



Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Propuesta para la implementación de un proyecto de responsabilidad social empresarial para la formación de una unidad productiva y comercializadora de estiércol de camélidos sudamericanos en una asociación de criadores de alpacas de comunidades altoandinas de Arequipa

Tesis presentada por:

Alvarez Perez, Silvia Haydee

ORCID: 0009-0009-0012-770X

para optar el Título Profesional de Ingeniera Industrial

Asesor:

Mg. Delgado Montesinos, Max Edwin

ORCID: 0000-0002-4210-3484

Arequipa - Perú

2026

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 03 de Diciembre del 2025

Dictamen: 015856-C-EPII-2025

Visto el borrador del expediente 015856, presentado por:

2018100052 - ALVAREZ PEREZ SILVIA HAYDEE

Titulado:

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL PARA LA FORMACIÓN DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA Y COMERCIALIZADORA DE ESTIÉRCOL DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN UNA ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE ALPACAS DE COMUNIDADES ALTOANDINAS DE AREQUIPA

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29388008 - TICSE VILLANUEVA EDWING JESUS
DICTAMINADOR**



**41922787 - FLORES SANCHEZ MARIELA ROSA
DICTAMINADOR**



**70677280 - TALLEDO MONROY BRUNELLA
DICTAMINADOR**



PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL PARA LA FORMACIÓN DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA Y COMERCIALIZADORA DE ESTIÉRCOL DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS EN UNA ASOCI

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	3%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

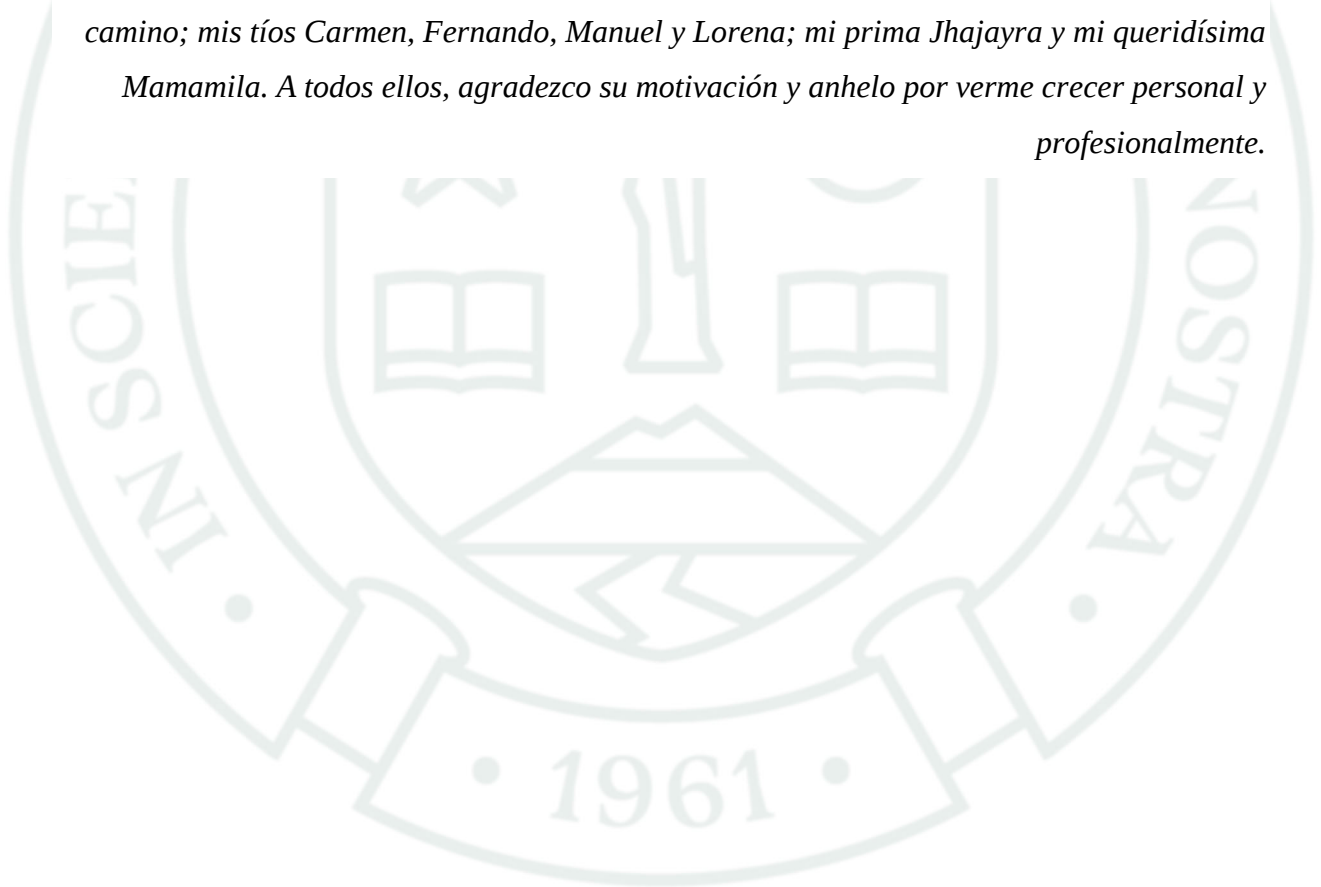
1	Submitted to Universidad Católica de Santa María	2%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.ucsp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
3	www.coursehero.com	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unh.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unaj.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
6	hdl.handle.net	<1%
	Fuente de Internet	
7	Submitted to Universidad Católica San Pablo	<1%
	Trabajo del estudiante	
8	repositorio.ucsm.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
9	indatronic.es	<1%
	Fuente de Internet	
10	www.aedes.org.pe	<1%
	Fuente de Internet	
11	semestreeconomico.unap.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
12	1library.co	<1%
	Fuente de Internet	
13	uach.mx	<1%
	Fuente de Internet	

Dedicatoria

A mis padres Luzmila y Adolfo porque a pesar de las dificultades pudieron invertir en mi educación, gracias a su esfuerzo constante he podido alcanzar una de mis metas más importantes.

A mi hermana por ser mi pilar, compartir sus conocimientos y brindarme su soporte y apoyo emocional durante la ejecución de la presente investigación. Andrea tu eres mi inspiración más grande.

A mi familia, por proporcionarme el respaldo emocional necesario en cada etapa de este camino; mis tíos Carmen, Fernando, Manuel y Lorena; mi prima Jhajayra y mi queridísima Mamamila. A todos ellos, agradezco su motivación y anhelo por verme crecer personal y profesionalmente.



Agradecimientos

A la empresa de Generación Eléctrica de Arequipa, por facilitar la información indispensable para el desarrollo de la investigación, así como su disposición al brindarme los datos necesarios.

Al Ing. Carlos Nuñez, la Lic. Ximena Rojas, el Blgo. Giancarlo Yzazyga y el Sr. David Vilca por su valioso apoyo y soporte técnico en el desarrollo de esta investigación. Sus orientaciones y aporte críticos fueron importantes para el presente estudio.

A mi asesor el Ing. Max Delgado por su dedicación, orientación académica y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación.



