

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

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

**ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN
PARA EL CULTIVO DE CACAO EN LA COOPERATIVA
APROCAM**

Autor: Bach. Cristian Werner Montalvo Meléndez

Asesores: Ph. D. Ligia Magali García Rosero

: Ph. D. Jaris Emmanuel Veneros Guevara

: Dr. Erick Stevinnson Arellanos Carrión

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, **Alejandro Montalvo** y **Gladys Meléndez**, por su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo a lo largo de mi vida académica. Gracias por su esfuerzo y sacrificio, por haberme inculcado valores de perseverancia y dedicación, y por haber creído en mí en todo momento.

A mi hermano **Aarón Farit**, por ser la fuente de motivación, y seguir adelante en la vida.

A toda **mi familia**, dedicar este trabajo a ustedes es un homenaje a la constante dedicación, amor y apoyo que me han brindado a lo largo de esta travesía académica. Cada uno de ustedes ha sido un pilar fundamental en mi vida y en la culminación de este proyecto.

A mi pareja, **Ruth Trujillo**, por su constante apoyo incondicional y presencia durante estos últimos años. Siempre ha estado ahí, alentándome y animándome a alcanzar mis objetivos.

A mis amigos, quienes me han brindado su apoyo incondicional, comprensión y ánimo. Gracias por su presencia y su valiosa amistad.

*By: **Bach.** Cristian Werner Montalvo Meléndez*

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de este trabajo de tesis. En primer lugar, agradezco a mis asesores de tesis de tesis; Ligia Magali García Rosero PhD, Ph. D. Jaris Emmanuel Veneros Guevara Dr. Erick Stevinsonn Arellanos Carrión por su orientación, apoyo incondicional, y sabios consejos a lo largo de este arduo, pero enriquecedor proceso. Su dedicación y guía fueron fundamentales para alcanzar los objetivos planteados.

Asimismo, agradecer a la Cooperativa APROCAM, por brindarme los recursos y el acceso necesario para llevar a cabo esta investigación. La infraestructura y el respaldo, fueron pilares fundamentales para el desarrollo y conclusión de este proyecto.

Agradezco también a mi familia por su apoyo incondicional, comprensión y ánimo constante durante esta etapa. Su amor y respaldo fueron el motor que impulsó a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una forma u otra, colaboraron en este proceso. Cada aporte, fue fundamental para lograr cumplir este objetivo académico. Este trabajo no hubiera sido posible sin la valiosa ayuda y el compromiso de todos ustedes. A cada persona mencionada y a quienes, por alguna razón, no pude nombrar, les expreso mi profundo agradecimiento.

By: Bach. Cristian Werner Montalvo Meléndez

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

Rector

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

Vicerrector académico

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

Vicerrectora de investigación

Dr. ERICK ALDO AUQUINIVIN SILVA

Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

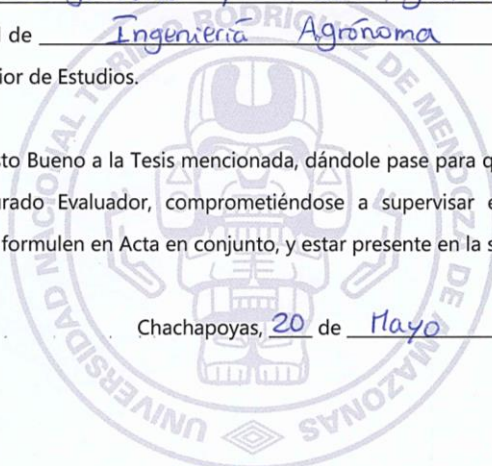
El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (x)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Estructura de los costos de producción para el cultivo de cacao en la cooperativa APROCAM.;
del egresado Cristian Werner Montalvo Meléndez
de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias
Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma
de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 20 de Mayo de 2024

Firma y nombre completo del Asesor

Ligia Magali García Roseo, Ph.D



VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (x)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Estructura de los costos de producción para el cultivo de cacao en la cooperativa APROCAM. del egresado Cristian Werner Montalvo Meléndez de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 20 de Mayo de 2024


Firma y nombre completo del Asesor

Jarvis Emmanuel Vargas Guevara, Ph.D.



VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (x)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Estructura de los costos de producción para el cultivo de cacao en la cooperativa APROCAM.; del egresado Cristian Werner Montalvo Meléndez de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

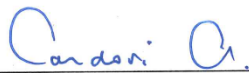
Chachapoyas, 20 de Mayo de 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Erick Stevenson Arellano Carrion".

Firma y nombre completo del Asesor
Dr. Erick Stevenson Arellano Carrion

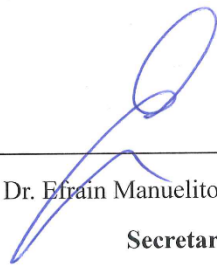


JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



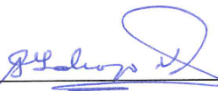
Dr. Jorge Alberto Condori Aptafa

Presidente



Dr. Efraín Manuelito Castro Alayo

Secretario



Ms. Guillermo Idrogo Vásquez

Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

"Estructura de los Costos de Producción para el Cultivo de Cacao en la Cooperativa APROEAM".

presentada por el estudiante ()/egresado (x) Cristian Werner Montalvo Meléndez

de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma

con correo electrónico institucional 7056148832@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 16 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene ____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 14 de Junio del 2024


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

REPORTE TURNITIN

ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL CULTIVO DE CACAO EN LA COOPERATIVA APROCAM

ORIGINALITY REPORT

16%	15%	5%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	hdl.handle.net Internet Source	2%
2	int-jecse.net Internet Source	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	1%
4	qdoc.tips Internet Source	1%
5	www.coursehero.com Internet Source	1%
6	repositorio.untrm.edu.pe Internet Source	<1%
7	repositorio.upse.edu.ec Internet Source	<1%
8	www.slideshare.net Internet Source	<1%
9	repositorio.unc.edu.pe Internet Source	<1%

Condori A.
Dr. Jorge Alberto
Condori Apfata

ACTA DE SUTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de Julio del año 2024, siendo las 15:00 horas, el aspirante: Bach. Cristian Werner Montalvo Meléndez, asesorado por Ligia Magali García Rosero, Ph.D defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Estructura de los costos de producción para el cultivo de Cacao en la Cooperativa APROCAM, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Jorge Alberto Condori Apfata.

Secretario: Dr. Efraín Manuelito Castro Alayo.

Vocal: Ms. Guillermo Idrogo Vásquez.

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 16:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

ACTA DE SUTENTACIÓN DE LA TESIS



ANEXO 3-S

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de Julio del año 2024 siendo las 15:00 horas, el aspirante: Bach. Cristian Werner Montalvo Meléndez, asesorado por Jaris Emmanuel Veneros Guevara, Ph.D. defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Estructura de los costos de producción para el cultivo de Cacao en la Cooperativa APROCAM, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Jorge Alberto Condori Apfata.

Secretario: Dr. Efraín Manuelito Castro Alayo.

Vocal: Ms. Guillermo Idrogo Vázquez.

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 16:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-S

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de Julio del año 2024 siendo las 15:00 horas, el aspirante: Bach. Cristian Werner Montalvo Meléndez, asesorado por Dr. Erick Stevinson Arellano Carrion defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Estructura de los costos de producción para el cultivo de cacao en la Cooperativa APROCAH, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Jorge Alberto Conderi Apfata.

Secretario: Dr. Gfrain Manuelito Castro Alayo.

Vocal: Ms. Guillermo Idrogo Vázquez.

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.



Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 16:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vii
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS	ix
REPORTE TURNITIN	x
ACTA DE SUTENTACIÓN DE LA TESIS	xi
ACTA DE SUTENTACIÓN DE LA TESIS	xii
ACTA DE SUTENTACIÓN DE LA TESIS	xiii
ÍNDICE	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
I. INTRODUCCIÓN	19
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
2.1. Ubicación del estudio	22
2.2. Métodos.....	24
2.2.1. Diseño	24
2.2.2. Población, muestra y muestreo	24
2.2.3. Técnica e instrumento de recolección de datos	25
2.2.4. Técnica de análisis de los datos	27
III. RESULTADOS	28
IV. DISCUSIONES	53
V. CONCLUSIONES	55
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Distribución de las áreas donde se recolecto los datos</i>	23
Tabla 2. <i>Instrumento de recolección de datos</i>	26
Tabla 3. <i>Estadísticos descriptivos para el año 2015</i>	28
Tabla 4. <i>Pearson's Correlations para el año 2015</i>	29
Tabla 5. <i>Estadísticos descriptivos para el año 2016</i>	31
Tabla 6. <i>Pearson's Correlations para el año 2016</i>	32
Tabla 7. <i>Estadísticos descriptivos del año 2017</i>	34
Tabla 8. <i>Pearson's Correlations del año 2017</i>	34
Tabla 9. <i>Estadísticos descriptivos del año 2018</i>	36
Tabla 10. <i>Pearson's Correlations del año 2018</i>	37
Tabla 11. <i>Estadístico descriptivo del año 2019</i>	39
Tabla 12. <i>Pearson's Correlations del año 2019</i>	40
Tabla 13. <i>Estadísticos descriptivos para el año 2020</i>	41
Tabla 14. <i>Pearson's Correlations para el año 2020</i>	42
Tabla 15. <i>Estadísticos descriptivos para el año 2021</i>	44
Tabla 16. <i>Pearson's Correlations para el año 2021</i>	45
Tabla 17. <i>Estadísticos descriptivos de la estructura de costos para el año 2022</i>	47
Tabla 18. <i>Correlación de Pearson's año 2022</i>	48
Tabla 19. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2015</i>	61
Tabla 20. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2016</i>	62
Tabla 21. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2017</i>	63
Tabla 22. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2018</i>	65
Tabla 23. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2019</i>	66
Tabla 24. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2020</i>	67
Tabla 25. <i>Base de datos en formato csv correspondientes al año 2022</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa de ubicación de la Provincia de Utcubamba.</i>	22
Figura 2. <i>Mapa de ubicación de la Provincia de Bagua</i>	23
Figura 3. <i>Mapa de calor Pearson's r para el año 2015.</i>	30
Figura 4. <i>Mapa de calor Pearson r para el año 2016.</i>	33
Figura 5. <i>Mapa de calor de correlación de Pearson para el año 2017.</i>	35
Figura 6. <i>Mapa de calor de la correlación de Pearson para el año 2018.</i>	38
Figura 7. <i>Mapa de calor de correlación de Pearson para el año 2019.</i>	41
Figura 8. <i>Mapa de calor de correlación de Pearson para el año 2020.</i>	43
Figura 9. <i>Mapa de calor de la correlación de Pearson para el año 2021.</i>	46
Figura 10. <i>Mapa de calor r de Pearson para el año 2022.</i>	50
Figura 11. <i>Comportamiento de los valores máximos de los costos de producción desde el año 2015 a 2022.</i>	51
Figura 12. <i>Resumen del comportamiento de los costos mínimos de producción en los años 2015 a 2022.</i>	52
Figura 13. <i>Productores del distrito de Cajaruro</i>	70
Figura 14. <i>Productores del distrito de la Peca</i>	71
Figura 15. <i>Productores del distrito de Copallín.</i>	72
Figura 16. <i>Productores del distrito del Parco.</i>	73
Figura 17. <i>Productores del Distrito de Bagua.</i>	74

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar los costos de producción en las parcelas cacaoteras de la cooperativa APROCAM, analizando valores máximos, mínimos, desviación estándar y correlaciones entre variables. El diseño del estudio fue observacional, prospectivo, transversal y analítico, con un enfoque descriptivo-analítico. Los costos de producción se estructuraron en una tabla de Excel, desglosados en categorías como preparación del terreno, siembra y mantenimiento, cosecha, combustible y herramientas. Los datos fueron recopilados de 50 cacaoteros de la cooperativa y analizados con el software JASP 0.18.3. Los resultados mostraron que los principales costos se concentraron en la preparación del terreno, siembra y mantenimiento del cultivo, con valores máximos de S/. 1.600.00 y S/. 1.890.00, y mínimos de S/. 500.00 y S/. 560.00 soles, respectivamente. Las desviaciones estándar fueron de S/. 221.00 para la preparación del terreno, S/. 633.00 para la siembra y S/. 344.013 para el mantenimiento. Se encontró una correlación moderada entre la preparación del terreno y la siembra y mantenimiento ($r = 0.290$, $p = 0.041$), y ambas mostraron una relación moderada positiva con el costo total de producción ($r = 0.421$, $p = 0.002$; $r = 0.493$, $p < 0.001$). Estos hallazgos sugieren que la preparación del terreno y la siembra y mantenimiento son etapas críticas con una influencia estadísticamente significativa en los costos totales de producción. Los productores que invierten más en estas fases tienden a incurrir en mayores costos durante otras etapas del proceso, subrayando la importancia de una planificación adecuada y una gestión eficiente de recursos desde el inicio.

Palabras clave: Costos de producción, Cacao, Gestión de recursos, Correlación.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate production costs in the cocoa farms of the APROCAM cooperative, analyzing maximum and minimum values, standard deviation and correlations between variables. The study design was observational, prospective, cross-sectional and analytical, with a descriptive-analytical approach. Production costs were structured in an Excel table, broken down into categories such as land preparation, planting and maintenance, harvesting, fuel and tools. Data were collected from 50 cocoa farmers in the cooperative and analyzed with JASP 0.18.3 software. The results showed that the main costs were concentrated in land preparation, planting and crop maintenance, with maximum values of S/. 1,600.00 and S/. 1,890.00, and minimum values of S/. 500.00 and S/. 560.00 soles, respectively. The standard deviations were S/. 221.00 for land preparation, S/. 633.00 for planting and S/. 344.013 for maintenance. A moderate correlation was found between land preparation and planting and maintenance ($r = 0.290$, $p = 0.041$), and both showed a moderate positive relationship with the total cost of production ($r = 0.421$, $p = 0.002$; $r = 0.493$, $p < 0.001$). These findings suggest that land preparation and planting and maintenance are critical steps with a statistically significant influence on total production costs. Producers who invest more in these stages tend to incur higher costs during other stages of the process, underscoring the importance of proper planning and efficient resource management from the beginning.

Key words: Production costs, Cocoa, Resource management, Correlation.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) desempeña un papel crucial en la economía agrícola de numerosas regiones tropicales alrededor del mundo (Constante et al., 2024). En los próximos años, se prevé un aumento en la demanda de cacao, lo que implicará la expansión de las áreas dedicadas a este cultivo (Itohan et al., 2021). Sin embargo, esta expansión también tiene implicaciones ambientales negativas, ya que muchos productores prefieren sembrar a campo abierto con poca sombra debido a la rapidez en el retorno de la inversión y a la alta producción que pueden lograr (Krumbiegel & Tillie, 2024). En las áreas productivas de cacao, alrededor del 70% de la producción se encuentra en regiones donde las áreas productivas carecen de sombra. Esto implica que los costos de producción aumentan directamente, ya que es necesario implementar árboles de sombra y otros elementos para la sostenibilidad (Opoku et al., 2023; Saputra et al., 2024). En pequeñas escalas, los costos involucrados en la adquisición de tierras para la siembra suelen ser nulos debido a la herencia, y la mayoría de la mano de obra proviene del círculo cercano del núcleo familiar. Sin embargo, con el paso de los años y la expansión a parcelas nuevas y más grandes, estos costos se transforman en gastos monetarios tanto para la adquisición de las tierras como para la mano de obra (Yaro et al., 2024). Además, la presencia de plagas y enfermedades, que pueden disminuir la producción entre un 75% y un 80%, lleva al productor a incurrir en mayores costos para mitigar estos problemas, lo que hace que el cultivo sea poco rentable (Asitoakor et al., 2024). Todos los costos involucrados en la producción de cacao son de interés global para determinar dónde implementar mejoras (Baffour et al., 2023).

