la herramienta estudio de trabajo se logró una mejora en la productividad a 6.17%. Acotando en su investigación que se deben aplicar herramientas tales como estudio del trabajo, SMED y Kaizen, ya que, estas logran mejorar la productividad empresarial.

Wankhade y Shahare (2017) en su artículo Productivity improvement by optimum utilization of plant layout: A case study. Plantearon como objetivo presentar una vision general de una nueva metodología combinada para la mejora de la productividad con ayuda de diversas técnicas, herramientas y principios. Empleando en su metodología las herramientas de estudio de trabajo y layout, llegando a obtener como resultados la reducción de distancias en la salida de productos y las operaciones en tienda. Concluyendo que, con la aplicación de las herramientas seleccionadas se redujeron distancias de 108 metros a 57 metros, disminuyendo actividades improductivas, aumentando de dicha forma la productividad en la planta. Destacando en su estudio que, utilizando métodos mejorados, se puede reducir distancias del flujo de material y eliminar obstrucciones de producción.

Araújo et al. (2017) en su artículo *Improving productivity and standard time updating in industrial company – A case study*. Tuvieron el objetivo de determinar y actualizar el tiempo estándar de 4 extrusoras en una entidad, en el proceso de producción de una empresa de Portugal. La metodología empleada fue sistemática, basándose en los componentes del estudio de trabajo, aplicando el estudio de métodos y de tiempos, considerando una población y muestra de 15 tiempos en el área de producción. Llegando a la conclusión de que, mediante la aplicación de acciones correctivas, se eliminaron los procesos de producción del piso en la sección de extrusión, logrando en tal sentido, la mejora de la productividad. Destacando que, para la satisfacción de la demanda se requieren de tiempos de entrega más cortos y productos más personalizados, siendo una de las metodologías más viables el estudio del trabajo.

Da Silva, Dadigamuwa y Jayasekara (2020) en su artículo *Improving the productivity of D-brackets manufacturing process*. Plantearon el objetivo de mejorar la productividad el proceso de fabricación de soportes en D. Por ello, se basaron en una metodología experimental, considerando la herramienta del estudio de trabajo. Hallando en sus resultados mediante el diagnóstico que, de un total de 5 trabajadores, consumían diariamente 25.62 horas, por lo que, con el diseño y aplicación de un modelo prototipo de una nueva máquina de prensado, se redujo el tiempo de 34.38 horas en la máquina a 25.52 horas. Concluyendo que la herramienta empleada permitió que se mejore la productividad de la fabricación de soportes en D. Resaltando en su estudio que, el estudio de trabajo es esencial para el logro de obtención de niveles elevados de demanda, a través, de una producción en masa.

Sharma, Kumar Singh y Kukreja (2021) en su artículo *Commercial vehicles laminated spring manufacturing unit productivity enhancement by rejection minimization*. Tuvieron como objetivo mejorar la productividad sugiriendo cambios de métodos de fabricación y minimizando los rechazos. Para ello el método de estudio fue lógico y sistemático, empleando la herramienta del estudio de trabajo. Hallando como resultados la obtención de un ahorro de 12 433 Rs aproximadamente con la mejora de abrazaderas. Concluyendo que, se facilitó y controló el rechazo, generando una mejora en la productividad y reducción de

costes de producción con la implementación de abrazaderas para el manejo de ballestas parabólicas. Destacando como aporte en su estudio que la productividad es vital en cualquier industria, ya que minimiza las mermas y la inactividad de maquinaria.

A nivel nacional, se hallaron como estudios principales, los que se enuncian a continuación.

Bautista Aguilar y Guevara Rojas (2019) en su tesis Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de empaquetado de arándanos para incrementar la productividad en la empresa Agrícola Santa Azul S.A.C., Supe, Barranca, 2019. Establecieron como objetivo determinar como la aplicación del estudio de trabajo incrementará la productividad del empaquetado de arándanos. Para ello, el método fue aplicado, de nivel descriptivo, explicativo, cuantitativo, de diseño cuasi experimental, considerando una población de registro diarios de la agrícola y una muestra de 35 días, con los instrumentos de las hojas de registros y fichas de observación. Hallando en sus resultados que, al estandarizar el tiempo de empaquetado, se logró incrementar la productividad. Concluyendo que, con el estudio de trabajo, se logró incrementar la eficacia al 24%, la eficiencia al 0.5% y la productividad al 21%. Con el estudio resaltan que para la mejora de la productividad es primordial estandarizar tanto los procedimientos como el tiempo de producción diario.

Hinostroza Miranda y Morales Ayquipa (2021) en su tesis Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021; plantearon como objetivo explicar la forma en que el estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción. Emplearon una metodología de tipo aplicado, cuantitativo, de nivel descriptivo, explicativo, de diseño preexperimental, considerando una población y muestra compuesta por la producción de kiwicha cereal pop, aplicando la técnica de la observación directa y el instrumento de la ficha de registro. Hallando como resultados que se logró una mejora en la eficiencia de 68% a 74% y una mejora en la eficacia de 75% a 82%. Concluyendo que, con la aplicación del estudio de trabajo se mejora la productividad de 51% a 61%, evidenciando un crecimiento porcentual de 18.98%. En ello, el estudio resalta la importancia de la supervisión

en el cumplimiento de los movimientos manuales, ya que con ello se logra operaciones más precisas y rápidas.

Ancco Saraya y Ramos Robles (2020) en su tesis Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción de Papa John's, Lima, 2020. Estableciendo como objetivo determinar cómo el estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de producción de Papa John's, por lo tanto, para dicho fin se basaron en una metodología de tipo aplicado, de diseño cuasi experimental, considerando como población y muestra la producción de pizzas en un lapso de 30 días, utilizando la técnica de la observación directa e instrumentos de ficha de trabajo y cronómetro. Hallando como resultados una mejora en la producción atendida de 79% a 93%, mejorando la productividad de 45% a 75%, incrementando en un 67%. Concluyendo que, la aplicación del estudio del trabajo si mejora la productividad en la línea de producción. En tal sentido, el estudio destaca que la falta de establecimiento de procesos operativos, son los que suelen originar una productividad ineficiente, por lo que, son el punto principal a considerar previo al diagnóstico para una aplicación inmediata del estudio de trabajo.

Por lo tanto, considerando las evidencias empíricas, se procede a la revisión de teorías referentes a las variables estudiadas, partiendo de la variable independiente **estudio del trabajo**, que según García Criollo (2013) es una evaluación sistemática de los métodos empleados para la ejecución de actividades, el cual, posee como finalidad la mejora eficaz en el manejo de recursos y establecimiento de normas de rendimiento, para minimizar pérdidas económicas y temporales. En tal sentido, el estudio del trabajo, se centra en la investigación y perfeccionamiento de operaciones en el área de trabajo, siendo una herramienta de carácter sistemático, que resuelve a profundidad las falencias ligadas a la productividad, siendo relativamente de un bajo costo y una aplicación sencilla, que permite detectar deficiencias que repercuten de manera negativa en producción.

Desde otra perspectiva, Vides Polanco, Díaz Jiménez y Gutiérrez Rodríguez (2019) destaca que el estudio del trabajo se define como un sistema que se encuentra conformado por métodos mediante los cuales se aprecian de manera

detallada las actividades que se realizan con el objeto de maximizar el manejo de recursos en un lapso de tiempo determinado.

Mientras que, para Montaña Silva et al. (2018) el estudio del trabajo se enfoca en la indagación de operaciones en un área de trabajo, que se ejecuta con la meta de lograr una reducción en las actividades que no generan aportes en las actividades, las cuales, suelen generar mermas y retrabajos.

Destacando así, que el estudio del trabajo se encuentra conformado por **8 etapas** para su ejecución, siendo la primera la selección del trabajo a ser analizado, acorde al impacto que este genera en consideraciones económicas, técnicas y humanas; siendo la segunda el registro por observación directa, donde se recaba todos los hechos en el método existentes, posterior a ello, se examina lo registrado para una comprensión de aquellas actividades que generan valor y aquellas que no lo generan; la cuarta etapa es el establecer o idear el método de mejora acorde a la evidencia de ineficiencias existentes, siendo la quinta etapa, la evaluación del método propuesto, procediendo con la etapa de definición e implantación del método propuesto para la formalización de los cambios, ejecutando finalmente el control de la aplicación del nuevo método, con un acompañamiento continuo de supervisión para ajustar las posibles desviaciones que surjan (Betancourt Quintero, 2019).

Por lo tanto, resulta siendo García Criollo (2013) quien establece 2 dimensiones para estudio del trabajo, partiendo del **estudio de métodos**, definido como una evaluación crítica de carácter sistemático de aquellos modos en los que se realizan las actividades en un lugar de trabajo, con la finalidad de realizar mejoras. Por lo tanto, resulta siendo un análisis que se centra en simplificar las tareas y establecer procedimientos más económicos para una empresa.

Por ello, el estudio de métodos se considera como la aplicación organizada del análisis e identificación de los problemas existentes en el trabajo, con el objeto de desarrollar métodos que resulten ser mejores y más sencillos para la ejecución de actividades o instalación de modificaciones, siendo así un método analítico de los hechos representado mediante formas y diagramas para un

estudio cuidadoso de los aspectos del problema en una actividad (Tejada Díaz, Gisbert Soler y Pérez Molina, 2017).

En tal sentido, se considera como principales herramientas de apoyo para un adecuado análisis de la dimensión de estudio de métodos, se toma en cuenta al diagrama de operaciones de procesos (DOP), el cual, es aquella representación simbólica de la elaboración de un producto de forma sincronizada, mediante un diagrama de flujo, considerando 3 símbolos, que son, la operación, inspección y combinado (Sánchez, Ceballos y Sánchez Torres, 2015).



Operación








Inspección



Combinado

Siendo la segunda herramienta el diagrama de análisis de procesos (DAP) que se concibe como una representación detallada del proceso de producción, dando a conocer las demoras, distancias recorridas, falencias, almacenamientos temporales y observaciones (Rodríguez Muñoz y Pérez Fernández, 2018).

Tabla 8. Simbología DAP

Actividad	Símbolo	Resultado Predominante
Operación		Se produce algo
Transporte		Se cambia de lugar
Inspección		Se verifica
Demora		Se retrasa una actividad
Almacenaje		Se guarda

La segunda dimensión para Niebel y Freivalds (2014) es el **estudio de tiempos**, que, si bien no es una ciencia exacta, se define como el control en la duración temporal de una determinada actividad, con ayuda del instrumento del cronómetro, con el fin de conocer de forma directa la duración de cada elemento, para originar una valoración del ritmo de trabajo y los suplementos mediante la

cual se pueda afrontar problemáticas vinculadas a la fatiga y otros factores que pueden incidir en la producción.

Por lo tanto, el estudio de tiempos es aquel que se centra en medir lo que tarda un trabajador para llegar a culminar una tarea de manera repetitiva y a un ritmo normal, contando con herramientas, tales como, los cronómetros, códigos de barras, cámaras de video y softwares especializados (Ovalle Castiblanco y Cárdenas Aguirre, 2016). Por ello, se recalca que posee entre sus principales ventajas el efectuar una producción sin dejar de lado la disponibilidad de recursos energéticos, eliminando o reduciendo aquellos movimientos que suelen ser ineficientes para acelerar los que son eficientes (Contreras Juárez et al., 2016).

Bajo este contexto, se recalca que el estudio de tiempos posee 2 técnicas para el registro de tiempos elementales a lo largo del estudio, siendo el primero el método continuo, que se centra en la medición del conjunto de todas las actividades mientras dura el estudio; siendo el segundo método, la técnica de regreso a cero, donde se registra la lectura con el cronómetro en la culminación de cada actividad, regresando nuevamente a cero de manera inmediata para la medición del siguiente elemento (Bravo Arroyo, Menéndez Dávila y Peñaherrera-Larenas, 2018).

Por lo tanto, uno de los tiempos elementales, resulta siendo el **tiempo normal**, el cual es aquel tiempo requerido por un operario estándar o normal para ejecutar una operación al trabajar con velocidad estándar, sin demora alguna de circunstancias inevitables o situaciones personales, siendo todo el tiempo líquido necesario para la elaboración de un producto, sin considerar el tiempo improductivo o tolerancias (González-Vázquez et al., 2017). El cual, se mide mediante la siguiente fórmula:

$$TN = (TOM)(FC)$$

Dónde:

TN = Tiempo Normal

TOM = Tiempo Observado Medio

FC = Factor de calificación del desempeño

En tal sentido, se recalca que el **tiempo observado**, es aquel tiempo promedio obtenido en la medición centesimal de un ciclo de operación en un puesto de trabajo, ello, se obtiene en la toma de tiempos de una misma operación en un lapso de 5 a 10 veces, para sacar su promedio, teniendo en consideración la variación del tiempo (Andrade, Del Río y Alvear, 2019). Por lo tanto, el tiempo observado, se calcula, a través, de la siguiente fórmula:

$$Ti = \frac{\sum \text{Tiempos observados}}{N^{\circ} \text{ observaciones}}$$

Destacando a su vez, que, dentro del **factor de calificación del desempeño**, también denominado como valoración del trabajo, este se realiza mediante el análisis del ritmo de trabajo (Salazar et al., 2016), que se realiza un cálculo del mismo, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Valoración} = \frac{\text{Ritmo observado}}{100}$$

Para ello, se toma en consideración, el siguiente puntaje para el análisis del ritmo de trabajo:

Tabla 9. Ritmo observado

80	85	90	95	100	105	110	115	120
Deficiente	Muy lento	Lento	Regular	Normal	Bueno	Óptimo	Rápido	Acelerado

Fuente: Salazar (2016)

Otro elemento, a considerar en la medición del tiempo, son los **tiempos suplementarios**, los cuales son aquellos tiempos que se otorgan al trabajador, con la finalidad de compensar demoras, retratos y contingencias, caracterizándose por ser constante en un mismo tipo de actividad, por lo que, estos se clasifican en suplementos por necesidades básicas o fisiológicas destacando que, este oscila entre 5% y 7% en personas normales, mientras que, en suplementos por fatiga, en trabajos ligeros fluctúa entre 8% y 15%, siendo para trabajos medianos a pesados entre 12% y 40%, ya que, la fatiga incide de manera adversa en la capacidad de trabajo, ya sea por el tipo de labor, el tiempo de trabajo, la postura, la ausencia de descansos, la alimentación, entre otros; por

lo que, con respecto a los suplementos especiales, originados por retrasos especiales, estos se dan por demoras al recibir o dar instrucciones, fallas en equipos, ejecución de inspecciones, falta de recursos o elementos contingentes que no suelen ser frecuentes, llegando así a oscilar entre 1% y 10% (Montero Villanez et al., 2018). Hallándose mediante la siguiente fórmula:

$$\textit{Tiempo suplementario} = \textit{SNB} + \textit{SF} + \textit{SE}$$

Dónde:

SNB = Suplemento por necesidades básicas

SF = Suplemento por fatiga

SE = Suplemento especial

Siendo, otro elemento, en el estudio de tiempos, el **tiempo estándar**, que se halla mediante la sumatoria del tiempo normal, con la adición de holguras acorde a necesidades personales, fatiga o demoras inevitables en el trabajo, comprendiendo todo el tiempo necesario para cada proceso, incluyendo el tiempo improductivo a lo largo del ciclo de producción (Bello Parra, Murrieta Domínguez y Cortes Herrera, 2020). Midiéndose mediante la siguiente fórmula:

$$\textit{Tiempo estándar} = \textit{Tiempo normal}(1 + \textit{Suplementos})$$

Por ello, se destaca para el análisis del estándar de tiempo establecido, con mayor de precisión, que se emplea la herramienta de cálculo del factor de valoración, denominada Sistema Westinghouse, conformado por 4 componentes que son la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia (Andrade, Del Río y Alvear, 2019).

De acuerdo, a Kanawaty (2011) los 4 factores efectúan una evaluación tanto cuantitativa como cualitativa, siendo la habilidad, aquella que denota el aprovechamiento al realizar de manera correcta el método dado, mientras que, el esfuerzo, es aquel factor que evalúa la voluntad del personal para laborar con eficiencia; las condiciones, miden el grado de variación mínima y máxima entre los tiempos que transcurren entre actividades y la consistencia mide las circunstancias que afectan de manera directa al trabajador, tales como, la

ventilación, temperatura e iluminación, por lo que, se mide, a través, de la siguiente fórmula:

$$Factor = Habilidad + Esfuerzo + Condiciones + Consistencia$$

$$Factor\ de\ valoración = 1 + (Total)$$

Teniendo en consideración, el manejo de la siguiente valoración:

Tabla 10. Método Westinghouse

Habilidad			Esfuerzo		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A1	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
Condiciones			Consistencia		
+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

Fuente: Kanawaty (2011)

Con respecto a la variable dependiente **productividad**, según Niebel y Freivalds (2014) es aquel grado que mide el rendimiento del manejo de recursos para el logro de un determinado objetivo, lo cual, vinculado a la industria, se refleja en la obtención de menores costos de producción, asociados al manejo adecuado de hombres, materiales y máquinas. Por lo tanto, se destaca que esta variable no es una medida de la producción, sino un indicador de la eficiencia en la que se combinan y emplean los recursos en una empresa, midiéndose a través, de factores productivos.

La productividad es un indicador que se representa mediante 2 elementos que parte de la eficiencia y la eficacia, donde se denotan los retrasos y holguras que suelen generar pérdidas en una empresa (Fontalvo-Herrera, De la Hoz-Granadillo y Morelos-Gomez, 2017).

Por otro lado, Harikrishnan (2020) define a la productividad como un componente empresarial que busca la mejora de la rentabilidad, por lo que, se centra en el menor uso de recursos y la reducción de costos, tomando en cuenta el rubro al que pertenezca la entidad, ya sea, de productos o servicios.

En tal sentido, la primera dimensión de la variable enunciada resulta siendo la **eficiencia** que se define como aquella forma en la que se emplean los recursos de una entidad, por lo tanto, es aquella capacidad disponible entre las horas hombre y máquina, vinculándose con el porcentaje de uso de la capacidad planificada (Bernal-Dominguez y Vélez-Ruiz, 2019).

En otras palabras, la eficiencia es aquel término que expresa la relación existente entre el resultado obtenido y la medida de gastos realizados, originando una respuesta al logro de metas, con la menor cantidad de recursos empleados (Calvo Rojas, Pelegrín Mesa y Gisl Basulto, 2018).

Siendo la segunda dimensión la **eficacia** que se define como el grado en el que se cumplen tanto los estándares, como las metas y objetivos de una empresa, implicando la obtención de resultados planteados, lo cual, se refleja en la calidad de producto obtenido y las cantidades deseadas (Niebel y Freivalds, 2014).

Destacando que, la eficacia es aquellas que se mide, a través del cumplimiento de objetivos acorde a una visión ordenada y definida, acerca del cumplimiento de expectativas de los clientes, con respecto al producto otorgado, siendo un grado de congruencia entre ambos (Calvo Rojas, Pelegrín Mesa y Gisl Basulto, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo aplicado, al ser un estudio en el que se trabajará sobre la realidad de un problema real empresarial, tomando en consideración las exploraciones subjetivas y la experiencia de los autores de la tesis (Ñaupas et al., 2018).

Asimismo, el estudio posee un enfoque cuantitativo, al centrarse en un análisis preciso y conciso cuantificable con el manejo de la estadística descriptiva e inferencial (Hernández y Mendoza 2018).

Diseño de investigación

La investigación fue de diseño experimental – longitudinal, al ser un estudio de recolección de datos en dos tiempos distintos, realizando una manipulación en las variables, para la ejecución de un análisis de tipo pre-experimental al centrarse en la aplicación de un contraste pre-test y post-test (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).



Dónde:

M = Muestra

O₁ = Medición pre-test

X = Tratamiento de variable independiente

O₂ = Medición post-test

Por consiguiente, el nivel de la investigación fue explicativo, debido a que, además de describir los fenómenos observados, se demostrará el porqué de los hechos suscitados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Estudio del trabajo

Definición conceptual

El estudio del trabajo se define como una técnica enfocada en la determinación acorde a un número de observaciones, con la mayor exactitud posible, de los procedimientos sistemáticos, con el fin de realizar mejoras que disminuyan el tiempo empleado en la ejecución del trabajo con la menor inversión por unidad producida (García Criollo, 2013).

Definición operacional

El estudio de trabajo se medirá en la Joya Agro Export a través de las dimensiones estudio de tiempos y métodos.

Dimensión: Estudio de métodos

Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

Dónde:

IA = Índice de actividades que agregan valor

AAV = Actividades que agregan valor

Escala: De razón

Dimensión: Estudio de tiempos

Indicador: Tiempo estándar

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal(1 + Suplementos)$$

Escala: De razón

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

Productividad se define como aquella relación existente entre la cantidad de servicios y bienes producidos y los recursos empleados; por lo que, sirve para la

evaluación del rendimiento de máquinas, talleres, empleados y equipos de trabajo (Niebel y Freivalds, 2014).

Definición operacional

La productividad se medirá en La Joya Agro Export mediante las dimensiones eficiencia y eficacia.

Dimensión: Eficiencia

Indicador: Rendimiento de la producción

$$\text{Rendimiento de la producción} = \frac{\text{Producción útil de producto}}{\text{Capacidad de producción}} * 100$$

Escala: De razón

Dimensión: Eficacia

Indicador: Producción eficaz

$$\text{Producción eficaz} = \frac{\text{Producción útil de producto}}{\text{Objetivo de producción}} * 100$$

Escala: De razón

Destacando que la matriz de operacionalización se encuentra detallada en el Anexo 1.

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

La población, es aquel conjunto de eventos o elementos semejantes de características comunes que se consideran de interés para una investigación (Hernández y Mendoza, 2018).

La población a considerar en la presente investigación es el proceso de producción de palta Hass, por lo que, el objeto de estudio se enfocará en 3500 árboles de paltos de Asociación La Joya Agro Export que pertenece al distrito de La Joya, del departamento de Arequipa, en el área de producción.

Criterios de selección

Inclusión

En el estudio, se tomará en cuenta árboles de paltos adultos que poseen 8 años, ya que, se encuentran en plena producción.

Exclusión

No se considerarán árboles de paltos jóvenes de 1 a 4 años.

Muestra

La muestra es aquella fracción o subconjunto del universo en el cual se realiza la investigación, cuya finalidad es representar los aspectos de la población objeto de estudio (Hernández y Mendoza, 2018).

Al tener en consideración que $N=3500$, con un nivel de confianza del 95%, la fórmula a emplear es:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

D = Precisión

Aplicando la fórmula para la población finita, se obtiene que:

$$n = \frac{3500 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (3500 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 346.25$$

$$n = 347$$

El tamaño de la muestra a considerar es de 347 árboles de paltos.

Muestreo

El muestreo es aquella herramienta de la investigación científica que posee la finalidad de definir aquella muestra conveniente y representativa de aquella parte de la población a evaluar, para que se realicen deducciones sobre la población objeto de estudio (Ñaupas et al., 2018).

El muestreo a emplear en el estudio, será probabilístico aleatorio simple.

Unidad de análisis

La unidad de análisis del estudio será cada árbol de paltos de Asociación La Joya Agro Export que pertenece al distrito de La Joya, del departamento de Arequipa, en el área de producción.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- **Observación directa:** Es aquella que se establece entre el objeto investigado y el investigador, mediante instrumentos de observación sin intervención alguna en el objeto de estudio como es el caso de la ficha de observación.
- **Análisis documental:** Será empleado para recabar la mayor cantidad de información de los documentos que posee la empresa mediante la ficha de registro de datos, ficha de costos y ficha de registro de tiempos.

Instrumentos

- **Guía de observación:** La guía de observación se realizó en un formato establecido por SENASA para la evaluación detallada de los cultivos (Anexo 02, Anexo 03).
- **Ficha de registro de datos:** Es un instrumento brindado por Asociación La Joya Agro Export (Anexo 02, Anexo 03).
- **Ficha de registro de tiempos:** Permite realizar un adecuado estudio de tiempos, este instrumento es otorgado por Asociación La Joya Agro Export (Anexo 02).