RESUMEN

La presente investigación consistió en la evaluación de la implementación de una unidad productiva y comercializadora de estiércol en la asociación Colca Camel ubicada en la localidad de Chalhuanca, Arequipa. Dicha asociación cuenta con alrededor de 25,508 alpacas las cuales producen como subproducto estiércol, el cual es desaprovechado debido a que no se cuentan con los recursos ni implementos necesarios para convertirlo en una fuente adicional de ingresos para la comunidad.

La investigación plantea como objetivo principal el desarrollo de un proyecto de Responsabilidad Social Empresarial enfocado en la formación de una unidad productiva y comercializadora de estiércol de alpacas. La determinación de la propuesta de implementación se realizó basada en información recabada en la comunidad altoandina y entrevistas con representantes y comuneros, siendo entonces una investigación del tipo aplicativo y enfoque observacional. En el estudio se calculó una cantidad anual de estiércol que asciende a un total de 34, 138 m³, lo que representan 20,482,924 kg entre las 90 estancias las cuales forman parte de la asociación. El análisis de datos permitió determinar que solo el 12.44% de los asociados vende su estiércol a precios ínfimos mientras que el resto de comuneros desaprovecha esta fuente de ingresos utilizándolos como abono dentro de los predios de los comuneros o como combustible para sus hogares. Por otro lado, se evidencio que solo el 50% de los 147 asociados participan activamente de los programas y proyectos que se presentan en la localidad, por ende, la propuesta de implementación incluye la formación de los comuneros en negociación y comercialización además de un módulo de capacitaciones en técnicas de recolección y embalaje. Debido al contexto rural en que se desarrolla el proyecto será necesaria la construcción de 4 centros de acopio y la implementación de un sistema de control físico el cual podrá ser utilizado por los comuneros. Todas estas actividades dentro de la propuesta de implementación ascienden a un total de S/ 381,861.66 soles en inversión; por otro lado dentro de la viabilidad del proyecto se calculó un beneficio costo de 2.56 determinando que es factible al realización de este proyecto y calculando que cada asociado recibirá una utilidad neta alrededor de S/ 1,186.27 soles mensuales dependiendo de su porcentaje de participación, demostrando que es posible diversificar los ingresos de la asociación utilizando un subproducto de la ganadería en la comunidad.

Palabras clave: estiércol, responsabilidad social, valor agregado

ABSTRACT

The current study analyzed the design and construction of a manure production and sale unit at the Colca Camel Association in Chalhuanca, Arequipa. Approximately 25,508 alpacas are cared for by the association; consequently, their manure is mainly wasted since the resources and tools needed to convert it into an additional source of income for the community are not available.

The objective of the study was to develop a Corporate Social Responsibility project aimed at establishing a productive and commercial unit for alpaca manure. The implementation proposal was based on information gathered in the high-Andean community and on interviews with both representatives and community members, making this an applied research study with an observational approach. According to the study, the 90 farms in the association produced 20,482,924 kg of manure a year, or 34,138 m³. According to data analysis, only 12.44% of members currently sell their manure at extremely low prices, and the majority either use it as fertilizer on their own land or as fuel for household purposes without earning any additional revenue. Furthermore, only 50% of the 147 members actively participate in local programs and projects. Therefore, the implementation proposal includes training sessions for community members in negotiation and marketing, as well as a training module on collection and packaging techniques. Given the rural context, the project also requires the construction of four collection centers and the implementation of a physical control system accessible to the members. The total investment for these activities amounts to S/ 381,861.66. The feasibility analysis yielded a benefit–cost ratio of 2.56, confirming the project's viability. The estimated net monthly income generated by each member's participation was S/ 1,186.27, suggesting that using a livestock byproduct in the local community could help diversify the association's revenue streams.

Keywords: manure, social responsibility, added value

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.1. Descripción del Problema	3
1.1.2. Formulación del Problema	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivos de la investigación	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3. Justificación del estudio	6
1.3.1. Justificación Práctica.....	6
1.3.2. Justificación Económica.....	6
1.3.3. Justificación Social.....	6
1.3.4. Justificación Profesional y/o Personal.....	7
1.4. Delimitaciones.....	7
1.4.1. Delimitación temática	7
1.4.2. Delimitación espacial	7
1.4.3. Delimitación temporal.....	8
1.5. Hipótesis.....	8
1.6. Variables e indicadores	9
1.6.1. Variables.....	9
1.6.2. Operacionalización de variables.....	9
2. CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.1.1. Internacionales	11
2.1.2. Nacionales	12

2.2.	Marco teórico conceptual	14
2.2.1.	Responsabilidad Social Empresarial	14
2.2.2.	RSE en el contexto latinoamericano y peruano	15
2.2.3.	Desarrollo sostenible y economía social	17
2.2.4.	Contexto socioeconómico de las comunidades altoandinas.....	18
2.2.5.	Ganadería altoandina y crianza de alpacas.....	20
2.2.6.	Estiércol de alpaca como recurso comercial	23
3.	CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	26
3.1.	Diseño de la Investigación	26
3.2.	Tipo de Investigación	26
3.3.	Nivel de la Investigación.....	26
3.4.	Método de la Investigación	27
3.5.	Levantamiento de información.....	27
3.5.1.	Técnicas.....	27
3.5.2.	Instrumentos	27
3.6.	Métodos de ingeniería a aplicarse	27
3.7.	Cobertura de estudio.....	28
3.7.1.	Población.....	28
3.7.2.	Muestra.....	28
4.	CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	29
4.1.	Caracterización de la Asociación de Criadores.....	29
4.1.1.	Ubicación y contexto geográfico.....	29
4.1.2.	Recursos ganaderos	30
4.1.3.	Estructura Organizativa.....	32
4.1.4.	Datos productivos clave	35
4.1.5.	Vínculos y trabajo en conjunto con entidades públicas y/o privadas.....	43
4.2.	Análisis del Actual Manejo del Estiércol	45
4.2.1.	Caracterización del Sistema Actual de Manejo.....	45
4.2.2.	Ciclo estacional del Estiércol	46
4.2.3.	Sistemas de comercialización actual	47
4.3.	Evaluación de Capacidades Técnicas y Organizativas	50
4.3.1.	Infraestructura Disponible.....	50
4.3.2.	Sistemas de Registro y Documentación	50