En particular, Perú, donde 89.749.00 productores dependen de este cultivo; en la región AMAZONAS donde opera la Cooperativa Agraria de Productores de Cacao (APROCAM), el cacao representa uno de los principales cultivos de subsistencia y fuente de ingresos para miles de pequeños productores. Cada año, estos productores enfrentan desafíos económicos y ambientales cada vez más complejos, la comprensión de la estructura de los costos de producción se vuelve fundamental para garantizar la viabilidad y sostenibilidad a largo plazo tanto de la cooperativa como de sus miembros (Goñas et al., 2024). El presente estudio se enfocó en analizar en detalle la estructura de los costos de producción para el cultivo de cacao en la Cooperativa APROCAM. Esta investigación surge de la necesidad de proporcionar una comprensión más profunda de los factores que influyen en la rentabilidad y la competitividad de los productores de cacao en esta región. Al entender mejor los componentes de los costos de producción, se pueden identificar oportunidades para mejorar la eficiencia, reducir los gastos innecesarios y aumentar los ingresos netos de los agricultores asociados a APROCAM

La Asociación Peruana de Productores de Cacao (APPC), importante gremio que engloba a más de 30.000 productores distribuidos en 29 cooperativas repartidas en 12 departamentos de Perú. Esta asociación se destaca como el grupo más representativo en el país, reflejando así las tendencias y la relevancia del sector cacaotero en el territorio peruano (APP, 2020). Dentro de esta dinámica, la Cooperativa APROCAM se distingue por su labor con pequeños productores de cacao en la provincia de Bagua; destacando principalmente en los distritos de Copallín, La Peca e Imaza. El objetivo primordial de APROCAM es posicionar el cacao en el mercado internacional, mediante certificaciones orgánicas, procurando aumentar la oferta con altos estándares de calidad y precios justos (APROCAM, 2022).

El estudio analizó la eficiencia económica de la producción de cacao en la Región Oriental de Ghana, utilizando datos de 80 agricultores recopilados durante la temporada agrícola 2013-2014. Se emplearon herramientas estadísticas como la estadística descriptiva y la regresión por mínimos cuadrados ordinarios para el análisis. Los resultados mostraron un costo promedio de producción de 1.34 GHC por kilogramo de cacao, con factores como el tamaño de la plantación, la edad del agricultor y la experiencia agrícola influyendo en el rendimiento. El precio del cacao se identificó como el principal desafío para los agricultores. Se recomendó que los agricultores tuvieran acceso a créditos de instituciones financieras formales para hacer frente a los desafíos económicos (Awwal et al., 2015).

En una investigación reciente realizada por Goñas et al. (2024) sobre la estructura de costos en el cultivo de cacao, se examinaron 53 parcelas cacaoteras de la cooperativa APROCAM, seleccionadas de un total de 253 socios. El estudio detalla los componentes que influyen en los costos de producción de cacao, proporcionando información para una gestión eficiente de recursos. Los resultados indican que el rendimiento promedio de cacao seco es de 957.32 kg/ha, con un costo de producción de S/. 3.91 por kg y un precio de venta de S/. 7.38 por kg. El 69% del costo de producción incluye costos de inversión (plantas por hectárea, transporte de plántulas y costo de instalación de una hectárea) y costos de manejo y mantenimiento, siendo estos últimos los de mayor gasto para los productores.

En Indonesia, Fahmid et al. (2018) plantearon como uno de sus objetivos de investigación analizar la estructura de costos del cultivo de cacao, un cultivo de gran importancia para el país. Los resultados indican que el 50% de los costos de producción corresponde a recursos humanos, mientras que el 31.6% se destina al alquiler de las áreas productivas. Además, señalan que el 27.6% de las áreas productivas genera un rendimiento de aproximadamente 655 kg/ha.

En el mismo país, Effendy et al. (2019) investigaron los factores relacionados con la eficiencia del cultivo de cacao. Los resultados indicaron que el 82% de los productores

emplea técnicas poco eficientes y que el 46% no distribuye adecuadamente sus costos de producción. A partir de estos hallazgos, calcularon que podrían reducir los costos de producción en un promedio del 60%. Los factores que afectan la eficiencia técnica y la distribución de los costos de producción incluyen el uso de semillas de baja calidad, la inadecuada extensión agrícola, el uso de fertilizantes orgánicos, y el acceso limitado a créditos financieros, entre otros. Esto sugiere que se debe poner énfasis en estos factores identificados para mejorar la productividad.

Es de gran interés estructurar una línea base que especifique en qué parte de la cadena de producción el productor de cacao incurre en mayores costos de producción. Esto permitirá analizar las técnicas utilizadas y sus resultados. Por lo tanto, este estudio se propuso examinar la estructura de costos de producción en las parcelas cacaoteras de la cooperativa APROCAM, centrándose en valores máximos, mínimos, desviación estándar y correlaciones entre variables de costos. Se desglosaron dos objetivos específicos: primero, determinar la estructura de costos de producción en términos de valores máximos, mínimos y desviación estándar para estas parcelas. Segundo, correlacionar las variables relacionadas en esta estructura de costos. Estos objetivos fueron diseñados para brindar una comprensión más profunda de la estructura de costos de producción de los cacaoteros asociados a APROCAM.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del estudio

La Región AMAZONAS se encuentra ubicada en el norte del Perú, constituida por 7 provincias y 83 distritos, abarca el 5.6% de la superficie total del país. Por el norte limita con Ecuador, por el sur limita con las regiones de Cajamarca, La Libertad y San Martín, por el este limita con la provincia de Loreto y por el oeste limita con la región de Cajamarca (BCRP, 2022).

El estudio se realizó en 2 provincias de la región AMAZONAS, Bagua (Latitud Sur 5° 38' 21" y Longitud Oeste 78° 31' 54") y Utcubamba (Latitud sur 5°45'22" y Longitud Oeste 78°26'28"). Estas dos provincias son las que tienen mayor producción en la región, resaltando los distritos del Parco, La Peca, Copallín y Cajaruro; donde se encuentra con mayor influencia del cultivo de cacao (Guimac & Verastegui, 2022).

Figura 1

Mapa de ubicación de la Provincia de Utcubamba.

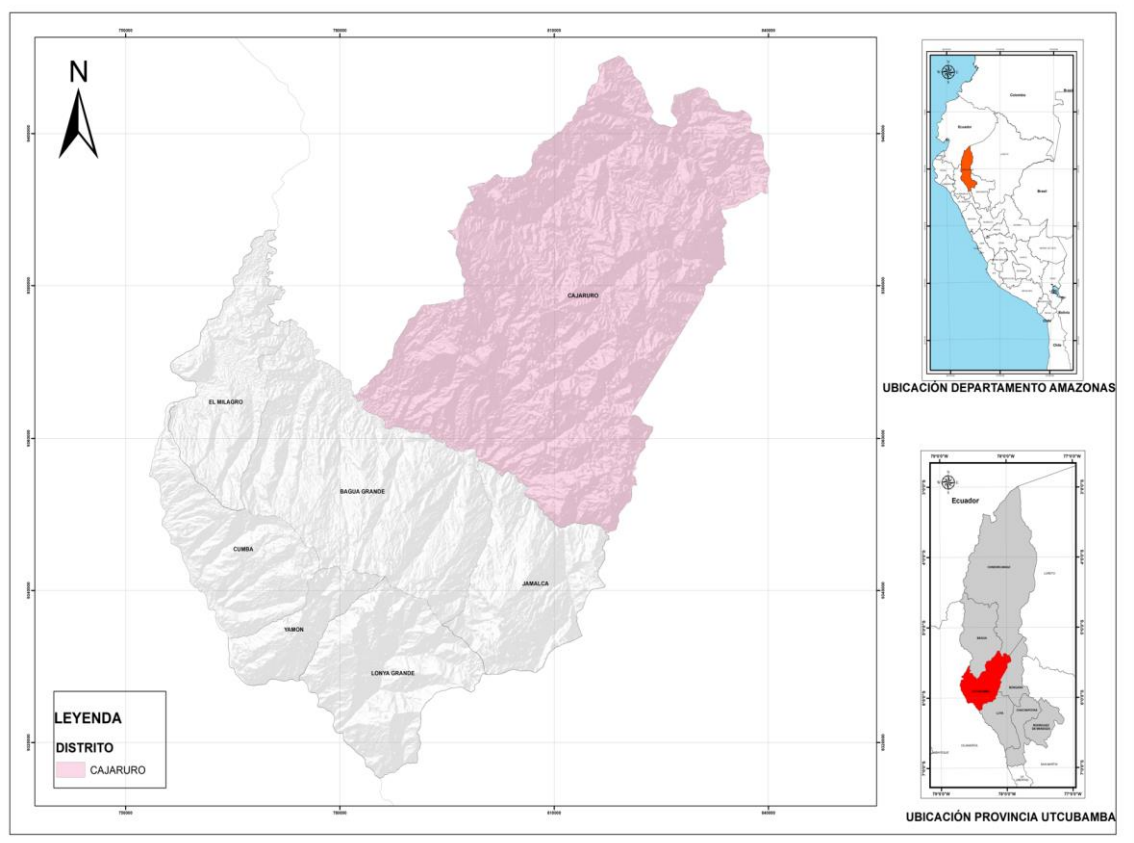
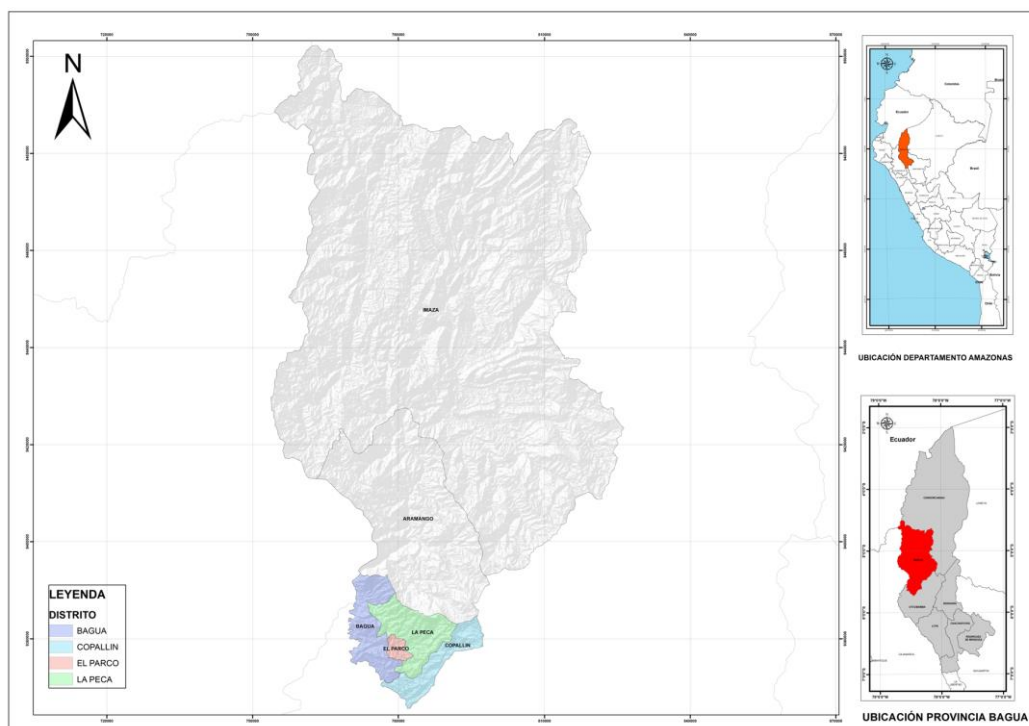


Figura 2

Mapa de ubicación de la Provincia de Bagua.



La distribución de las áreas cacaoteras visitadas para encontrar a un productor se muestra en la Tabla 1, indicando el número de provincias, distritos, sectores y socios de la cooperativa que fueron entrevistados.

Tabla 1

Distribución de las áreas donde se recolecto los datos.

Provincia	Distrito	Sector	Nº Socios
Utcubamba	Cajaruro	Llunchicate	12
		Caña brava	1
Bagua	Copallín	Pan de azúcar	2
		El yuyo	3
		Lluhuana	9
		Humbate	5
		Chonza alta	3
	La Peca	Limonyacu	1
		Nueva florida	3
		Yacupe	1
	El Parco	Shambo yacupe	2
		Tolopampa	2

	Peca palacios	1
Bagua	Casual	2
	Palacios	2
	Tomaque	1

2.2. Métodos

2.2.1. Diseño

La investigación se categoriza como observacional, ya que no se intervinieron las variables bajo estudio (Chandra et al., 2024). Respecto al control de la medición de la variable de estudio, se trata de una investigación prospectiva, donde los datos se recopilan de forma autónoma y se controla su recolección. Además, al realizarse una sola medición de las variables en un momento específico para los análisis, se considera un estudio transversal (Davis et al., 2023). Asimismo, al implicar más de una variable de estudio, se clasifica como un estudio analítico. En resumen, se enmarca como una investigación observacional prospectiva, transversal y analítica (Kau et al., 2024). En términos del alcance del estudio, se centra en un nivel descriptivo explicativo (Kosie & Lew, 2024), utilizando estadísticas para analizar los datos y reconocer medidas descriptivas, así como la relación entre las variables.

Además, se adscribe al enfoque cuantitativo, buscando correlacionar las variables de la estructura de costos de producción para las parcelas cacaoteras en la cooperativa APROCAM mediante el método de correlación de Pearson. De acuerdo con la literatura, el enfoque cuantitativo implica el uso de métodos estadísticos y datos numéricos, abordando la recolección, formulación y comprobación de hipótesis surgidas de los objetivos de la investigación, así como la medición de las variables seleccionadas (Mohajan, 2020).

2.2.2. Población, muestra y muestreo

La población se define como el conjunto total de individuos, eventos o elementos que comparten características comunes y que son objeto de estudio (Vizcaíno et al., 2023). Además, según Liu & Liu, (2022), la población debe ser un grupo de individuos que posean conocimientos o tengan experiencia específica requerida para la investigación. En el caso específico de esta investigación, la población consistió en los 50 socios activos de la cooperativa APROCAM, quienes estaban directamente involucrados en la entrega de productos a dicha cooperativa.

La muestra, según Moscoso et al. (2022), constituye una porción representativa de individuos, eventos o elementos de la población que comparten características definidas para la investigación. Cuando esta muestra abarca la totalidad de la población, se denomina muestra censo. En el presente estudio, se optó por realizar una entrevista a los 50 productores de cacao para analizar los costos de producción

Según la definición de Jiménez (2020) el muestreo conveniencia, es cuando el investigador elige al número de individuos de la población que considera la óptima para su estudio, sin embargo, este tipo de muestreo se considera el menos riguroso, pero en esta investigación es la adecuada ya que por conveniencia del investigador tanto en capacidad de tiempo, importancia del trabajo de investigación la investigación se hizo con toda la población.