Tabla 11. Técnicas e instrumentos

Variable	Dimensión	Indicador	Técnicas	Instrumentos
Estudio del trabajo	Estudio de métodos	Actividades	Análisis documental	Ficha de registro de datos
			Observación directa	Guía de observación
	Estudio de tiempos	Tiempo estándar	Observación directa	Ficha de registro de tiempos
Productividad	Eficiencia	Índice de merma	Análisis documental	Ficha de registro de datos
	Eficacia	Producción eficaz	Análisis documental	Ficha de registro de datos

Fuente: Elaboración propia

Validez

La validez se define como el grado en el que un instrumento cumple con el objetivo de medir una determinada variable, el cual se analiza en torno a la claridad, pertinencia y relevancia (Ñaupas et al., 2018).

En la presente investigación, se medirá la validez de los instrumentos a emplear, mediante el juicio de 3 expertos (Anexo 04, Anexo 05, Anexo 06).

Confiabilidad

La confiabilidad se define como el grado de similitud que poseen las respuestas observadas con el contexto evaluado, para garantizar que el instrumento a utilizar es el adecuado para medir las variables (Hidalgo, 2005).

Al emplear data obtenida con sus respectivos formatos que es brindada y surge por la empresa La Asociación la Joya Agro Export, se garantiza la fiabilidad de la información, asimismo ello se respalda con el uso de instrumentos apegados a los otorgados por García Criollo (2013) en la variable estudio del trabajo y Niebel y Freivalds (2014) en la variable productividad en su concepción teórica, cuya experticia en la materia complementada con la de los investigadores, permitieron una adecuada recopilación de información acorde a los pasos establecidos por dichos autores en la medición correcta de las variables.

3.5 Procedimiento

Situación actual

Nombre comercial: Asociación La Joya Agro Export

RUC: 20454319169

Dirección Legal: Lateral Nro. 4-1a Otr. Irrigación Joya (Detrás del Templo de la Plaza Principal)

Descripción de la empresa:

Asociación la Joya Agro Export es una organización que inició sus actividades el 10 de septiembre de 2016, centrando sus actividades en la producción y exportación de paltas de la variedad Hass, en la ciudad de la Joya, en el departamento de Arequipa.

Misión:

“Brindar paltas de la variedad Hass de exportación, acorde a los estándares de calidad, consolidando esfuerzos en las áreas de producción, comercialización, promoción e investigación, fortaleciendo nuestra posición internacionalmente.”

Visión:

“Ser una empresa de carácter sostenible, que se consolide en el mercado internacional, productora de paltas acorde a los estándares globales y socialmente responsable en todos sus aspectos.”

Valores:

- **Respeto:** “Desarrollar en la empresa una conducta a favor de los derechos de nuestros semejantes y nosotros mismos.”
- **Perseverancia:** “Asumir la mejora continua en la empresa como una prioridad, buscando constantemente elevar nuestra calidad e ir mejorando nuestros procesos de producción.”

- **Responsabilidad:** “Cumplir con nuestras políticas de trabajo establecidas.”
- **Compromiso:** “Actuar a favor del medio ambiente, y brindar un producto de calidad a nuestros clientes.”
- **Puntualidad:** “Cumplir con la demanda establecida en el pedido, en la fecha y hora correspondiente.”
- **Profesionalismo:** “Trabajar de forma disciplinada y apegada a los reglamentos de la empresa para ofrecer un buen producto al mercado.”
- **Honestidad:** “Ser sinceros y auténticos en nuestro obrar como empresa productora.”
- **Sustentabilidad Ambiental:** “Promover buenas condiciones laborales a favor del medio ambiente.”
- **Trabajo en Equipo:** “Integrar a cada uno de los trabajadores en un entorno positivo, promoviendo su buena labor en la empresa para llegar a fidelizarlos.”

Estructura organizativa:

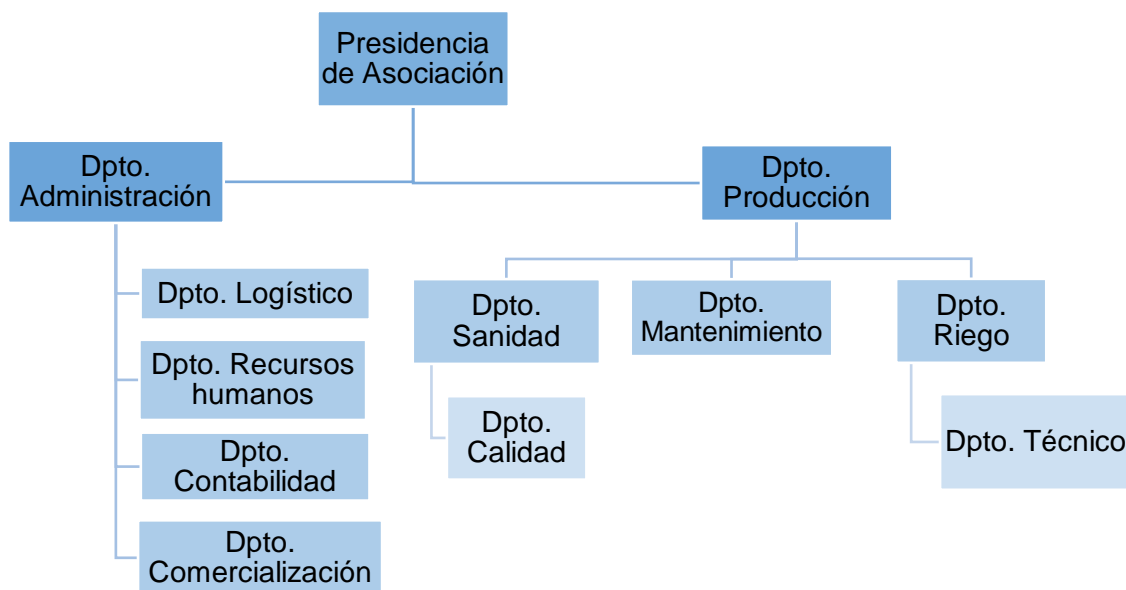


Figura 3. Organigrama de Asociación La Joya Agro Export

Producto Principal

La Asociación la Joya Agro Export, es una empresa que se centra en la producción de paltas, siendo específicamente el producto al que se dedican, las paltas de la variedad Hass.

Tabla 12. Ficha técnica de palta Hass

Ficha técnica		
	Producto:	Palta variedad Hass
	Nombre Científico:	Persea Americana
	Familia:	Lauraceae
	Nombre Comercial:	Palta fresca
	Partica arancelaria:	0804400000
	Inicio de cosecha de cultivo:	4-5 años
	Requerimiento de suelo:	Textura Franco arenoso, pH 5-8.5
Épocas de siembra:	Todo el año	
Épocas de cosecha:	Noviembre-Diciembre	
Temperatura óptima:	18 – 25°C	
Volumen por campaña (m3/ha):	12 000 – 14 000	
Principales mercados:	Estados Unidos, Canadá, China y Suecia.	
Certificaciones:	BPA, GAP	
Principales plagas:	Stenna catenifer, Oncideres peccilla	
Principales enfermedades:	Phytophthora cinnamoni, Cercospora linguespoq	
Normas de calidad:	NTP 011.018:2005	

Fuente: Asociación la Joya Agro Export (2018).

Reseña del área de Producción de cultivo

Considerando que en la Asociación la Joya Agro Export, el área principal es la de producción, se considerará como el área de enfoque, puesto que, se han detectado múltiples falencias en el manejo de un método convencional, el cual, ha originado muchas pérdidas y retrasos en la obtención del fruto, por lo que, se empleará una hectárea como punto de análisis del área.



Figura 4. Hectárea de estudio

En esta área, la empresa se centra en la ejecución de un método convencional, el cual, considerando el manejo de paltos aptos para producir frutos, poseen múltiples falencias en el manejo de actividades improductivas, que originan mermas y demoras en la obtención del producto, tal proceso perteneciente a la etapa 2 y 3 de cosecha y postcosecha, se visualiza en los siguientes diagramas de operaciones de procesos.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	
Empresa: ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT	Página: 2/3
Departamento: Producción	Fecha: 12/08/2021
Producto: Palta Hass	Método de trabajo: Actual
DOP hecho por: C. Dubanth y R. Medina	Aprobado por: Ing. M. Chávez

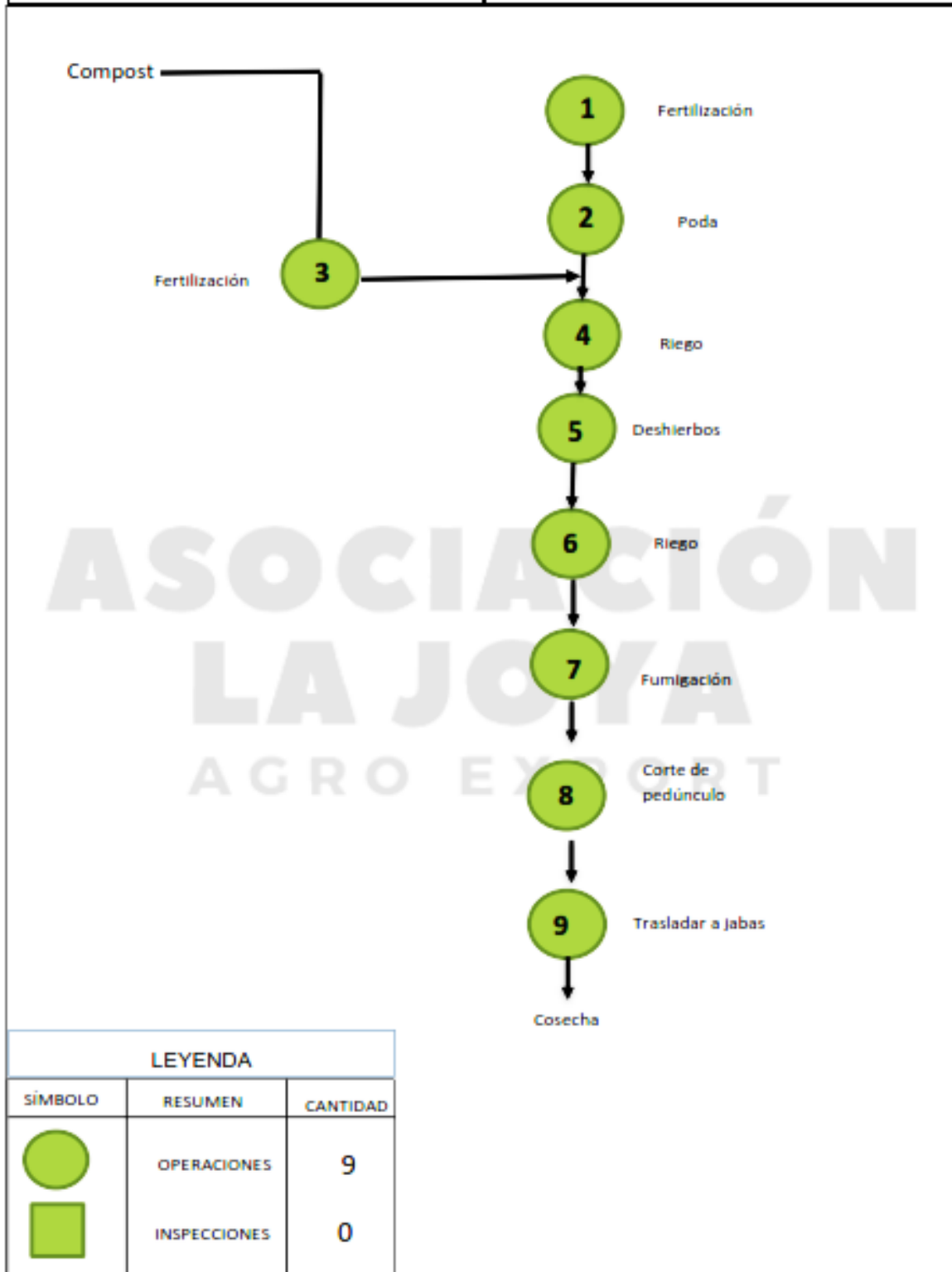
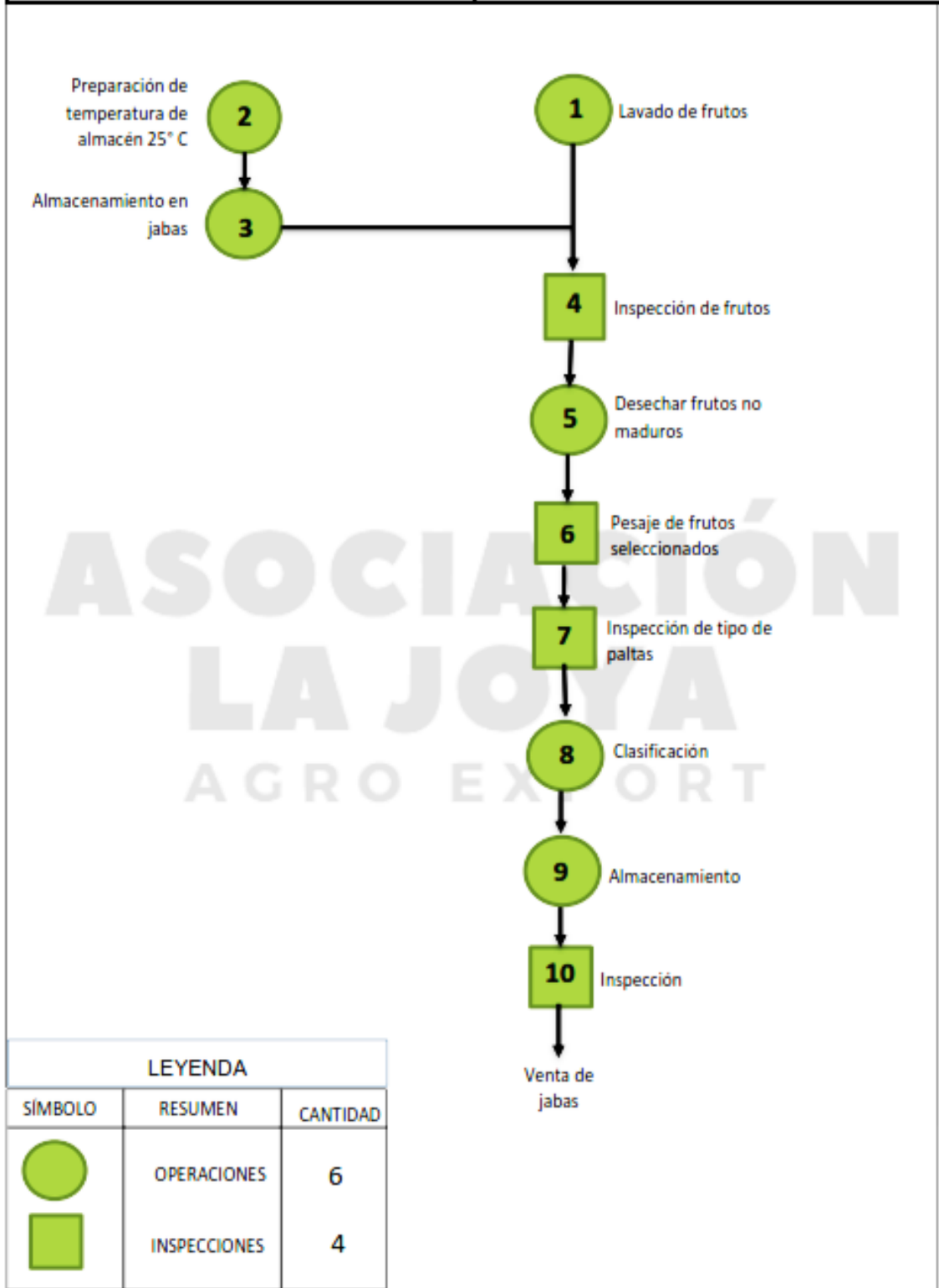


Figura 5. DOP Etapa 2

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	
Empresa: ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT	Página: 3/3
Departamento: Producción	Fecha: 12/08/2021
Producto: Palta Hass	Método de trabajo: Actual
DOP hecho por: C. Dubanth y R. Medina	Aprobado por: Ing. M. Chávez



LEYENDA		
SÍMBOLO	RESUMEN	CANTIDAD
	OPERACIONES	6
	INSPECCIONES	4

Figura 6. DOP Etapa 3

En estas etapas, se ha denotado una creciente problemática debido al manejo de un método convencional, que se realiza continuamente de forma manual, implicando una excesiva manipulación de los cultivos, originando que tanto los palto como los frutos terminaran con enfermedades, que conllevaban a despigmentaciones en las nervaduras de las hojas del palto, además de estrés en los palto que originaba la caída de flores y frutos, que se tornaban en pérdidas para la obtención de niveles de producción programada.



Figura 7. Situación actual de palto de Asociación la Joya Agro Export

Destacando a su vez, la prevalencia de demoras por un descontrol en los riegos, ya que, al ser manuales, se tornan en tareas repetitivas para los operarios, sin estándar en los tiempos de riego, generando un desarrollo irregular en el surgimiento de los frutos, que conlleva a demoras para la recolección en post-cosecha, aletargando más los tiempos de almacenamiento y envío.



Figura 8. Efecto de riegos manuales descontrolados de Asociación la Joya Agro Export

Además, tomando en cuenta que la Asociación la Joya Agro Export posee como única fuente un reservorio de agua, se requiere de un control de la fuente para evitar que esta se agote rápidamente, por el uso excesivo del agua, ya que, se detectó que esta fuente posee un descuido en el manejo de los niveles de pH requeridos para evitar que en los riegos las plantas se enfermen al no tener los nutrientes y oxigenación necesaria.



Figura 9. Problemas en manejo de recurso hídrico de Asociación la Joya Agro Export

Por lo tanto, considerando la problemática expuesta, es necesario aplicar el estudio de trabajo como una herramienta de soporte para abordar la falta de estandarización en tiempos a emplear en las actividades de cosecha y post-cosecha que conllevan a pérdidas en los niveles de producción obtenida, lo cual, genera incumplimientos con la demanda existente.

Pre-test

En el análisis del estudio del trabajo se obtuvo lo siguiente:

Dimensión 1: Estudio de tiempos

Indicador: Tiempo estándar

Para un análisis a profundidad del tiempo estándar de las etapas de mayor problemática en la producción de palta Hass, se inició con la ejecución de 5 observaciones, al retomar la teoría del estudio del tiempo de Niebel y Freivalds, (2014) quienes recalcan que, para un auge en la significancia de la toma de tiempos, es recomendable que se considere realizar 5 observaciones de muestra cuando las actividades de estudio se realizan en un lapso temporal superior a 2 minutos (**Anexo 07 y Anexo 08**), con lo que, se podrá calcular los tiempos a observar, mediante el manejo de la tabla del método del cociente (**Anexo 11**).

Tabla 13. Tiempos observados en etapa 2

N°	Descripción	Tiempos observados						Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
1	Fertilización	120	115	126	130			122.75
2	Poda	10076						10076.00
3	Fertilización	195	180	175				183.33
4	Riego	14395						14395.00
5	Deshierbos	175	170	183				176.00
6	Riego	14400						14400.00
7	Dejar palto en reposo	28805						28805.00
8	Fumigación	175	173	180	185	170	126	168.17
9	Riego	7150						7150.00
10	Dejar palto en reposo	165	170	173				169.33
11	Deshierbos	170	185	186				180.33
12	Dejar palto en reposo	10080						10080.00
13	Corte de pedúnculo	175	165	183				174.33
14	Trasladar a jabas	190	175	186	180			182.75
15	Cosecha	175	183	186	180			181.00
Tiempo observado total Etapa 2								86444.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Tiempos observados en etapa 3

N°	Descripción	Tiempos observados						Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
1	Lavado de frutos	60	78	60	75	63	60	66.00
2	Dejar frutos en reposo	50	63	60	75			62.00
3	Preparación de temperatura de almacén a 25°C	30						30.00

4	Almacenamiento en jabas	195	180	175	180			182.50
5	Inspección de frutos	175	180	160				171.67
6	Desechar frutos no maduros	120	115	125				120.00
7	Pesaje de frutos seleccionados	170	185	180	172			176.75
8	Inspección de tipo de paltas	169	174	172	180			173.75
9	Clasificación	150	180	165	175	186		171.20
10	Almacenamiento	10078						10078.00
11	Inspección en almacén	175	185	180				180.00
12	Venta de jabas	165	170	173				169.33
Tiempo observado total Etapa 3								11581.20

Fuente: Elaboración propia

Procediendo al cálculo del tiempo normal, con ayuda del manejo del método Westinghouse:

Tabla 15. Tiempo normal

Etapa de estudio	Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 2	86444.00	-0.05	-0.04	0.02	-0.02	0.91	78664.04
Etapa 3	11581.20	0.03	-0.08	-0.03	0.00	0.92	10654.70

Fuente: Elaboración propia

Hallando así acorde a la teoría de García Criollo (2013) el cálculo del tiempo estándar en consideración de suplementos.

Tabla 16. Tiempo estándar

Etapa de estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo estándar
		Necesidades Personales	Fatiga	Especiales		
Etapa 2	78664.04	0.07	0.15	0.08	0.30	102,263.25
Etapa 3	10654.70	0.06	0.12	0.10	0.28	13,638.02

Fuente: Elaboración propia

Dimensión 2: Estudio de métodos

Por ello, se procede a analizar, mediante la herramienta de diagrama de análisis de datos (DAP):

Tabla 17. DAP de etapa 2 de producción de paltas

ETAPA 2				
Diagrama N°: 002 Hoja N°: 2	RESUMEN			
Objeto: "ETAPA 2 DE PRODUCCIÓN DE PALTA HASS"	Actividad	Actual	Propuesto	Economía
	Operación	11		
	Transporte	1		
Actividad:	Espera	3		

COSECHA	Inspección	0			S/. 5548.00		
	Almacenamiento	0					
Método: Actual	Distancia	240					
Lugar: Asociación la Joya Agro Export	Tiempo	20407					
Operario: Técnico de cultivo N° 1	Costo M.O	4780					
Compuesto por: Carlos Dubanth Mariño y Renzo Medina Fecha: 12/08/2021	Material	768					
Aprobado por: M.A.C.M Fecha: 16/08/2021	Total	5548					
DESCRIPCIÓN	t. (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Fertilización	120	●					
Poda	10080	●					
Fertilización	180	●					
Riego	14400	●					Diario
Deshierbos	180	●					
Riego con nutrientes	14400	●					
Dejar palto en reposo	28800			●			
Fumigación	180	●					Diario
Riego	7200	●					Diario
Dejar palto en reposo	180			●			
Deshierbos	180	●					Diario
Dejar palto en reposo	10080			●			
Corte de pedúnculo	180	●					
Trasladar a jabas	180		●				
Cosecha	180	●					
TOTAL	20407	11	1	3	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se detalla a continuación las actividades detectadas:

Tabla 18. Resumen de actividades de etapa 2 de cultivo de paltas

Símbolo	Descripción	Cantidad
○	Operación	11
⇒	Transporte	1
D	Demoras	3
□	Inspección	0

▽	Almacenaje	0
Total de actividades		15

Fuente: Elaboración propia

Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{11}{15} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 73.33\%$$

De acuerdo, al análisis realizado en el diagrama de análisis de proceso, se halló que en la etapa 2 del cultivo de paltas existe un 73.33% de actividades que generan valor, ello significa que el 26.67% se consideran como actividades improductivas.