4.3.3.	Capacidades Organizativas	50
4.3.4.	Competencias técnicas de los asociados	51
4.4.	Identificación de brechas y necesidades.....	51
4.4.1.	Brechas en Infraestructura Física	51
4.4.2.	Brechas en Capacidades Técnicas y Capacitación	52
4.4.3.	Brechas en Gestión Administrativa.....	53
4.4.4.	Brechas en Acceso a Mercado	53
4.4.5.	Necesidades de Equipamiento y Herramientas	54
5.	CAPÍTULO V: PROPUESTA	55
5.1.	Evaluación de la viabilidad comercial	55
5.1.1.	Contexto favorable para fertilizantes orgánicos.....	55
5.1.2.	Análisis del mercado objetivo	55
5.1.3.	Evidencia de demanda insatisfecha.....	56
5.1.4.	Viabilidad comercial	56
5.2.	Planteamiento de la propuesta.....	57
5.3.	Desarrollo de la propuesta.....	58
5.3.1.	Pilar 1 - Viabilidad a nivel de composición	58
5.3.2.	Pilar 2 - Priorización de Brechas Críticas	62
5.3.3.	Pilar 3 - Esquema de Implementación.....	65
6.	CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA	101
6.1.	Inversión.....	101
6.1.1.	Terreno y centro de acopio.....	101
6.1.2.	Vehículo	101
6.1.3.	Maquinaria	102
6.1.4.	Bienes menores	102
6.1.5.	Modelo de financiamiento.....	104
6.2.	Costos y gastos operativos	104
6.2.1.	Materia prima e insumos	104
6.2.2.	Mano de obra.....	105
6.2.3.	Gastos indirectos de fabricación	105
6.3.	Compras y reposiciones	108
6.4.	Potenciales ingresos	110
6.5.	Indicador Beneficio – Costo.....	112

6.6. Distribución de Beneficios	114
6.7. Punto Equilibrio	115
CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	120
REFERENCIAS	121



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación geográfica del Centro Poblado de Chalhuanca.....	29
Figura 2 Composición de ganado en la asociación Colca Camel	31
Figura 3 Razas de alpacas	32
Figura 4 Organigrama de la asociación.....	33
Figura 5 Distribución espacial de asentamientos rurales	35
Figura 6 Determinación de las secciones del corral.....	38
Figura 7 Diagrama de Venn: usos del estiércol.....	46
Figura 8 Cronograma de uso de estiércol de acuerdo a épocas climatológicas en la asociación de alpaqueros de Chalhuanca	47
Figura 9 Valor obtenido de pH en muestras de estiércol	59
Figura 10 Valor obtenido de Conductividad eléctrica en muestras de estiércol	60
Figura 11 Valor obtenido de Humedad en muestras de estiércol.....	60
Figura 12 Valor obtenido de Nitrógeno en muestras de estiércol	61
Figura 13 Valor obtenido de Potasio en muestras de estiércol	61
Figura 14 Estructura organizativa interna propuesta.....	66
Figura 15 Mapa de Segmentación territorial.....	67
Figura 16 Análisis Comparativo de Producción por Segmento	68
Figura 17 Mapa Centros de Gravedad Calculados por Segmento	75
Figura 18 Trochas carrozables por segmento.....	76
Figura 19 Comparación Visual – Centro de Gravedad vs. Ubicación Final	78
Figura 20 Estancias sin acceso vehicular distribuidas en los segmentos B y D.....	79
Figura 21 Plano y vista periférica del centro de acopio	82
Figura 22 Diagrama de operaciones para proceso operativo	88
Figura 23 Descripción visual de la cadena de suministro del proyecto de venta de estiércol .	89
Figura 24 Esquema visual para identificar la zona de recolección en corral	91
Figura 25 Registro de Control de Recolección	92
Figura 26 Kardex de inventario para centro de acopio – Segmento X	94
Figura 27 Control de entrega para comercialización	95
Figura 28 Control de distribución de pagos para las estancias participantes	96
Figura 29 Vehículo de carga para transporte y distribución de sacos de estiércol.....	97
Figura 30 Balanza Colgante digital	98
Figura 31 Diseño impreso para saquillo blanco un solo color	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	9
Tabla 2 Distribución de alpacas por estancia	36
Tabla 3 Volumen acumulado de estiércol disponible por corral.....	38
Tabla 4 Estadísticas descriptivas de producción de estiércol.....	40
Tabla 5 Estimación de producción por estancia.....	41
Tabla 6 Análisis Comparativo de Precios del Estiércol de Alpaca	49
Tabla 7 Valores obtenidos a partir del análisis en laboratorio	58
Tabla 8 Cuadro resumen Brechas vs Necesidades	63
Tabla 9 Inventario de Estancias por Segmento	67
Tabla 10 Coordenadas y Producción por Estancia – Segmento A, B, C, D.....	70
Tabla 11 Resumen de centros de gravedad por Segmento	74
Tabla 12 Comparación entre Centro de Gravedad Calculado y Ubicación Final Seleccionada.....	77
Tabla 13 Análisis de Accesibilidad por Segmento.....	78
Tabla 14 Sesiones de capacitación anual en el módulo de: Técnicas de recolección y embalaje	83
Tabla 15 Talleres participativos en Comercialización y Negociación	86
Tabla 16 Descripción y monto de inmueble - inversión	101
Tabla 17 Descripción y monto de vehículo - inversión	101
Tabla 18 Descripción y monto de maquinaria - inversión	102
Tabla 19 Descripción y monto de bienes menores - inversión	102
Tabla 20 Resumen general de costos por tipo de inversión	103
Tabla 21 Descripción y monto de materia prima e insumos – costos y gastos operativos	105
Tabla 22 Descripción y monto de mano de obra – costos y gastos operativos	105
Tabla 23 Descripción y monto de gastos de fabricación – costos y gastos.....	106
Tabla 24 Resumen general de costos por tipos de costos y gastos operativos.....	107
Tabla 25 Periodicidad de compras y reposiciones de bienes y servicios	108
Tabla 26 Análisis comparativo de precios del mercado para estiércol	110
Tabla 27 Proyección de ingresos potenciales del proyecto basado en estrategia de penetración de precios.....	111
Tabla 28 Flujo de caja	112
Tabla 29 Distribución de beneficios individuales	114

Tabla 30 Estructura de Costos Fijos del Proyecto de Implementación.....	115
Tabla 31 Determinación del Costo Variable Unitario y Margen de Contribución	116



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I Encuesta de información sobre el estiércol de alpaca	126
Anexo II Encuesta de participación y expectativas de la asociación	127
Anexo III Validación de los instrumentos de recolección de datos por expertos	128
Anexo IV Precio del mercado y precio de penetración.....	132



INTRODUCCIÓN

Durante muchos años las comunidades altoandinas han desarrollado la capacidad de adaptarse a su entorno mediante costumbres, hábitos, intercambio de ideas, trabajo e innovación han logrado establecerse dentro de la economía de los países, siendo reconocidas por su fortaleza y sus habilidades con respecto al uso de los recursos naturales que tienen a la mano. En este contexto, dentro de la localidad de Chalhuanca – Arequipa, allá por el año 2002 se formó la primera asociación, conformada por comuneros con una característica principal en común: la crianza de alpacas; con el pasar de los años la crianza de estos camélidos sudamericanos se convirtió en la principal actividad económica de la zona, junto con la artesanía, la agricultura y la ganadería.