2.2.3. Técnica e instrumento de recolección de datos

La técnica de investigación se define como un método sistemático empleado para recopilar y analizar información proveniente de la población objetivo, con el propósito de responder a la pregunta de investigación. Entre las técnicas más comunes se encuentran la entrevista, las encuestas, entre otras (Medina et al., 2023). Los datos fueron recopilados en una entrevista realizada a 50 socios cacaoteros de la cooperativa y analizados con el software JASP 0.18.3. Por otro lado, el instrumento de investigación se refiere a la herramienta utilizada para obtener y analizar los datos recolectados de la población objetivo, organizándolos de manera que permita alcanzar los objetivos de investigación (Castillo, 2021).

En este estudio, los costos de producción se estructuraron en una tabla de Excel, desglosados en categorías como preparación del terreno, siembra y mantenimiento, cosecha, combustible y herramientas.

Cada categoría presentó ítems que permitió recopilar información relevante con respecto a los costos involucrados, finalmente fueron 24 que se asociaron con la estructura de costos monetarios.

El uso de estos ítems permitió recabar datos precisos sobre los costos vinculados a cada etapa del proceso productivo del cacao, lo que contribuyó significativamente a una comprensión más profunda de la economía y la gestión de recursos en la producción agrícola de la cooperativa APROCAM. La Tabla 12 muestra la estructura de costos que se plantó para recolectar la data en campo.

Tabla 2*Instrumento de recolección de datos.*

Descripción	N° Productores		
	1	2...	n=50
A. Preparación del Terreno			
Análisis de suelos	S/	S/	S/
Deshierbo	S/	S/	S/
Trazado y Estacado	S/	S/	S/
Fumigación	S/	S/	S/
Ahoyado	S/	S/	S/
B. Siembra y Mantenimiento	S/	S/	S/
Plantones	S/	S/	S/
Siembra cacao	S/	S/	S/
Plantas de sombra (Agroforestales, frutales, etc.)	S/	S/	S/
Siembra de plantas de sombra	S/	S/	S/
Abonamiento	S/	S/	S/
Podas	S/	S/	S/
MIPE	S/	S/	S/
Riego	S/	S/	S/
C. Cosecha	S/	S/	S/
Recolección y descocado	S/	S/	S/
Transporte	S/	S/	S/
Sacos	S/	S/	S/
Baldes	S/	S/	S/
D. Combustible	S/	S/	S/
Gasolina	S/	S/	S/
Pomo de aceite	S/	S/	S/
E. Herramientas	S/	S/	S/
Machetes	S/	S/	S/
Tijera de podar	S/	S/	S/
Tijera Telescópica	S/	S/	S/
Chaleadora	S/	S/	S/
SERRUCHO	S/	S/	S/
Total	S/	S/	S/

2.2.4. Técnica de análisis de los datos

Después de recopilar toda la información de los 50 productores, esta se estructuró en una base de datos de Excel, así como se muestra en la Tabla 2. Se emplearon técnicas de estadística descriptiva e inferencial para analizar los datos. Se optó por la técnica de estimación descriptiva para calcular los valores máximos, mínimos y desviación estándar de aspectos como la preparación del terreno, siembra y mantenimiento, cosecha, así como los costos asociados con combustible y herramientas. Además, se aplicó el análisis de correlación de Pearson para evaluar las relaciones entre las variables relacionadas con el costo de producción en las parcelas cacaoteras de los productores afiliados a la cooperativa APROCAM. Para llevar a cabo este procedimiento, se utilizó la versión 0.18.3 4.3.2 JASP, herramientas reconocidas en el ámbito estadístico y de análisis de datos.

III. RESULTADOS

Estructura de costos de producción en aspectos de valores máximos, mínimos, promedio y desviación estándar para las parcelas cacaoteras en la cooperativa APROCAM.

La investigación recopiló información sobre la estructura de costos de producción de cacao mediante una entrevista realizada a 50 productores de la cooperativa APROCAM. Estos productores fueron distribuidos de la siguiente manera: La Peca (30%, 15), Copallín (28%), Cajaruro (26%), Bagua (12%) y El Parco (4%).

Tabla 3

Estadísticos descriptivos para el año 2015.

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	872.700	666.401	0.000	3515.000
B	50	0	1225.680	1316.025	0.000	4987.500
C	50	0	382.710	381.812	0.000	1202.500
D	50	0	73.440	82.913	0.000	216.000
E	50	0	948.140	956.972	0.000	2833.000

Nota. Las variables representan. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

En la Tabla 3, los costos muestran una amplia variabilidad en la estructura de costos. El costo A tiene un promedio de S/. 872.7 unidades monetarias, con una desviación estándar considerable de 666.401, lo que indica una dispersión significativa en los datos. Similarmente, el costo B presenta una variabilidad alta, con un promedio de 1225.68 y una desviación estándar de 1316.025. Los costos C y D muestran promedios menores con desviaciones estándar comparativamente más bajas, mientras que el costo E exhibe un promedio alto junto con una desviación estándar significativa, indicando una dispersión amplia en este componente particular de la estructura de costos.

Tabla 4*Pearson's Correlations para el año 2015.*

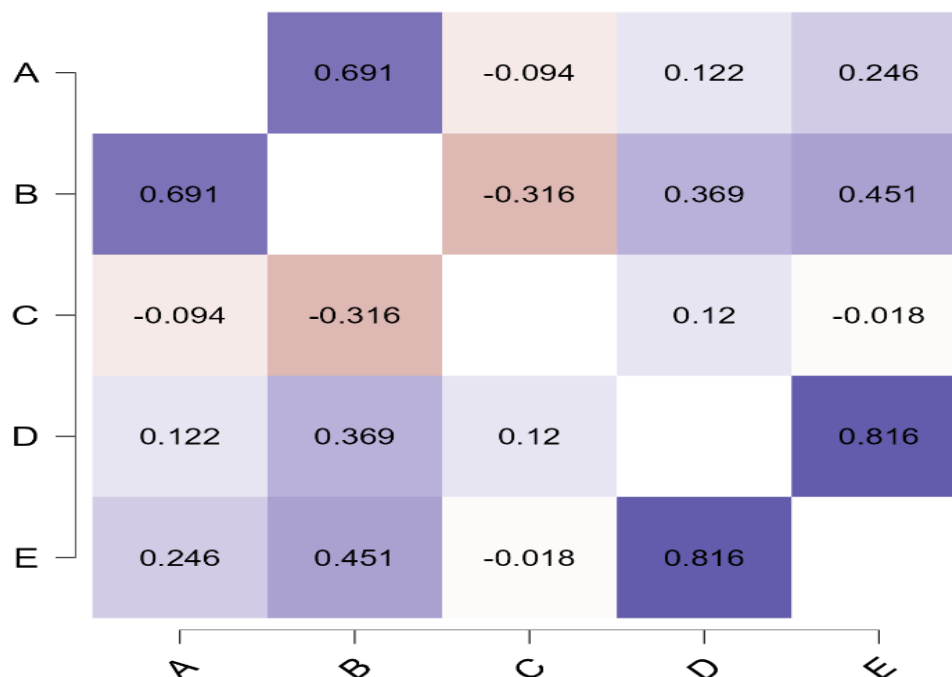
Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.691	—			
	p-value	< .001	—			
C	Pearson's r	-0.094	-0.316	—		
	p-value	0.517	0.025	—		
D	Pearson's r	0.122	0.369	0.120	—	
	p-value	0.397	0.008	0.407	—	
E	Pearson's r	0.246	0.451	-0.018	0.816	—
	p-value	0.085	0.001	0.899	< .001	—

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

La matriz que se presenta en la Tabla 4, muestra la correlación entre las cinco variables de estudio que involucran la estructura de costos de la producción del cacao, A, B, C, D y E, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson y los valores de p para evaluar la significancia estadística. La relación entre A y B muestra una correlación positiva moderadamente fuerte con ($r= 0.691$), lo que indica que cuando los valores de A aumentan, los de B tienden a aumentar también, y viceversa. Esta relación es altamente significativa ($p= 0.001$), lo que sugiere una asociación consistente entre ambas variables. Por otro lado, la variable C exhibe una correlación negativa moderada con B ($r = -0.316$), aunque no muestra una relación significativa con A ($r= -0.094$). Esto implica que los cambios en C están relacionados con cambios en B, pero no necesariamente con A. En cuanto a la variable D, no muestra correlaciones significativas con ninguna otra variable en el conjunto de datos. Esto sugiere que D puede comportarse de manera independiente en relación con las otras variables. Finalmente, la variable E presenta correlaciones significativas con A, B y D, pero no con C. Esto indica que E está relacionada de manera significativa con algunas variables del conjunto de datos, pero no con otras.

Figura 3

Mapa de calor Pearson's r para el año 2015.



El análisis de la matriz de correlación entre los diferentes aspectos de los costos del cultivo de cacao revela varias relaciones significativas tal como se muestra en la Figura 3. Existe una fuerte correlación positiva entre la preparación del terreno y la siembra/mantenimiento, así como una asociación positiva con las herramientas. Esto sugiere que una mayor inversión en la preparación del terreno. La siembra/mantenimiento también muestra correlaciones positivas con el combustible y la cosecha, indicando que los mayores gastos en esta etapa pueden estar asociados con mayores costos en estos aspectos. La correlación entre el combustible y la cosecha es débil, pero positiva, lo que sugiere que los mayores gastos en combustible pueden estar ligeramente relacionados con mayores costos en la cosecha. Asimismo, la correlación negativa entre el combustible y las herramientas indica una relación inversa débil, lo que podría significar que los mayores gastos en combustible pueden estar asociados con menores costos en herramientas. La relación más significativa se observa entre la cosecha y las herramientas, siendo altamente positiva. Esto sugiere que una mayor inversión en la etapa de cosecha está altamente relacionada con mayores costos en herramientas.

Tabla 5*Estadísticos descriptivos para el año 2016.*

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	759.000	522.526	0.000	2880.000
B	50	0	759.400	330.544	0.000	1492.000
C	50	0	515.390	346.983	0.000	1210.500
D	50	0	91.660	81.800	0.000	216.000
E	50	0	219.800	449.200	0.000	2520.000

Según los datos de la Tabla 5, en detalle, los costos promedio de las variables A y B, que corresponden a la preparación del terreno y la siembra/mantenimiento respectivamente, son prácticamente iguales, con valores promedio de S/. 759. Esto sugiere una estabilidad en los costos asociados con estas etapas del proceso de producción. Por otro lado, el costo promedio asociado con la variable C, que representa los costos de cosecha, ha aumentado en comparación con el año anterior, con un promedio de S/. 515.390. Este incremento puede deberse a diversos factores como aumento en los precios de transporte, mayor demanda de mano de obra, entre otros. En cuanto a la variable D, que representa los costos de combustible, se observa que el promedio se mantiene relativamente estable en S/. 91.660, lo que podría indicar una estabilidad en los precios del combustible o una gestión eficiente en su uso. Finalmente, la variable E, que representa los costos de herramientas, muestra una reducción significativa en su promedio, disminuyendo a S/. 219.800. Esta disminución podría reflejar una reducción en la adquisición de nuevas herramientas o una optimización en su uso.

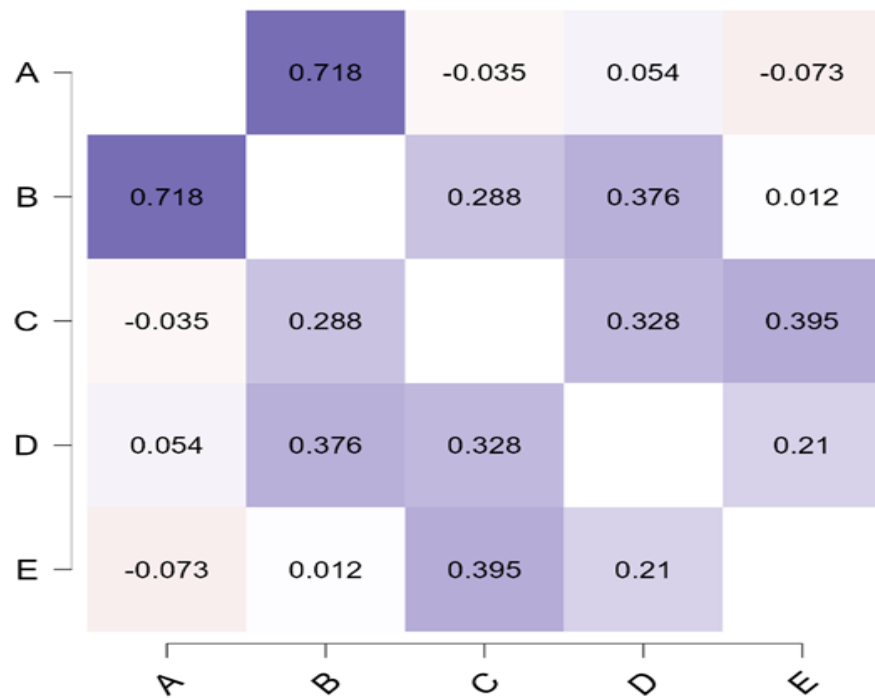
Tabla 6*Pearson's Correlations para el año 2016.*

Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.718	—			
	p-value	< .001	—			
C	Pearson's r	-0.035	0.288	—		
	p-value	0.808	0.042	—		
D	Pearson's r	0.054	0.376	0.328	—	
	p-value	0.707	0.007	0.020	—	
E	Pearson's r	-0.073	0.012	0.395	0.210	—
	p-value	0.613	0.934	0.005	0.143	—

Los datos de la Tabla 6 muestran que los costos de preparación del terreno y siembra/mantenimiento están altamente correlacionados, lo que sugiere una asociación directa entre estas etapas del proceso de producción de cacao. Sin embargo, los costos de preparación del terreno no están significativamente relacionados con los de la cosecha, aunque los costos de siembra/mantenimiento sí lo están. La variable de cosecha presenta correlaciones significativas con todas las etapas anteriores, siendo más fuerte la asociación con los costos de siembra/mantenimiento. Por último, los costos de herramientas no están directamente relacionados con los de preparación del terreno, pero muestran correlaciones significativas con los costos de siembra/mantenimiento, cosecha y combustible. Estos hallazgos destacan la complejidad de las relaciones entre las diferentes etapas del proceso de producción de cacao y su importancia en la gestión de costos en la industria agrícola.

Figura 4

Mapa de calor Pearson r para el año 2016.



Los datos de la Figura 4 revelan que existe una correlación positiva elevada (0.718) entre la variable A (preparación del terreno) y la variable B (siembra y mantenimiento). Asimismo, la variable A muestra una correlación negativa baja con los costos asociados al combustible (C) y a la adquisición de herramientas (E), mientras que presenta una correlación positiva media con los costos relacionados con la cosecha (D). Los costos asociados a la variable B muestran una correlación positiva baja con respecto a los costos de las variables C, D y E. De manera similar, los costos relacionados con la variable C presentan una correlación positiva baja con las variables D y E. Esta información destaca las relaciones significativas entre los diferentes aspectos de los costos del cultivo de cacao, lo que puede ser esencial para la planificación y gestión eficiente de las operaciones agrícolas.

Tabla 7*Estadísticos descriptivos del año 2017.*

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	796.800	528.152	0.000	2880.000
B	50	0	862.920	606.737	0.000	4426.000
C	50	0	546.760	347.043	0.000	1206.000
D	50	0	91.660	81.800	0.000	216.000
E	50	0	54.820	60.020	0.000	300.000

La Tabla 7 proporciona estadísticas descriptivas sobre la estructura de costos para el año 2017 en el proceso de producción de cacao. Se observa que el promedio de la variable de preparación del terreno se mantuvo en S/. 796.800, lo que sugiere una relativa estabilidad en estos costos en comparación con el año anterior. Por otro lado, los costos asociados con la siembra y mantenimiento mostraron un ligero incremento, con un promedio de S/. 862.920. Esto indica un aumento en los gastos relacionados con esta etapa del proceso de producción. Los costos de cosecha también experimentaron un aumento, con un promedio de S/. 546.760, lo que sugiere una mayor inversión en esta fase del proceso. En cuanto a los costos de combustible, se observa que se mantuvieron estables con un promedio de S/. 91.660, lo que indica una relativa consistencia en estos gastos en comparación con años anteriores. Finalmente, los costos asociados con las herramientas mostraron una disminución considerable, con un promedio de S/. 54.820. Esto sugiere una reducción en la inversión en herramientas utilizadas en el proceso de producción de cacao para este año.