Tabla 19. DAP de etapa 3 de producción de paltas

		ETAPA 3					
Diagrama Nº: 003		RESUMEN					
Hoja Nº: 3							
Objeto: "ETAPA 3 DE PRODUCCIÓN DE PALTA HASS"	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	S/. 4246.00		
	Operación	6					
	Transporte	0					
Actividad: POST-COSECHA	Espera	1					
	Inspección	3					
	Almacena	2					
Método: Actual	Distancia	240					
Lugar: Asociación la Joya Agro Export	Tiempo	11760					
Operario: Técnico de cultivo Nº 1	Costo M.O.	3778					
Compuesto por: Carlos Dubanth Mariño y Renzo Medina Fecha: 12/08/2021	Material	468					
Aprobado por: M.A.C.M Fecha: 16/08/2021	Total	4246					
DESCRIPCIÓN	t. (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Lavado de frutos	60	●					Diario
Dejar frutos en reposo	60		●				

Preparación de temperatura de almacén a 25°C	30	●						Diario
Almacenamiento en jabas	180							
Inspección de frutos	180					●		Diario
Desechar frutos no maduros	120	●						25% de pérdidas
Pesaje de frutos seleccionados	180	●						
Inspección de tipo de paltas	180					●		
Clasificación	180	●						
Almacenamiento	10078							
Inspección en almacén	180					●		
Venta de jabas	176	●						
TOTAL	11760	6	0	1	3	2		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Resumen de actividades de etapa 2 de cultivo de paltas

Símbolo	Descripción	Cantidad
○	Operación	6
➔	Transporte	0
D	Demoras	1
□	Inspección	3
▽	Almacenaje	2
Total de actividades		12

Fuente: Elaboración propia

Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{6}{12} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 50.00\%$$

De acuerdo, al análisis realizado en el diagrama de análisis de proceso, se halló que en la etapa 3 del cultivo de paltas existe un 50.00% de actividades que

generan valor, ello significa que el 50.00% se consideran como actividades improductivas.

Por lo tanto, para el análisis de la productividad se inició con el cálculo de la capacidad de producción teórica mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad de producción teórica} = \frac{N^{\circ} \text{ trabajadores} * \text{Tiempo de labor cada trabajador}}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 21. Cálculo de capacidad de producción teórica (unidades)

Número de trabajadores	Tiempo de labor de cada trabajador	Tiempo estándar (hrs)	Capacidad de producción teórica
86	336	1,931.69	15

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, se observó que la capacidad de producción teórica de la hectárea es de 15 toneladas. Por lo tanto, se procedió a calcular las unidades planificadas por día.

$$\text{Toneladas planificadas} = \text{Capacidad de producción teórica} * \text{Factor de valoración}$$

Tabla 22. Cálculo de unidades programadas

Capacidad de producción teórica	Factor de valoración	Toneladas programadas
15	80%	12

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22, se determinó que las unidades planificadas de producción diaria de palta Hass, es de 12 toneladas por semana.

Por lo tanto, en base a ello, se hallaron los siguientes resultados en la productividad pre-test:

Dimensión 1: Eficiencia

Indicador: Rendimiento de la producción

Tabla 23. Rendimiento de la producción pre-test

N°	Producción útil de producto	Capacidad de producción	Eficiencia
1	10.00	15.00	0.67
2	11.00	15.00	0.73
3	9.00	15.00	0.60

4	10.00	15.00	0.67
5	9.00	15.00	0.60
6	10.00	15.00	0.67
7	10.00	15.00	0.67
8	9.00	15.00	0.60
Promedio			0.65

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis pre-test se halló un rendimiento en la producción de 0.65 en la hectárea analizada, lo cual, muestra la problemática afrontada por el método empleado, ya que, existe una manipulación excesiva en el cultivo y elevadas tareas repetitivas que originan un incremento en la pérdida del fruto, cuya proyección muestra un agravamiento de la situación si sigue manteniéndose el mismo método.

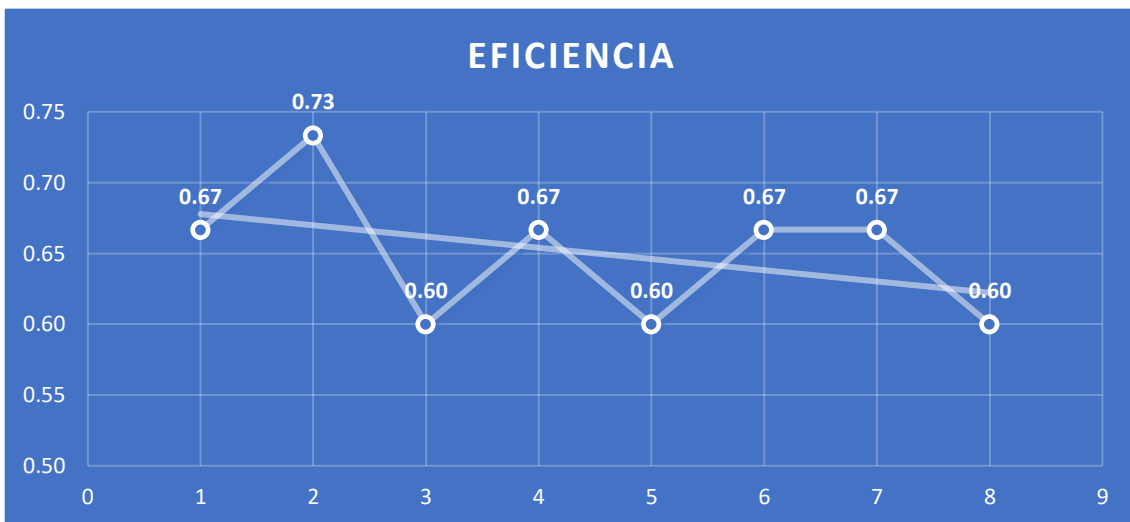


Figura 10. Rendimiento de la producción pre-test

Dimensión 2: Eficacia

Indicador: Producción eficaz

Tabla 24. Producción eficaz pre-test

Nº	Producción útil de producto (Tn)	Objetivo de producción programado (Tn)	Eficacia
1	10.00	12.00	0.83
2	11.00	12.00	0.92
3	9.00	12.00	0.75
4	10.00	12.00	0.83
5	9.00	12.00	0.75
6	10.00	12.00	0.83

7	10.00	12.00	0.83
8	9.00	12.00	0.75
Promedio			0.81

Fuente: Elaboración propia

En torno al análisis de pretest se halló una producción eficaz promedio de una hectárea de 0.81, con lo que, se muestran falencias en la obtención de la producción deseada, por el auge en las pérdidas, razón por la cual, como se muestra en la figura 11, existen proyecciones que indican que la situación puede seguir empeorando si se mantiene el método actual.

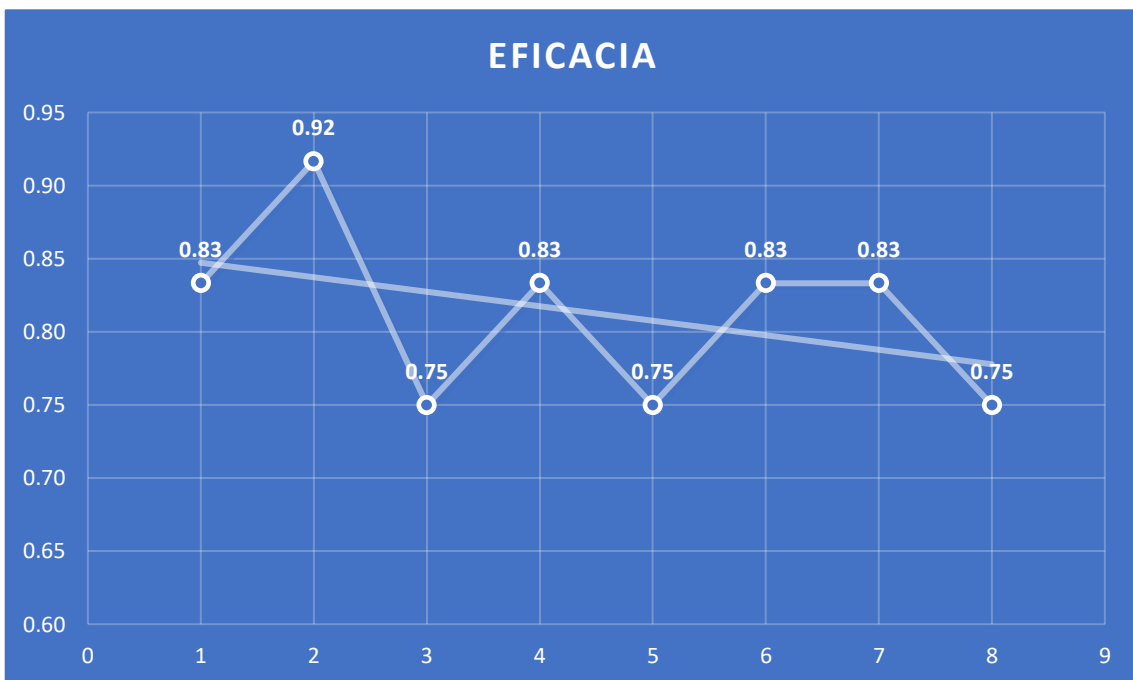


Figura 11. Producción eficaz pre-test

Por consiguiente, en cuanto a la productividad pre-test se halló lo siguiente:

Tabla 25. Productividad pre-test

N°	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	0.67	0.83	0.56
2	0.73	0.92	0.67
3	0.60	0.75	0.45
4	0.67	0.83	0.56
5	0.60	0.75	0.45
6	0.67	0.83	0.56
7	0.67	0.83	0.56
8	0.60	0.75	0.45
Promedio			0.53

Fuente: Elaboración propia

Mediante la aplicación del análisis pre-test, se denotó que con el método actual que se emplea, existe una productividad promedio de 0.53, cuya proyección acorde a la Figura 12, muestra una tendencia al decrecimiento, lo cual, perjudica los niveles de producción de la Asociación la Joya Agro Export.

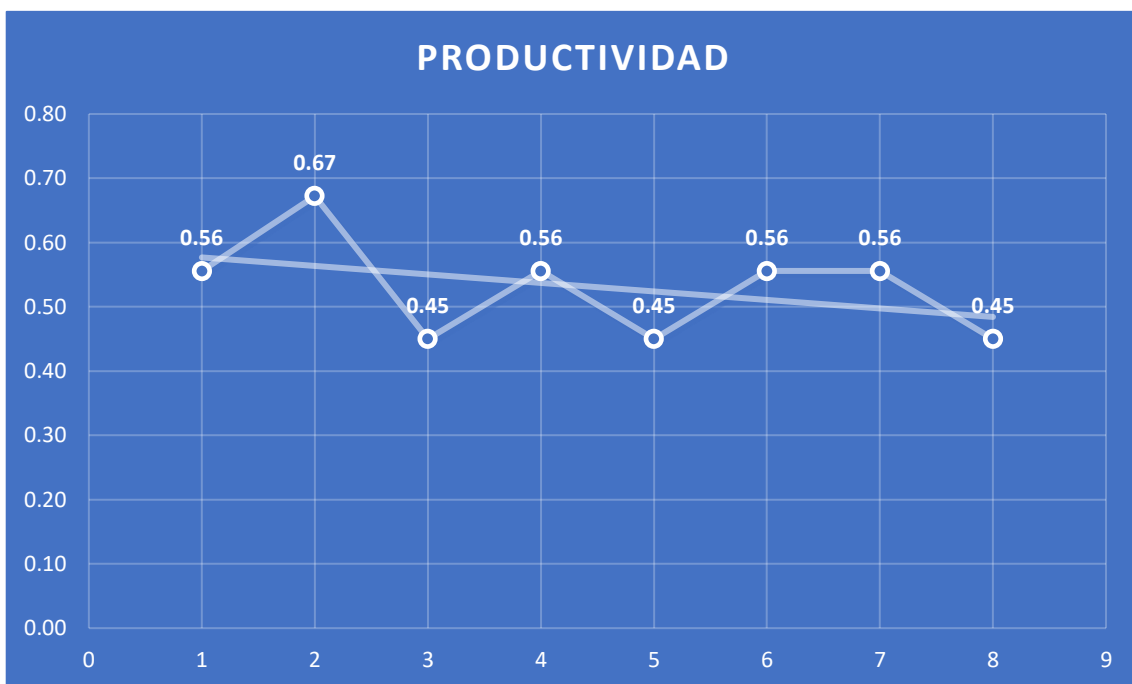


Figura 12. Productividad pre-test

Implementación y desarrollo de la mejora

Para mejorar la creciente problemática en los niveles empleados, por el manejo de un método convencional, se tomará en consideración la implementación de un sistema de riego por goteo automatizado, considerando que la Asociación la Joya Agro Export depende de un reservorio de agua para mantener con vida a los paltos.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que el área a emplear para la mejora es de 1 ha, se plantea trabajar de la siguiente manera las instalaciones para el sistema de riego a goteo, considerando los 8 pasos para la implementación de mejoras mediante el estudio del trabajo.

Paso 1. Seleccionar

Se seleccionó la aplicación del estudio del trabajo en base, al problema creciente en los niveles de producción, debido a la ejecución de un método convencional de cultivo de palta, que trajo consigo las siguientes desventajas detectadas:

- Tiempos irregulares de producción.
- Letargo en el surgimiento de flores y paltas.
- Surgimiento de enfermedades en paltos por una manipulación continua.
- Incremento de plagas, que conllevan a una mayor cantidad de fumigaciones.
- Riego indirecto que origina el surgimiento de hierba mala y fomenta la ejecución continua de deshierbos.
- Pérdida de frutos por caída temprana.
- Recolección de frutos en tiempo inadecuado, que origina un mayor tiempo de almacenamiento.
- Pérdida de frutos por elevado contenido de productos químicos en su exterior.



Figura 13. Detección de problemática

Paso 2. Registrar información

Por consiguiente, considerando las falencias específicamente en el método de cultivo utilizado, al haber seleccionado el área de enfoque en la empresa, específicamente en el proceso de cultivo, este fue analizado mediante el estudio del trabajo, a través, del análisis documental y la técnica de la observación directa.

Por lo tanto, para el análisis del método convencional de cultivo de palta Hass se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Reunión con presidente de Asociación la Joya Agro Export.

- Análisis documental de proceso en etapa 2 y etapa 3 del cultivo de palta Hass.
- Elaboración de DOP y DAP
- Recopilación de información de niveles de productividad, eficiencia y eficacia
- Registro de actividades implicadas en etapas y toma de tiempos en actividades de etapas, para determinación de tiempo estándar en el método convencional manual.
- Uso de instrumentos de Anexo 02 y Anexo 03.

Destacando que el análisis realizado se visualiza a detalle en el análisis pre-test.

Paso 3. Examinar

En base al registro actividades registradas en el DAP actual tanto de la etapa 2, como de la etapa 3, se aplicó la toma de tiempos de muestra en cada una de ellas, para la detección posterior, a través del método del cociente para la determinación de cantidad de tiempos a observar en cada actividad, para un estudio más fiable, que se evidencia en la Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18, Tabla 19, Tabla 20, Tabla 21, Tabla 22 y Tabla 23, tomando en consideración el manejo de una hectárea, equivalente a 10 000 m².

Hallándose en ese análisis que la continuidad de ejecutar un método convencional, que implica la manipulación directa de los trabajadores con los paltos, solo generará que sigan reduciendo los niveles de productividad en la Asociación, motivo por el cual, se denota la necesidad de hallar una solución en el método de trabajo, puesto que, reduciendo el contacto directo y descontrolado en la ejecución de actividades de cultivo se logrará mejorar los niveles de productividad, razón por la cual, se consideró la aplicación de una metodología de reorganización del trabajo, en el método, mediante la implementación de una técnica de riego tecnificado, con soporte de la automatización puede lograr sopesar la necesidad detectada en el proceso de cultivo de la palta Hass.

Paso 4. Detectar problema y establecer método de mejora

Una vez ejecutado el análisis pre-test, se procedió a analizar la data obtenida, con el objetivo de determinar las alternativas de mejora para solucionar los problemas detectados

Siendo aquellas actividades que no generan valor las que se muestran a continuación:

Tabla 26. Actividades improductivas etapa 2

Estudio del Trabajo
Etapa 2
Dejar palto en reposo
Traslado de Jabas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Actividades improductivas etapa 3

Estudio del Trabajo
Etapa 3
Dejar frutos en reposo
Almacenamiento en jabas
Almacenamiento
Desechar frutos no maduros

Fuente: Elaboración propia

En ello, se detectó problemas de tiempos excesivos, sobre todo en aquellas que implicaban demoras, debido a que, la excesiva manipulación de empleo de un método manual genera tiempos de desarrollo del cultivo irregulares.

Detectando, a su vez, como actividades repetitivas que generan efectos negativos de fatiga y retrasos en el cultivo, la que se menciona a continuación:

Tabla 28. Actividades repetitivas etapa 2

Estudio del Trabajo
Etapa 2
Fertilización
Riego
Deshierbos

Fuente: Elaboración propia

Considerando reducir los tiempos y repetición de las actividades mencionadas, e inclusive suprimir algunas de las mencionadas, para la mejora de los niveles de productividad, razón por la cual, el método propuesto a emplear en la etapa 2 y etapa 3, se visualiza en los siguientes DOP, de la Figura 14 y Figura 15.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	
Empresa: ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT	Página: 2/3
Departamento: Producción	Fecha: 18/10/2021
Producto: Palta Hass	Método de trabajo: Propuesto
DOP hecho por: C. Dubanthy y R. Medina	Aprobado por: Ing. M. Chávez

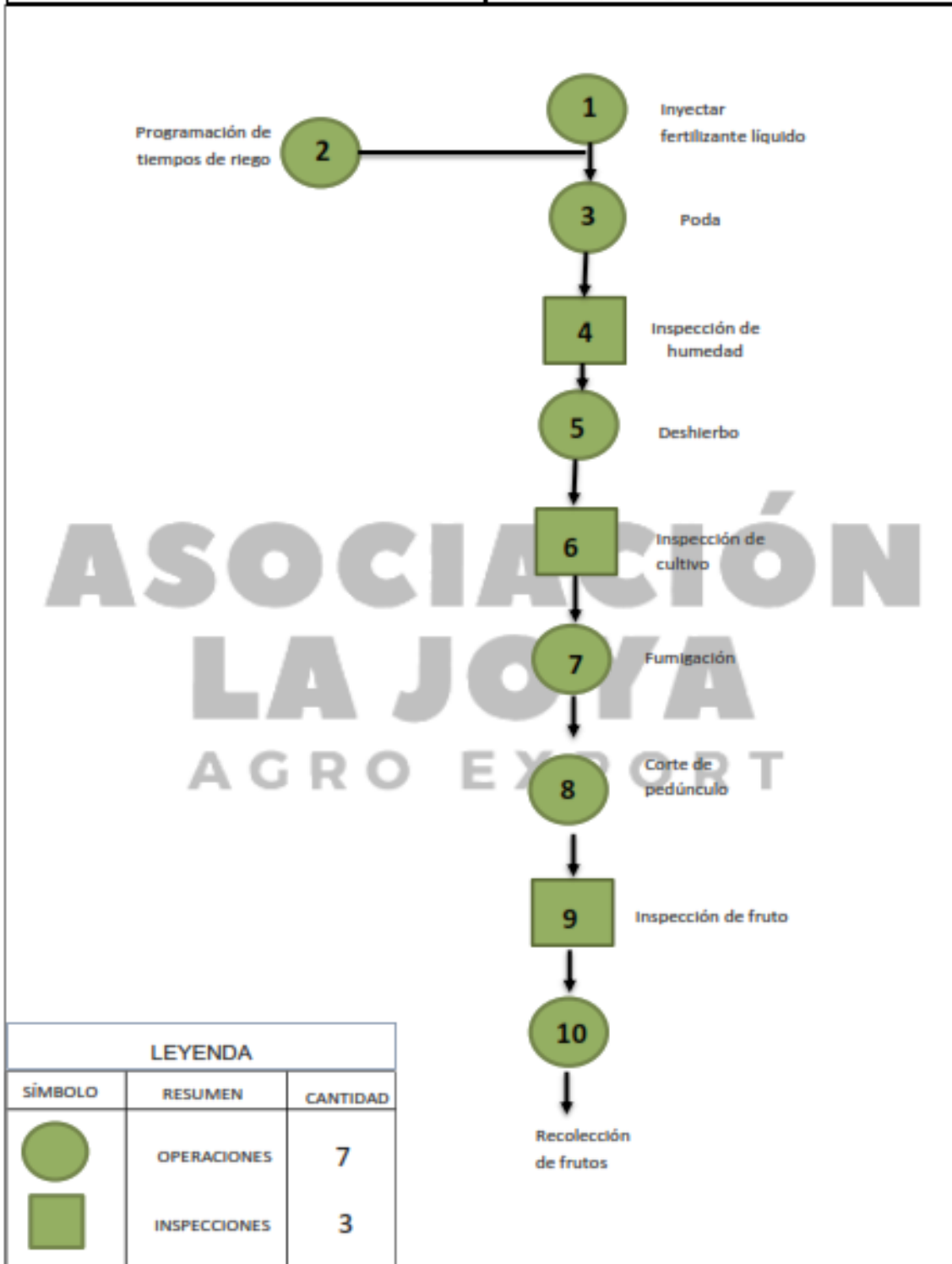
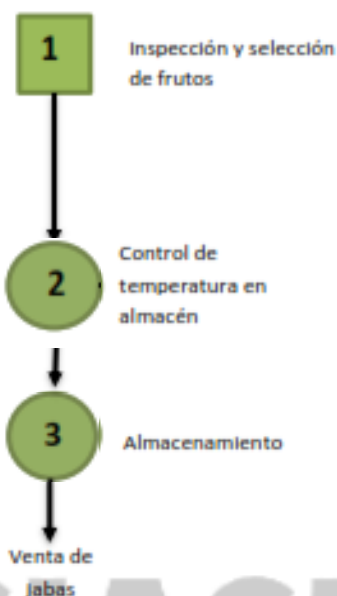


Figura 14. DOP Etapa 2

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	
Empresa: ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT	Página: 3/3
Departamento: Producción	Fecha: 18/10/2021
Producto: Palta Hass	Método de trabajo: Propuesto
DOP hecho por: C. Dubanth y R. Medina	Aprobado por: Ing. M. Chávez



ASOCIACIÓN
LA JOYA
AGRO EXPORT

LEYENDA		
SÍMBOLO	RESUMEN	CANTIDAD
●	OPERACIONES	2
■	INSPECCIONES	1

Figura 15. DOP Etapa 3

Por ello, en un análisis comparativo entre las actividades existentes en el pre-test y la mejora en las actividades propuestas se pretende dar a conocer la alternativa de solución planteada vinculada al cambio en el procedimiento de riego y fertilización con el método tecnificado de riego a goteo, para una mayor comprensión de la mejora.

Tabla 29. Mejoras en la etapa 2 de cultivo de palta Hass

Estudio del trabajo		
Etapas 2: Cosecha		
Actividades Actuales	1	Fertilización
	2	Poda
	3	Fertilización
	4	Riego
	5	Deshierbos
	6	Riego con nutrientes
	7	Dejar palto en reposo
	8	Fumigación
	9	Riego
	10	Dejar palto en reposo
	11	Deshierbos
	12	Dejar palto en reposo
	13	Corte de pedúnculo
	14	Trasladar a jabas
	15	Cosecha
Actividades Propuestas	1	Inyectar fertilizante líquido
	2	Programación de tiempos de riego
	3	Poda
	4	Palto en reposo
	5	Inspección de humedad
	6	Deshierbo
	7	Palto en reposo
	8	Inspección de cultivo
	9	Fumigación
	10	Palto en reposo
	11	Corte de pedúnculo
	12	Inspección de fruto
	13	Recolección de frutos
	14	Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

En la segunda etapa, considerando la prevalencia de tareas que no agregan valor como la repetición de fertilización, deshierbos y riego, se generaron modificaciones en estas operaciones, por lo que, se tuvo en cuenta cambiar el método convencional de riego y fertilización, hacia uno más tecnificado y automatizado, con el objeto de reducir estas tareas, con el manejo de un fertirriego, además de la programación de tiempos de riego directos a la planta

que eviten la generación de hierba mala, para reducir el contacto directo del trabajador y mejorar la eficiencia del desarrollo del cultivo.

Cabe resaltar, que en la Etapa 2, no se modificaron operaciones vinculadas a la poda, reposo natural del árbol de palto, además de operaciones referentes a la cosecha del fruto como el corte del pedúnculo y el traslado a jabas.