Si bien es cierto estos animales son valorados por su fina lana, también se puede utilizar su carne para la venta; sin embargo, un subproducto que no es valorado es su estiércol, el cual tiene propiedades nutritivas por sus componentes como el nitrógeno, fósforo y potasio, entre otros. Algunos de los comuneros utilizan este estiércol como abono para sus campos o como combustible para sus hogares, pero pocos de ellos han considerado venderlo a intermediarios a cambio de dinero, la característica de todos los comuneros que venden su estiércol a intermediarios es que estos están ubicados cerca trochas carrozables o carretera, por lo que a los compradores se les hace mucho más fácil la recolección del estiércol, pagando un monto mínimo por la compra del estiércol y vendiendo más del 300% después de procesado. En este sentido, la presente investigación busca dar autonomía a los comuneros dentro de la asociación de criadores de alpaca, proporcionando las herramientas y recursos necesarios que les sirvan para poder valerse por sí mismos y crear una unidad productiva y comercializadora sostenible la cual agregue valor a un subproducto abundante dentro de sus terrenos, diversificando sus ingresos y por ende mejorando su calidad de vida.

En el capítulo I: se desarrolla el planteamiento operacional de la propuesta de implementación a través de la descripción del problema, la formulación de los objetivos, la justificación del porqué del estudio y las delimitaciones y variables propias para la presente investigación.

En el capítulo II: se especifica el marco teórico con referencias del proyecto, programas, estudios, y otros similares a esta investigación, asimismo se explican los principales conceptos relacionados.

En el capítulo III: se desarrolla el diseño de la investigación, tipo, nivel y método, las herramientas y técnicas para el levantamiento de la información y la determinación de la población y muestra la cual asciende a 147 comuneros asociados.

En el capítulo IV: se explica la conformación de dicha asociación, ubicación, estructura organizativa y se analiza el manejo actual del estiércol respecto a sus usos, estaciones y su sistema de comercialización actual, además se identifican sus capacidades técnicas y organizativas en cuanto a sistemas de documentación, infraestructura disponible, asociatividad, y habilidades. Por otro lado, también se identifican de manera significativa las brechas actuales las cuales son permiten la implementación de esta unidad productiva abarcando brechas en infraestructura, capacidades, gestión administrativa, acceso al mercado y equipamiento.

En el capítulo V: se desarrolla la propuesta de implementación considerando tres principales pilares, la viabilidad a nivel de composición analizando y comparando los límites permisibles con las muestras analizadas en laboratorio; la priorización de brechas críticas que consolidan las brechas más prescindibles a resolver en la etapa de implementación del programa y por último es el esquema de implementación el cual considero la resolución de las brechas identificadas con prioridad alta.

En el capítulo VI: se desarrolla la evaluación económica la cual consta de la explicación de costos e inversión, compras y reposiciones, ingresos potenciales con el objetivo de hallar el costo – beneficio y el punto de equilibrio de la investigación, resultando que esta es viable en su ejecución.

1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Descripción del Problema

De acuerdo con sus tradiciones y cultura las zonas altoandinas han empleado la crianza de alpacas como una de sus actividades económicas más importantes. De acuerdo con el MINAGRI (2019), esta actividad no solo forma parte de un porcentaje de ingresos para las familias agrícolas, sino que también es considerada una manifestación de su cultura e identidad demostrando su adaptabilidad en entornos montañosos de la sierra de Perú. No obstante, los criadores de alpacas enfrentan ciertas dificultades al momento de conseguir los ingresos a partir de sus animales de crianza, uno de los tantos recursos que ofrece la alpaca es el estiércol, el cual es utilizado como abono, pero actualmente carece de valor y estrategias comerciales las cuales, si son correctamente utilizadas, podrían resultar en ingresos adicionales para los criadores.

Colca Camel es una asociación de criadores de alpacas que se situada en el Centro Poblado de Chalhuanca, distrito de Yanque, provincia de Caylloma. Esta asociación presenta obstáculos estructurales para hacer uso y comercializar el estiércol de alpaca. Colca Camel cuenta con aproximadamente 90 estancias que tienen un total de 25,508 alpacas las cuales producen alrededor de 20,482,924 kg de estiércol al año. Dado que dicho estiércol contiene nutrientes como potasio, fósforo y nitrógeno, y posee una su escasa toxicidad para el medioambiente; este subproducto de la alpaca es capaz de ser utilizado como abono para las plantas (Sánchez & Soto, 2021). Sin embargo, en la actualidad es vendido a precios muy bajos o desaprovechado, lo que genera pérdidas económicas para los criadores de esta comunidad.

Esta asociación ha sido elegida ya que ha trabajado con varias organizaciones para valorar sus recursos alpaqueros, lo que muestra una firme estructura organizativa y su deseo de cambiar y mejorar las condiciones en la comunidad. Sin embargo, existen aún brechas significativas en logística, infraestructura, capacidades de articulación comercial. Según Aponte et al. (2022), esta circunstancia restringe su autonomía económica y perpetúa ciclos de pobreza los cuales están marcados por ingresos bajos, precariedad en salud, educación y vivienda.

El mercado agrícola del valle de Majes, uno de los más significativos de la región Arequipa, ofrece una de las oportunidades más importantes para cambiar esta situación. En esta zona, el

estiércol de alpaca se vende en pequeña escala como compost y es controlado por solo dos intermediarios, según la información obtenida por los criadores alpaqueros. Estos intermediarios están dispuestos a cubrir el costo de desplazarse hacia las estancias; esto demuestra un interés genuino que aún no se ha explotado. Asimismo, los viveros y los agricultores individuales que requieren abono para sus cultivos de vegetales, frutales y otros productos.

La demanda de fertilizantes en Majes ha ido aumentando, según han corroborado varias entidades. Por ejemplo, Agro Rural repartió 60 toneladas de estiércol de isla a los productores agrícolas de Majes en el año 2024 (Andina, 2024). Esta distribución es parte de una entrega regional de 500 toneladas, lo que refleja la cantidad utilizada y la aceptación. De igual forma, debido a la falta de fertilizantes sintéticos, como la urea, y sus altos costos, numerosos productores han optado por alternativas más sustentables (RPP, 2022). Simultáneamente, organizaciones como APOA, gracias al respaldo del CITE agroindustrial Majes, han logrado acreditaciones orgánicas, lo cual significa que existe una demanda cada vez mayor por insumos naturales para mercados diferenciados (Gob.pe, 2022).

En este contexto, el estiércol de alpaca se presenta como una alternativa eficaz porque es rico en nutrientes, huele poco y su liberación gradual de nitrógeno lo hace ideal para cultivos (Sánchez & Soto, 2021). Además, al ser un recurso renovable local, su comercialización y manejo se puede considerar dentro de los conceptos de economía circular y desarrollo sostenible para esta comunidad (Rodrigues & Micael, 2021; Schnug et al., 2018). De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la propuesta de un proyecto de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que tenga el objetivo de implementar una unidad productiva y comercializadora de estiércol de alpaca, permitiría combinar habilidades técnicas, comerciales y organizativas para transformar este subproducto en una fuente adicional de ingresos en la comunidad.

1.1.2. Formulación del Problema

¿Cómo desarrollar el plan de implementación del Proyecto de Responsabilidad Social Empresarial para la formación de una Unidad Productiva y Comercializadora de estiércol de camélidos sudamericanos en una Asociación de Criadores de Alpacas de Comunidades Altoandinas de Arequipa?