Tabla 8*Pearson's Correlations del año 2017.*

Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.566	—			
	p-value	< .001	—			
C	Pearson's r	-0.108	-0.030	—		
	p-value	0.455	0.837	—		
D	Pearson's r	-0.028	0.038	0.316	—	
	p-value					

Variable		A	B	C	D	E
	p-value	0.847	0.792	0.025	—	
E	Pearson's r	0.135	0.265	0.233	-0.071	—
	p-value	0.351	0.063	0.103	0.624	—

De la misma manera que en los anteriores años, los datos que se muestran en la Tabla 8 muestran que la variable de preparación del terreno y siembra y mantenimiento presentan una correlación media con un alto nivel de significancia estadística ($r=0.566$ y $p < .001$). Por otra parte, la correlación de la variable cosecha con las variables preparación del terreno y siembra y mantenimiento es negativa baja y moderada no significativa ($r=-0.108$, $p 0.455$ y $r=-0.030$ y $p 0.837$). Asimismo, el costo de producción que aborda la variable combustible muestra una correlación negativa no significativa con la variable A, expresada con un valor $r=-0.028$ y $p 0.847$, pero una correlación positiva baja y moderada con las variables B y C.

Figura 5

Mapa de calor de correlación de Pearson para el año 2017.



Según los datos presentados en la Figura 5 para el año 2017, se observa que la correlación entre los costos de preparación del terreno (A) y los costos de siembra y mantenimiento (B) es positiva pero baja. Sin embargo, la correlación entre los costos de preparación del terreno (A) y los costos asociados a herramientas (E) también es positiva pero baja. Por otro lado, se

observa una correlación negativa baja entre los costos de preparación del terreno (A) y los costos de combustible (C) y cosecha (D). Por su parte, los costos de siembra y mantenimiento (B) muestran una correlación negativa baja con los costos de combustible (C), pero una correlación positiva baja con los costos de cosecha (D) y herramientas (E). Esto sugiere que los costos de siembra y mantenimiento tienen una influencia mínima en los costos de las demás variables. En cuanto a los costos de combustible (C), se observa una correlación positiva baja con los costos de cosecha (D) y herramientas (E). Finalmente, los costos de cosecha (D) muestran una correlación negativa débil con los costos de herramientas (E). Esto evidencia que en el año 2017 los costos de preparación del terreno influyen tanto en los costos de siembra y mantenimiento como en los costos asociados a herramientas, pero tienen una relación negativa con los costos de combustible y cosecha. Los costos de siembra y mantenimiento tienen una influencia mínima en las demás variables, mientras que los costos de combustible muestran una correlación positiva con los costos de cosecha y herramientas. Los costos de cosecha presentan una correlación negativa débil con los costos de herramientas.

Tabla 9

Estadísticos descriptivos del año 2018.

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	740.800	267.565	0.000	1560.000
B	50	0	900.764	650.362	0.000	4968.200
C	50	0	670.720	257.771	0.000	1214.000
D	50	0	98.140	80.669	0.000	216.000
E	50	0	112.200	343.220	0.000	2145.000

Según los datos de la Tabla 9, los costos asociados con la preparación del terreno disminuyeron levemente en comparación con el año anterior, con un promedio de S/. 740.800 y una desviación estándar de 267.565. Sin embargo, los costos de siembra y mantenimiento aumentaron considerablemente, con un promedio de S/. 900.764 y una desviación estándar de 650.362. Esta variación sugiere un incremento significativo en los gastos relacionados con esta etapa del proceso de producción. Además, los costos de cosecha también experimentaron un aumento en comparación con el año anterior, con un promedio de S/. 670.720 y una desviación estándar de 257.771. En cuanto a los costos de combustible, se observa una variación con respecto al año anterior, con un promedio de S/. 98.140 y una desviación estándar de 80.669. Finalmente, los costos de herramientas mostraron un incremento del 50% en comparación con el año anterior, con un promedio de S/. 112.200 y una desviación estándar de 343.220.

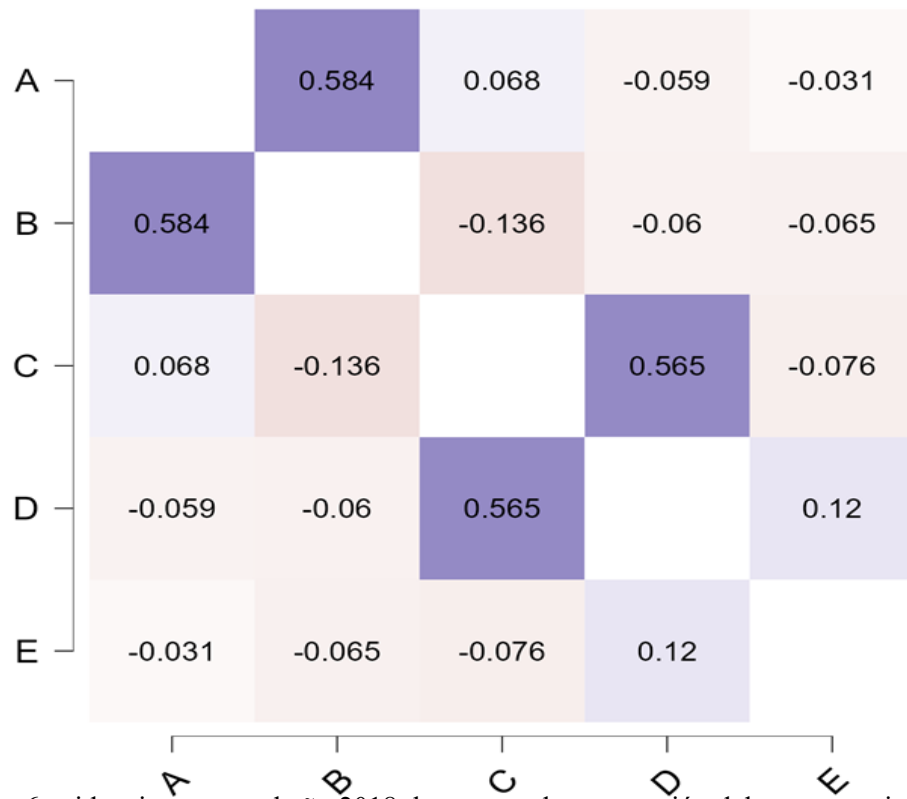
Tabla 10*Pearson's Correlations del año 2018.*

Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.584	—			
	p-value	< .001	—			
C	Pearson's r	0.068	-0.136	—		
	p-value	0.641	0.345	—		
D	Pearson's r	-0.059	-0.060	0.565	—	
	p-value	0.686	0.677	< .001	—	
E	Pearson's r	-0.031	-0.065	-0.076	0.120	—
	p-value	0.832	0.651	0.598	0.407	—

Los datos que se muestran en la Tabla 10, la variable A (preparación del terreno) se tiene una correlación positiva moderada y significativa entre las variables A y B, lo que indica una asociación notable entre los costos de preparación del terreno y los de siembra/mantenimiento. La variable C muestra una correlación positiva baja pero no significativa con la variable A, pero una correlación negativa moderada pero no significativa con la variable B. Esto sugiere que los costos de preparación del terreno no están fuertemente relacionados con los costos de cosecha, mientras que los costos de siembra/mantenimiento pueden tener un impacto negativo moderado, pero no significativo en los costos de cosecha. Por otro lado, la variable D exhibe correlaciones negativas, pero no significativas con las variables A y B, lo que indica una asociación débil entre los costos de preparación del terreno y siembra/mantenimiento con los costos de combustible. Sin embargo, la correlación con la variable C es positiva, moderada y altamente significativa, lo que sugiere que los costos de cosecha están fuertemente relacionados con los costos de combustible. Finalmente, la variable E muestra correlaciones positivas no significativas con la variable D, pero correlaciones negativas bajas, pero no significativas con las variables A, B y C. Esto indica una asociación débil entre los costos de herramientas y los de preparación del terreno, siembra/mantenimiento y cosecha.

Figura 6

Mapa de calor de la correlación de Pearson para el año 2018.



La Figura 6 evidencia que, en el año 2018, los costos de preparación del terreno y siembra y mantenimiento están positivamente correlacionados, siendo esta correlación de magnitud media. Además, estos costos tienen una correlación positiva baja con los costos de combustible, pero correlaciones negativas bajas con los costos de cosecha y herramientas. Los costos de combustible muestran una correlación positiva baja con los costos de herramientas, mientras que los costos de combustible se correlacionan positivamente con los costos de cosecha y negativamente con los costos de herramientas.

Tabla 11*Estadístico descriptivo del año 2019.*

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	706.100	225.776	0.000	920.000
B	50	0	824.740	282.986	0.000	1492.000
C	50	0	646.880	263.273	0.000	1205.000
D	50	0	98.140	80.669	0.000	216.000
E	50	0	86.440	92.067	0.000	410.000

La Tabla 11 proporciona estadísticas descriptivas sobre los costos de producción del cultivo de cacao para el año 2019 en el proceso de producción de cacao. Se observa que el promedio de la inversión en la preparación del terreno fue de S/. 706.100, con una desviación estándar de 225.776. Además, el máximo de inversión en esta etapa fue de S/. 920, lo que representa una disminución considerable en comparación con el máximo de inversión del año anterior, que fue de S/. 1560. En cuanto a los costos de siembra y mantenimiento, se observa una reducción notable, con un promedio de S/. 824.740 y una desviación estándar de 282.986. El máximo de inversión en esta etapa fue de S/. 1492, lo que representa alrededor del 25% de lo que se invirtió en el año anterior. Los costos asociados con el combustible se mantuvieron estables, con un promedio de S/. 98.140 y una desviación estándar de 80.669, lo que indica una consistencia en estos gastos en comparación con años anteriores. Por último, los costos de herramientas mostraron una reducción significativa, con un promedio de S/. 86.440 y una desviación estándar de 92.067, lo que sugiere una disminución en la inversión en herramientas utilizadas en el proceso de producción de cacao para este año.

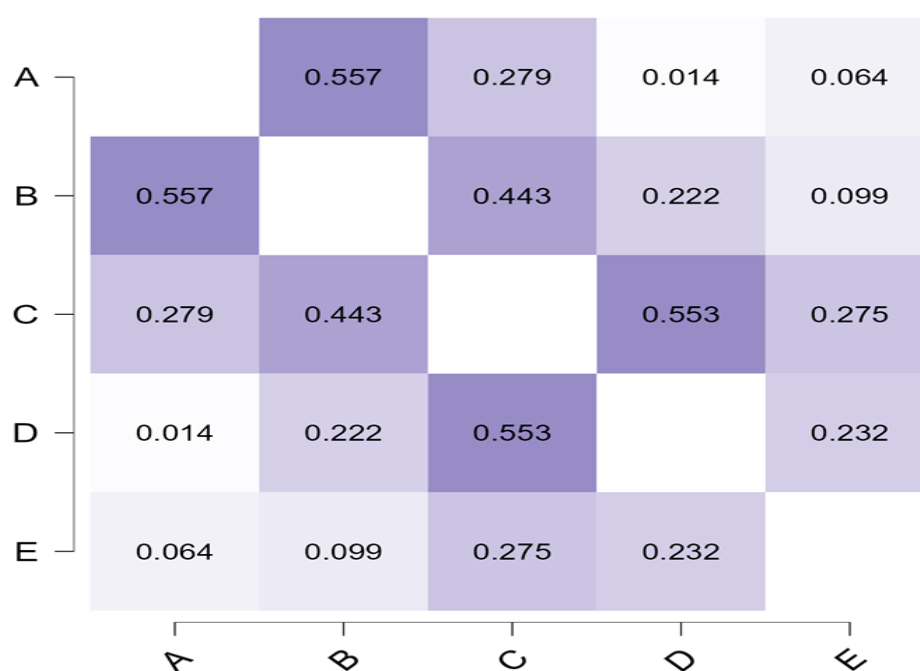
Tabla 12*Pearson's Correlations del año 2019.*

Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.557	—			
	p-value	< .001	—			
C	Pearson's r	0.279	0.443	—		
	p-value	0.050	0.001	—		
D	Pearson's r	0.014	0.222	0.553	—	
	p-value	0.920	0.121	< .001	—	
E	Pearson's r	0.064	0.099	0.275	0.232	—
	p-value	0.657	0.495	0.053	0.104	—

Los datos de la Tabla 12 muestran las correlaciones entre las variables para el año 2019 en el proceso de producción de cacao. Se observa una correlación moderada y altamente significativa entre las variables A y B, lo que indica una asociación notable entre los costos de preparación del terreno y los de siembra/mantenimiento, al igual que en años anteriores. Asimismo, la variable C muestra correlaciones positivas bajas y moderadas con las variables A y B, respectivamente, siendo significativas en ambos casos, pero con un nivel de significancia más bajo para la correlación con la variable A. Esto sugiere que los costos de preparación del terreno y siembra/mantenimiento están relacionados de forma positiva, aunque de manera más débil que en años anteriores. Por otra parte, la variable D exhibe correlaciones positivas bajas, pero no significativas con las variables A y B, pero una correlación moderada y altamente significativa con la variable C. Esto indica una relación débil entre los costos de preparación del terreno y siembra/mantenimiento con los costos de combustible, pero una asociación más fuerte entre los costos de combustible y los de cosecha. Por último, la variable E muestra correlaciones positivas, pero no significativas con las variables A, B, C y D, lo que sugiere una asociación débil entre los costos de herramientas y los de las otras etapas del proceso de producción de cacao para este año.

Figura 7

Mapa de calor de correlación de Pearson para el año 2019.



En contraste con los años anteriores, el mapa de calor presentado en la Figura 7 revela que, en el año en cuestión, todos los costos de producción del cultivo de cacao muestran una correlación positiva entre sí. Aunque no se observa un cambio significativo con respecto al años 2018 en la correlación entre los costos de preparación del terreno (A) y los de siembra y mantenimiento (B) en comparación con el año anterior, esta correlación se mantiene. Se destaca una correlación positiva más débil entre los costos de la variable B (siembra y mantenimiento) y los costos de la variable E (herramientas), así como entre los costos de la variable A (preparación del terreno) y los costos de la variable D (cosecha).

Tabla 13

Estadísticos descriptivos para el año 2020.

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	906.700	221.633	500.000	1600.000
B	50	0	1279.920	344.013	560.000	1890.000
C	50	0	930.750	313.085	0.000	1585.000
D	50	0	158.420	104.504	0.000	312.000
E	50	0	65.080	81.584	0.000	334.000

Los estadísticos descriptivos presentados en la Tabla 13 indican cambios significativos en los costos de producción en comparación con años anteriores. El promedio de los costos de preparación del terreno alcanzó S/. 906.700, lo que representa un aumento con respecto al año anterior. Esto sugiere un incremento en la inversión necesaria para esta etapa del proceso de producción de cacao. De manera similar, los costos asociados con la siembra y mantenimiento (variable B) también experimentaron un incremento considerable, con un promedio de S/. 1279.920. Este aumento indica una mayor inversión en esta fase del proceso. En contraste con años anteriores donde los costos de combustible se mantuvieron estables, este año se observó un incremento en el promedio de estos costos, alcanzando S/. 158.420. Este aumento puede estar relacionado con fluctuaciones en los precios de los combustibles o cambios en la eficiencia en su uso durante el proceso de producción. Por otro lado, los costos asociados con herramientas mostraron una reducción, con un promedio de S/. 65.080. Esta disminución sugiere una menor inversión en herramientas utilizadas en el proceso de producción de cacao para este año, en contraste con el aumento en los costos de otras etapas del proceso.