Tabla 30. Mejoras en la etapa 3 de cultivo de palta Hass

Estudio del trabajo		
Etapa 3: Post-Cosecha		
Actividades Actuales	1	Lavado de frutos
	2	Dejar frutos en reposo
	3	Preparación de temperatura de almacén a 25°C
	4	Almacenamiento en jabas
	5	Inspección de frutos
	6	Desechar frutos no maduros
	7	Pesaje de frutos seleccionados
	8	Inspección de tipo de paltas
	9	Clasificación
	10	Almacenamiento
	11	Inspección en almacén
	12	Venta de jabas
Actividades Propuestas	1	Inspección y selección de frutos
	2	Control de temperatura en almacén
	3	Almacenamiento de frutos
	4	Venta de jabas

Fuente: Elaboración propia

En la tercera etapa, se detectó la prevalencia de actividades improductivas, como lo es el lavado de frutos, que muchas veces generaba la pérdida de paltas, por lo que, considerando que los clientes manejan sus propios sistemas de limpieza del fruto, se redujeron actividades innecesarias, con la recolección del fruto para su posterior selección inmediata acorde a la calidad obtenida en temas de pesaje y tamaño, para luego almacenarlo en la temperatura demandada, hasta la venta de las jabas según su clasificación.

No obstante, no se modificaron las operaciones de inspección, clasificación y almacenamiento del fruto en post-cosecha, puesto que, estas eran actividades productivas como se denotó en el diagnóstico pre-test.

Siendo ello, la base para la muestra y planteamiento inicial de la propuesta de mejora a implementar.

Paso 5. Evaluar

En la evaluación de la propuesta de mejora, se tomó en consideración la ejecución de 2 acciones, siendo la primera el cambio en el método de trabajo de cultivo convencional, hacia el manejo de un sistema de riego a goteo tecnificado, considerando como segunda actividad, la automatización del sistema de riego a implementar, para ello, se tomó en cuenta las siguientes bondades:

Actividad 1: Sistema de riego a goteo

- Combate la creciente problemática de escorrentía del agua en el método convencional, al controlarlo mediante un canal de riego.
- Permite mejorar el consumo de la fuente de agua y energía
- Permite disminuir tareas extra de administración de nutrientes y fertilizantes, al implementar un nuevo método de administración de estos elementos de manera personalizada, acorde a la demanda de la hectárea.
- Disminuye la aplicación continua de fumigaciones, ya que, al manejar el recorrido del agua por un conducto controlado, se disminuye la aparición de hongos e ingreso de áfidos en el canal de riego, gracias al uso de filtro y goteros, además de válvulas.
- Se evita el surgimiento de malas hierbas, por lo que, los deshierbos se realizan con menor constancia, ya que se riega directamente la planta.
- Incrementa el nivel de producción y de calidad, puesto que, el riego es directo y controlado, disminuyendo la manipulación directa, con menor demanda de mano de obra y menores gastos en el consumo del agua.

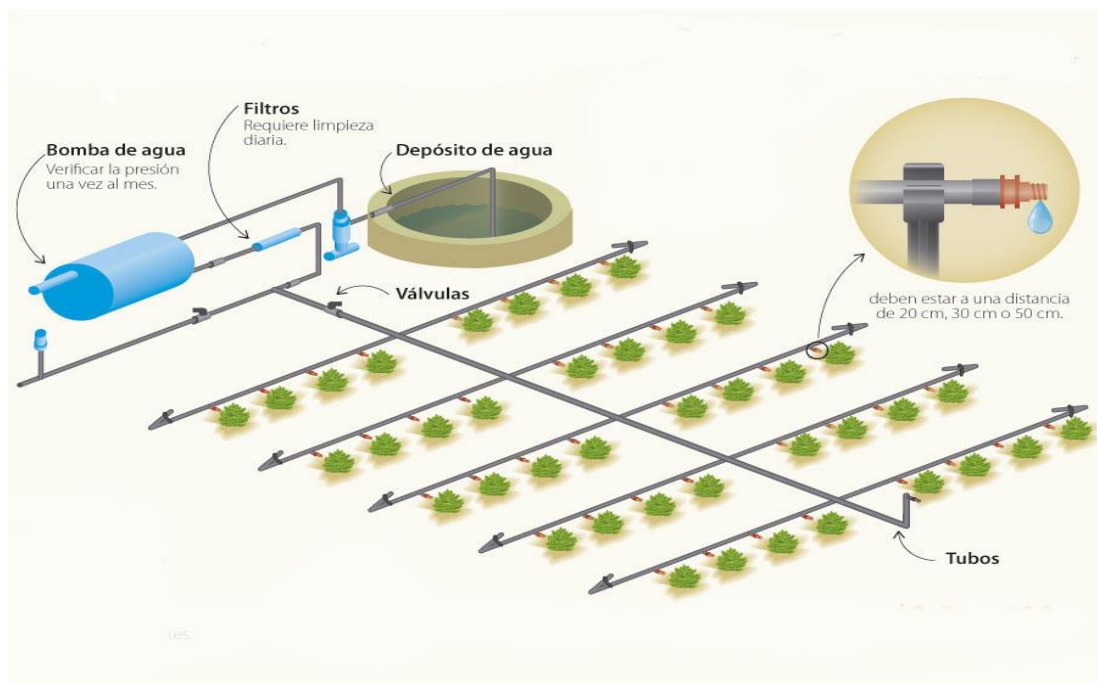


Figura 16. Esquema base de riego a goteo

Actividad 2: Automatización

- Mejora la trazabilidad del cultivo, para la reducción de inspecciones directas.
- Mejora notablemente el mantenimiento del cultivo.
- Permite un control preciso de los niveles de humedad y pH en los paltos.
- Es un sistema que posee un mantenimiento sencillo.
- Se programan los tiempos de riego y ya no existe la necesidad de realizar riegos manuales.
- La limpieza de filtros es automática.

Por lo tanto, además de las bondades, para la determinación de la propuesta de mejora a implementar, se presentó a Presidencia de la Joya Agro Export el presupuesto del proyecto en el área de producción de Palta Hass, los cuales, se muestran a continuación.

Tabla 31. Presupuesto de implementación de mejora en método de trabajo

Detalle de mano de obra Pre-operativa							
Íte m	Descripción	Cantidad	Und. de compra	Valor Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	Días	Total (S/.)
1	Personal para implementación	8.00	Horas	15.00	120.00	7	840.00
2	Programador de automatización	4.00	Horas	17.00	68.00	2	136.00
Total de mano de obra Pre-operativa							976.00
Detalle de maquinaria y equipos							
Íte m	Descripción	Cantidad	Und. de compra	Valor Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)		
1	Unidad de impulsión de agua	9.00	Unidad	1000	9,000.00		
2	Unidad de filtrado	9.00	Unidad	238.42	2,145.78		
3	Unidad de fertilización	9.00	Unidad	61.53	553.77		
4	Tuberías de polietileno	11,333.00	Metros	0.72	8,159.76		
5	Goteros	600.00	Piezas	0.29	174.00		
6	Pantalla de 1598 Pulgadas LCD Digital Timer 12V DC	3.00	Piezas	24.91	74.73		
7	Arduino mega 2560 R3 AVR Tajeta USB+Cable USB	3.00	Piezas	29.57	88.71		
8	Caja transparente de acrílico compatible para arduino	3.00	Piezas	14.95	44.85		
9	DC 12V Bombas peristálticas dosificadoras de 3 mm	16.00	Piezas	19.08	305.28		
10	Módulo de luz LC para arduino	3.00	Piezas	17.48	52.44		
11	Módulo de rele para arduino	3.00	Piezas	37.12	111.36		
12	Módulo RTC para arduino	3.00	Piezas	10.45	31.35		
13	Cables H-M	240.00	Metros	0.22	52.80		
14	Sensor de humedad digital	44.00	Piezas	19.54	859.76		
15	Bomba sumergible Seaflo de 3700 GPH 12V	3.00	Piezas	344.32	1,032.96		

16	DC 12 V Fotoresistores interruptor control módulo de relé sensor de detección XH-M 131	3.00	Piezas	15.69	47.07
Total de maquinaria y equipos					22,734.62

Fuente: Elaboración propia

Requiriéndose una inversión de S/22,734.62 para la mejora en el método de trabajo convencional, hacia uno más tecnificado como lo es el riego a goteo, que con ayuda de la automatización se torna en una mejor alternativa, para reducir las problemáticas de actividades repetitivas y que no generan valor, así como, la continua manipulación que dañaba a los paltos, siendo así una propuesta que terminó siendo aprobada por el presidente de la Joya Agro Export, a través, de un documento escrito.

Paso 6. Definir

Al lograr la obtención de la aprobación por parte del presidente en la Joya Agro Export sobre el presupuesto implicado en la implementación del nuevo método de trabajo, se procedió con la elaboración de documentos escritos para el personal que interviene en el proceso, presentando lo siguiente:

- Acciones a seguir
- Instrumentos a emplear:
 - DAP
 - Estudio de tiempos
 - Estudio de productividad

Los cuales fueron documentos, que se encuentran evidenciados en el análisis post-test, en la Tabla 31, Tabla 32, Tabla 33, Tabla 34, Tabla 35, Tabla 36, Tabla 37, Tabla 38, Tabla 39, Tabla 40 y Tabla 41.

Paso 7. Implantar

Considerando la aprobación por parte de la Presidencia y la jefatura del área de producción, se presentó la propuesta al personal, mostrando el siguiente esquema, para la instalación de elementos para la tecnificación de riego a goteo automatizado:

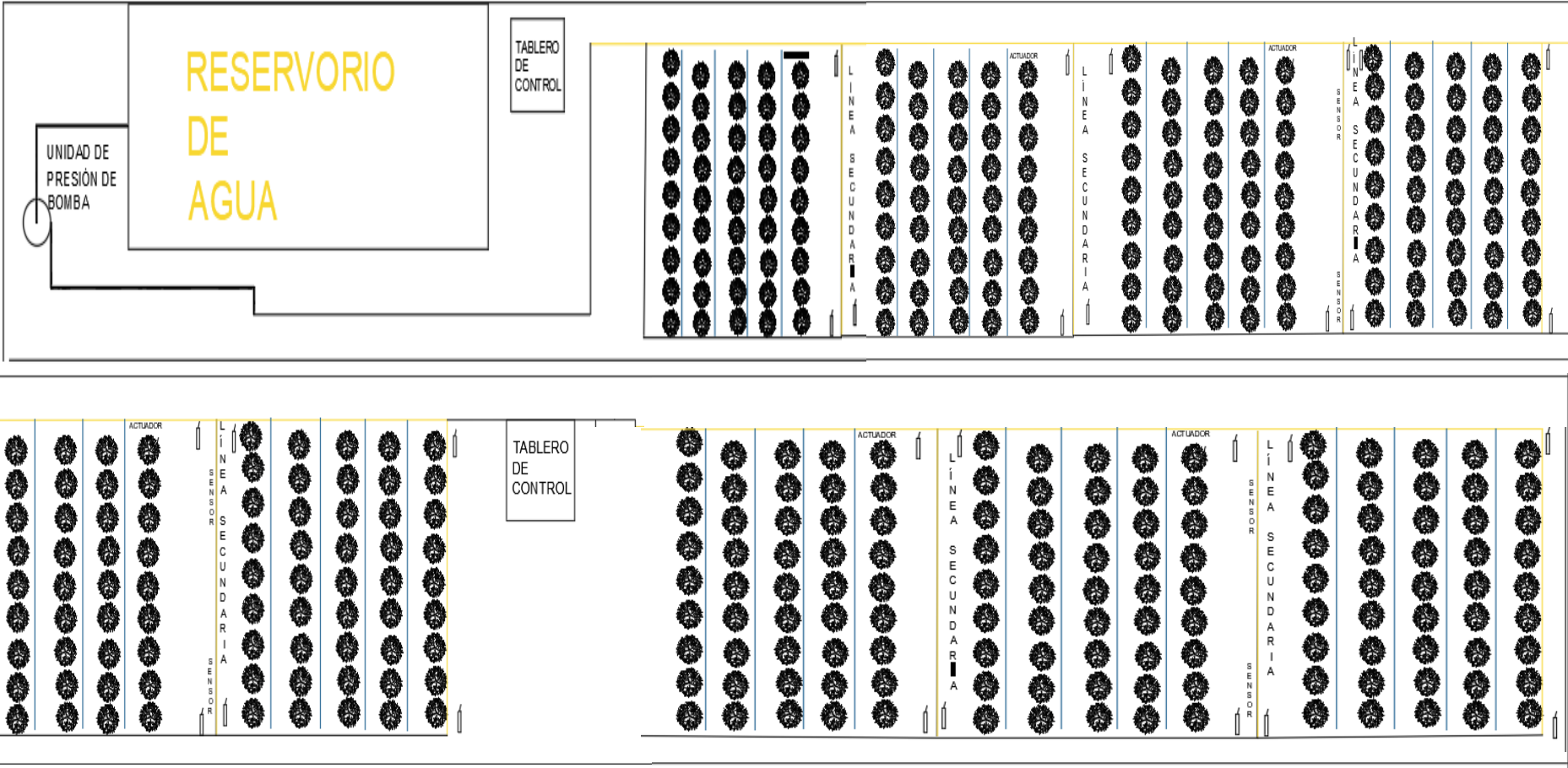


Figura 17. Esquema de riego por goteo propuesto

Se explicó detalladamente los procesos a considerar, acotando que, en su implementación del sistema de riego propuesto, se tomó en consideración el empleo de los siguientes elementos:

Tabla 32. Elementos para la implementación de sistema de riego

Elemento	Descripción	Justificación
 <p>Cabezal de Riego</p>	<p>Conjunto de elementos que se emplean para medir, tratar, filtrar y suministrar el recurso hídrico en la red de distribución.</p>	<p>Se considera la mejor alternativa al ser un elemento en la tecnificación de riego a goteo para ahorrar el manejo de agua y energía que demande la planta, con un funcionamiento autónomo.</p>
 <p>Unidad de Impulsión de agua</p>	<p>Componente que otorga presión y caudal en el sistema de riego.</p>	<p>Es el elemento más conveniente en la tecnificación para que el manejo del agua y su oxigenación se realicen de forma autónoma, con mejor precisión para el traslado de agua equitativo en todas las hectáreas acorde a las necesidades de la planta, reduciendo la manipulación directa en el riego.</p>
 <p>Unidad de Filtrado</p>	<p>Componente que permite la purificación del recurso hídrico para su uso en el riego, descartando la materia orgánica en suspensión.</p>	<p>Se seleccionó la unidad de filtrado inteligente de disco, ya que, además de ser de alta calidad, garantizan un adecuado control de impurezas en el recorrido del agua de riego, evitando así la pérdida de nutrientes para los paltos, además de la presencia de plagas, para reducir las fumigaciones.</p>
 <p>Unidad de Fertilización</p>	<p>Componente que permite la aplicación de fertilizantes y nutrientes en el agua de riego, mediante la incorporación de abonos al agua con</p>	<p>Se considera la alternativa más viable para reducir la ejecución de tareas repetitivas en esta función, ya que se podrá fertilizar de manera más personalizada y</p>

	inyectores de fertilizantes.	rápida acorde a las verdaderas necesidades de las plantas.
Red de Conducción y Distribución 	Se conforma de una tubería principal, que se encuentra provista por tuberías tanto auxiliares como laterales de distribución, en este caso se emplearon los de polietileno, ya que son, menos sensibles al deterioro y deformación por agentes externos, de color negro humo	Este elemento se considera importante para la implementación de un método tecnificado como lo es el riego a goteo, ya que, se logra una producción continua, más eficaz, conduciendo el agua de forma más protegida y controlada, disminuyendo la ejecución manual de tareas repetitivas de riego.
Gotosos o Emisores 	Se constituyen en elementos especiales que se insertan en las mangueras de riego con el espaciado adecuado a lo largo de este medio, como medio de control para la salida del agua.	Son elementos idóneos para regular la salida de agua, según las necesidades de la planta, en el momento que realmente lo necesite en cada área determinada, para disminuir la necesidad de ejecutar inspecciones continuas.
Equipo de automatización 	Son elementos con los que se conforma un sistema, para lograr una trazabilidad en el cultivo, mediante el uso de sensores, timer y una placa de control Arduino.	Se considera como la opción más viable, al ser elementos sencillos de manejar y codificar, mediante los cuales, se reducirá la interacción directa con los paltos, para garantizar su inocuidad y eficacia en el nivel de producción de paltas.

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, con estos elementos se procedió a realizar el cambio en el manejo de un método tecnificado con el objeto de reducir tareas repetitivas que generaban elevados niveles de fatiga.



Figura 18. Evidencia de implementación 1



Figura 19. Evidencia de implementación 2

Paso 8. Controlar

Al implantar el nuevo método, se considera necesario corroborar que se aplique las actividades propuestas, para evitar que se retome el proceso inicial, por lo que, debe ejecutarse seguimientos por parte del Ingeniero de campo, para un

adecuado control de aplicación de método, tomando en cuenta, la supervisión de los indicadores.



Figura 20. Control de nuevo método

Post-test

En el análisis post-test del estudio del trabajo se hallaron los siguientes resultados:

Dimensión 1: Estudio de tiempos

Indicador: Tiempo estándar

En el análisis de tiempo estándar, se procedió a emplear el método del cociente en la determinación de tiempos observados en el método propuesto de producción de palta Hass, realizando 5 observaciones al recordar la teoría de Niebel y Freivalds (2014) quienes recalcan que, para un auge en la significancia de la toma de tiempos, es recomendable que se considere realizar 5 observaciones de muestra cuando las actividades de estudio se realizan en un lapso temporal superior a 2 minutos (**Anexo 09 y Anexo 10**), con lo que, se podrá calcular los tiempos a observar mediante la tabla de observaciones del método del cociente (**Anexo 11**).

Tabla 33. Tiempos observados en etapa 2 propuesta

N°	Descripción	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Tiempo Observado Promedio
1	Inyectar fertilizante líquido	30.00	29.00	32.00	30.00					30.25
2	Programación de tiempos de riego	18.00	20.00	18.40	23.00	20.00	25.00	18.00	20.00	20.30
3	Poda	120.00								120.00
4	Palto en reposo	240.00								240.00
5	Inspección de humedad	56.00	60.00	57.50	60.23					58.43
6	Deshierbo	120.36	118.00	123.00	118.00	120.00	125.00			120.73
7	Palto en reposo	1200.00								1200.00
8	Inspección de cultivo	60.00	55.00	60.53						58.51
9	Fumigación	120.30								120.30
10	Palto en reposo	180.00								180.00
11	Corte de pedúnculo	123.00	132.00	120.00						125.00
12	Inspección de fruto	120.00								120.00
13	Recolección de frutos	120.00								120.00
14	Almacenamiento	55.00	60.00	56.00	65.00	60.00	59.36			59.23
Tiempo observado total Etapa 2										2572.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Tiempos observados en etapa 3 propuesta

N°	Descripción	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Tiempo Observado Promedio
1	Inspección y selección de frutos	60.00	57.86	63.52	58.60	57.41	57.00	60.00	63.50			59.74
2	Control de temperatura en almacén	15.00	17.30	20.00	15.36	15.00	18.23	15.36	15.00	18.24	15.20	16.47
3	Almacenamiento de frutos	30.00	28.56	30.52	33.25	28.00	30.20	32.60	30.00			30.39
4	Venta de jabas	29.56	30.21	28.00	27.00	30.00	33.50	30.00	31.56			29.98
Tiempo observado total Etapa 3												136.58

Fuente: Elaboración propia

Continuando con cálculo del tiempo normal, mediante el método Westinghouse:

Tabla 35. Tiempo normal post-test

Etapa de estudio	Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		
Etapa 2	2572.75	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14	2932.93
Etapa 3	2572.75	0.06	0.05	0.04	0.01	1.16	2984.39

Fuente: Elaboración propia

Considerando, acorde a la teoría de García Criollo (2013) el cálculo del tiempo estándar en consideración de los suplementos.

Tabla 36. Tiempo estándar post-test

Etapa de estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo estándar
		Necesidades Personales	Fatiga	Especiales		
Etapa 2	2932.93	0.07	0.08	0.05	0.20	3,519.52
Etapa 3	2984.39	0.06	0.10	0.08	0.24	3,700.64

Fuente: Elaboración propia

Dimensión 2: Estudio de métodos

La propuesta de mejora, se analizó mediante la herramienta de diagrama de análisis de datos (DAP).

Tabla 37. DAP propuesto de etapa 2 de producción de paltas

		ETAPA 2				
Diagrama N°: 004 Hoja N°: 1		RESUMEN				
Objeto: "ETAPA 2 DE PRODUCCIÓN DE PALTA HASS"	Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
	Operación	10	7	S/. 3338.00		
	Transporte	1	0			
	Actividad: COSECHA	Espera	4			3
Inspección	0	3				
	Almacenamiento	0	1			
Método: Propuesta						
Lugar: Asociación la Joya Agro Export		Tiempo	2570			
Operario: Técnico de cultivo N° 1		Costo M.O.	2780			
Compuesto por: Carlos Dubanth Mariño y Renzo Medina Fecha: 18/10/2021		Material	768			
Aprobado por: M.A.C.M Fecha: 22/10/2021		Total	3338			
DESCRIPCIÓN	t. (min)	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Observación
Inyectar fertilizante líquido	30	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Programación de tiempos de riego	20	●				
Poda	120	●				
Palto en reposo	240			●		
Inspección de humedad	60				●	
Deshierbo	120	●				
Palto en reposo	1200			●		
Inspección de cultivo	60				●	
Fumigación	120	●				
Palto en reposo	180			●		
Corte de pedúnculo	120	●				
Inspección de fruto	120				●	
Recolección de frutos	120	●				
Almacenamiento	60					●
TOTAL	2570	7	0	3	3	1

Fuente: Elaboración propia

En base a el DAP de la etapa 2, se detallan las actividades detectadas:

Tabla 38. Resumen de actividades de etapa 2 propuesta de cultivo de paltas

Símbolo	Descripción	Cantidad
○	Operación	7
➔	Transporte	0
D	Demoras	3
□	Inspección	3
▽	Almacenaje	1
Total de actividades		14

Fuente: Elaboración propia

Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de Actividades}} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{10}{14} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 71.43\%$$

En base al análisis del diagrama de análisis de proceso, se halló que en la etapa 3 del cultivo de paltas, se logró al 71.43% la existencia de actividades que generan valor, siendo aquellas actividades que no generan valor el 28.57% restante.

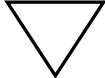
Tabla 39. DAP propuesto de etapa 3 de producción de paltas

		ETAPA 3					
Diagrama N°: 005 Hoja N°: 2		RESUMEN					
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
"ETAPA 3 DE PRODUCCIÓN DE PALTA HASS"	Operación	6	2	S/. 3346.00			
	Transporte	0	0				
Actividad: POST-COSECHA	Espera	1	0				
	Inspección	3	1				
	Almacena	2	1				
Método: Propuesta							
Lugar: Asociación la Joya Agro Export	Tiempo	135					
Operario: Técnico de cultivo N° 1	Costo M.O.	2778					
Compuesto por: Carlos Dubanthe Mariño y Renzo Medina Fecha: 18/10/2021	Material	568					
Aprobado por: M.A.C.M Fecha: 22/10/2021	Total	3346					
DESCRIPCIÓN	t. (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Inspección y selección de frutos	60				●		
Control de temperatura en almacén	15	●					
Almacenamiento de frutos	30					●	
Venta de jabas	30	●					
TOTAL	135	2	0	0	1	1	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Resumen de actividades de etapa 3 propuesta de cultivo de paltas

Símbolo	Descripción	Cantidad
○	Operación	2
⇒	Transporte	0
D	Demoras	0
□	Inspección	1

	Almacenaje	1
Total de actividades		4

Fuente: Elaboración propia

Indicador: Actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = \frac{3}{4} * 100$$

$$\text{Índice de Actividades que agregan valor} = 75.00\%$$

En base al análisis del diagrama de análisis de proceso, se halló que en la etapa 3 del cultivo de paltas, se logró una mejora al 75.00% en la existencia de actividades que generan valor, reduciendo aquellas actividades que no generan valor a 25.00%.