1.1.3. Sistematización del problema

- ¿Cuál es la situación actual de la Asociación de Criadores de Alpacas en relación con la producción, manejo y aprovechamiento del estiércol?
- ¿Qué oportunidades de mejora y necesidades logísticas, organizativas y comerciales existen para implementar la unidad productiva?
- ¿Cómo debe diseñarse el plan de implementación del proyecto desde el enfoque de Responsabilidad Social Empresarial?
- ¿Es técnica y económicamente viable la puesta en marcha de una unidad productiva para la comercialización de estiércol de alpaca en la comunidad beneficiaria?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar el plan de implementación del Proyecto de Responsabilidad Social Empresarial para la formación de una Unidad Productiva y Comercializadora de estiércol de camélidos sudamericanos en una Asociación de Criadores de Alpacas de Comunidades Altoandinas de Arequipa.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la Asociación de Criadores de Alpacas en relación con la producción, manejo y aprovechamiento del estiércol.
- Identificar las principales oportunidades de mejora y necesidades logísticas, organizativas y comerciales para la implementación de la unidad productiva.
- Diseñar el plan de implementación del proyecto bajo el enfoque de RSE, considerando aspectos técnicos, organizacionales y de mercado.
- Evaluar la viabilidad técnica y económica de la puesta en marcha de la unidad productiva de comercialización de estiércol en la comunidad beneficiaria.

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Justificación Práctica

El presente estudio trata un problema económico específico que impacta directamente a cerca de 80 núcleos familiares de comunidades altoandinas en Arequipa. Estos núcleos, en la actualidad, venden, consumen o tiran el estiércol de sus 25,508 alpacas a precios muy bajos, lo cual les hace perder una fuente potencial de ingresos que podría aumentar los ingresos familiares. La puesta en práctica de esta propuesta de RSE convertirá un subproducto desaprovechado en una unidad productiva sostenible y rentable, al establecer procedimientos para recolectar, procesar y vender estiércol, esto incrementará notablemente la competitividad de la asociación en el mercado y su eficacia operativa. Además, la investigación producirá un modelo que será posible replicar en otras asociaciones de criadores de alpacas a nivel regional y nacional, lo cual ayudará a fortalecer las habilidades organizacionales, técnicas y comerciales. La propuesta establecerá una cadena de valor que conecte a los productores, cree empleos, fomente la inclusión de familias campesinas siendo un precedente para futuras inversiones sociales empresariales que ayuden a diversificar la producción y el desarrollo económico del sector alpaquero en las regiones altoandinas

1.3.2. Justificación Económica

La puesta en marcha de este proyecto de RSE tiene una justificación económica basada en la creación de valor compartido y el crecimiento económico sostenible. Al comercializar el estiércol de alpaca, el proyecto permitirá incrementar las fuentes de ingresos familiares al convertir un subproducto que se usaba poco en una fuente de ingresos rentable. Esta diversificación económica ayudará a mejorar la economía de la asociación, disminuyendo la dependencia económica del comercio primario de carne y fibra de alpaca. Además, el proyecto promoverá la creación de habilidades empresariales y técnicas entre los beneficiarios, las cuales pueden ser replicadas en otras actividades económicas. De esta manera, se tendrá un impacto económico a largo plazo que ir más allá de las ganancias, sino que también ayudará al crecimiento económico local.

1.3.3. Justificación Social

El desarrollo de esta investigación está directamente relacionado con las personas ya que se trata de un problema que impacta a aproximadamente 80 familias de la asociación. La

implementación de una unidad productiva y comercializadora de esticero a través de un proyecto de RSE permitiera frenar el ciclo de pobreza que tiene esta comunidad debido a que diversificara sus fuentes de ingresos y agregara valor a un subproducto que actualmente no es tomando en cuenta. El aumento de los ingresos permitiera a estas 80 familias mejorar su calidad de vida fomentando al mismo tiempo el fortalecimiento de sus capacidades técnicas y empresariales. Además, como el proyecto está basado en un enfoque RSE abraza su alcance para todos aquellos que deseen participar logrando un trabajo conjunto en la comunidad y cerrando brechas de desigualdad.

1.3.4. Justificación Profesional y/o Personal

El progreso de esta investigación proporcionará la oportunidad de adquirir experiencia en el diseño, la planificación y la implementación de proyectos en áreas rurales altoandinas, lo cual permitirá fortalecer las habilidades profesionales en Ingeniería Industrial con una visión integral sobre la sostenibilidad y el desarrollo social. Esta experiencia permitirá fortalecer las capacidades técnicas en la administración de proyectos de RSE, el análisis de viabilidad y la coordinación de recursos en situaciones vulnerables. Desde el punto de vista profesional, la investigación ayuda a desarrollar habilidades para diseñar modelos de negocio inclusivos con técnicas empresariales. A nivel personal, está alineada con el compromiso ético y social de aportar al crecimiento de comunidades en situación de vulnerabilidad a través del conocimiento, fomentando la creación de oportunidades que respeten las tradiciones ancestrales y la identidad cultural de las comunidades altoandinas.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Delimitación temática

La investigación se enmarca en el campo de la Ingeniería, específicamente en el área de la Ingeniería Industrial. La línea de estudio corresponde a la Gestión de Proyectos con enfoque de Responsabilidad Social Empresarial, aplicada al desarrollo productivo rural.