Tabla 14

Pearson's Correlations para el año 2020.

Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.290	—			
	p-value	0.041	—			
C	Pearson's r	-0.225	0.076	—		
	p-value	0.116	0.601	—		
D	Pearson's r	0.440	-8.295e-4	-0.026	—	
	p-value	0.001	0.995	0.860	—	
E	Pearson's r	-0.501	-0.062	0.127	-0.266	—
	p-value	< .001	0.671	0.378	0.062	—

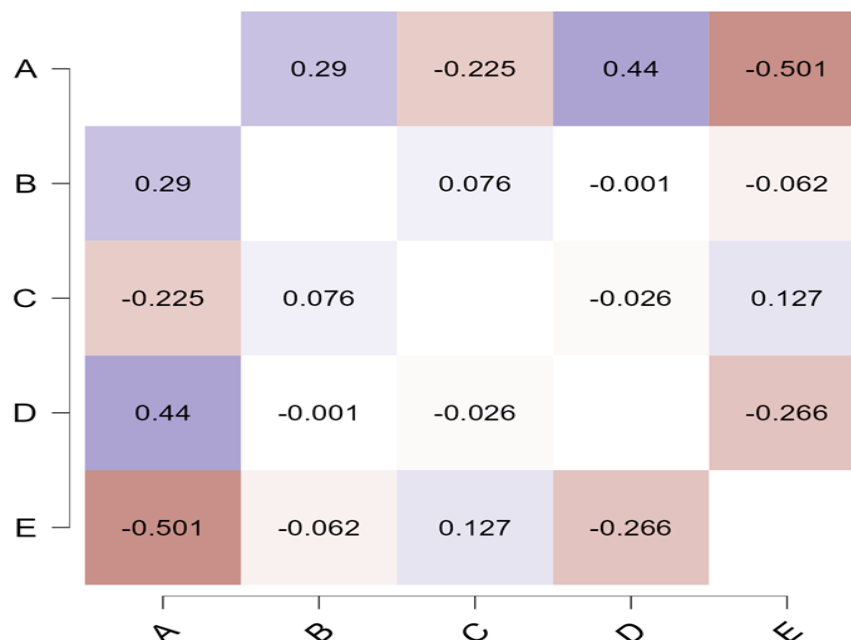
Los datos de la Tabla 14 muestran las correlaciones entre las variables para el año 2020 en el proceso de producción de cacao. Se observa una correlación positiva no significativa entre las variables A y B, lo que sugiere una asociación débil entre los costos de preparación del

terreno y los de siembra/mantenimiento. La variable C muestra una correlación negativa baja pero no significativa con la variable A, pero una correlación positiva también no significativa con la variable B. Esto indica que los costos de preparación del terreno pueden tener una relación débil

y negativa con los costos de cosecha, mientras que los costos de siembra/mantenimiento pueden tener una relación débil y positiva con los costos de cosecha. La variable D exhibe una correlación positiva significativa con las variables A, pero negativa no significativa con las variables B y C. Esto sugiere una asociación fuerte y positiva entre los costos de preparación del terreno y los de combustible, pero asociaciones débiles y negativas con los costos de siembra/mantenimiento y cosecha. Por último, la variable E muestra correlaciones negativas significativas con las variables A y D, lo que indica una asociación moderada y alta entre los costos de herramientas y los de preparación del terreno y combustible. Sin embargo, las correlaciones con las variables B y C son negativas, pero no significativas, lo que sugiere una asociación débil entre los costos de herramientas y los de siembra/mantenimiento y cosecha.

Figura 8

Mapa de calor de correlación de Pearson para el año 2020.



En la Figura 8, se observa una variación en la correlación entre las variables de costos de producción en comparación con el año anterior. Los costos de preparación del terreno (A) muestran una correlación negativa de magnitud media con los costos de la variable E

(herramientas), y una correlación negativa baja con la variable C (combustible), pero una correlación positiva baja con la variable B (preparación del terreno). Esto sugiere una desconexión de estos costos con respecto al año pasado. Además, se observa una correlación positiva baja con la variable D (cosecha). Por otro lado, los costos representados por la variable B muestran una correlación positiva baja con los costos de la variable C, pero correlaciones negativas bajas con las variables D y E. En cuanto a la variable C, esta muestra una correlación positiva baja con las variables B y E, pero una correlación negativa baja con la variable D. Finalmente, la variable D presenta correlaciones negativas bajas con las variables C y E.

Tabla 15

Estadísticos descriptivos para el año 2021.

	Validado	Falta	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	50	0	910.200	244.693	500.000	1605.000
B	50	0	1349.890	744.937	560.000	5933.500
C	50	0	901.310	317.506	0.000	1575.000
D	50	0	158.420	104.504	0.000	312.000
E	50	0	155.180	429.044	0.000	2437.000

Los estadísticos descriptivos presentados en la Tabla 15 ofrecen una visión detallada de los costos de producción de cacao para el año en cuestión. El promedio de los costos de preparación del terreno se mantuvo relativamente estable en comparación con el año anterior, con un valor de S/. 910.200. Esto sugiere una continuidad en la inversión necesaria para esta etapa del proceso de producción. En contraste, los costos de siembra y mantenimiento experimentaron un aumento significativo, con un promedio de S/. 1349.890. Esta variación indica una mayor inversión en la fase de siembra y mantenimiento en comparación con el año anterior. Los costos asociados con la etapa de la cosecha mostraron una ligera reducción, con un promedio de S/. 901.310. Aunque la disminución no es significativa, podría indicar una optimización en los procesos de cosecha o cambios en los costos asociados. Los costos relacionados con el combustible se mantuvieron estables en comparación con el año anterior, con un promedio de S/. 158.420. Esta consistencia podría reflejar una estabilidad en los precios del combustible o una gestión eficiente en su uso. Por último, los costos de adquisición de herramientas aumentaron significativamente, con un promedio de S/. 155.180 y un máximo de S/. 2.437.00. Este aumento puede indicar una mayor inversión en

herramientas especializadas o un cambio en las necesidades de equipamiento para el proceso de producción de cacao.

Tabla 16

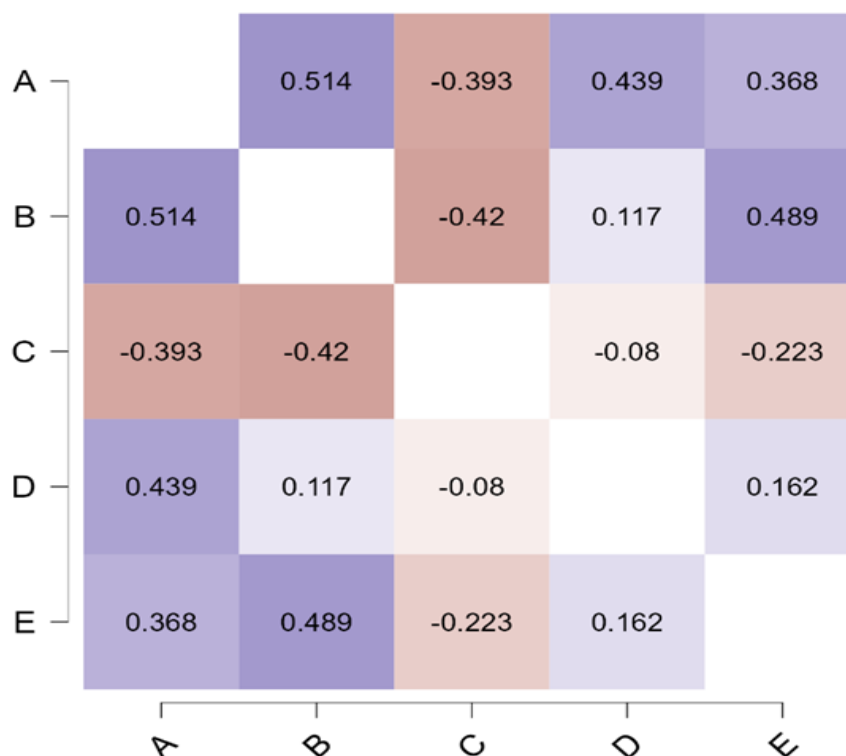
Pearson's Correlations para el año 2021.

Variable		A	B	C	D	E
A	Pearson's r	—				
	p-value	—				
B	Pearson's r	0.514	—			
	p-value	< .001	—			
C	Pearson's r	-0.393	-0.420	—		
	p-value	0.005	0.002	—		
D	Pearson's r	0.439	0.117	-0.080	—	
	p-value	0.001	0.417	0.579	—	
E	Pearson's r	0.368	0.489	-0.223	0.162	—
	p-value	0.009	< .001	0.120	0.261	—

Los datos de la Tabla 16 presentan las correlaciones entre las variables para el año 2021 en el proceso de producción de cacao. Se observa una correlación positiva significativa entre las variables A y B, con un coeficiente de Pearson r de 0.514 y un valor p menor a 0.001. Esto sugiere una asociación positiva entre los costos de preparación del terreno y los de siembra/mantenimiento. La variable C muestra correlaciones negativas significativas con las variables A y B, con coeficientes de Pearson r de -0.393 y -0.420, respectivamente. Estos valores de r y los valores p menores a 0.01 indican asociaciones negativas entre los costos de preparación del terreno y siembra/mantenimiento con los costos de cosecha. La variable D exhibe una correlación positiva significativa con la variable A, con un coeficiente de Pearson r de 0.439 y un valor p de 0.001. Sin embargo, las correlaciones con las variables B y C no son significativas, lo que sugiere una asociación débil o inexistente entre los costos de combustible y los de preparación del terreno y siembra/mantenimiento. Por último, la variable E muestra correlaciones positivas significativas con las variables B y C, con coeficientes de Pearson r de 0.489 y -0.223, respectivamente, y valores p menores a 0.001. Esto sugiere una asociación positiva entre los costos de herramientas y los de siembra/mantenimiento, y una asociación negativa con los costos de cosecha, aunque esta última asociación es más débil.

Figura 9

Mapa de calor de la correlación de Pearson para el año 2021.



En la Figura 9 se observa que las correlaciones entre las variables de preparación del terreno y siembra y mantenimiento son consistentes con años anteriores, sugiriendo un patrón estable de correlación positiva de magnitud media. Además, se destacan las correlaciones positivas y negativas de magnitud baja entre estas variables y los costos asociados a las variables de combustible, cosecha y herramientas, lo que también es importante considerar para la gestión de costos.

En cumplimiento del primer objetivo específico, la Tabla 17 presenta un resumen detallado de la estructura del costo de producción del cultivo de cacao. Esta tabla incluye valores de media, desviación estándar, así como los valores mínimo y máximo para cada una de las variables de interés, tales como preparación del terreno, siembra y mantenimiento, cosecha, combustible y herramientas. Este análisis proporciona una visión exhaustiva de los costos involucrados en la producción de cacao, lo cual es fundamental para comprender la viabilidad económica de esta actividad agrícola.

Tabla 17*Estadísticos descriptivos de la estructura de costos para el año 2022.*

	Validado	Faltante	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
A. Preparación del Terreno	50	0	906,700	221,633	500,000	1.600,000
B. Siembra y Mantenimiento	50	0	1.279,920	344,013	560,000	1.890,000
C. Cosecha	50	0	930,750	313,085	0,000	1.585,000
D. Combustible	50	0	158,420	104,504	0,000	312,000
E. Herramientas	50	0	65,080	81,584	0,000	334,000
Total	50	0	3.408,180	735,729	2.282,000	6.731,000

Nota. La tabla muestra la estructura de costo para el año 2022.

Los costos de producción en las parcelas cacaoteras de la cooperativa APROCAM muestran una amplia variabilidad según los datos que se muestran en la Tabla 17. En cuanto a la preparación del terreno, los costos oscilan entre S/. 500 y S/. 1.600 soles, con un promedio de S/. 906, 700 y una desviación estándar de S/. 221, 633. Esto indica que algunos productores pueden incurrir en costos significativamente más altos que otros para preparar sus terrenos, estos gastos están estrechamente relacionado con las actividades agronómicas que realizan o no, tales como: análisis de suelos, deshierbo, aspersión de plaguicida para el control de malezas o plagas y otros.

Por otro lado, los costos de siembra y mantenimiento muestran una variación aún mayor, con valores que van desde S/. 560,000 hasta S/. 1.890,000. El promedio de estos costos es de S/. 1,279.920, con una desviación estándar de S/. 344.013. Esta variabilidad refleja diferencias en las prácticas agrícolas de los productores, así como en la inversión en tecnología y recursos para el mantenimiento de los cultivos de cacao.

En cuanto a los costos de cosecha, estos también varían considerablemente, desde S/. 0,00 hasta S/. 1.585,000. El promedio de los costos de cosecha es de S/. 930,750, con una desviación estándar de S/. 313,085. La presencia de casos con costos de cosecha nulos sugiere que algunos productores sus viviendas están ubicadas en la misma plantación, lo que no incurre en gastos de transportes, además pueden emplear métodos de cosecha menos intensivos en mano de obra o tener costos de mano de obra más bajos debido a factores como la disponibilidad de mano de obra local.

Los costos de combustible presentan una amplia gama, desde S/. 0,00 hasta S/. 312,000. El promedio de estos costos es de S/. 158,420, con una desviación estándar de S/. 104,504. La

variabilidad en los costos de combustible se debe a que un gran número de productores no usan este medio de transporte, la distancia de su casa se encuentra su cultivo utilizado y las fluctuaciones en los precios del combustible y aceite del motor.

Finalmente, los costos de herramientas también muestran una variación significativa, desde S/. 0,00 hasta S/. 334,000. El promedio de estos costos es de S/. 65,080, con una desviación estándar de S/. 81,584. La presencia de casos sin costos de herramientas puede indicar diferencias en las prácticas de gestión de herramientas entre los productores, así como posibles inversiones en tecnología que reduzcan la necesidad de herramientas manuales.

Correlación de las variables correspondidas en la estructura de costos de producción para las parcelas cacaoteras en la cooperativa APROCAM

Para evaluar la correlación entre las cinco variables relacionadas con la estructura de costos de producción en las parcelas cacaoteras de la cooperativa APROCAM, se llevaron a cabo cálculos utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. Estas variables incluyen: preparación del terreno (A), siembra y mantenimiento (B), cosecha (C), combustible (D) y herramientas (E). Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18

Correlación de Pearson's año 2022.