Por lo tanto, para el análisis de la productividad se inició con el cálculo de la capacidad de producción teórica mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad de producción teórica} = \frac{N^{\circ}\ trabajadores * \text{Tiempo de labor cada trabajador}}{\text{Tiempo estándar}}$$

Tabla 41. Cálculo de capacidad de producción teórica (unidades)

Número de trabajadores	Tiempo de labor de cada trabajador	Tiempo estándar (hrs)	Capacidad de producción teórica
14	128	120.34	15

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41, se observó que la capacidad de producción teórica de la hectárea es de 15 toneladas. Por lo tanto, se procedió a calcular las unidades planificadas por día.

$$\text{Toneladas planificadas} = \text{Capacidad de producción teórica} * \text{Factor de valoración}$$

Tabla 42. Cálculo de unidades programadas

Capacidad de producción teórica	Factor de valoración	Toneladas programadas
15	95%	14

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42, se determinó que las unidades planificadas de producción diaria de palta Hass, es de 14 toneladas por semana.

Por lo tanto, en base a ello, se hallaron los siguientes resultados en la productividad post-test, se halló:

Dimensión 1: Eficiencia

Indicador: Rendimiento de la producción

Tabla 43. Rendimiento de la producción post-test

N°	Producción útil de producto	Capacidad de producción	Eficiencia
1	12.00	15.00	0.80
2	12.50	15.00	0.83
3	11.00	15.00	0.73
4	12.00	15.00	0.80
5	11.50	15.00	0.77
6	12.00	15.00	0.80
7	12.30	15.00	0.82
8	12.50	15.00	0.83
Promedio			0.80

Fuente: Elaboración propia

En el análisis del rendimiento de la producción mediante el método propuesto, se logró una reducción a 0.80 promedio, ello se debe, a la disminución de tareas repetitivas y automatización del proceso, el cual, al minimizar la manipulación continuo mejoró la obtención de frutos en buen estado, lo cual, como se observa en la figura 21, permite aseverar que ello seguirá disminuyendo si se mantiene el método propuesto.



Figura 21. Rendimiento de la producción post-test

Dimensión 2: Eficacia

Indicador: Producción eficaz

Tabla 44. Producción eficaz post-test

N°	Producción útil de producto (Tn)	Objetivo de producción programado (Tn)	Eficacia
1	12.00	14.00	0.86
2	12.50	14.00	0.89
3	11.00	14.00	0.79
4	12.00	14.00	0.86
5	11.50	14.00	0.82
6	12.00	14.00	0.86
7	12.30	14.00	0.88
8	12.50	14.00	0.89
Promedio			0.86

Fuente: Elaboración propia

Mediante el análisis post-test se halló una mejora en la producción eficaz a 0.86 en una hectárea, por lo que, con el método planteado, se logró mejorar y reducir la manipulación excesiva en los cultivos, maximizando así los niveles de producción planificados, en el tiempo estimado, lo cual, como se visualiza en la figura 22, permite denotar proyecciones de mejora si se sigue aplicando el método implementado.

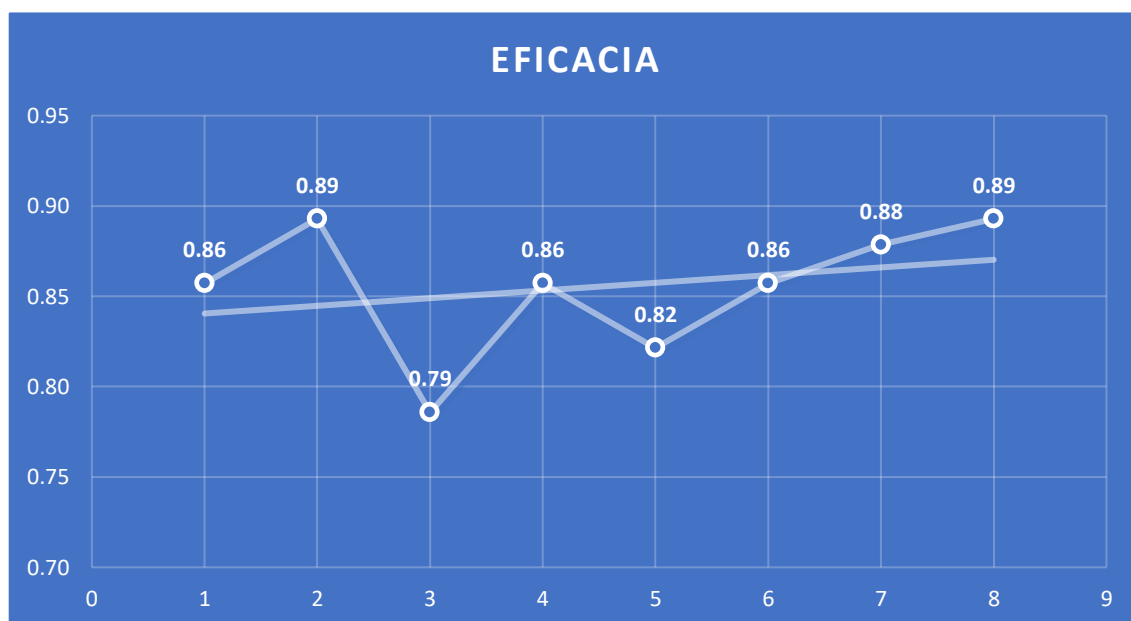


Figura 22. Producción eficaz post-test

En tal sentido, en la productividad post-test se halló:

Tabla 45. Productividad post-test

N°	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	0.80	0.86	0.69
2	0.83	0.89	0.74
3	0.73	0.79	0.58
4	0.80	0.86	0.69
5	0.77	0.82	0.63
6	0.80	0.86	0.69
7	0.82	0.88	0.72
8	0.83	0.89	0.74
Promedio			0.68

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de productividad posterior a la implementación de mejora, se logró una mejora en la productividad a 0.68 en promedio, lo cual, acorde a la proyección en la figura 23 permite denotar que, si se sigue manejando la implementación, el nivel de productividad seguirá mejorando.

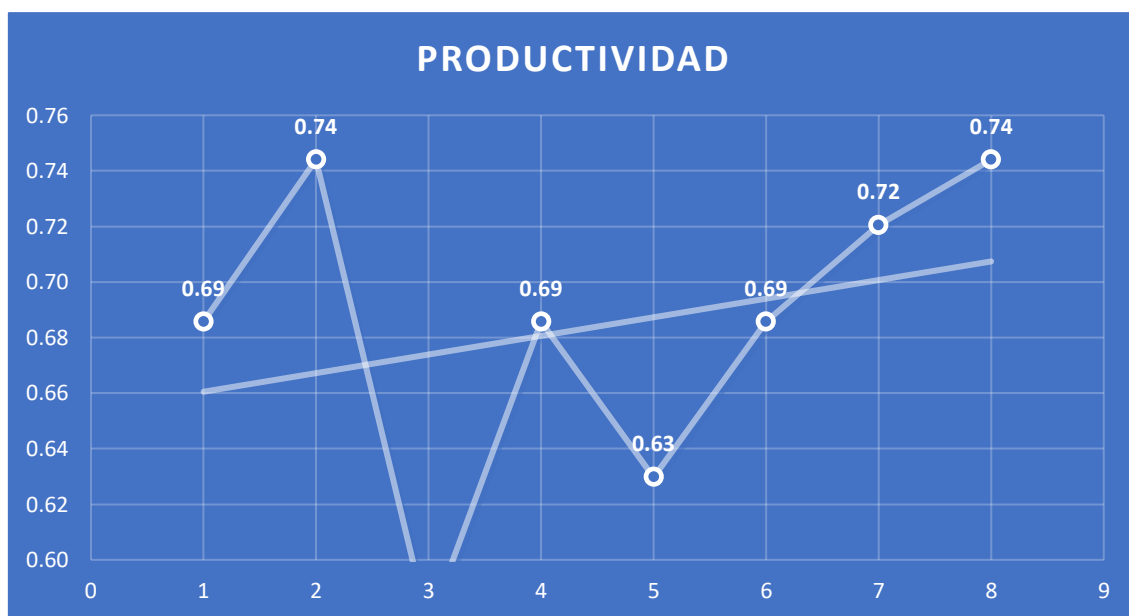


Figura 23. Productividad post-test

Análisis económico financiero

El análisis económico financiero de la presente investigación se centra en corroborar si el proyecto es rentable para la empresa objeto de estudio, por lo tanto, para ello, se tomó en consideración la siguiente base de datos, centrada en las inversiones tangibles e intangibles.

Tabla 46. Inversiones Intangibles del proyecto

Clasificación	Recursos	Medida	Cant.	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Capacitación Preoperativa	Horas/Hombre	Total			S/2,601.56
Servicio De Suministro De Energía	Luz	Mensual	6	S/50.00	S/300.00
Servicio De Agua Y Desague	Agua	Mensual	6	S/40.00	S/240.00
Viáticos Y Asignaciones	Movilidad	Mensual	6	S/366.67	S/2,200.02
	Alimentación	Mensual	6	S/168.00	S/1,008.00
Otros Gastos	Capacitación Preoperativa	Total			S/2,601.56
	Tiempo Invertido De Tesistas	Total			S/11,600.00
				Total Invertido	S/20,551.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Inversiones Tangibles del proyecto

Clasificación	Recursos	Um	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Papelería En General, Útiles Y Materiales De Oficina	Hojas Bond	Mill	1	S/20.50 S/3.00 S/5.20	S/20.50 S/12.00 S/10.40
	Lapiceros	Und	4	S/15.00	S/15.00
	Tablero	Und	2	S/250.00	S/250.00
	Usb 16gb	Und	1	S/20.50	S/20.50
	Memoria Externa	Und	1	S/3.00	S/12.00
Bienes Y Servicios	Copias	Und	10	S/0.70	S/7.00
	Impresiones	Und	2	S/7.00	S/14.00
	Cronómetro	Und	2	S/45.00	S/90.00
				Total Invertido	S/418.90

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se tomó en cuenta los costos pre y post test, para la evaluación mensual de la viabilidad económica de la mejora.

Tabla 48. Costos de Operación Pre-test

Costos De Operación Pre	
Producción Promedio Tn/Mes	6,529
Materia Prima	S/5,223.20
Merma	S/1,305.80
CIF	S/19,800.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Costos de Operación Post-test

Costos De Operación Post	
Producción Promedio Tn/Mes	4,628
Materia Prima	S/2,776.80
Merma	S/416.52
CIF	S/19,800.00

Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza la Figura 24, al realizar un contraste con respecto a la variación en los costos de producción se denota una reducción de 1901.00 soles,

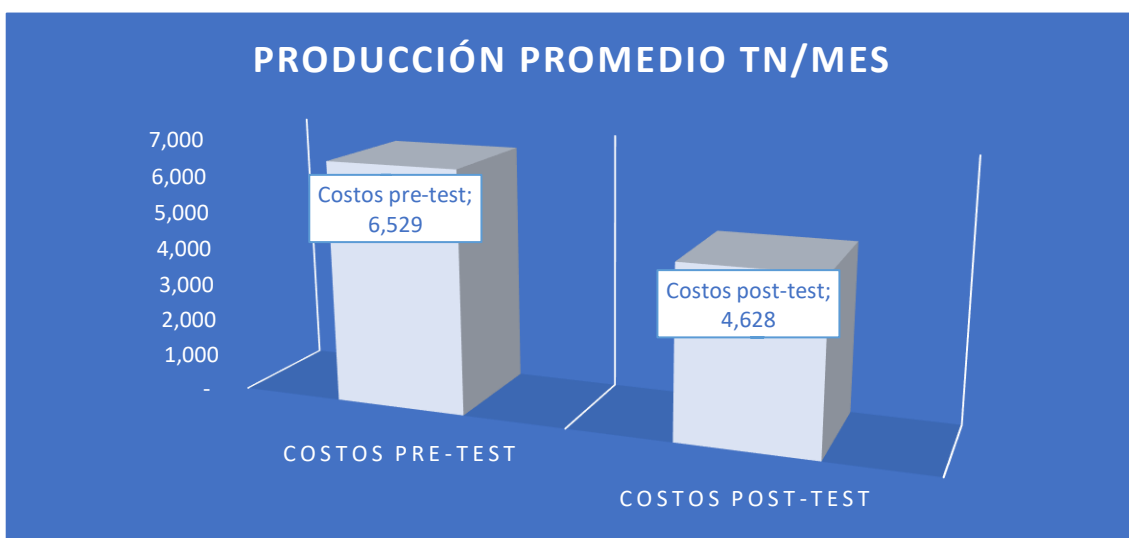


Figura 24. Contraste de costos de producción promedio

Como se visualiza en la Figura 25, se logró una reducción en los costos de materia prima, puesto que, con la tecnificación se redujo el desperdicio de los recursos principales del cultivo como los nutrientes y fertilizantes en 2446.40 soles, al tener un modo de dosificación más controlado.

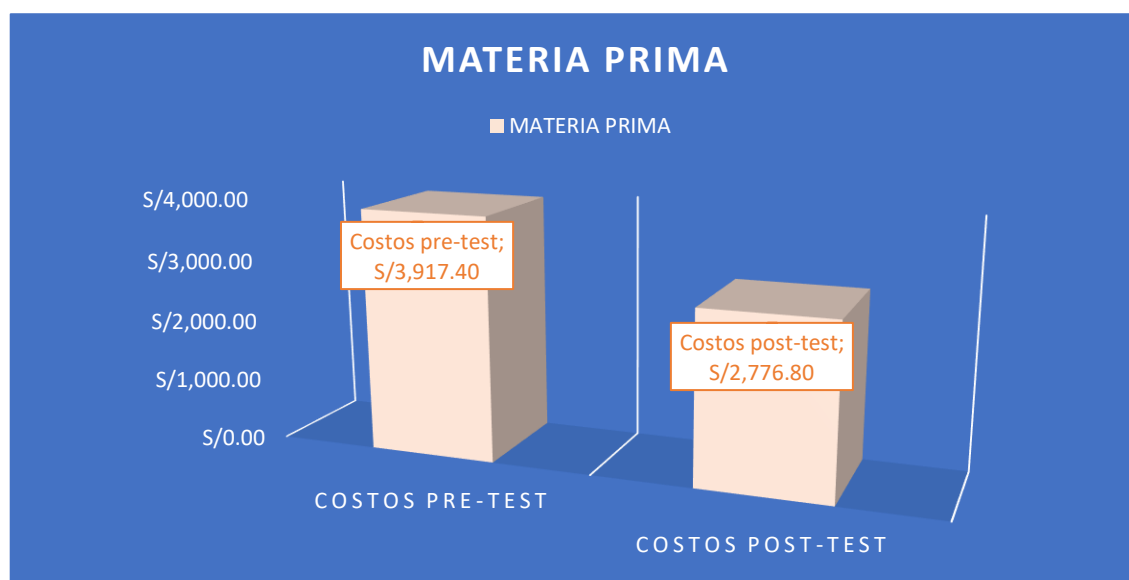


Figura 25. Contraste de costos de materia prima

En cuanto a la merma, como se denota en la Figura 26, se logró una disminución de 889.28 soles, puesto que, con la reducción de una continua manipulación directa en los paltos, se redujo el riesgo de que el árbol contraiga enfermedades que originan la caída temprana de frutos, además de un desarrollo irregular en los mismos, conllevando así a minimizar las pérdidas de frutos a obtener.

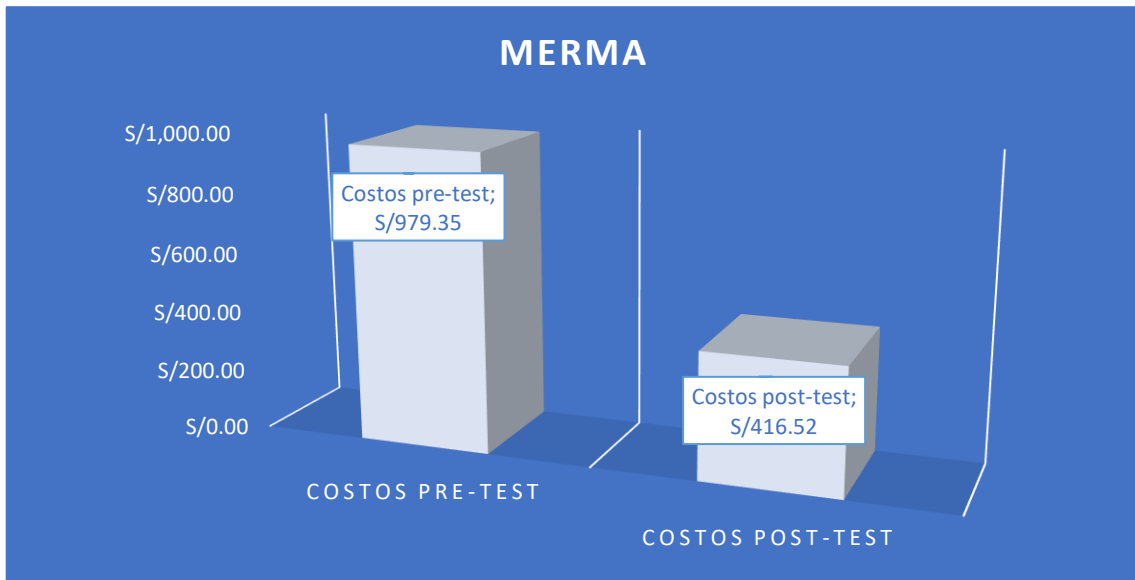


Figura 26. Contraste de costos de merma

Con respecto a los costos indirectos de fabricación, estos se mantienen igual, debido a que, el enfoque de la mejora se realizó en el proceso de cosecha y post-cosecha de palta Hass.

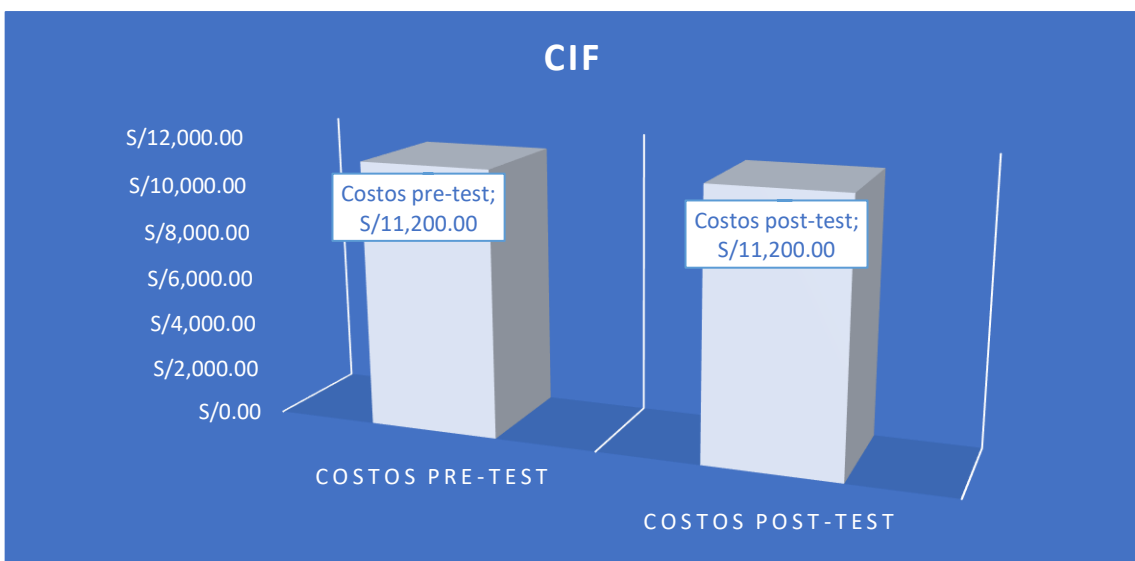


Figura 27. Contraste de costos de CIF

Tabla 50. Flujo de caja económico

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
COSTOS de operación PRE		26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329	26,329
Materia prima		5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223	5,223
Merma		1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306	1,306
CIF		19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800
COSTOS de operación POST		22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993	22,993
Materia prima		2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777	2,777
Merma		417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417	417
CIF		19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800	19,800
Beneficio		3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336
Inversiones Tangibles	419												
Bienes y servicios	308												
Papelera y útiles de oficina	111												
Inversiones Intangibles	17,950												
Servicio de agua y desague	240												
Servicio de suministro de energía	300												
Viáticos y asignaciones	3,208												

Invers Investigación y otros	14,202												
Imprevistos (5%)	918												
TOTALES NETOS	19,287	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336	3,336
Cálculo del VAN							16,032.42				Anual		
Costo de Oportunidad del capital (COK)							1.98%		Mes	26.53%			
Cálculo de la TIR							13.52%		mes	357.91%			
Cálculo del ratio Beneficio / Costo							1.83						

Fuente: Elaboración propia

En el análisis del flujo económico, mediante una evaluación de 12 meses, se halló un VAN de S/. 16032.42, razón por la cual, el proyecto se acepta, asimismo, considerando un TIR de 13.52% que es superior a la tasa mínima de rentabilidad de la empresa de 1.98% mensual otorgada por el área de contabilidad, quien acorde a los acuerdos de confidencialidad, solo estableció que dicho costo de oportunidad proviene de la concepción de inversiones por parte de los socios y fondos propios de la entidad, por otra parte, se halló un ratio de beneficio costo de 1.83 superior a 1, se garantiza la viabilidad del proyecto.

Cabe resaltar que se logró un beneficio de S/. 3336.00 debido a la reducción de desperdicios en materia prima, como sucedía en el caso de los fertilizantes, los cuales, mediante fertirriego mejoraron el control de uso de este producto, disminuyendo a su vez el manejo de pesticidas, además, se redujo las mermas, puesto que, con la tecnificación y automatización se mejoró la obtención de producto útil, por la reducción de la manipulación directa, generando a su vez, un mayor control en el manejo del recurso hídrico.