1.4.2. Delimitación espacial

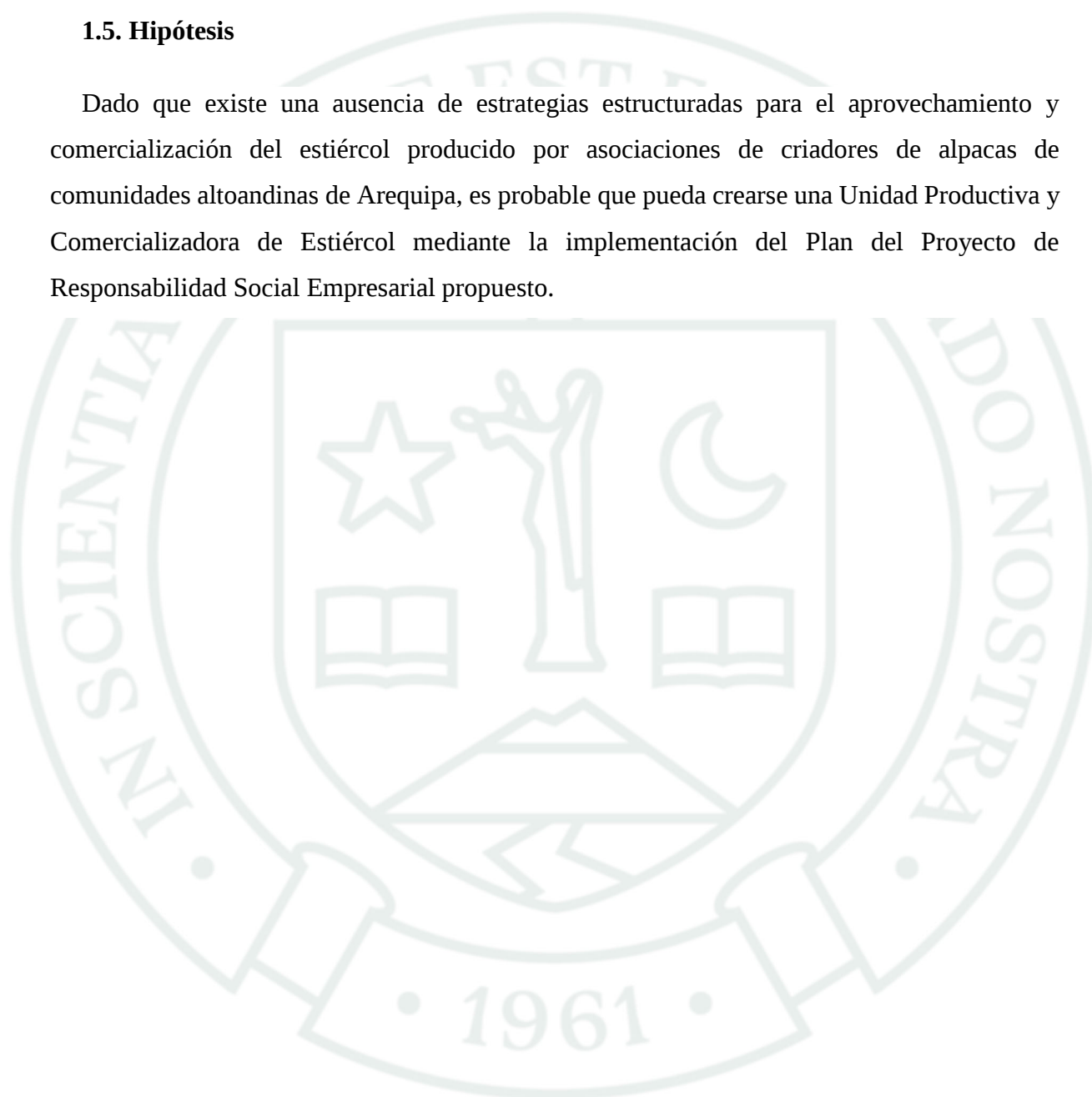
La investigación se desarrollará en una Asociación de Criadores de Alpacas ubicada en una comunidad altoandina en la provincia de Caylloma, distrito de Yanque, región Arequipa.

1.4.3. Delimitación temporal

El estudio se realizará durante un periodo máximo de 5 meses, comprendido entre los meses de julio y noviembre del año 2025, tiempo en el cual se efectuará el levantamiento de datos y análisis.

1.5. Hipótesis

Dado que existe una ausencia de estrategias estructuradas para el aprovechamiento y comercialización del estiércol producido por asociaciones de criadores de alpacas de comunidades altoandinas de Arequipa, es probable que pueda crearse una Unidad Productiva y Comercializadora de Estiércol mediante la implementación del Plan del Proyecto de Responsabilidad Social Empresarial propuesto.



1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variables

1.6.1.1. Variable Dependiente:

Desempeño de la Unidad Productiva de Comercialización de Estiércol

1.6.1.2. Variable Independiente:

Plan de Implementación del Proyecto de Responsabilidad Social Empresarial

1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN
Plan de Implementación del Proyecto de RSE (Variable Independiente)	Fases del plan	Cumplimiento de cronograma (%)	Observación
		Número de fases completadas	Análisis documental
		Tiempo de ejecución por fase	Lista de verificación
	Enfoque de RSE	Número de acciones alineadas a la RSE	Entrevistas
		Nivel de participación comunitaria	Cuestionarios
		Grado de sostenibilidad (%)	Observación

Unidad Productiva de Comercialización de Estiércol (Variable Dependiente)	Recursos asignados	Presupuesto ejecutado (S/.)	Análisis documental
		Número de beneficiarios capacitados	Registros financieros
	Infraestructura y logística	Número de instalaciones construidas	Medición
		Capacidad de almacenamiento (TM)	Inventarios (kardex)
	Capacidad operativa	Nivel de producción (m3/mes)	Observación
		Volumen procesado (m3/mes)	Registros de producción
	Alcance comercial	Volumen vendido (kg/mes)	Registros comerciales
		Número total de clientes atendidos	
	Capacidades Técnicas	Número de personas capacitadas	Lista de verificación
	Impacto Económico	Ingresos generados (S/. por familia)	Análisis financiero
	Impacto Social	Número de familias beneficiadas	Entrevistas a familias
	Impacto Ambiental	Reducción de desperdicio de estiércol (%)	Evaluación de impacto
	Sostenibilidad	Viabilidad financiera a largo plazo	Análisis de viabilidad
		Continuidad del proyecto (años proyectados)	

Nota. Detalle de operacionalización de variables. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2025

2. CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Bello-Bravo et al. (2024) “*Social sustainability and genetic biodiversity in Peruvian alpaca production: a review*”, Pastoralism: Research, Policy and Practice, Lausanne – Suiza

Enlace: <https://www.frontierspartnerships.org/journals/pastoralism-research-policy-and-practice/articles/10.3389/past.2024.13668/full>

El propósito principal de este artículo fue analizar la relación entre la biodiversidad genética y la sostenibilidad social en el proceso de producción de alpacas en Perú, poniendo un énfasis particular en las dificultades y oportunidades para los criadores tradicionales. Para esto, se utilizó un método que consiste en el análisis de casos de estudio, la evaluación de políticas públicas vinculadas con el desarrollo social y la conservación genética en comunidades altoandinas, así como una revisión sistemática de literatura científica. Las comunidades alpaqueras de las zonas altoandinas peruanas, sobre todo de Huancavelica, Arequipa, Cusco y Puno, constituyeron la población objeto de estudio. Como conclusión se determinó que la preservación de la biodiversidad genética de las alpacas y la sostenibilidad social de las comunidades criadoras están directamente vinculadas. Se enfatizó que los hábitos de crianza tradicionales ayudan a conservar en gran medida las razas autóctonas, pero que tanto el bienestar de las comunidades alpaqueras como la diversidad genética están bajo amenaza debido a presiones comerciales y a la ausencia de políticas de respaldo.

Atehortúa (2022) “*Responsabilidad Social Empresarial una estrategia de desarrollo para las comunidades rurales*”, Reflexiones y Saberes, Antioquia – Colombia

Enlace: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/1448>

Este estudio tuvo como objetivo examinar la responsabilidad social de las empresas desde el punto de vista en que esta sea una estrategia para el desarrollo de las comunidades rurales, teniendo en cuenta que la actividad agrícola tiene repercusión en el medioambiente, la economía y la sociedad, pero a la par busca ser un instrumento de desarrollo sostenible e inclusivo. El autor llevó a cabo una revisión de documentos y un examen crítico de las experiencias y tácticas de RSE puestas en práctica tanto en el sector agropecuario como en entornos rurales,

concentrándose en la capacitación, la asociación y la tecnificación de procesos productivos como herramientas esenciales. El estudio se enfocó en los agricultores, las familias y la comunidad del sector agrícola de Antioquia, Colombia, examinando cómo las compañías pueden aportar al progreso de las comunidades rurales mediante prácticas de RSE. El estudio concluyó que poner en práctica estrategias RSE mejora el desarrollo sostenible e inclusive en las comunidades rurales y adicionalmente que el fomento de capacitación, organización e innovación tecnológica sirve para crear un efecto positivo y duradero en el sector agrícola.