Variable		A	B	C	D	E	Total
A	Pearson's r	—					
	p-value	—					
B	Pearson's r	0.290	—				
	p-value	0.041	—				
C	Pearson's r	-0.225	0.076	—			
	p-value	0.116	0.601	—			
D	Pearson's r	0.440	-8.295e-4	-0.026	—		
	p-value	0.001	0.995	0.860	—		
E	Pearson's r	-0.501	-0.062	0.127	-0.266	—	
	p-value	< .001	0.671	0.378	0.062	—	
Total	Pearson's r	0.421	0.493	0.446	0.304	-0.107	—
	p-value	0.002	< .001	0.001	0.032	0.458	—

Según los resultados que se evidencian en la Tabla 18, se observa que la preparación del terreno (A) muestra una correlación positiva moderada con la siembra y el mantenimiento

(B), con un coeficiente de correlación de Pearson's (r) de 0.290 y un valor p de 0.041. Esto sugiere que los productores que invierten más en preparar el terreno tienden a incurrir en mayores costos durante la siembra y el mantenimiento. Además, la preparación del terreno también está moderadamente correlacionada positivamente con los costos totales, con un r de 0.421 y un valor p de 0.002, lo que indica que esta etapa inicial del proceso de producción puede tener un impacto significativo en los costos totales.

Por otro lado, los costos de siembra y mantenimiento (B) están moderadamente correlacionados positivamente con los costos totales, con un r de 0.493 y un valor p menor a 0.001. Esto sugiere que los productores que gastan más en la siembra y el mantenimiento también tienden a tener costos totales más altos en general.

La correlación de la cosecha (C) con otras variables es baja, con r valores de -0.225 a 0.076, y p-value es de 0.116 a 0.601, lo que indica que los costos de cosecha no están fuertemente relacionados con los costos de otras etapas del proceso de producción.

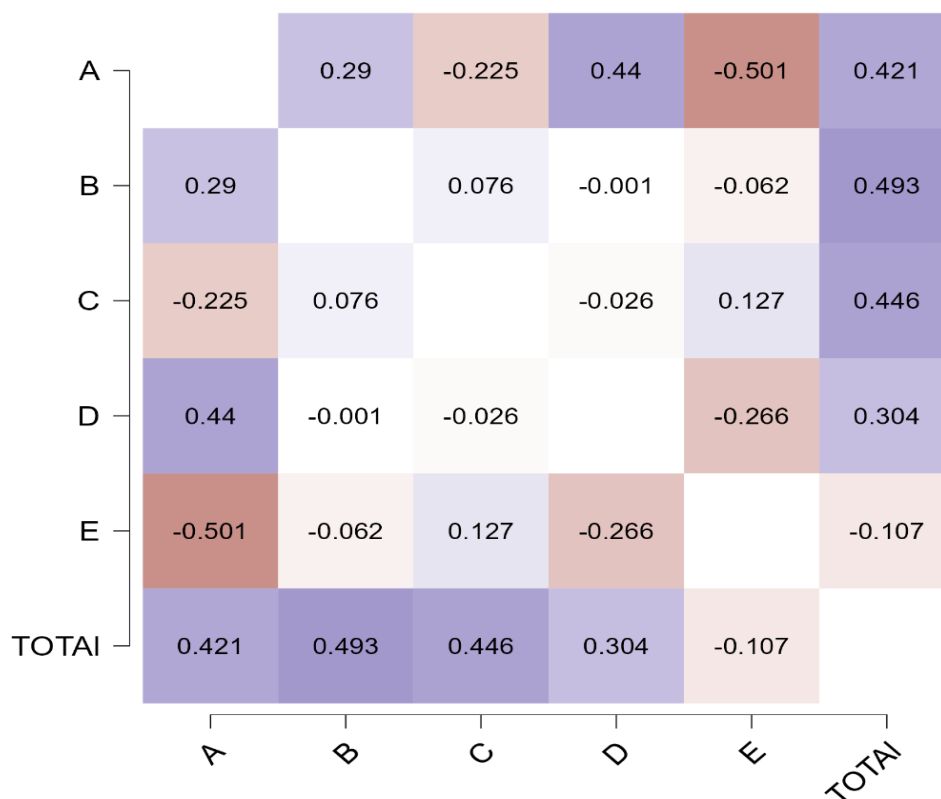
Los costos de combustible (D) muestran una correlación moderada positiva con la preparación del terreno (A) y los costos totales, con r valores de 0.440 y 0.421, respectivamente, y valores p de 0.001 y 0.002. Esto sugiere que los productores que gastan más en combustible tienden a incurrir en mayores costos durante la preparación del terreno y en general.

Por último, los costos de herramientas (E) muestran una correlación negativa moderada a fuerte con la preparación del terreno (A) y los costos totales, con r valores de -0.501 y -0.107, respectivamente, y valores p de < .001 y 0.458. Esto sugiere que los productores que gastan más en herramientas tienden a tener menores costos de preparación del terreno y costos totales en general.

Los datos del mapa de calor de r de Pearson que se muestran en la Figura 2 revelan las relaciones entre las diversas variables de costos de producción (A, B, C, D, E) y el total acumulado de los mismos. Estos coeficientes de correlación varían entre -1 y 1, reflejando la fuerza y la dirección de las asociaciones entre las variables. Una correlación de 1 indica una relación positiva perfecta, donde las variables aumentan juntas en la misma proporción, mientras que una correlación de -1 sugiere una relación negativa perfecta, donde las variables cambian en direcciones opuestas en la misma proporción. Por otro lado, una correlación de 0 señala la ausencia de una relación lineal entre las variables.

Figura 10

Mapa de calor r de Pearson para el año 2022.

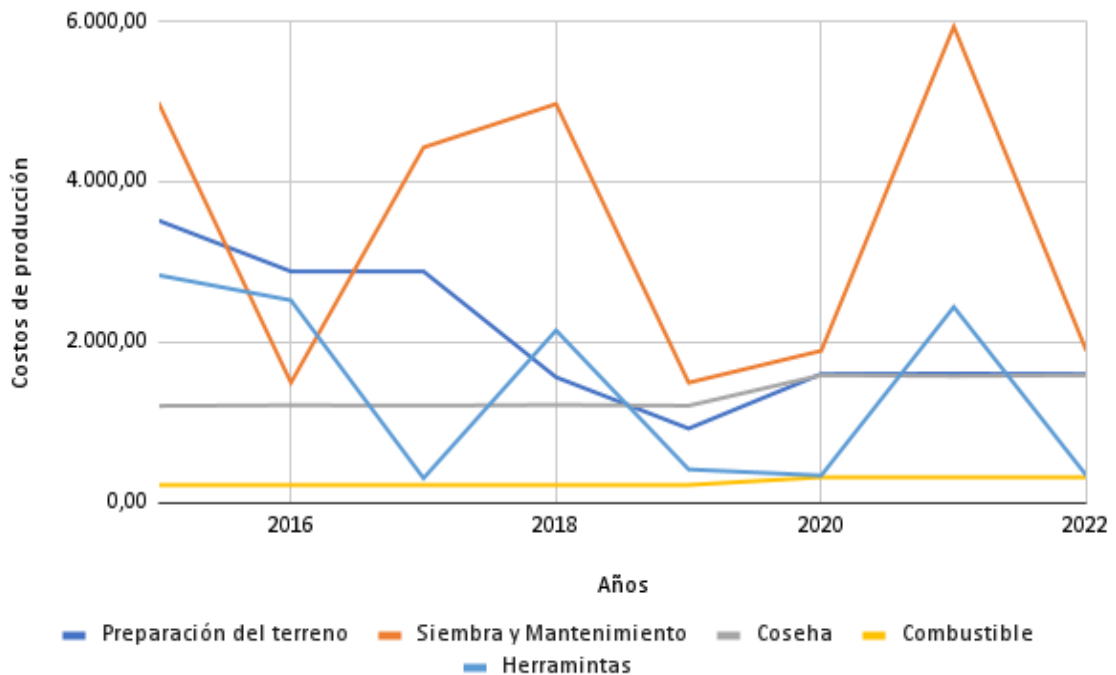


Al analizar los datos, se observa que la preparación del terreno (A) muestra una correlación moderadamente positiva con la cosecha (B), lo que indica que los aumentos en los costos de preparación del terreno tienden a asociarse con incrementos en los costos de cosecha. Sin embargo, esta misma variable exhibe una correlación negativa moderada con las herramientas (E), sugiriendo que los aumentos en los costos de preparación del terreno pueden ir acompañados de disminuciones en los costos de herramientas.

Por otro lado, los costos de siembra y mantenimiento (B) muestran una correlación positiva moderada con los costos totales de producción, lo que sugiere que los aumentos en los costos de siembra y mantenimiento están relacionados con incrementos en los costos totales de producción. Mientras tanto, los costos de herramientas (E) exhiben una leve correlación negativa con los costos totales de producción, lo que indica una influencia marginalmente negativa en los costos totales.

Figura 11

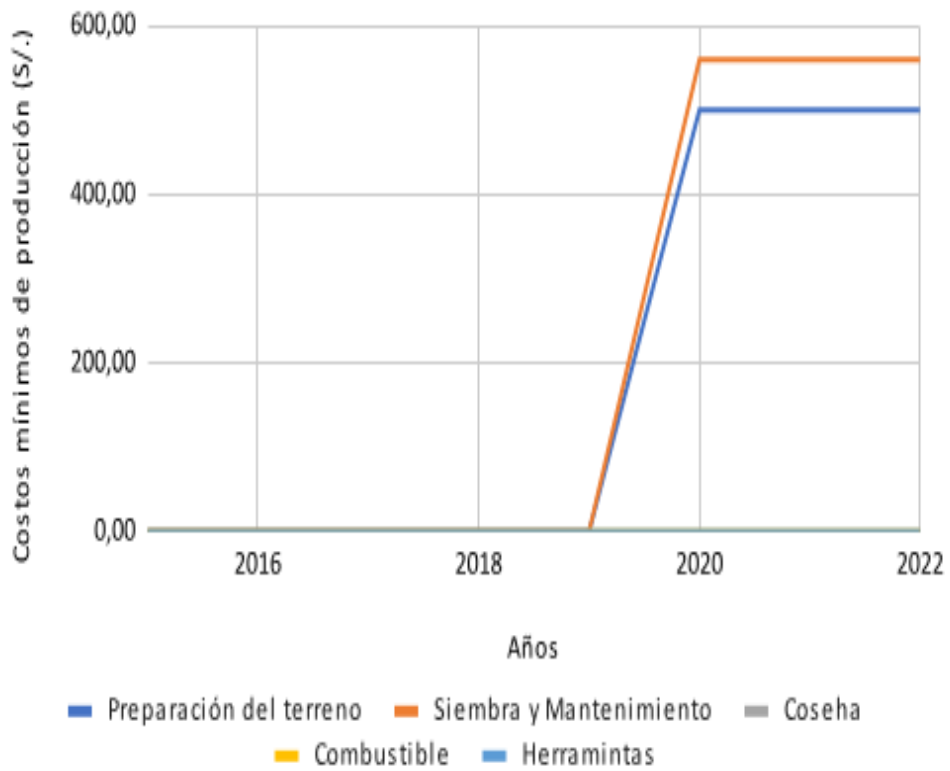
Comportamiento de los valores máximos de los costos de producción desde el año 2015 a 2022.



La Figura 11 ilustra el comportamiento inestable de la estructura de costos de producción en las parcelas cacaoteras de los socios de la cooperativa APROCAM a lo largo de los años. En 2015, los costos máximos se concentraron en la siembra y mantenimiento, alcanzando un valor de S/. 4,987.50, lo que representó el 39.11% del costo total de producción. Para el año 2016, los mayores costos se observaron en la preparación del terreno y en las herramientas, representando el 34.62% y el 30.29% del costo total, respectivamente. En los años siguientes, los costos de producción se centraron principalmente en la siembra y mantenimiento del terreno. En 2017, esta categoría alcanzó los S/. 4,426.00, representando el 49.03% del costo total. En 2018, aumentó a S/. 4,968.20, equivalente al 49.17% del total. En 2019, aunque el valor fue menor, S/. 1,492.00, representó el 35.16% del costo total. En 2020, los costos en esta categoría fueron de S/. 1,890.00, representando el 33.04% del total. En 2021, los costos volvieron a ser altos, alcanzando S/. 5,933.50, lo que representó el 50.02% del costo total de producción. Finalmente, en 2022, los costos de siembra y mantenimiento fueron de S/. 1,890.00, representando nuevamente el 33.04% del total. A lo largo de todos los años analizados, los costos relacionados con el combustible se mantuvieron consistentemente bajos, fluctuando entre el 1.69% y el 5.45% del costo total de producción.

Figura 12

Resumen del comportamiento de los costos mínimos de producción en los años 2015 a 2022.



Como se ilustra en la Figura 11 en el año 2019 los costos de producción con respecto a preparación del terreno y siembra pasaron de tener una tendencia d cero a un valor de S/. 500 a S/. 560 y manteniéndose así hasta el año 2022.

IV. DISCUSIONES

El análisis estadístico descriptivo revela una variabilidad en la estructura de costos de la producción de cacao en las provincias de Bagua y Utcubamba, con un enfoque particular en los distritos de Cajaruro, Copallín, La Peca, El Parco y Bagua, donde se llevó a cabo el estudio. Los resultados muestran que la mayor inversión se destina a actividades agrícolas como la preparación del terreno, que incluye análisis de suelos, deshierbo, trazado y estacado, fumigación y ahoyado. De manera similar, la siembra y el mantenimiento abarcan actividades como la obtención de plántones, siembra, obtención y siembra de plantas de sombra, plantas agroforestales y/o frutales, abonamiento, podas, manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), y riego.

Además, el análisis de correlación de Pearson arrojó un coeficiente (r) de 0.290 y un valor p de 0.041. Esto sugiere que los productores que invierten más en la preparación del terreno tienden a incurrir en mayores costos durante la siembra y el mantenimiento. Además, se observó una correlación moderadamente positiva entre la preparación del terreno y la siembra, así como el mantenimiento, y los costos totales, lo que indica que estas etapas iniciales del proceso de producción pueden tener un impacto significativo en los costos totales.

Según Suh & Molua (2022), las buenas prácticas agrícolas, como la fumigación para el control de plagas y enfermedades y la recolección fitosanitaria de vainas infestadas, tienen un impacto directo en la producción del cacao. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de la presente investigación, donde se observa que la mayor inversión se destina a buenas prácticas agrícolas como el análisis de suelos, abonamiento, podas y manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE). Esta inversión se refleja claramente en una mejor producción en comparación con los productores que no implementan estas prácticas. Estos resultados son similares a los que encontró Effendy et al. (2019), donde los principales costos de producción del cultivo de cacao en Indonesia incluyen fertilizantes químicos, mano de obra, pesticidas, poda y saneamiento.

Por otro lado, en concordancia con los hallazgos de esta investigación, prácticas como la agroforestería y el manejo fitosanitario en el cultivo de cacao incrementan la necesidad de mano de obra, lo que, a su vez, influye en el costo de producción. Sin embargo, como señala Tennhardt et al. (2022), estas prácticas también generan beneficios económicos colaterales que impactan directamente en el aumento de la producción. Esto sugiere que, a pesar de aumentar los costos de producción, estas prácticas son fundamentales dentro de la estructura de costos para mejorar los rendimientos del cacao.

Este argumento coincide con el planteamiento de Hoffmann et al. (2020), quienes evidencian que el uso de fertilizantes es una actividad que eleva la producción, pero que por sí sola no es eficiente para aumentar la proporción. En su estudio, los productores que utilizaron la misma cantidad de fertilizantes terminaron produciendo resultados similares a aquellos que no los emplearon, lo que indica que esta práctica requiere una orientación adecuada por parte de especialistas en el área.

Por otra parte, los resultados encontrados por Boadi et al. (2024) mencionan que la agroforestería reduce los costos de producción, ya que, en otras palabras, disminuye la presencia de malezas en el cultivo, incurriendo en la disminución del requerimiento de mano de obra para el deshierbo. De esta forma, se reduce el costo de producción de esta actividad agrícola.