Cronograma de Metodología

Tabla 51. Cronograma de mejora

N°	Descripción de actividades	Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Determinación del proyecto																												
2	Ejecución de diagnóstico																												
3	Seleccionar el proceso a estudiar																												
4	Registrar información del proceso seleccionado																												
5	Examinar actividades																												
6	Detectar problema y establecer método de mejora																												
7	Evaluar propuesta de mejora																												
8	Definir acciones de mejora																												
9	Implantar mejora																												
10	Controlar resultados de nuevo método																												
11	Verificar resultados de mejora																												

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de Investigación

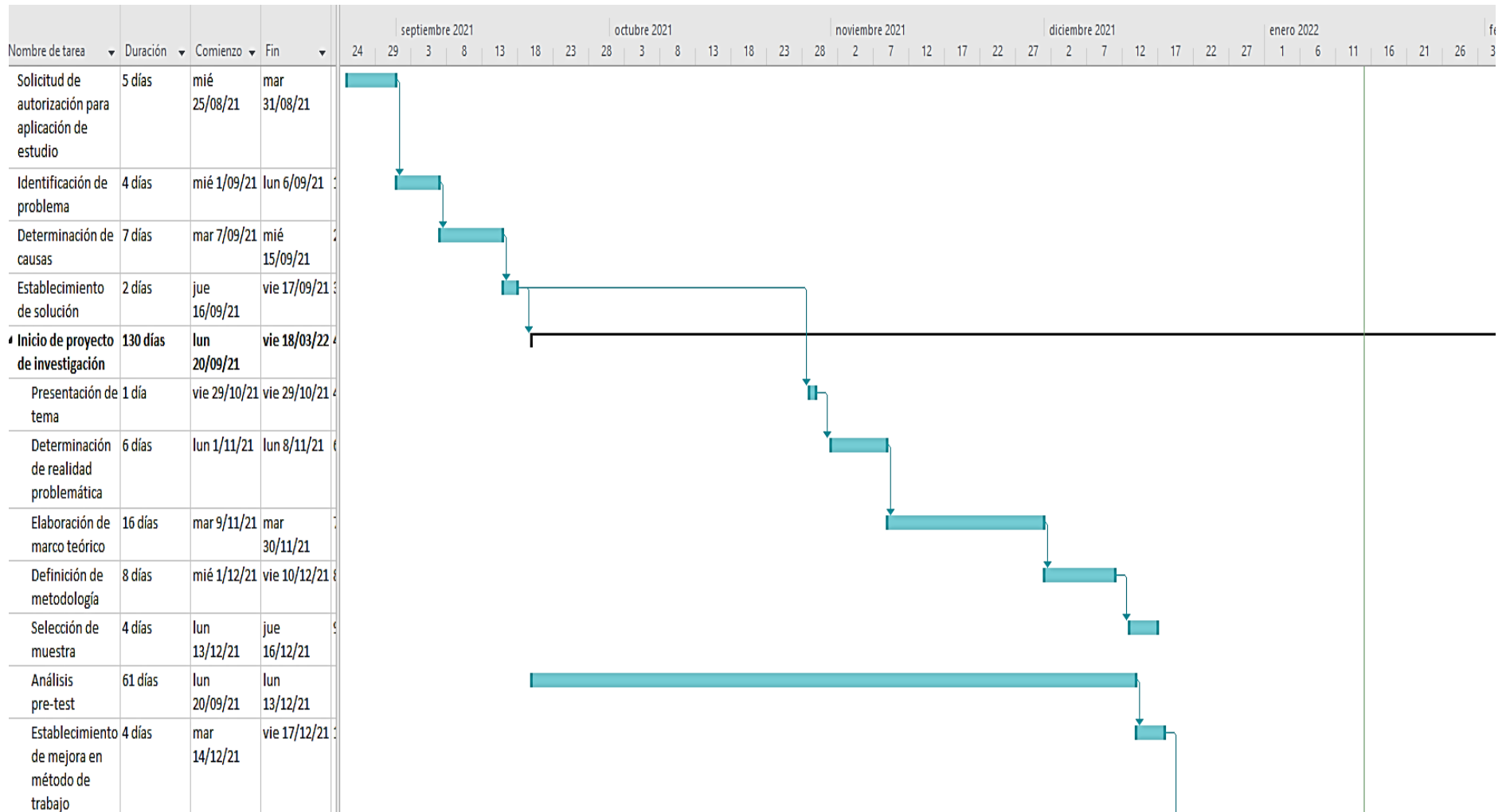


Figura 28. Cronograma de proyecto de investigación 1

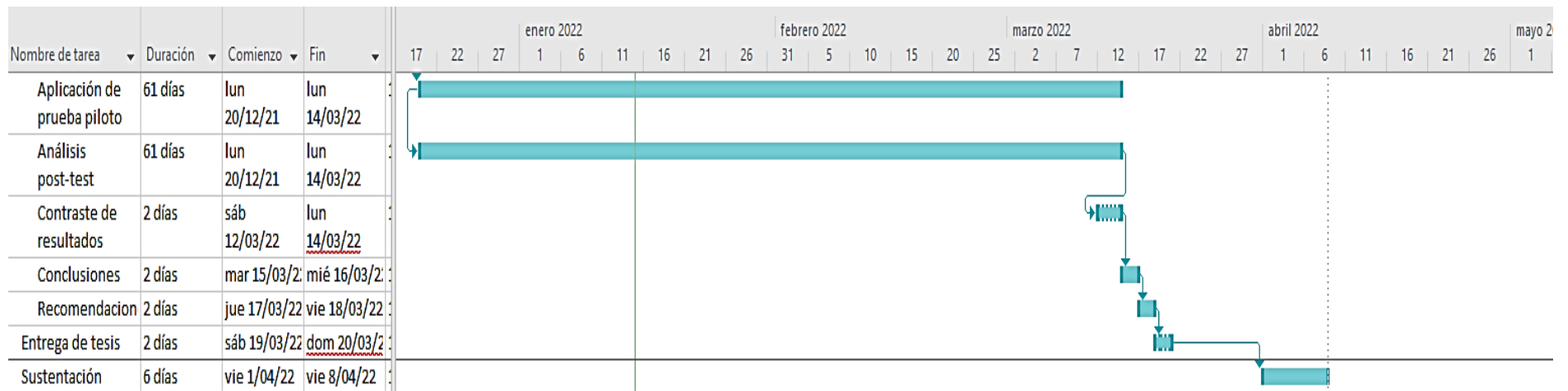


Figura 29. Cronograma de proyecto de investigación 2

3.6 Análisis de datos

El análisis de datos se realizará mediante el uso del programa estadístico SPSS V.26., por lo que, iniciará con el manejo de la estadística descriptiva, que son aquellos métodos que se utilizan para dar un resumen de las características claves de datos obtenidos en un proyecto (Jabbaz, 2012), a través, del análisis de las medidas de tendencia central como la media y mediana, así como las medidas de variabilidad, como son la varianza, el rango y la desviación estándar, considerando también el análisis de asimetría y curtosis.

Una vez ejecutado el análisis descriptivo, se realizará la aplicación de la estadística inferencial, que considera métodos para la ejecución de inferencias y generalizaciones de la población objeto de estudio (Jabbaz, 2012), para ello, se realizará la prueba de normalidad para la determinación de la distribución de datos paramétrica o no paramétrica, puesto que, de ello depende el uso del coeficiente T-student o Wilcoxon respectivamente, para el análisis de muestras relacionadas y la validación de hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

La presente investigación, se realizó respetando el código de ética en investigación de la UCV dado en la resolución N° 0126-2017/UCV ,en cuanto al respeto por las personas en su integridad y autonomía, además de los derechos del autor, la política antiplagio, la competencia profesional y científica, la investigación con seres humanos y los establecimientos del investigador principal y personal investigador, además de los lineamientos estipulados por la misma; cumpliendo con el código de ética de la ISO690 con la respectiva mención de las referencias consideradas de artículos, libros e investigaciones empleadas, además del uso del aplicativo Turnitin para garantizar la originalidad del estudio, además del código de ética y conducta profesional de la Association of Computing Machinery, ACM, al evitar originar daños, trabajando con honestidad, respetando la confidencialidad y privacidad de la empresa objeto de estudio.

Por otro lado, se cumple con el código de ética IEEE, Advancing Technology for Humanity, al considerar elevados estándares de ética en el manejo de

tecnología, además de asumir la responsabilidad respectiva en la toma de decisiones, colaboración profesional y justicia en el trato; a su vez, se cumple con el código de ética de American Educational Research Association – AERA al emplear el consentimiento informado para la aplicación del estudio, además de la protección de la autonomía y privacidad de aquellos que cooperaron con la investigación, empleando también la American British Educational Research Association – BERA en torno al seguimiento de pautas éticas en la investigación considerando el respeto al conocimiento, la persona, la libertad académica, los valores democráticos y la calidad del estudio.

Asimismo, se contó con la autorización de la empresa La Joya Agro Export para el uso de datos y aplicación de la prueba piloto, cumpliendo a su vez, con el código de ética nacional de Integridad Científica del Consejo Nacional de Integridad Científica, al no realizar alteración alguna en la información empleada para garantizar la veracidad del estudio, así como su viabilidad técnica (CONCYTEC, 2019).

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

Variable Independiente: Estudio del Trabajo

Dimensión 1: Estudio de tiempos

Tabla 52. Contraste descriptivo de estudio de tiempos

Etapas	Tiempo Estándar Pre-test	Tiempo Estándar Post-test
Etapa 2	102 263.25	35 019.52
Etapa 3	13 638.02	3 700.64

Fuente: Elaboración propia

Acorde a los resultados obtenidos, se denota que en la etapa 2 hubo una diferencia de 67 243.73 minutos, debido a que, con la mejora logró reducirse el tiempo a emplear de 102 263.25 minutos a 35 019.52 minutos, como se muestra en la Figura 30.

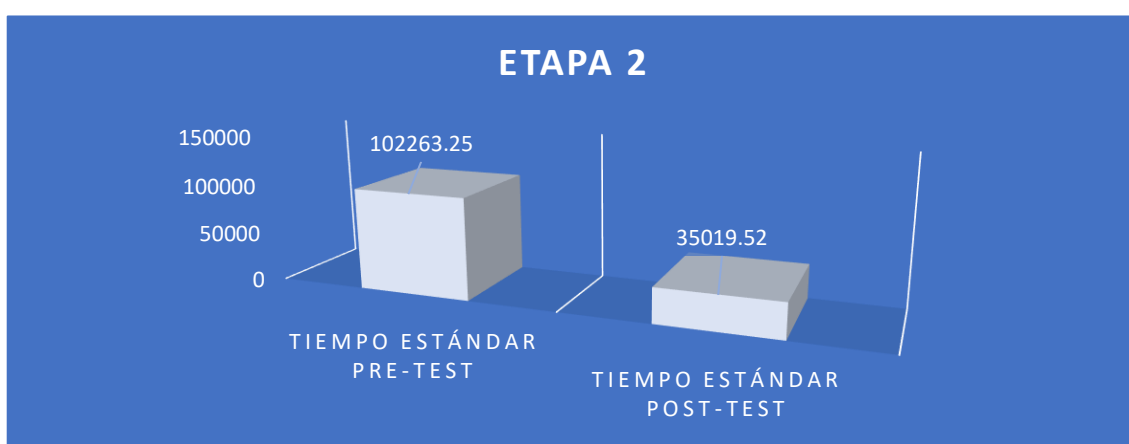


Figura 30. Contraste de tiempo estándar etapa 2

En base a los resultados obtenidos, en la etapa 3 surgió una diferencia de 9 937.38 minutos, puesto que, se redujo el tiempo estándar pre-test de 13 638.02 a 3 700.64 post-test, tal como se visualiza en la Figura 31.

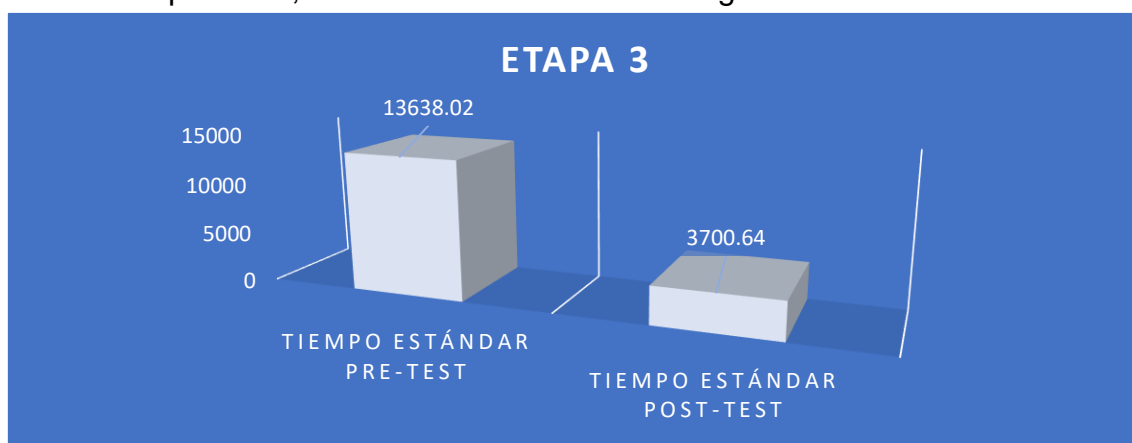


Figura 31. Contraste de tiempo estándar etapa 3

Dimensión 2: Estudio de métodos

Tabla 53. Contraste descriptivo de estudio de métodos

Etapas	N° de Actividades Pre-test	Actividades que agregan valor Pre-test	N° de Actividades Post-test	Actividades que agregan valor Post-test
Etapa 2	15	73.33%	14	71.43%
Etapa 3	12	50.00%	4	75.00%

Fuente: Elaboración propia

Según el contraste de resultados obtenidos, se logró reducir la cantidad de actividades en etapa 2 de 15 a 14 como se visualiza en la Figura 32, sin embargo, pese a que en pre-test las actividades que generan valor son del 73.33% en pre-test y que en post-test es de 71.43%, ello no implica una disminución en actividades que agregan valor, puesto que, se descartó operaciones repetitivas que solo elevaban los niveles de fatiga en el personal, con lo cual, por lo que la cantidad de operaciones es menor, con una mayor cantidad de inspecciones y algunas esperas necesarias para evitar una excesiva manipulación en el cultivo por la automatización del riego.

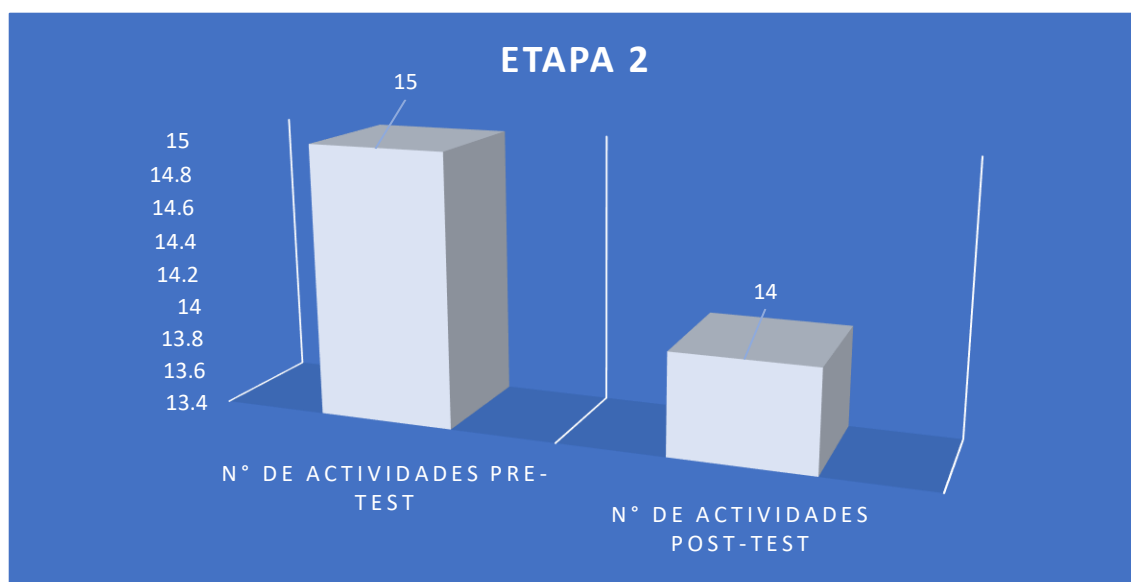


Figura 32. Contraste de N° de actividades etapa 2

Por otro lado, en la etapa 3 se logró una mayor reducción de actividades improductivas de 12 a 4 actividades, surgiendo una mejora notoria en aquellas que generan valor de 50.00% en pre-test a 75.00% en post-test, debido a que, se descartaron actividades innecesarias que suelen ser realizadas por el cliente, como el lavado del fruto, además de combinar actividades que pueden realizarse en una sola operación.

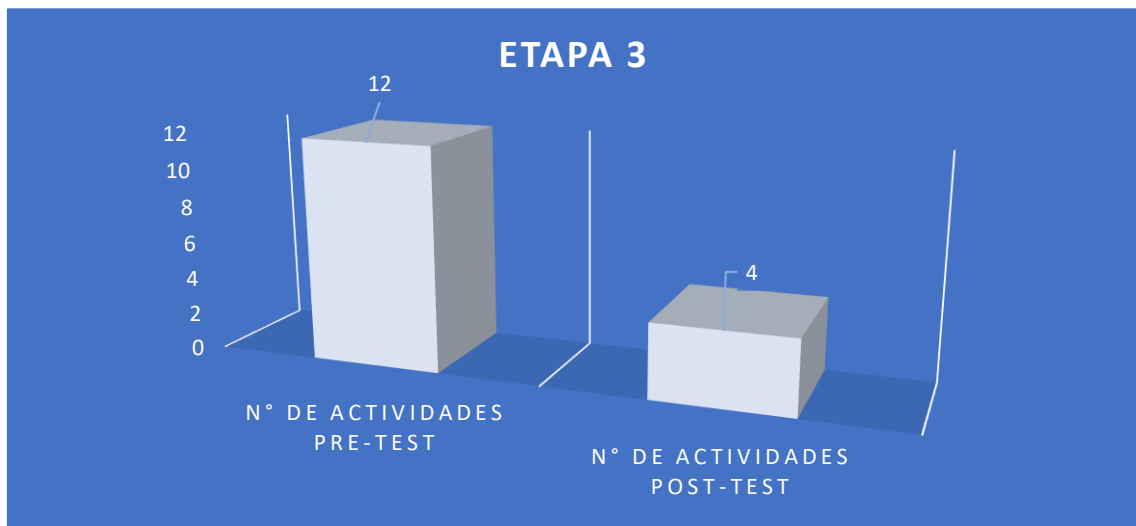


Figura 33. Contraste de N° de actividades etapa 3

Para la aplicación del análisis descriptivo mediante el software estadístico SPSS V.16 se tomará en consideración los siguientes elementos, acorde a la teoría de Triola (2018):

La media: Se considera como aquella medida de tendencia central que se calcula mediante la suma de todos los valores de la base de datos, dividida por la cantidad total del mismo, la cual, representa por sí sola a todo el conjunto de datos.

Desviación estándar: Es un conjunto de valores muestrales, que se considera como la medida de variabilidad o desviación que poseen los valores de datos de la media.

Asimetría: Es un indicador que da a conocer la simetría de la distribución que posee una variable con respecto a la media aritmética.

Curtois: Es aquella medida de forma, que se centra en medir cuán achatada o escarpada se encuentra una distribución o curva.

Por lo tanto, a continuación, se detalla el resumen del procesamiento de datos y su respectivo análisis descriptivo de la eficiencia, eficacia y la variable dependiente productividad.

Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 54. Contraste descriptivo de eficiencia

		Pre-test	Post-test
Eficiencia	Media	0.6500	0.7979
	Desviación estándar	0.04714	0.03366
	Mínimo	0.60	0.73
	Máximo	0.73	0.83
	Asimetría	0.404	-1.057
	Curtosis	-0.229	0.767

Fuente: SPSS V.26

En el contraste de resultados, se denota una diferencia en la media de 0.148 en el nivel de eficiencia, puesto, que de una media de 0.65 hubo un incremento a 0.80, no obstante, hubo una diferencia de -0.013 que denota que la variabilidad mejora, puesto que, los datos se acercan más a la media, por otra parte, se logró incrementar el valor mínimo de eficiencia de 0.60 a 0.73, así como el valor máximo de 0.73 a 0.83. Con respecto a la curtosis no hubo una mejora en la concentración de datos a la línea de tendencia central de 0.996, pasando de una curtosis pre-test de -0.229 a 0.767 en post-test, a su vez, en cuanto a la asimetría, en esta se denotaron errores por defecto, por un valor pre-test -0.229 a 0.767 post-test, por lo que, hay valores más separados de la media.

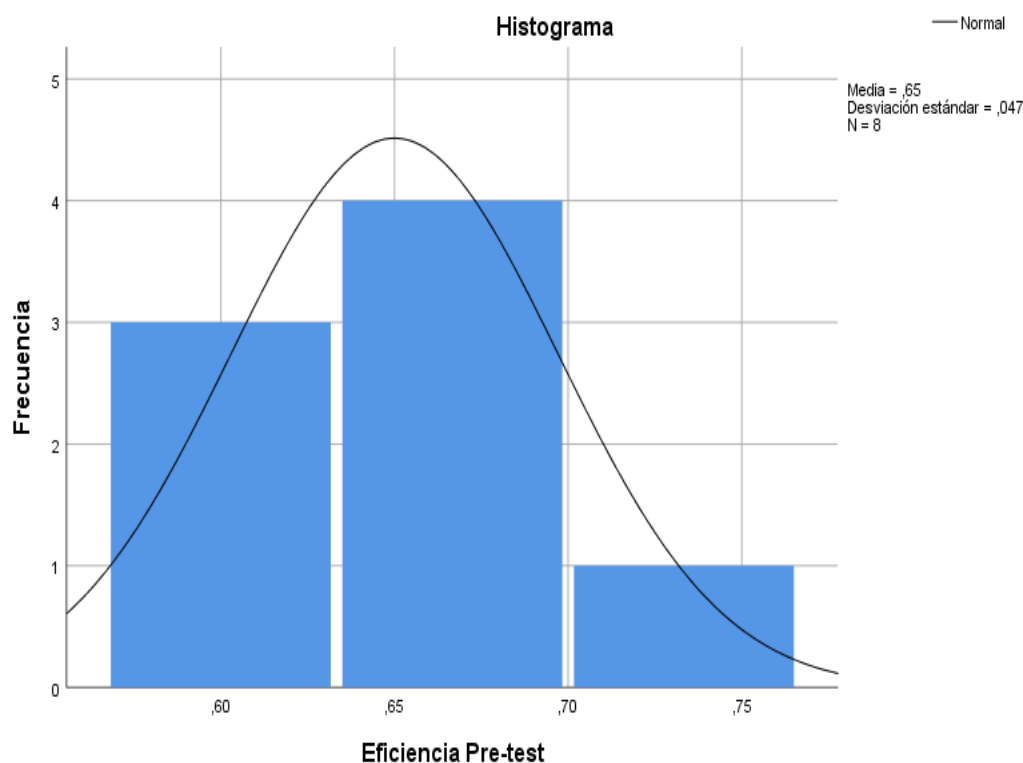


Figura 34. Eficiencia pre-test

Acorde al análisis de curtosis, se puede decir que existe gran cantidad de datos cerca de la media, mientras que acorde al análisis de asimetría se aprecia que existe una asimetría negativa, por lo que, por defecto hay valores más separados de la media.

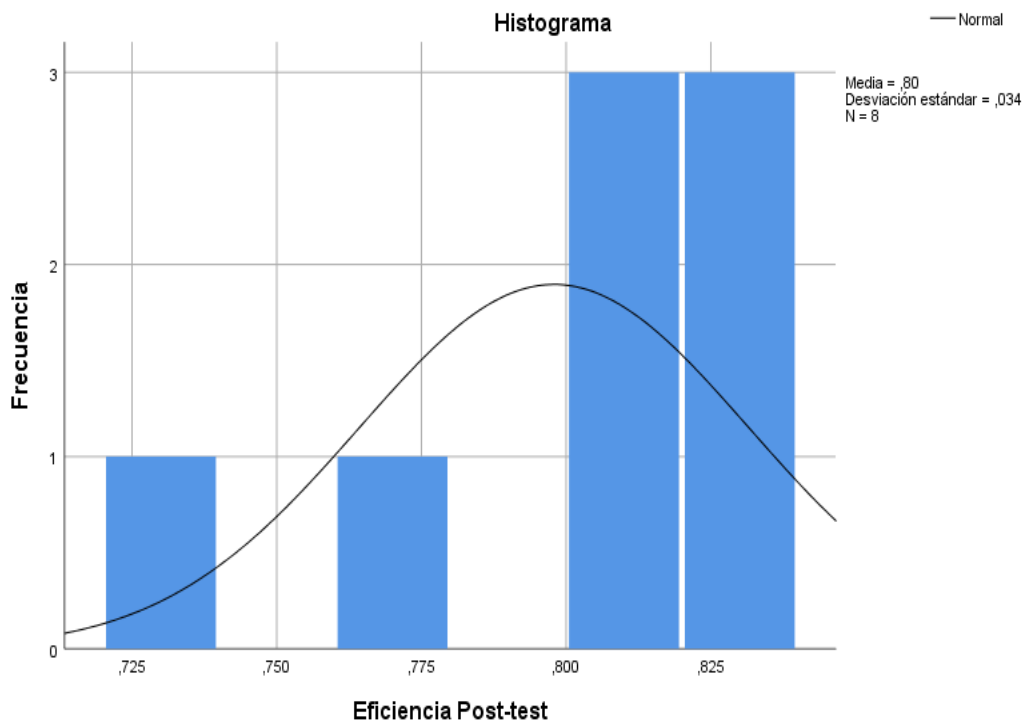


Figura 35. Eficiencia post-test

Según el análisis de curtosis, se puede decir que los datos se encuentran lejos de la media, mientras que acorde al análisis de asimetría se aprecia que existe una asimetría positiva al irse hacia la derecha, garantizan una mayor confiabilidad en la medición

Dimensión 2: Eficacia

Tabla 55. Contraste descriptivo de eficacia

		Pre-test	Post-test
Eficacia	Media	0.8113	0.8561
	Desviación estándar	0.05915	0.03489
	Mínimo	0.75	0.79
	Máximo	0.92	0.89
	Asimetría	0.574	-1.102
	Curtosis	0.215	0.573

Fuente: SPSS V.26

En el contraste de resultados, se denota una diferencia en la media de 0.045 en el nivel de eficacia, puesto, que de una media de 0.81 hubo un incremento a 0.86, además de una diferencia de -0.024 que denota que la variabilidad mejora, puesto que, los datos se acercan más a la media, incrementando el valor mínimo de eficacia de 0.75 a 0.79. Con respecto a la curtosis no hubo una mejora en la concentración de datos a la línea de tendencia central de 0.358, pasando de una curtosis pre-test de 0.215 a 0.573 en post-test, por otra parte, en asimetría se denotaron mejoras de 0.574 pre-test y de -1.102 en post.test, denotando que hay valores más cercanos de la media.