Patiño-Ramírez y Valiente-Saldaña (2023) “*Identificación de factores que determinan el desarrollo rural en comunidades campesinas, 2018-2023: Revisión sistemática*”, Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, Falcon – Venezuela

Enlace: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000300242

El objetivo principal de la esta investigación fue determinar cuáles son los elementos que influyen en el progreso rural en comunidades rurales entre los años 2018 y 2023. Se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura científica, empleando bases de datos con alto impacto como SciELO y Scopus, eligiendo 18 artículos que se habían publicado en los cinco años anteriores. Las comunidades rurales, así como su situación en cuanto a productividad y economía social, formaron parte de la unidad de análisis en varios contextos rurales. Se determinó que, para promover el progreso y el bienestar en zonas rurales, se requieren enfoques integrados, políticas públicas, acceso a la tecnología y educación.

2.1.2. Nacionales

Surichaqui (2022) “*Caracterización social, productiva y económica de las unidades productivas de alpaca en cuatro provincias de la región de Huancavelica*”, Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica – Perú

Enlace: <https://repositorio.unh.edu.pe/items/7a68856a-1d76-4d2f-8db7-e0698c6b525a>

El propósito del presente estudio fue describir las unidades productivas de alpaca en 4 provincias de la región Huancavelica, utilizando una metodología básica de investigación no experimental y descriptiva. Para ello, se realizaron encuestas, entrevistas y análisis estadísticos con los datos obtenidos. La población estuvo integrada por 4,687 unidades productivas de alpaqueros y se seleccionaron 355 unidades productivas a través de un muestreo probabilístico, que representan a los productores de 4 provincias de Huancavelica dedicados a la crianza de

camélidos sudamericanos. Para concluir, el estudio determinó que las unidades productivas presentan diferencias marcadas en términos de organización, acceso a recursos, productividad y rentabilidad. Se concluyó que los productores alpaqueros viven bajo el sistema patriarcal, con pocos servicios básicos y sin agregar valor a sus productos para la venta por lo que es necesario aplicar estrategias de desarrollo que mejoren las condiciones económicas y de producción de estas unidades familiares dedicadas a la ganadería de camélidos sudamericanos.

Ayaviri-Nina et al. (2024) *“Importancia de las unidades productivas en el desarrollo rural del cantón Estiércol, Ecuador”*, Semestre Económico, Puno – Perú

Enlace: <https://semestreeconomico.unap.edu.pe/index.php/revista/article/view/208>

El propósito de este artículo fue establecer las tácticas para crear unidades comerciales en la actividad productiva rural del cantón Estiércol - Ecuador, teniendo en cuenta que los sistemas productivos en áreas rurales son relevantes desde el punto de vista social y económico. Se utilizó un método de investigación no experimental, descriptivo, que tiene una perspectiva tanto cualitativa como cuantitativa. Se realizó una encuesta a 244 productores de un total de 21,851 habitantes del cantón Estiércol. Los resultados encontrados muestran que la organización de las familias, la inversión y los incentivos para el sector productivo rural son tácticas que juegan un papel importante en la creación de unidades productivas, lo cual refuerza la importancia significativa de estas unidades en el progreso del campo en el cantón Estiércol.

Herz (2019) *“Procesos Endógenos en la sostenibilidad de los sistemas de producción de camélidos en regiones altoandinas del sur de Perú: Caso Cotaruse, Apurímac”*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima – Perú

Enlace:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_92e8ca676baf0d24f5e076549fa619ab

El objetivo de este estudio fue identificar y examinar los diferentes elementos económicos, culturales, sociales y tecnológicos que se encuentran en las comunidades altoandinas dedicadas a la cría de alpacas en la localidad de Cotaruse, región de Apurímac. Dicho estudio se basó en una metodología cualitativa caracterizada por observar, hacer entrevistas y analizar documentos con el propósito de detectar elementos económicos, sociales, culturales y ambientales que influyan en la sostenibilidad de la comunidad. En conclusión, el estudio demostró que la sostenibilidad de estos elementos se basa principalmente en la aplicación de conocimientos

tradicionales y empíricos, la organización y asociatividad de los comuneros, y su capacidad para adaptarse a las condiciones externas.

2.2. Marco teórico conceptual

2.2.1. Responsabilidad Social Empresarial

2.2.1.1. Conceptualización de la Responsabilidad Social Empresarial

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) ha cobrado importancia como parte de la estrategia organizacional, demostrando la necesidad de integrar prácticas responsables en el manejo de las empresas.

Este enfoque mejora la reputación de la compañía, fortalece las relaciones con los grupos de interés y al mismo tiempo hace más sostenible el negocio (Pandey, 2022). La RSE es una solución a las demandas sociales y ambientales para que las compañías puedan ser competitivas en el mercado. La RSE tiene efectos positivos en la sociedad al contribuir no solo a que las empresas crezcan, sino también a mejorar el bienestar social y ambiental.

Asimismo, la RSE aplicada de manera correcta puede llevar a un desempeño económico óptimo y a una fidelidad mayor hacia la marca (Pandey, 2022). Asimismo, este hecho, puede derivarse en una mayor participación de mercado y un vínculo más sólido con los clientes (Peñaranda et al., 2015; Pandey, 2022). Esto indica que la RSE debería considerarse una inversión estratégica que puede producir, a largo plazo, importantes beneficios sociales y económicos para las compañías y sus respectivas comunidades.

Por lo tanto, es fundamental que las empresas analicen y establezcan de forma constante sus prácticas de RSE para optimizar su influencia y eficacia en el entorno social y medioambiental. No solo se trata de una inversión de recursos, sino que también es necesario comprometerse a brindar y mantener abiertos los canales de comunicación con los grupos de interés, cumpliendo así con los estándares sociales actuales (Pandey, 2022). Esto permitirá que las compañías no solo ejecuten sus responsabilidades sociales, sino que también fortalezcan su ventaja competitiva en un entorno empresarial cada vez más retador y enfocado en la sostenibilidad.

La RSE se presenta como una respuesta para que las compañías sean capaces de adoptar prácticas que no solo sean sostenibles, sino también distintivas en el mercado, y a la vez que cumplen con sus responsabilidades sociales. Según Villamarín et al. (2024) y Coelho y Coelho

(2024), esto exige una perspectiva proactiva que supera la filantropía e incorpora la comunicación como un elemento fundamental del desarrollo sostenible. Negrón (2008) menciona a la RSE como un fenómeno que las compañías necesitan adoptar para tener una perspectiva integral que combine la eficacia comunicacional y la sostenibilidad organizacional para obtener resultados en su impacto social.

2.2.1.2. RSE aplicado al proyecto

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) ha evolucionado como respuesta a las nuevas exigencias sociales, ambientales y económicas, transformándose en una herramienta estratégica que busca generar valor compartido entre la empresa y la comunidad (Palacio, 2020).