En base a la estructura de costos, se distribuye un 61% en la adquisición del terreno, plantones, acondicionamiento del terreno, siembra, fertilización, poda, manejo integrado de plagas y enfermedades, así como en el riego y la diferencia en cosecha y logística. Estos resultados son similares a los encontrados por Goñas et al. (2024), donde alrededor del 69% del costo de producción del cultivo de cacao de la cooperativa APROCAM se estructura de la siguiente manera: incluyen costos de inversión (como el número de plantas por hectárea, el transporte de las plántulas y el costo total de instalación de una hectárea de cacao), costos de manejo y mantenimiento (costos de mano de obra para el control de malezas, manejo de sombra, aplicación de fertilizantes, control de plagas y enfermedades), siendo esta la parte donde los productores cacaoteros realizan el mayor gasto.

Por otro lado, Grozo (2021) describe que el costo de producción promedio de cacao para la selva es de S/. 5.605.90 datos que son similares a los que se encontró en esta investigación que es de S/. 5.721.00 soles; igual que a los que encontraron Goñas et al. (2024), retirando los 20 mil soles que involucra la compra de una hectárea de terreno, quedan S/. 5.603.00 soles por hectárea de cacao en la cooperativa APROCAM. Esto sugiere una consistencia en los hallazgos, respaldada por la comparación con otros estudios especializados en el tema.

V. CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo específico uno, que buscaba determinar la estructura de costos de producción en aspectos de valores máximos, mínimos y desviación estándar para las parcelas cacaoteras en la cooperativa APROCAM, se puede concluir que existe una notable variabilidad en los costos entre los participantes. Los datos recopilados revelan que los costos máximos más significativos se encuentran en la preparación del terreno y en la siembra y mantenimiento, durante los años que se analizó los datos. Lo demás se distribuye en la cosecha, en herramientas y los gastos en combustible.

Además, la amplia variación en los costos de cosecha sugiere diferencias en las estrategias de cosecha y en la ubicación de las viviendas de los productores. Los costos de combustible exhiben una diversidad significativa debido a factores logísticos y de transporte, así como a las fluctuaciones en los precios del combustible. Por otro lado, la presencia de casos sin costos de herramientas indica posibles diferencias en las estrategias de gestión de herramientas y la adopción de tecnologías que reducen la necesidad de herramientas manuales.

Este análisis detallado de la estructura de costos proporciona información valiosa para comprender las dinámicas económicas dentro de la producción de cacao en la cooperativa APROCAM. Donde el 25% de los costos de producción están en la preparación del terreno, el 38% en la siembra y mantenimiento de las parcelas cacaoteras, el 18% en la cosecha de los frutos, el 15% en la adquisición de herramientas y finalmente el 3% en combustible. Estos hallazgos pueden orientar a los productores y a las autoridades en la identificación de áreas prioritarias para la inversión y el desarrollo, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la rentabilidad en la producción de cacao en el futuro.

Respondiendo al objetivo específico dos, que buscaba correlacionar las variables correspondientes en la estructura de costos de producción para las parcelas cacaoteras en la cooperativa APROCAM, se concluye que existen varias asociaciones significativas entre los diferentes aspectos de los costos. Se observó que los costos de preparación del terreno y siembra y mantenimiento están moderadamente correlacionados positivamente entre sí, así como con los costos totales de producción, lo que sugiere que los gastos en estas áreas están interrelacionados y pueden influir considerablemente en los costos totales. Por otro lado, los costos de cosecha no muestran una correlación fuerte con otras variables, lo que indica que estos pueden estar influenciados por factores independientes de las etapas anteriores del proceso de producción.

Además, los costos de herramientas exhiben una correlación negativa con los costos de preparación del terreno y los costos totales, lo que sugiere que los productores que gastan más

en herramientas tienden a tener menores costos en estas áreas. Estos hallazgos subrayan la importancia de entender las relaciones entre los diferentes componentes de los costos de producción en la industria del cacao.

La identificación de estas asociaciones puede ayudar a los productores a tomar decisiones más informadas sobre la asignación de recursos y la gestión de costos, lo que puede tener un impacto significativo en la rentabilidad y la sostenibilidad de sus operaciones. Además, estos resultados pueden servir como punto de partida para investigaciones futuras destinadas a explorar más a fondo los factores que influyen en los costos de producción en la agricultura cacaotera.

Finalmente, la investigación sobre la estructura de costos de producción para las parcelas cacaoteras en la cooperativa APROCAM arrojó conclusiones significativas que responden al objetivo general planteado. Se observa una amplia variabilidad en los costos de producción entre los productores, con valores máximos y mínimos significativamente diferentes para cada aspecto de la producción, desde la preparación del terreno hasta los costos de herramientas. Esto refleja las distintas estrategias, prácticas y recursos utilizados por los productores en sus operaciones.

La preparación del terreno emerge como una etapa crítica que influye en los costos totales de producción. Los productores que invierten más en esta fase tienden a incurrir en mayores costos durante otras etapas del proceso, lo que subraya la importancia de una planificación adecuada y la gestión eficiente de recursos en esta fase inicial.

El análisis de correlación revela asociaciones significativas entre diferentes aspectos de los costos de producción. Por ejemplo, se observó una correlación positiva entre los costos de siembra y mantenimiento y los costos totales, lo que sugiere que los incrementos en estos aspectos se reflejan en los costos totales de producción.

Los costos de herramientas muestran una correlación negativa moderada a fuerte con los costos de preparación del terreno y los costos totales. Esto indica que los productores que invierten más en herramientas pueden lograr eficiencias que reducen los costos en otras áreas, resaltando la importancia de la tecnología y la gestión eficiente de recursos en la agricultura cacaotera.

En conjunto, estos hallazgos destacan la complejidad y la variedad de factores que influyen en la estructura de costos de producción en la agricultura cacaotera. Comprender estas dinámicas es fundamental para los productores y los tomadores de decisiones en la cooperativa APROCAM, ya que les permite identificar áreas de mejora, optimizar recursos y mejorar la rentabilidad de sus operaciones agrícolas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asitoakor , B. K., Ræbild, A., Asare, R., Vaast , P., G. Howe, A., Eziah, V. Y., . . . Peter Ravn, H. (2024). The potential of selected shade tree species for managing mirids and black pod disease infection in cocoa agroforestry systems in Ghana. *Crop Protection*, 106810. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.106810>
- Awwal Mohammed, Y., Bahri, K., & Mevlüt, G. (2015). Economic analysis of cocoa production in Ghana: the case of eastern region. *Custos e Agronegocio*, 11(1), 336–352. https://www.researchgate.net/publication/283773308_Economic_analysis_of_cocoa_production_in_Ghana_The_case_of_eastern_region
- Boadi, S. A., Bosselmann, A. S., Owusu, K., Asare, R., & Olwig, M. F. (2024). Household Economics of Cocoa Agroforestry: Costs and Benefits. In *Agroforestry as Climate Change Adaptation* (pp. 121–145). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45635-0_5
- Baffour Ata, F., Atta Aidoo, J., Ofori Said, R., Nkrumah, V., Atuyigi, S., & Mohammed Analima, S. (2023). Building the resilience of smallholder farmers to climate variability: Using climate-smart agriculture in Bono East Region, Ghana. *Heliyon*, 9, e21815. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21815>
- Castillo Bustos, M. R. (2021). Técnicas e instrumentos para recoger datos del hecho social educativo. *Revista Científica Retos de La Ciencia*, 5(10), 50–61. <https://doi.org/10.53877/rc.5.10.20210101.05>
- Chandra Jaya, A., Nur, A., & Fikri Aulia, M. (2024). The Relationship Between School Culture and Pro-Environmental Behavior Among Senior High School Students in Yogyakarta. *Journal of Innovation in Educational and Cultural*, 5(1), 1–7.
- Constante Catuto, M. P., Tigrero-Vaca, J., Villavicencio-Vasquez, M., Montoya, D. C., Cevallos, J. M., & Coronel-León, J. (2024). Evaluation of stress tolerance and design of alternative culture media for the production of fermentation

starter cultures in cacao. *Heliyon*, e29900.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29900>

- Effendy , Fardhal Pratama, M., Abdul Rauf, R., Made Antara, Basir Cyio, M., Mahfudz, & Muhandi. (2019). Factors influencing the efficiency of cocoa farms: A study to increase income in rural Indonesia. *PLoS ONE*, 14(4). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214569>
- Fahmid, I. M., Harun, H., Fahmid, M. M., Saadah, & Busthanul, N. (2018). Competitiveness, production, and productivity of cocoa in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. doi:10.1088/1755-1315/157/1/012067
- Goñas, M., Rojas-Briceño, N. B., Gómez Fernández, D., Iliquín Trigoso, D., Atalaya Marin, N., Bravo, V. C., Díaz-Valderrama, J. R., Maicelo-Quintana, J. L., & Oliva-Cruz, M. (2024). Economic Profitability of Carbon Sequestration of Fine-Aroma Cacao Agroforestry Systems in AMAZONAS, Peru. *Forests*, 15(3), 500. <https://doi.org/10.3390/f15030500>
- Grozo Benavente, J. L. (2021). *Costos de producción para la actividad agricultura, ganadería, caza y silvicultura en base a la entrevista nacional agraria (ENA) 2018*.
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/costos-de-produccion-v7.pdf>
- Guimac Cedillo, L. Y., & Verastegui Huanca, L. L. (2022). Características y producción de cacao: Caso de la zona productora de AMAZONAS – Perú. *Global Business Administration Journal*, 6(1), 3–13.
<https://doi.org/10.31381/gbaj.v6i1.4268>
- Hoffmann, M. P., Cock, J., Samson, M., Janetski, N., Janetski, K., Rötter, R. P., Fisher, M., & Oberthür, T. (2020). Fertilizer management in smallholder cocoa farms of Indonesia under variable climate and market prices. *Agricultural Systems*, 178, 102759.
<https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.102759>
- Itohan Osa , A., Zoltan , S., Andreas Brink, Robuchon, M., & Thiel , M. (2021). Detecting cocoa plantations in Côte d’Ivoire and Ghana and their

- implications on protected areas. *Ecological Indicators*, 129, 107863.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107863>
- Jiménez Becerra, I. (2020). *El triángulo lógico: una ecuación didáctica emergente para aprender metodología de la investigación*. Universidad de La Sabana.
<https://doi.org/10.5294/978-958-12-0555-4>
- Kau, A. L., Rosen, A. L., & Rosas-Salazar, C. (2024). Can Therapeutic Targeting of the Human Microbiome Influence Asthma Management? A Pro/Con Debate. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 12(4), 863–869. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.12.053>
- Krumbiegel, K., & Tillie, P. (2024). Sustainable practices in cocoa production. The role of certification schemes and farmer cooperatives. *Ecological Economics*, 222, 108211.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108211>
- Kosie, J. E., & Lew-Williams, C. (2024). Open science considerations for descriptive research in developmental science. *Infant and Child Development*, 33(1).
<https://doi.org/10.1002/icd.2377>
- Liu, W., & Liu, Y. (2022). The Impact of Incentives on Job Performance, Business Cycle, and Population Health in Emerging Economies. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.778101>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Mohajan, H. K. (2020). Quantitative Research: A Successful Investigation in Natural and Social Sciences. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(4). <https://doi.org/10.26458/jedep.v9i4.679>
- Opoku Mensah, E., Raebild, A., Asare, R., A. Amoatey, C., Markussen, B., Owusu, K., . . . Vaast, P. (2023). Combined effects of shade and drought on physiology, growth, and yield of mature cocoa trees. *Science of The Total Environment*, 899, 165657.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165657>

- Saputra , D. D., Ni'matul , K., Rika Ratna , S., & Meine van , N. (2024). Avoidance of tree-site mismatching of modelled cacao production systems across climatic zones: Roots for multifunctionality. *Agricultural Systems*, 216, 103895. doi:<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.103895>
- Suh, N. N., & Molua, E. L. (2022). Cocoa production under climate variability and farm management challenges: Some farmers' perspective. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8, 100282. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100282>
- Tennhardt, L., Lazzarini, G., Weisshaidinger, R., & Schader, C. (2022). Do environmentally-friendly cocoa farms yield social and economic co-benefits? *Ecological Economics*, 197, 107428. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107428>
- Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723–9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Yaro , J. A., Teye , J. K., & Wiggins, S. (2024). Changing land and labour relations on cocoa farms in Sefwi, Ghana: Continuity and change. *World Development Perspectives*, 34, 100584. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wdp.2024.100584>

ANEXOS

Tabla 19

Base de datos en formato csv correspondientes al año 2015.

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	Total
A1	900	1200	706	162	1810	4778
A2	920	780	0	0	120	1820
A3	920	780	710.5	0	120	2530.5
A4	920	780	702.5	0	120	2522.5
A5	1310	760	902.5	0	95	3067.5
A6	900	700	612	0	20	2232
A7	900	720	706	0	10	2336
A8	920	780	0	0	170	1870
A9	900	720	706	162	10	2498
A10	900	1040	0	0	10	1950
A11	500	640	0	0	10	1150
A12	0	0	0	0	0	0
A13	0	0	0	0	0	0
A14	900	1047	615.5	0	95	2657.5
A15	3515	3817	0	108	2833	18273
A16	3515	3725	0	0	333	13573
A17	900	640	612	0	10	2162
A18	850	1120	812.5	216	1519	4517.5
A19	400	640	412	108	2024	3584
A20	1020	640	612	0	10	2282
A21	400	640	412	0	24	1476
A22	700	640	0	108	1610	3058
A23	900	665	612	0	10	2187
A24	400	630	735.5	108	1519	3392.5
A25	800	1180	0	0	48	2028
A26	1435	3997	0	0	384	9316
A27	1115	4987.5	0	216	1889	14207.5
A28	1735	4987.5	0	216	2394	17332.5
A29	480	840	732.5	162	1729	3943.5
A30	900	850	700	162	1610	4222
A31	700	640	0	162	1610	3112
A32	1385	3772.5	0	162	2394	11713.5
A33	1385	4987.5	0	162	2394	11928.5
A34	400	640	460	0	24	1524
A35	400	640	660	0	74	1774
A36	1310	670	1102.5	0	95	3177.5
A37	0	0	0	0	0	0
A38	900	700	0	162	1610	3372
A39	600	640	602.5	162	2000	8009
A40	0	0	0	0	0	0
A41	0	0	0	0	0	0
A42	900	1252	706	162	1610	4630
A43	600	720	0	0	1870	3190

A44	600	920	482.5	0	1960	3962.5
A45	600	772	806	162	2340	4680
A46	900	1060	0	162	1790	3912
A47	600	1020	0	162	1940	3722
A48	900	1092	1006	162	1610	4770
A49	600	720	1202.5	162	1940	4624.5
A50	900	1092	806	162	1610	4570

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Tabla 20

Base de datos en formato csv correspondientes al año 2016.