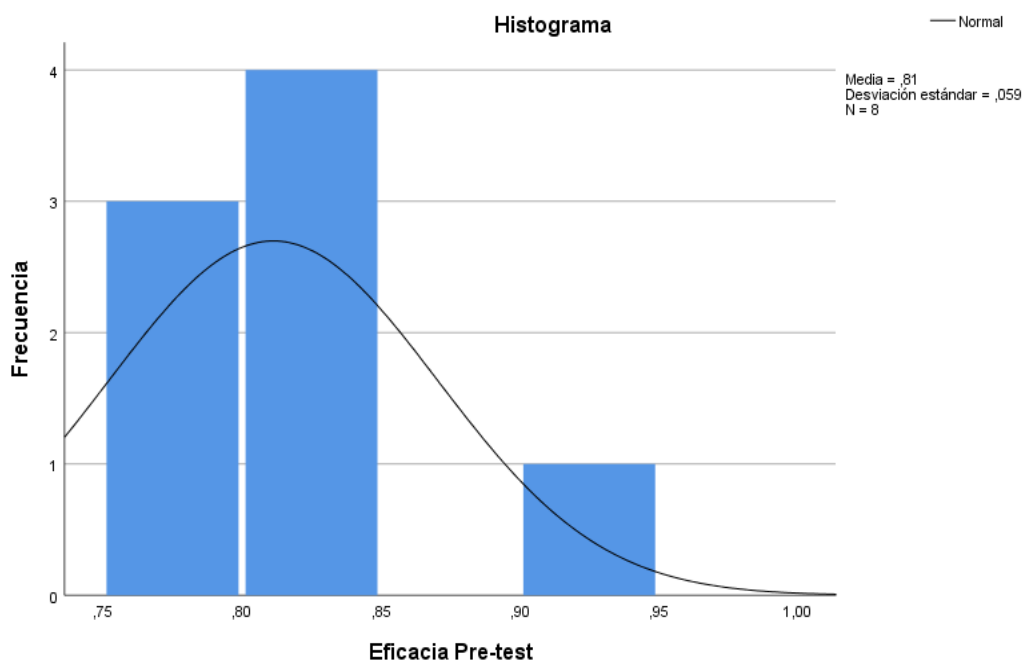


Figura 36. Eficacia pre-test

Acorde al análisis de curtosis, se puede decir que los datos están alejados de la media al ser una curtosis negativa, mientras que acorde al análisis de asimetría se aprecia que existe una asimetría negativa, por lo que, por defecto hay valores más separados de la media

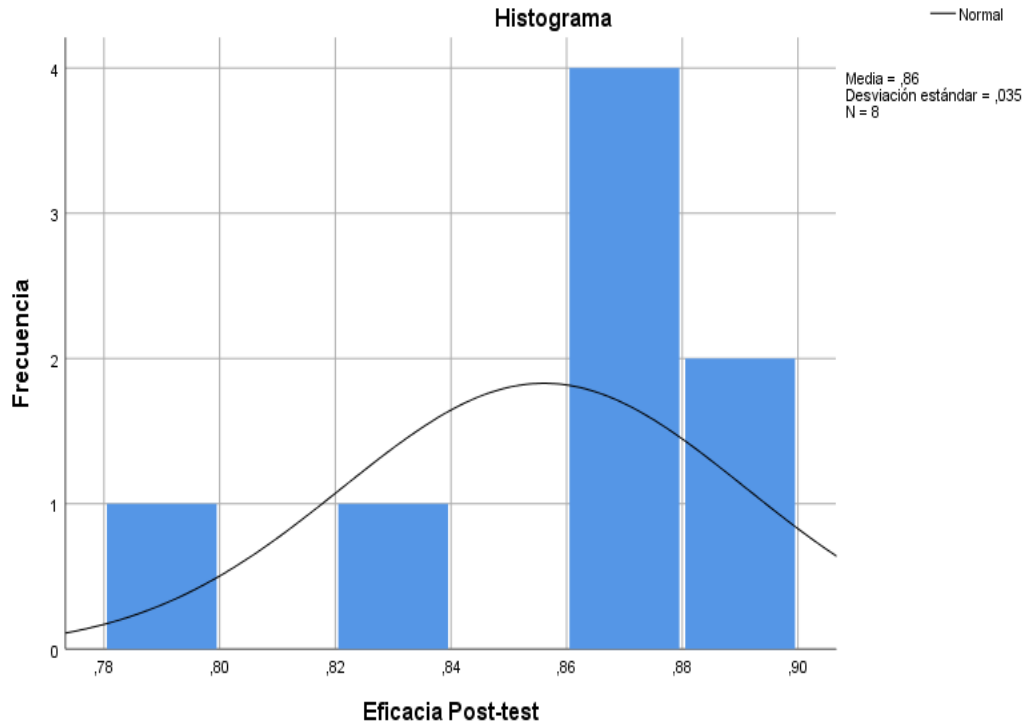


Figura 37. Eficacia post-test

Acorde al análisis de curtosis, se puede decir que existe gran cantidad de datos lejanos de la media, mientras que acorde al análisis de asimetría se aprecia que existe una asimetría positiva, por lo que, hay valores más cercanos de la media.

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 56. Contraste descriptivo de productividad

		Pre-test	Post-test
Productividad	Media	0.5308	0.6851
	Desviación estándar	0.07714	0.05533
	Mínimo	0.45	0.58
	Máximo	0.67	0.74
	Asimetría	0.490	-1.068
	Curtosis	-0.010	0.616

Fuente: SPSS V.26

En el contraste de resultados, se denota una diferencia en la media de 0.15 en el nivel de productividad, puesto que de una media de 0.53 hubo un incremento a 0.69, además de una diferencia de -0.022 que denota que la variabilidad mejora, puesto que, los datos se acercan más a la media, incrementando el valor mínimo de productividad de 0.45 a 0.58, así como el valor máximo de 0.67 a 0.74. Con respecto a la curtosis hubo una mejora en la concentración de datos a la línea de tendencia central de 0.626, pasando de una curtosis pre-test de

-0.010 a 0.616 en post-test. En cuanto a la asimetría se halló la existencia de una asimetría positiva tanto en pre-test de 0.490, como en post-test de -1.068 que denotaron que hay valores más cercanos de la media.

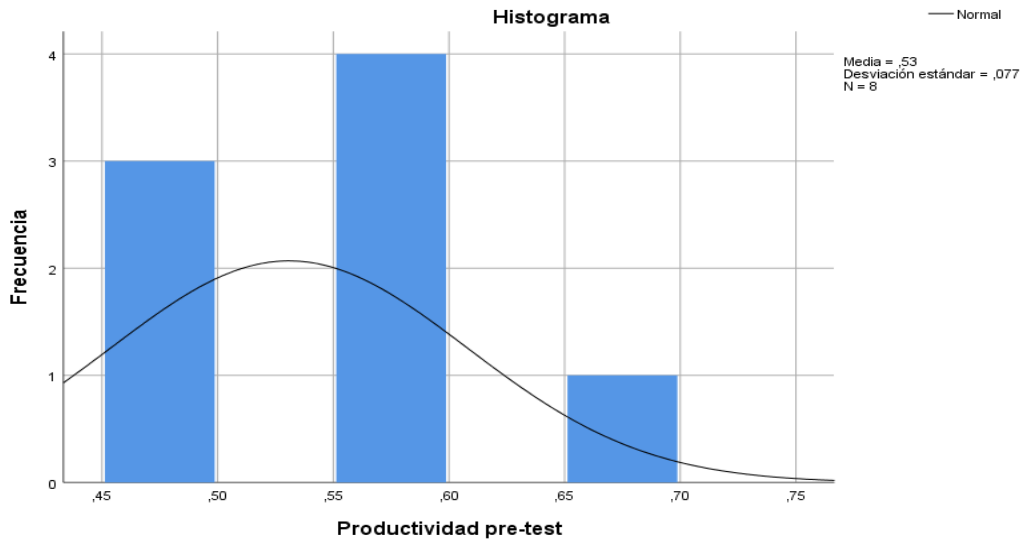


Figura 38. Productividad pre-test

Acorde al análisis de curtosis pre-test, se puede decir que gran cantidad de datos no se encuentra cerca de la media, mientras que acorde al análisis de asimetría se aprecia que existe una asimetría negativa, por lo que, por defecto hay valores más separados de la media.

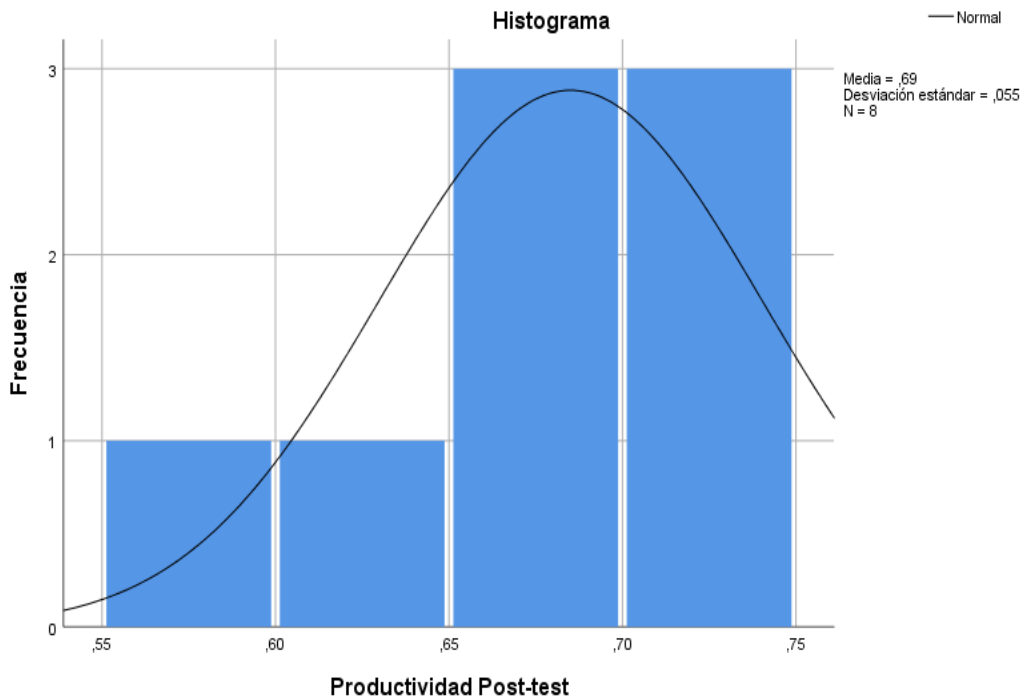


Figura 39. Productividad post-test

Acorde al análisis de curtosis post-test, se puede decir que existe gran cantidad de datos cerca de la media, mientras que acorde al análisis de asimetría se aprecia que existe una asimetría positiva, por lo que, hay valores más cercanos de la media.

4.2 Análisis inferencial

En el análisis inferencial se partirá de la aplicación de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, ya que, dicho estadígrafo se determinó acorde al tamaño de la muestra, en base a los siguientes criterios:

$N \leq 30$, se emplea el estadígrafo de Shapiro Wilk

$N \geq 30$, se emplea el estadígrafo de Kolmogórov Smirnov.

Destacando que “N” resulta siendo la muestra.

Prueba de normalidad de Eficiencia

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 57. Prueba de normalidad de eficiencia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre-test	,827	8	,056
Eficiencia Post-test	,887	8	,219

Fuente: SPSS V.26

Por consiguiente, se destaca que para la interpretación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se debe tomar en cuenta la siguiente regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie poseen un comportamiento no normal

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie poseen un comportamiento normal

Por lo tanto, en base al análisis de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se halló una significancia en la eficiencia pre-test de .056 y en post-test de .219, lo cual, al ser superior que el p valor de 0.05 en ambos casos, siguiendo la regla de decisión, permite rechazar la hipótesis alterna, aceptando la hipótesis nula, por lo que, se afirma que la distribución de datos es normal, por ello, se empleará la prueba de análisis de muestras relacionadas de T-student.

Contrastación de hipótesis específica 1

H₀. La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

H₁. La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Tabla 58. Contrastación de hipótesis de eficiencia

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Eficiencia Pre-test - Eficiencia Post-test	- ,14792	,03829	,01354	-,17993	-,11590	- 10,925	7	,000

Fuente: SPSS V.26

Por lo tanto, se destaca que para la interpretación de la prueba de muestras relacionadas de T-student al hallar que la distribución de datos es normal, se debe tomar en cuenta la siguiente regla de decisión:

Si $\sigma > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_1)

Si $\sigma \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)

Por ello, mediante el análisis de la prueba de T-student, se halló una significancia de .000 menor al p valor de 0.05, por lo que, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación, por lo tanto, se afirma que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Prueba de normalidad de Eficacia

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 59. Prueba de normalidad de eficacia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre-test	,756	8	,069
Eficacia Post-test	,963	8	,840

Fuente: SPSS V.26

Por consiguiente, se destaca que para la interpretación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se debe tomar en cuenta la siguiente regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie poseen un comportamiento no normal

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie poseen un comportamiento normal

Por ello, mediante el análisis de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se halló una significancia en la eficacia pre-test de .069 y en post-test de .840, lo cual, al ser mayor al p valor de 0.05 en ambos casos, acorde a la regla de decisión, permite afirmar que la distribución de datos es normal, por ello, se empleará la prueba de análisis de muestras relacionadas de T-student.

Contrastación de hipótesis específica 2

H₀. La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

H₁. La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Tabla 60. Contrastación de hipótesis de eficacia

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Eficacia Pre-test - Eficacia Post-test	- ,04482	,04779	,01690	-,08478	-,00487	- 2,653	7	,033

Fuente: SPSS V.26

Por lo tanto, se destaca que para la interpretación de la prueba de muestras relacionadas de T-student al hallar que la distribución de datos es normal, se debe tomar en cuenta la siguiente regla de decisión:

Si $\sigma > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_1)

Si $\sigma \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)

Por ello, en el análisis de la prueba de T-student, se obtuvo una significancia de .033 menor al p valor de 0.05, por lo tanto, con ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación, por ello, se afirma que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Prueba de normalidad de Productividad

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 61. Prueba de normalidad de productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pre-test	,861	8	,122
Productividad Post-test	,889	8	,232

Fuente: SPSS V.26

Por consiguiente, se destaca que para la interpretación de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se debe tomar en cuenta la siguiente regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie poseen un comportamiento no normal

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie poseen un comportamiento normal

Por lo tanto, en el análisis de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se halló una significancia en la productividad pre-test de .122 y en post-test de .232, lo cual, al ser superior que el p valor de 0.05 en ambos casos, acorde a la regla de decisión, permite rechazar la hipótesis alterna, aceptando la hipótesis nula, por lo que, se afirma que la distribución de datos es normal, por ello, se empleará la prueba de análisis de muestras relacionadas de T-student

Contrastación de hipótesis general

H₀. La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

H₁. La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Tabla 62. Contrastación de hipótesis de productividad

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	Productividad pre-test - Productividad Post-test	- ,15422	,06354	,02247	- ,20734	-,10110	- 6,865	7	,000

Fuente: SPSS V.26

Por lo tanto, se destaca que para la interpretación de la prueba de muestras relacionadas de T-student al hallar que la distribución de datos es normal, se debe tomar en cuenta la siguiente regla de decisión:

Si $\sigma > 0.05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_1)

Si $\sigma \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1)

Por ello, mediante el análisis de la prueba de T-student, se halló una significancia de .000 que es inferior al p valor de 0.05, por lo que, con ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación, por ello, se afirma que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación surge en consideración de la creciente problemática en los niveles de producción de palta Hass de la Asociación La Joya Agro Export, debido al manejo de un método convencional que afectaba los niveles de productividad, por ello, se optó por emplear la herramienta del estudio de trabajo para afrontar dicha situación, razón por la cual, posterior a la aplicación del estudio se pretende contrastar los resultados obtenidos con la revisión de estudios previos y fundamentaciones teóricas.

Con respecto a la metodología empleada, se tomó en consideración la aplicación de una indagación de tipo aplicado, de nivel explicativo, en base a un diseño experimental de tipo pre-experimental, lo cual, parte en consideración de la viabilidad de su empleo en estudios como los de Khushbu Vaishnav et al. (2017), Da Silva, Dadigamuwa y Jayasekara (2020) y Bautista Aguilar y Guevara Rojas (2019) con el objeto garantizar la obtención de resultados significativos.

Por consiguiente, en torno a los resultados obtenidos en el objetivo general, se llegó a obtener mejoras en los niveles de productividad, de un valor pre-test de 53.08% a 68.51% en post-test, generando un valor diferencia de 15.43% mediante la implementación de mejoras con la herramienta del estudio del trabajo en el método de producción de palta Hass, ello se debe a que al detectar falencias en el método convencional principalmente en las etapas de cosecha y post-cosecha por la excesiva manipulación manual por parte de los operarios, surgían retrasos en el desarrollo de frutos, los cuales, muchas veces caían de forma temprana debido a la falta de controles en el desarrollo de paltos, por lo que, en torno a dicha casuística se realizó una intervención en el cambio de método de trabajo hacia uno tecnificado con soporte de la automatización, al considerar los elevados niveles de fatiga generados a lo largo de cada hectárea y la aplicación de actividades repetitivas durante el proceso de riego y fertilización, por ello, considerando una significancia de 0.000 se llega a aceptar la hipótesis establecida en la investigación, por lo que, se ratifica que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Bajo esta perspectiva, se respaldan los resultados obtenidos por Ancco Saraya y Ramos Robles (2020) quien mediante la aplicación del estudio del trabajo, se

ratifica que surgen mejoras en los niveles de producción a obtener de 79 a 93%, lo cual, conlleva a un auge en la productividad de 45% a 75%, destacando que todo parte del método empleado y la intervención directa en ello, puede optimizar la estandarización de procesos para los operarios y con ello, mejorar la obtención del producto final. Por otra parte, se posee similitudes con el estudio de Hinostroza Miranda y Morales Ayquipa (2021) quien mediante la aplicación del estudio del trabajo mediante la optimización de los métodos de trabajo con equipo de gama semiindustrial se logró un auge en los niveles de productividad de 54% a 61%, evidenciando una diferencia positiva de 18.98%. Asimismo, se asevera la afirmación de Bautista Aguilar y Guevara Rojas (2019) que a través de la aplicación del estudio del trabajo se lograron efectos positivos en el auge de la productividad al 21%.

Bajo esta perspectiva, se llega a aseverar el estudio de Sharma, Kumar Singh y Kukreja (2021) quien al aplicar cambios en los métodos de trabajos, logró una reducción en el control de productos no conformes, que a su vez, minimizaron costos de producción, tal como, se logró en el presente estudio, con lo cual, se aprovechó el uso de la tecnología en el auge de los niveles de productividad. Por otra parte, se respalda el estudio de Araújo et al. (2017) quien mediante la ejecución del estudio del trabajo, realizó acciones correctivas en el proceso de producción, mejorando así los niveles de productividad, al optimizar el uso de equipos, disminuyendo así esfuerzos manuales que aletargaban los procesos. En tal sentido, se enriquece el estudio con los resultados de Khushbu Vaishnav et al. (2017) quien con la herramienta del estudio del trabajo mejoró la productividad a 6.17%, destacando que este resulta siendo un medio para el ahorro de operaciones y reducción de transportes que conllevan a minimizar los tiempos de producción, ahorrando horas de fatiga que se pueden llegar a tornar en demoras que no agregan valor en la producción. Destacando a su vez, lo obtenido por Harikrishnan et al. (2020) quien resalta que la aplicación de la automatización mediante la herramienta del estudio del trabajo, resulta siendo una opción de optimización viable en los métodos de trabajo como soporte para la mano del hombre, mejorando favorablemente la productividad al 56.67%, elevando los niveles de producción y simplificando el proceso, con lo cual, se

eliminan las mermas y mejora la calidad del producto a obtener en un menor lapso temporal.

En el primer objetivo específico se logró una mejora en el nivel de eficiencia de una media de 65.00% pre-test a una media de 79.79% post-test, generando un valor diferencia de 14.79%, debido a que, al afrontar la problemática de la existencia de tareas repetitivas realizadas en base a conocimientos empíricos que conllevaban a generar desperdicios de recursos que muchas veces por su empleo excesivo, enfermaban a los paltos generando una caída temprana del fruto y por ende mermas en los niveles de producción, por lo que, mediante la aplicación del estudio del trabajo, con la tecnificación de riego a goteo, se controló el uso de recursos acorde a las verdaderas necesidades del producto, siendo la automatización un regulador dosificador de riego, fertilizaciones y prevención de deshierbos excesivos, al nutrir de forma directa al palto disminuyendo así el surgimiento hierba mala que solo reduce la calidad de nutrientes para el producto, por lo tanto, en base a una significancia obtenida de 0.000 se acepta la hipótesis específica del estudio, por ello, se ratifica que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

En tal sentido, se respalda el estudio de Hinostroza Miranda y Morales Ayquipa (2021) quienes mediante la aplicación del estudio del trabajo logró una intervención inmediata en el control de mermas, elevando así la eficiencia de 68% a 74%. Asimismo, se ratifica los resultados obtenidos de Bautista Aguilar y Guevara Rojas (2019) que mediante la reducción de actividades repetitivas y que no generaban valor, al incrementar los controles en el proceso de preparación de arándanos, mejoraron los niveles de eficiencia al 0.5%. Por otra parte, se respalda el estudio de Wankhade y Shahare (2017) que mediante la aplicación del estudio del trabajo, logró mejoras en las distancias de flujo de material, eliminando obstrucciones de producción que minimizaron los niveles de pérdida, mejorando así la eficiencia de la planta.

En el segundo objetivo específico, se logró una mejora en el nivel de eficacia de una media de 81.13% pre-test a una media de 85.61% post-test, generando un valor diferencia de 4.48%, debido a que, previamente se halló que por la

manipulación continua se generaban retrasos en el desarrollo de frutos, por un crecimiento irregular en los mismos, que se debía a la existencia de un tiempo estándar de 10226.25 minutos en la etapa de cosecha y un tiempo estándar de 13638.02 minutos en la etapa de post-cosecha, lo cual, originaba entregas de pedidos incompletos que no permitían cumplir con los niveles de demanda, por lo que, con la aplicación del estudio del trabajo al realizar un cambio en el método hacia uno de gama agroindustrial, se logró una disminución de tiempos en la etapa de cosecha a 30019.52 minutos y en la etapa de post-cosecha de 3700.64, ya que, se logró una mejora en un desarrollo más homogéneo de frutos, al mejorar la trazabilidad de los cultivos, mejorando la calidad de conocimientos, dejando de lado el empleo de bases de conocimiento empírico, que permitieron mejorar el cumplimiento de entregas a tiempo, reduciendo tiempos de almacenamiento innecesarios, para la entrega de frutos de mejor calidad, por lo tanto, considerando la obtención de una significancia de 0.033 se acepta la hipótesis específica del estudio, por ello, se ratifica que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la palta Hass en La Joya Agro Export, Arequipa 2021.

Acorde a los resultados obtenidos, se respalda el estudio de Hinostroza Miranda y Morales Ayquipa (2021) quienes al intervenir en el área operativa de producción de granos mediante el estudio del trabajo se logró un incremento en los niveles de eficacia de 75% a 82%, evidenciando un desarrollo al dejar de lado el manejo de métodos convencionales de procesamiento. Asimismo, se posee similitudes con la investigación de Bautista Aguilar y Guevara Rojas (2019) quienes con la aplicación del estudio del trabajo, generaron una estandarización en el método empleado, incrementado así los niveles de eficacia al 24%. Por otra parte, se asevera lo obtenido por Da Silva, Dadigamuwa y Jayasekara (2020) quien mediante la aplicación del estudio del trabajo, se logró mejorar la obtención de los niveles demandados del producto, al estandarizar el proceso, mejorando así la productividad, al generar reducciones de tiempo de 34.38 horas a 25.52 horas de trabajo.

Por consiguiente, con ello, se corrobora la teoría enunciada por García Criollo (2013) quien resalta que el manejo del estudio del trabajo, se torna en una

evaluación sistemática que permite la mejora en los métodos empleados, teniendo como finalidad principal el hallazgo de alternativas eficaces con el uso de tecnología que simplifiquen los procesos, reduciendo la aplicación de sobreesfuerzos innecesarios por parte de la mano del hombre, para el perfeccionamiento de operaciones en el área de trabajo, lo cual, resulte siendo viable a un bajo costo frente a la rentabilidad que esta intervención puede generar tanto a mediano como a largo plazo.

VI. CONCLUSIONES

En la presente investigación, acorde a los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

PRIMERA. Se concluye que, mediante la aplicación del estudio del trabajo, se incrementa los niveles de productividad en la palta Hass en la Asociación La Joya Agro Export, puesto que, se obtuvo como resultado un incremento de 53.08% a 68.51%, al realizar un cambio en el método de trabajo convencional hacia uno más tecnificado, que mejoró el manejo de actividades que agregan valor.

SEGUNDA. Se concluye que, mediante la aplicación del estudio del trabajo, se incrementa los niveles de eficiencia en la palta Hass en la Asociación La Joya Agro Export, debido a que, se obtuvo como resultado un incremento de 65.00% a 79.79%, al mejorar los controles en el manejo de recursos y manipulación directa, lo cual, redujo la generación de mermas.

TERCERA. Se concluye que, mediante la aplicación del estudio del trabajo, se incrementa los niveles de eficacia en la palta Hass en la Asociación La Joya Agro Export, puesto que, se obtuvo como resultado un incremento de 81.13% a 85.61%, al mejorar la estandarización de tiempos en las etapas analizadas, conllevando a una producción más uniforme favorable para el cumplimiento de los niveles de demanda.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al presidente de la Asociación la Joya Agro Export, que profundicen en la aplicación de pruebas piloto en la búsqueda métodos de trabajo más tecnificados en países como México, con respecto a la mejora en el desarrollo de los platines, ya que, con ello se podrá optimizar más el logro de reducción en tiempos de producción desde la etapa 1 para generar un desarrollo de frutos más uniformes y en mayor cantidad, teniendo en cuenta que resultan siendo productos de exportación.

Se recomienda al ingeniero de campo de la Asociación la Joya Agro Export, mantener a mediano plazo el empleo de la técnica de riego a goteo con soporte de la automatización, para que, con ello se puede corroborar la rentabilidad proyectada y en base a ello, mejorar el método de automatización para mejorar la problemática aún existente de trazabilidad de los cultivos en las otras hectáreas y el manejo de recursos.

Se recomienda al presidente de la Asociación La Joya Agro Export, permitir la ejecución de más estudios de carácter exploratorio en la optimización de la tecnificación del método de riego a goteo, con respecto a la introducción de insumos que agilicen los tiempos de desarrollo de los frutos para mejorar los niveles de eficacia en la obtención de palta Hass.

REFERENCIAS

- ABDUL MOKTADIR, M., AHMED, S., TUJ ZOHRA, F. y SULTANA, R., 2017. Productivity improvement by work study technique: A case on Leather Products Industry of Bangladesh. *Industrial engineering & management* [en línea], vol. 6, no. 1. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/2c08/695a8e1d9f849378a15f6c105113ac0c935e.pdf>.
- ÁLVAREZ RISCO, A., 2020. *Justificación de la investigación* [en línea]. S.I.: Universidad de Lima. Disponible en: [https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10821?show=full#:~:text=Álvarez Risco%2C A.,\(2020\).&text=Consta de 3 secciones claramente,y limitaciones de la investigación](https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10821?show=full#:~:text=Álvarez Risco%2C A.,(2020).&text=Consta de 3 secciones claramente,y limitaciones de la investigación).
- ANCCO SARAYA, R. y RAMOS ROBLES, C., 2020. *Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción de Papa John's, Lima, 2020* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65450>.
- 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. *Información tecnológica*, vol. 30, no. 3. DOI <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>.
- ARAÚJO, M., AMARAL, G., VARELA, L., MACHADO, J. y TROJANOWSKA, J., 2017. Improving productivity and standard time updating in industrial company – A case study. *International Conference og Mechatronics and Cyber Mixmechatronics* [en línea], pp. 220-228. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-63091-5_25.
- BAUTISTA AGUILAR, M. y GUEVARA ROJAS, H., 2019. *Aplicación del estudio del trabajo en el proceso de empaquetado de arándanos para incrementar la productividad en la empresa Agrícola Santa Azul S.A.C., Supe, Barranca, 2019* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56942>.
- BELLO PARRA, D., MURRIETA DOMÍNGUEZ, F. y CORTES HERRERA, C.,

2020. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Ciencia Administrativa*, no. 1.
- BERNAL-DOMINGUEZ, D. y VÉLEZ-RUIZ, J., 2019. Análisis de la eficiencia en el crecimiento empresarial. Caso: supermercados e hipermercados mexicano de 2014 a 2018. *Revista de investigación de tecnologías de la información*, vol. 7, no. 14. DOI <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.021>.
- BETANCOURT QUINTERO, D., 2019. Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas. *Ingenio Empresa* [en línea]. Disponible en: <https://www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>.
- BRAVO ARROYO, K., MENÉNDEZ DÁVILA, J. y PEÑAHERRERA-LARENAS, F., 2018. Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. *Observatorio de la economía latinoamericana*,
- CALVO ROJAS, J., PELEGRÍN MESA, A. y GISL BASULTO, M., 2018. Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público. *Retos de la Dirección* [en línea], vol. 12, no. 1, pp. 96-118. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v12n1/rdir06118.pdf>.
- CONCYTEC, 2019. *Código Nacional de la Integridad Científica* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Codigo-integridad-cientifica.pdf>.
- CONTRERAS JUÁREZ, A., ATZIRY ZUÑIGA, C., MARTÍNEZ FLORES, J. y SÁNCHEZ PARTIDA, D., 2016. Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. *Estudios gerenciales* [en línea], vol. 32, no. 141, pp. 387-396. DOI <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.11.002>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592316300754>.
- DA SILVA, K., DADIGAMUWA, P. y JAYASEKARA, V., 2020. Improving the productivity of D-brackets manufacturing process. *European Journal of Advances in engineering and technology*, vol. 7, no. 8, pp. 17-20.

- FAL, J. y ALLAMI, C., 2017. Agroindustrias, biotecnología y desarrollo: reflexiones acerca del discurso y praxis del Banco Mundial en Argentina (1997-2010). *Ensayos de economía* [en línea], vol. 27, no. 50. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2619-65732017000100127.
- FONTALVO-HERRERA, T.J., DE LA HOZ-GRANADILLO, E. y MORELOS-GOMEZ, J., 2017. Productivity and its Factors: Impact on Organizational Improvement. *Dimensión Empresarial* [en línea], vol. 16, no. 1. ISSN 2322-956X. DOI 10.15665/rde.v15i2.1375. Disponible en: <http://10.5.200.98/ojs/index.php/dimension-empresarial/article/view/1375>.
- GARCÍA CRIOLLO, R., 2013. *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2. S.l.: s.n. ISBN 970-10-4657-9.
- GARCÍA MONSALVE, J., TUMBAJULCA RAMIREZ, I. y CRUZ TARRILLO, J., 2021. Innovación organizacional como factor de competitividad empresarial en mypes durante el Covid-19. *Comuni@cción: Revista De Investigación En Comunicación Y Desarrollo* [en línea], vol. 12, no. 2, pp. 99-110. DOI <https://doi.org/10.33595/2226-1478.12.2.500>. Disponible en: <https://www.comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/500>.
- GONZÁLES-VÁZQUEZ, I., ARTEAGA-ITURRARÁ, R., GARÍA, M. y PÉREZ-PIÑA, S., 2017. Estudio de tiempos y movimientos para la Implementación de métricos de control de acuerdo a las necesidades de los clientes. *Revista de investigaciones sociales*, vol. 3, no. 7, pp. 32-38.
- HARIKRISHNAN, R., RAJESWARAN, M., SATHISH KUMAR, S. y DINESH, K., 2020. Productivity improvement in poly-cover packing line through line balancing and automation. *Elsevier*, vol. 33, no. 1. DOI <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.253>.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. 6ta. S.l.: s.n. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación. Las*

rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5.

HIDALGO, L., 2005. *Confiabilidad y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas*. [en línea], Disponible en: <http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf>.

HINOSTROZA MIRANDA, D. y MORALES AYQUIPA, S., 2021. *Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/70911>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2021. *Producción Nacional*. [en línea]. S.I.: Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-produccion-nacional-ene-2021.pdf>.

JABBAZ, A., 2012. *Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia* [en línea]. 1. Chile: s.n. ISBN 978-956-19-0790-4. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789561907904/estadistica-descriptiva-probabilidad-e-inferencia/>.

KANAWATY, G., 2011. *Introducción al estudio del trabajo*. Mexico D.F.: s.n.

KHUSHBU VAISHNAV, M., PATEL, M., PATEL, N. y PATEL, Y., 2017. A case study for increasing the productivity in a construction equipment manufacturing company. *International Journal of Engineering and Management Research* [en línea], vol. 6, no. 4. Disponible en: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59570084/a-case-study-for-increasing-the-productivity-in-a-construction-equipment-manufacturing-company-IJERTV6IS04057420190607-66682-jru1us-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642307994&Signature=CBEh6g3sJLyimfryAeZil7FL>.

MEDINA BAZÁN, H., 2019. *Caso de estudio: análisis y diagnóstico de una empresa del sector agroindustrial peruano, propuesta de un plan estratégico* [en línea]. S.I.: Universidad de Lima. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11754>.

- MONTAÑO SILVA, K., PRECIADO RODRÍGUEZ, J., ROBLES PARRA, J. y CHÁVEZ GUZMÁN, L., 2018. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional* [en línea], vol. 28, no. 52. DOI <https://doi.org/10.24836/es.v28i52.579>. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009.
- MONTERO VILLANEZ, L., CANALES VERANO, E., LUNA BAZÁN, R., MALLQUI CADILLO, J., MURO TOCTO, R., SANTILLANA TREJO, P., ARIAS PITTMAN, J. y GUTIÉRREZ ASCÓN, J., 2018. Estudio de tiempos con Crystal Ball y su relación con la productividad en condiciones de laboratorio. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, 2017. *Revista Científica EPigmalión*,
- ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J. y ROMERO, H., 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5. S.l.: s.n.
- NIEBEL, B. y FREIVALDS, A., 2014. *Ingeniería industrial Metodos, estándares y diseño del trabajo*. España: s.n. ISBN 978-970-10-6962-2.
- OVALLE CASTIBLANCO, A. y CÁRDENAS AGUIRRE, D., 2016. ¿Qué ha pasado con la aplicación del estudio de tiempos y movimientos en las últimas dos décadas? *Ingeniería, investigación y desarrollo: I2+D* [en línea], vol. 16, no. 2, pp. 12-31. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096114>.
- PETIT-JIMENEZ, D., 2021. Impacto del COVID-19 en la Agroindustria. *Agroindustria, sociedad y ambiente* [en línea], vol. 2, no. 17, pp. 28-37. Disponible en: <https://revistas.uclave.org/index.php/asa/article/view/3528>.
- RODRÍGUEZ MUÑOZ, R. y PÉREZ FERNÁNDEZ, D., 2018. Perfeccionamiento de la Gestión por Procesos en una Universidad. *Visión de futuro* [en línea], vol. 22, no. 2. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082018000200006.
- SALAZAR, K., ARROYAVE, A., OVALLE, A., OCAMPO, O., RAMÍREZ, C. y

- OLIVEROS, C., 2016. Tiempos en la recolección manual tradicional de café. *Ingeniería industrial* [en línea], vol. XXXVII, no. 2, pp. 114-126. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360446197002.pdf>.
- SÁNCHEZ, P., CEBALLOS, F. y SÁNCHEZ TORRES, G.-, 2015. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DE CONFECCIONES: MODELACIÓN Y SIMULACIÓN. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 25, no. 2, pp. 137-150. DOI <http://dx.doi/10.18359/rcin.1436>.
- SHARMA, D., KUMAR SINGH, P. y KUKREJA, N., 2021. Commercial vehicles laminated spring manufacturing unit productivity enhancement by rejection minimization. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1116, no. 1. DOI [10.1088/1757-899X/1116/1/012100](https://doi.org/10.1088/1757-899X/1116/1/012100).
- TEJADA DÍAZ, N., GISBERT SOLER, V. y PÉREZ MOLINA, A., 2017. Metodología de estudio de tiempo y movimiento, introducción al GSD. *3C Empresa* [en línea], pp. 39-49. Disponible en: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf.
- VIDES POLANCO, E., DÍAZ JIMÉNEZ, L. y GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, J., 2019. Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos. *Revista I+D en TIC*, vol. 8, no. 1, pp. 3-10.
- WANKHADE, A. y SHAHARE, A., 2017. Productivity improvement by optimum utilization of plant layout: A case study. *International Research Journal of Engineering and Technology* [en línea], vol. 04, no. 06. Disponible en: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53813805/IRJET-V4I6280-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1642307917&Signature=EyIJWE2UGAWKM-pGsmuBk-GtaS8OrM6sZ38BmCawmEqG3DX7PCoVO0rBsqLxh65~3E6i2pUCBkxhLBFYCT4vjM~ieJQu9nSS0-5A6zPsaEnItKcYX0Ap0EdCSiaCohfApnDIZuUm8VpGMA>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Índices	Escala
Estudio de trabajo	El estudio del trabajo es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones. Concibiéndose como un conjunto de procedimientos sistemáticos que poseen la finalidad de introducir mejoras que faciliten la realización del trabajo, en el menor tiempo posible, con una menor inversión por unidad producida (García, 2010).	El estudio de trabajo se medirá en la Joya Agro Export a través de las dimensiones de estudio de métodos y estudio de tiempos.	Estudio de Métodos	Actividades	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} * 100$ <p>Dónde: IA = Índice de actividades que agregan valor AAV = Actividades que agregan valor</p>	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo estándar	$Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal(1 + Suplementos)$	
Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	
Productividad	Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y	La productividad se medirá en La Joya Agro Export mediante las dimensiones	Eficiencia	Rendimiento de producción	$\frac{Producción\ útil\ de\ producto}{Capacidad\ de\ producción} * 100$	

	<p>servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados (Niebel y Freivalds, 2014).</p>	<p>eficiencia y eficacia</p>	<p>Eficacia</p>	<p>Producción eficaz</p>	$\frac{\textit{Producción útil de producto}}{\textit{Objetivo de producción programado}} * 100$	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-----------------	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT

Ficha de registro de tiempos

N°	Descripción	Tiempos observados						Tiempo observado promedio
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Tiempo observado total								

ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT

Ficha de registro de tiempos

Etapa de estudio	Tiempo observado	Método Westinghouse				Factor de valoración	Tiempo normal
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		

Etapa de estudio	Tiempo normal	Suplementos			Tiempo suplementario	Tiempo estándar
		Necesidades Personales	Fatiga	Especiales		

ASOCIACIÓN
LA JOYA
AGRO EXPORT

ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT

DAP

ETAPA 2

	RESUMEN						
Diagrama N°:	Hoja						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
	Operación						
	Transporte						
	Actividad:	Espera					
	Inspección						
	Almacenamiento						
	Método:	Distancia					
Lugar:	Tiempo						
Operario:	Costo						
Compuesto por:	Material						
Fecha:	Total						
Aprobado por:	Fecha:						
DESCRIPCIÓN	t. (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
TOTAL							

Anexo 03. Instrumentos Variable 2

ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT			
Ficha de Productividad			
N°	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Promedio			
N°	Cantidad de merma generada	Cantidad de merma programada	Índice de merma
Promedio			
N°	Producción útil de producto (Tn)	Objetivo de producción programado (Tn)	Producción eficaz
Promedio			

Anexo 04. Juicio de experto 1



c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

N°	DIMENSIONES / items	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Estudio de Métodos $AP = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Estudio de Tiempo $TE = (TN) * (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Dimensión 1: Eficiencia $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo programado}} \times 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Eficacia $Eficacia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programados}} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Molina Vilchez Jaime Enrique DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

14 de enero 2021

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo
³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante

Anexo 05. Juicio de experto 2



c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

N°	DIMENSIONES / items	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO							
1	Dimensión 1: Estudio de Métodos $AP = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Estudio de Tiempo $TE = (TN) * (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
3	Dimensión 1: Eficiencia $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo programado}} \times 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Eficacia $Eficacia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programados}} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Sunohara Ramirez, Percy DNI: 40608759

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

07 de marzo 2022

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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

Firma del Experto Informante.

Anexo 06. Juicio de experto 3



c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

N°	DIMENSIONES / items	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO							
1	Dimensión 1: Estudio de Métodos $AP = \left(\frac{TAV - TANV}{TAV} \right) \times 100\%$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Estudio de Tiempo $TE = (TN) * (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
3	Dimensión 1: Eficiencia $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo programado}} \times 100\%$	X		X		X		
4	Dimensión 2: Eficacia $Eficacia = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programados}} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (prestar si hay suficiencia): HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. **Rodriguez Alegre Lino Rolando** DNI: 06535058

Especialidad del validador: **Ingeniero Pesquero Tecnólogo Mg Administrac. CIP 25095**

14 de enero 2021

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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

Firma del Experto Informante.

Anexo 07. Tiempos de muestra etapa 2

N°	Descripción	Tiempos observados					Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	N° Observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5							
1	Fertilización	120	115	126	130	125	123.20	5.805170109	130	115	15	0.12	4
2	Poda	10285	10082	10142	10356	10185	10210.00	110.1975499	10356	10082	274	0.03	1
3	Fertilización	195	180	175	180	175	181.00	8.215838363	195	175	20	0.11	3
4	Riego	14395	14236	14423	14523	14398	14395.00	103.0266956	14523	14236	287	0.02	1
5	Deshierbos	175	170	183	163	179	174.00	7.810249676	183	163	20	0.11	3
6	Riego	14520	14203	14095	14640	14432	14378.00	224.9655529	14640	14095	545	0.04	1
7	Dejar palto en reposo	28805	28736	28420	28962	28800	28744.60	199.63667	28962	28420	542	0.02	1
8	Fumigación	175	173	180	185	160	174.60	9.396807969	185	160	25	0.14	6
9	Riego	7295	7625	7326	7025	7563	7366.80	239.1698141	7625	7025	600	0.08	1
10	Dejar palto en reposo	165	170	173	180	182	174.00	7.03562364	182	165	17	0.10	3
11	Deshierbos	170	185	166	180	180	176.20	7.886697661	185	166	19	0.11	3
12	Dejar palto en reposo	10380	10008	10374	10005	10263	10206.00	187.9853718	10380	10005	375	0.04	1
13	Corte de pedúnculo	175	165	183	179	180	176.40	6.985699679	183	165	18	0.10	3
14	Trasladar a jabas	190	169	186	180	173	179.60	8.734987121	190	169	21	0.12	4
15	Cosecha	165	183	186	180	170	176.80	8.927485648	186	165	21	0.12	4

Anexo 08. Tiempos de muestra etapa 3

N°	Descripción	Tiempos observados					Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	N° Observaciones
		T1	T2	T3	T4	T5							
1	Lavado de frutos	68	78	73	72	67	71.60	4.393176527	78	67	11	0.15	6
2	Dejar frutos en reposo	64	63	60	68	60	63.00	3.31662479	68	60	8	0.13	4
3	Preparación de temperatura de almacén a 25°C	30	29	32	31	30	33.00	1.140175425	32	29	3	0.09	1
4	Almacenamiento en jabas	195	180	175	180	180	182.00	7.582875444	195	175	20	0.11	3
5	Inspección de frutos	175	180	160	170	165	170.00	7.90569415	180	160	20	0.12	4
6	Desechar frutos no maduros	120	115	125	112	118	118.00	4.949747468	125	112	13	0.11	3
7	Pesaje de frutos seleccionados	170	185	180	165	182	176.40	8.502940668	185	165	20	0.11	3
8	Inspección de tipo de paltas	169	174	192	180	179	178.80	8.584870413	192	169	23	0.13	4
9	Clasificación	163	180	170	175	186	174.80	8.871302046	186	163	23	0.13	4
10	Almacenamiento	10042	10260	10523	10326	10192	10268.60	176.9909602	10523	10042	481	0.05	1
11	Inspección en almacén	195	185	180	175	180	183.00	7.582875444	195	175	20	0.11	3
12	Venta de jabas	165	170	183	176	170	172.80	6.90651866	183	165	18	0.10	3

Anexo 09. Tiempos de muestra etapa 2 propuesta

	T1	T2	T3	T4	T5	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	N° Observaciones
Inyectar fertilizante líquido	30.00	28.00	30.00	26.51	27.30	28.36	30.00	26.51	3.49	0.12	4
Programación de tiempos de riego	20.00	19.00	20.00	17.00	18.96	18.99	20.00	17	3	0.16	8
Poda	120.00	123.00	126.00	120.00	130.00	123.80	130.00	120	10	0.08	1
Palto en reposo	245.00	260.00	242.00	240.00	246.00	246.60	260.00	240	20	0.08	1
Inspección de humedad	63.00	60.00	65.00	60.00	68.00	63.20	68.00	60	8	0.13	4
Deshierbo	120.00	125.00	138.00	123.00	120.00	125.20	138.00	120	18	0.14	6
Palto en reposo	1200.00	1250.00	1200.00	1300.00	1255.00	1241.00	1300.00	1200	100	0.08	1
Inspección de cultivo	66.00	59.00	60.00	66.00	60.00	62.20	66.00	59	7	0.11	3
Fumigación	120.00	125.00	118.00	120.00	128.00	122.20	128.00	118	10	0.08	1
Palto en reposo	183.00	183.00	180.00	190.00	196.00	186.40	196.00	180	16	0.09	1
Corte de pedúnculo	120.00	133.00	125.00	120.00	125.00	124.60	133.00	120	13	0.10	3
Inspección de fruto	120.00	125.00	120.00	130.00	126.00	124.20	130.00	120	10	0.08	1
Recolección de frutos	125.00	130.00	120.00	120.00	123.00	123.60	130.00	120	10	0.08	1
Almacenamiento	60.00	68.00	59.00	60.00	65.00	62.40	68.00	59	9	0.14	6

Anexo 10. Tiempos de muestra etapa 3 propuesta

	T1	T2	T3	T4	T5	Promedio	Máximo	Mínimo	Rango	Cociente	N° Observaciones
Inspección y selección de frutos	65	60	70	60	63	63.60	70	60	10	0.16	8
Control de temperatura en almacén	15	18	15	16.53	15	15.91	18	15	3	0.19	10
Almacenamiento de frutos	28	33	30	29.3	30	30.06	33	28	5	0.17	8
Venta de jabas	30	28	30	28	33	29.80	33	28	5	0.17	8

Anexo 11. Método de determinación de observación por el cociente

$$\frac{R}{\bar{X}}$$

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Anexo 12. Carta de autorización



LA JOYA AGRO EXPORT

Arequipa, 25 de agosto del 2021

ASUNTO:

Autorización para realizar tesis de investigación en nuestras instalaciones

Sr. Carlos Mariño Gonzáles y Sr. Renzo Medina Salas

Presente. -

Yo, Asunta Violeta Monroy Jáuregui de Tapia, identificado con DNI 39403883 de **AREQUIPA**, en mi calidad de presidenta de la empresa **ASOCIACIÓN LA JOYA AGRO EXPORT**, autorizo al Sr. Carlos Mariño Gonzáles y al Sr. Renzo Medina Salas, identificados con el DNI **72050403** y el DNI **43576054** respectivamente, a utilizar la información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado **"ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PALTA HASS EN LA JOYA AGRO EXPORT, AREQUIPA 2021"**. Como condiciones contractuales, se obliga a los investigadores a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. Por ende, los estudiantes asumen que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

Saludos

ATENTAMENTE,

Asunta Violeta Monroy Jáuregui de Tapia
Presidenta de la Asociación

Anexo 13. Evidencias