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	Total
A1	900	880	714	162	180	2836
A2	920	780	702.5	0	20	2422.5
A3	920	780	702.5	0	20	2422.5
A4	920	780	710.5	162	20	2592.5
A5	600	760	910.5	162	2520	4952.5
A6	900	700	614	0	160	2374
A7	900	720	714	0	180	2514
A8	920	780	702.5	0	20	2422.5
A9	900	720	714	162	180	2676
A10	900	720	714	0	180	2514
A11	900	640	494	0	180	2214
A12	0	0	0	0	0	0
A13	0	0	0	0	0	0
A14	900	1047	607.5	0	114	2668.5
A15	2880	1492	0	108	63	4543
A16	2880	1400	0	0	63	4343
A17	900	640	614	0	180	2334
A18	850	1320	920.5	216	200	3506.5
A19	400	640	414	108	194	1756
A20	900	640	614	162	180	2496
A21	400	640	414	0	194	1648
A22	700	640	494	108	180	2122
A23	900	665	614	0	150	2329
A24	400	830	727.5	108	90	2155.5
A25	800	1180	0	0	48	2028
A26	800	660	0	0	0	1460
A27	480	840	0	216	24	1560
A28	1000	840	0	216	24	2080
A29	480	1040	740.5	162	90	2512.5
A30	900	850	714	162	80	2706
A31	700	640	494	162	360	2356
A32	750	840	0	162	24	1776
A33	750	840	0	162	24	1776
A34	400	684	461	0	194	1739

A35	400	684	761	101	954	2900
A36	600	670	1110.5	162	2000	4542.5
A37	0	0	0	0	0	0
A38	900	700	494	162	180	2436
A39	600	640	610.5	162	260	4545
A40	0	0	0	0	0	0
A41	0	0	0	0	0	0
A42	900	1252	714	162	180	3208
A43	600	720	810.5	162	160	2452.5
A44	600	920	490.5	0	280	2290.5
A45	600	772	814	162	40	2388
A46	900	1060	494	162	180	2796
A47	600	1020	910.5	162	0	2692.5
A48	900	1092	1014	162	180	3348
A49	600	720	1210.5	162	260	2952.5
A50	900	1092	814	162	180	3148

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Tabla 21

Base de datos en formato csv correspondientes al año 2017.

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	Total
A1	900	1200	706	162	10	2978
A2	920	780	710.5	0	120	2530.5
A3	920	780	710.5	0	120	2530.5
A4	920	780	702.5	162	120	2684.5
A5	600	760	902.5	162	120	2544.5
A6	900	700	614	0	120	2334
A7	900	720	706	0	10	2336
A8	920	780	710.5	0	120	2530.5
A9	900	720	706	162	10	2498
A10	900	880	706	0	10	2496
A11	900	640	606	0	10	2156
A12	1740	4426	0	0	155	6321
A13	0	0	0	0	0	0
A14	900	1047	615.5	0	0	2562.5
A15	2880	1492	0	108	55	4535
A16	2880	1400	0	0	55	4335
A17	900	640	614	0	190	2344
A18	850	1320	912.5	216	30	3328.5
A19	400	640	414	108	24	1586
A20	900	640	614	162	10	2326
A21	400	640	414	0	24	1478
A22	900	640	606	108	10	2264
A23	900	665	614	0	100	2279
A24	400	830	735.5	108	30	2103.5
A25	800	1340	620.5	0	60	2820.5

A26	800	660	0	0	60	1520
A27	480	840	0	216	30	1566
A28	750	840	0	216	30	1836
A29	480	1040	732.5	162	30	2444.5
A30	900	850	806	162	10	2728
A31	900	640	606	162	10	2318
A32	750	840	0	162	30	1782
A33	750	840	0	162	30	1782
A34	400	684	461	0	24	1569
A35	400	684	761	101	74	2020
A36	600	680	1102.5	162	120	2664.5
A37	0	0	0	0	0	0
A38	900	700	706	162	10	2478
A39	600	640	602.5	162	80	2084.5
A40	0	0	0	0	0	0
A41	0	0	0	0	0	0
A42	900	1252	706	162	10	3030
A43	600	720	802.5	162	80	2364.5
A44	600	920	482.5	0	80	2082.5
A45	600	772	806	162	110	2450
A46	900	1060	706	162	10	2838
A47	600	1020	902.5	162	300	2984.5
A48	900	1092	1206	162	10	3370
A49	600	820	1202.5	162	80	2864.5
A50	900	1092	806	162	10	2970

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Tabla 22*Base de datos en formato csv correspondientes al año 2018.*

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	Total
A1	900	1200	714	162	45	3021
A2	920	780	705	0	30	2435
A3	920	780	705	0	30	2435
A4	920	780	713	162	30	2605
A5	600	760	913	162	30	2465
A6	900	700	614	0	30	2244
A7	900	720	714	0	45	2379
A8	920	780	705	0	30	2435
A9	900	720	714	162	45	2541
A10	900	880	714	0	45	2539
A11	900	640	614	0	45	2199
A12	1200	650	0	0	15	1865
A13	1560	4968.2	0	0	95	6623.2
A14	900	1047	607.5	0	0	2554.5
A15	780	1492	742.5	108	55	3177.5
A16	780	1400	742.5	0	55	2977.5
A17	600	640	614	162	2145	4161
A18	850	1320	912.5	216	0	3298.5
A19	400	640	414	108	215	1777
A20	900	640	614	162	1245	3561
A21	400	640	414	0	215	1669
A22	900	640	614	108	45	2307
A23	900	665	614	0	195	2374
A24	400	830	727.5	108	0	2065.5
A25	800	1340	612.5	0	30	2782.5
A26	800	660	622.5	0	0	2082.5
A27	480	840	732.5	216	30	2298.5
A28	750	840	732.5	216	30	2568.5
A29	480	1040	732.5	162	0	2414.5
A30	980	850	814	162	75	2881
A31	900	640	614	162	45	2361
A32	750	840	732.5	162	30	2514.5
A33	750	840	732.5	162	30	2514.5
A34	400	684	461	0	215	1760
A35	400	684	761	101	125	2071
A36	600	680	1113	162	30	2585
A37	0	0	0	0	0	0
A38	900	740	714	162	45	2561
A39	600	640	613	162	15	2030
A40	600	720	1005	162	0	2487
A41	0	0	0	0	0	0
A42	900	1252	714	162	45	3073
A43	600	720	813	162	0	2295
A44	600	920	493	0	0	2013

A45	600	772	814	162	45	2393
A46	900	1100	714	162	45	2921
A47	600	1020	913	162	0	2695
A48	900	1092	1214	162	45	3413
A49	600	720	1213	162	0	2695
A50	900	1092	814	162	45	3013

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Tabla 23

Base de datos en formato csv correspondientes al año 2019.

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	Total
A1	900	1240	706	162	15	3023
A2	920	780	713	0	178	2591
A3	920	780	713	0	178	2591
A4	920	780	705	162	178	2745
A5	600	760	905	162	150	2577
A6	900	700	614	0	30	2244
A7	900	920	706	0	15	2541
A8	920	780	713	0	178	2591
A9	900	720	706	162	15	2503
A10	900	920	706	0	15	2541
A11	760	640	606	0	15	2021
A12	900	650	0	0	15	1565
A13	900	1047	0	0	15	1962
A14	900	1047	617.5	0	0	2564.5
A15	780	1492	732.5	108	155	3267.5
A16	780	1400	732.5	0	155	3067.5
A17	600	640	614	162	15	2031
A18	850	1320	922.5	216	36	3344.5
A19	400	640	414	108	225	1787
A20	900	640	614	162	15	2331
A21	400	640	414	0	45	1499
A22	760	640	606	108	165	2279
A23	900	665	614	0	15	2194
A24	400	830	737.5	108	0	2075.5
A25	800	1340	620.5	0	130	2890.5
A26	800	660	612.5	0	34	2106.5
A27	480	840	742.5	216	130	2408.5
A28	750	840	742.5	216	130	2678.5
A29	480	1040	742.5	162	0	2424.5
A30	900	850	806	162	15	2733
A31	760	640	606	162	15	2183
A32	750	840	742.5	162	330	2824.5
A33	750	840	742.5	162	410	2904.5
A34	400	684	461	0	45	1590
A35	400	684	861	101	95	2141

A36	600	680	1105	162	150	2697
A37	0	0	0	0	0	0
A38	900	740	706	162	235	2743
A39	600	640	605	162	135	4284
A40	600	840	1013	162	85	2700
A41	0	0	0	0	0	0
A42	900	1292	706	162	15	3075
A43	600	740	805	162	75	2382
A44	600	920	485	162	165	2332
A45	625	772	806	162	45	2410
A46	900	1100	706	162	15	2883
A47	600	1040	905	162	145	2852
A48	600	612	0	0	0	1212
A49	600	840	1205	162	85	2892
A50	900	1092	806	162	15	2975

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Tabla 24

Base de datos en formato csv correspondientes al año 2020.

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	Total
A1	1080	1720	974	237	298	4309
A2	720	1040	957.5	0	210	2927.5
A3	720	1040	957.5	0	210	2927.5
A4	720	1040	971.5	237	210	3178.5
A5	1080	1040	1071.5	237	210	3638.5
A6	900	1390	874	0	366	3530
A7	1080	1240	974	0	298	3592
A8	720	1040	957.5	0	210	2927.5
A9	1080	1040	974	237	298	3629
A10	1080	1240	974	0	298	3592
A11	760	560	874	158	2058	4410
A12	900	1080	939	0	220	3139
A13	900	1467	0	0	220	2587
A14	900	1467	807.5	0	30	3204.5
A15	780	1876	982.5	156	84	3878.5
A16	780	1770	982.5	0	84	3616.5
A17	600	960	874	237	298	2969
A18	900	1600	912.5	216	0	3628.5
A19	400	960	774	156	334	2624
A20	1080	960	874	237	298	3449
A21	400	960	774	0	334	2468
A22	760	960	874	158	298	3050
A23	900	985	874	0	348	3107
A24	500	1050	967.5	108	90	2715.5
A25	600	1670	812.5	0	84	3166.5
A26	720	880	822.5	0	50	2472.5
A27	720	900	972.5	216	34	2842.5

A28	900	900	972.5	216	34	3022.5
A29	720	1480	972.5	162	0	3334.5
A30	1080	1100	974	237	138	3529
A31	760	960	874	237	298	3129
A32	900	900	972.5	162	34	2968.5
A33	900	900	972.5	162	34	2968.5
A34	400	884	969	0	334	2587
A35	400	884	889	150	164	2487
A36	1080	1020	1371.5	237	210	3918.5
A37	0	0	0	0	0	0
A38	1080	840	874	237	298	3329
A39	1080	960	1071.5	237	15	6727
A40	1080	1060	1157.5	237	0	3534.5
A41	2800	3880	0	237	2038	8895
A42	1080	1772	974	237	298	4361
A43	1080	1540	1171.5	237	0	4028.5
A44	1080	1310	1171.5	237	0	3798.5
A45	1105	1092	1074	237	135	3643
A46	1080	1580	874	237	298	4069
A47	1080	1540	1071.5	237	0	3928.5
A48	600	812	0	0	0	1412
A49	1080	1060	2271.5	237	0	4648.5
A50	1080	1772	1074	237	298	4461

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Tabla 25

Base de datos en formato csv correspondientes al año 2022.

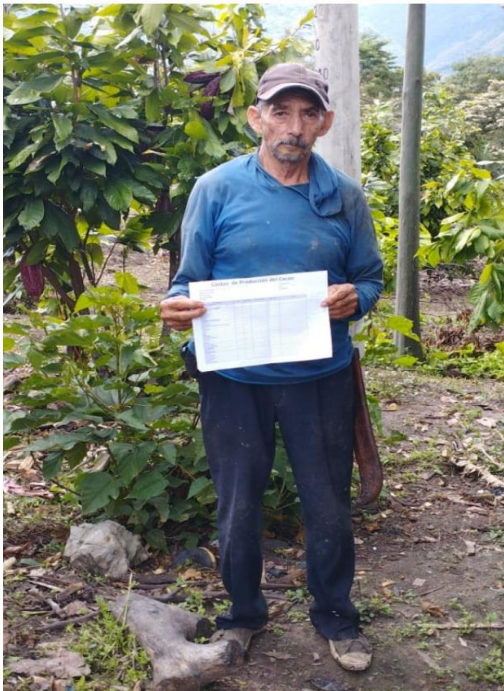
Descripción	A	B	C	D	E	Total
A1	1080	1770	974	237	58	4119
A2	720	1390	971.5	0	34	3115.5
A3	720	1390	971.5	0	34	3115.5
A4	720	1040	971.5	237	34	3002.5
A5	1080	1520	1071.5	237	34	3942.5
A6	900	1390	874	0	76	3240
A7	1080	1290	974	0	58	3402
A8	720	1390	971.5	0	64	3145.5
A9	1080	1290	974	237	58	3639
A10	1080	1290	974	0	58	3402
A11	760	560	874	158	58	2410
A12	925	1080	969	0	100	3074
A13	925	1747	969	234	20	3895
A14	925	1747	939	0	0	3611
A15	805	1876	1105	156	144	4086
A16	805	1770	1105	0	144	3824
A17	600	960	874	237	58	2729

A18	925	1680	1585	312	220	4722
A19	500	960	774	156	334	2724
A20	1080	960	874	237	58	3209
A21	500	960	774	0	334	2568
A22	760	960	874	158	58	2810
A23	900	985	874	0	58	2817
A24	525	1130	1099	156	0	2910
A25	625	1670	945	0	34	3274
A26	745	1180	945	0	0	2870
A27	745	900	1105	216	34	3000
A28	925	900	1105	216	34	3180
A29	745	1560	1105	234	0	3644
A30	1080	1240	974	237	18	3549
A31	760	960	874	237	58	2889
A32	925	900	1105	162	34	3126
A33	925	900	1105	162	34	3126
A34	500	1164	969	0	334	2967
A35	500	1164	889	150	164	2867
A36	1080	1020	1371.5	237	34	3742.5
A37	1080	965	0	237	0	2282
A38	1080	840	874	237	58	3089
A39	1080	960	1071.5	237	17	6731
A40	1080	1060	1000	237	0	3377
A41	1600	1890	0	237	18	3745
A42	1080	1822	974	237	58	4171
A43	1080	1540	1171.5	237	0	4028.5
A44	1080	1310	1171.5	237	0	3798.5
A45	1105	1092	1074	237	57	3565
A46	1080	1580	874	237	58	3829
A47	1080	1540	0	237	0	2857
A48	1080	1822	1344	237	58	4541
A49	1080	1060	0	237	0	2377
A50	1080	1822	1074	237	58	4271

Nota. A: Preparación del terreno, B: Siembra y mantenimiento, C: Cosecha, D: Combustible y E: Herramientas.

Figura 13

Productores del distrito de Cajaruro.



+



Figura 14

Productores del distrito de la Peca.

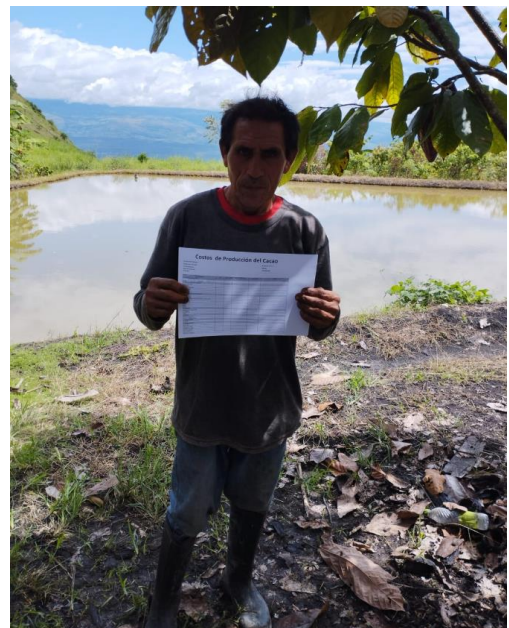


Figura 15

Productores del distrito de Copallín.



Figura 16

Productores del distrito del Parco.



Figura 17

Productores del Distrito de Bagua.