Para el presente proyecto, se adopta el enfoque de RSE como creación de valor compartido, el cual plantea que la empresa puede ser más competitiva si contribuye activamente al desarrollo de su entorno social. Según Porter y Kramer (2011), esta visión promueve que la empresa cree valor económico al mismo tiempo que genera valor social, a través de prácticas que respondan a las necesidades de la comunidad y promuevan su sostenibilidad.

Este enfoque resulta pertinente dado que la propuesta se desarrolla en una comunidad altoandina que enfrenta condiciones estructurales de pobreza. Bajo esta perspectiva, la empresa actúa como promotora de un proyecto productivo que no solo mejora la calidad de vida de los productores alpaqueros, sino que también fortalece su sostenibilidad ambiental y económica.

Entre las virtudes que este enfoque de RSE aporta a la empresa, se encuentran:

- Establecer relaciones sólidas y duraderas con grupos de interés (Palacio, 2020).
- Mejorar su posicionamiento y reputación competitiva (Palacio, 2020).
- Promover procesos productivos con criterios de sostenibilidad social y ambiental (Palacio, 2020).

2.2.2. RSE en el contexto latinoamericano y peruano

2.2.2.1. Experiencias exitosas de RSE en el sector agropecuario y/o andino

Se han registrado casos exitosos en RSE en el sector agrario, donde las empresas implementaron políticas que incluyen resultados en las dimensiones económica,

social y ambiental. Estos casos evidencian que las empresas pueden conseguir rentabilidad mientras adoptan prácticas responsables. Un ejemplo de éxito en la agricultura es la implementación de prácticas de sostenibilidad ambiental empezando por el uso de tecnologías que ahorran el agua (García et al., 2022).

Otro ejemplo lo podemos encontrar en las multinacionales que tienen actividades relacionadas con la agricultura como la empresa Nestlé la cual ha desarrollado programas destinados a mejorar la dieta nutricional, la participación en la agricultura sostenible y el fortalecimiento de prácticas laborales éticas (García et al., 2022).

2.2.2.2. *RSE como herramienta de inclusión social y económica*

- **Programas educativos y de capacitación**

La inclusión social puede promoverse por medio de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) a través de la puesta en marcha de programas educativos y de formación. Estas actividades permiten que los miembros de una comunidad se preparen mediante la alfabetización, capacitación en habilidades técnicas y digitales. (Sarmiento-Martínez, 2022). Un claro ejemplo son los proyectos “Educación para el Futuro” dados en Ecuador, los cuales ayudan a las personas a acceder a empleos mejor remunerados al enseñándoles habilidades técnicas que fortalecen sus competencias laborales (Sarmiento-Martínez, 2022).

- **Proyectos de salud y desarrollo comunitario**

Por lo general, las acciones de RSE abarcan proyectos vinculados a la salud pública, como el establecimiento de centros médicos y la coordinación de campañas de salud. Apoyando iniciativas de salud y mejorando el acceso a los servicios médicos, las empresas contribuyen con el bienestar comunitario, un elemento clave de la inclusión económica (2022, Sarmiento-Martínez).

- **Participación colaborativa comunitaria**

La RSE abarca un compromiso relevante con las comunidades en sus zonas de interés, además de los proyectos internos de la empresa. Los proyectos que vinculan a las empresas con los miembros de la comunidad o con las autoridades locales, ayudan a mejorar las relaciones sociales y asegurar una gestión eficaz de las necesidades de la comunidad (Sarmiento-Martínez, 2022). Además, esta colaboración genera confianza, ya que permite que todos los participantes

trabajen juntos para conseguir beneficios en común siendo estos sociales y económicos a largo plazo (Sarmiento-Martínez, 2022).

2.2.3. Desarrollo sostenible y economía social

2.2.3.1. Unidades productivas y asociatividad rural (UPAF)

Las unidades de producción agrícolas familiares (UPAF), son fundamentales para el progreso local, especialmente en áreas deprimidas como Oaxaca. A continuación, se presentan algunas ideas sobre sus efectos:

- **Cambio e innovación:** Las UPAF realizan una función importante en cuanto a la innovación de los métodos agrícolas. Un estudio reveló que 9 de los 10 factores que influyen en la innovación de las UPAF es capacidad de adaptarse a las demandas del entorno y del mercado (Díaz García et al., 2020).
- **Contexto social y cultura:** Las características sociales y culturales juegan un rol importante en la determinación de los tipos de cultivos que se plantan y las ideas innovadoras que se implementan. Esto quiere decir que las UPAF son, a la vez, unidades económicas y sociales, porque son producto de su entorno y buscan adaptarse a este. (Díaz García et al., 2020).
- **Participación en el mercado:** La capacidad de las UPAF para involucrarse en diversos mercados presenta una gran variedad de ejemplos, alguna de las UPAF que se centran en cultivos como el tomate por lo que tienen más probabilidades de entrar en los mercados regionales que aquellas que producen alimentos básicos, como frijoles y maíz. La participación en el mercado es importante para el crecimiento económico de la localidad, pues puede provocar aumento en la inversión y los ingresos de la comunidad. (Díaz García et al., 2020).
- **Cooperación y aprendizaje:** La colaboración entre los productores es promovida mediante la interacción, lo que resulta fundamental para el intercambio de recursos y conocimientos. Este entorno de cooperación promueve la innovación y el aprendizaje, lo que facilita el desarrollo agrícola en la zona (Díaz García et al., 2020).

Si se desea impulsar la cooperación y el ingenio de los productores, es fundamental que las UPAF colaboren en el desarrollo local, esto mejora el ambiente económico y social de las comunidades.

2.2.4. Contexto socioeconómico de las comunidades altoandinas

2.2.4.1. Actividades predominantes

Las actividades económicas de las distintas comunidades rurales se enfocan, principalmente, en la ganadería y la agricultura, que constituyen la base fundamental de sus medios de vida (Ati-Cutiupala et al., 2021). Estas actividades son esenciales para el bienestar social y económico, pues generan trabajo y facilitan recursos fundamentales para sobrevivir.

Se enlistan algunos ejemplos de estas actividades económicas en diferentes comunidades alrededor de Ecuador son:

- La Esperanza – Ecuador, se distingue por contar con tierras más productivas y condiciones más favorables para la producción agrícola y ganadera. (Ati-Cutiupala et al., 2021).
- Cóndor Samaná - Ecuador, tiene una actividad económica que combina la ganadería con la agricultura (Ati-Cutiupala et al., 2021).
- Pachancho – Ecuador, enfrenta desafíos en la producción agrícola debido a las características de su tierra por lo que, sus actividades económicas están mayormente limitadas a prácticas pastorales y producción artesanal (Ati-Cutiupala et al., 2021).

2.2.4.2. Problemáticas sociales, económicas y ambientales

• Cuestiones sociales

Según Zevallos (2023), la gente de la zona urbana de Puno experimenta pobreza multidimensional en el contexto social, abarcando el escaso nivel educativo, la desigualdad en el acceso a viviendas, agua, saneamiento y servicios básicos. La vulnerabilidad a la que se enfrentan las familias, aumenta debido a la pobreza y las desigualdades sociales.

- **Cuestiones económicas**

Las familias no pueden mejorar su calidad de vida debido a dificultades económicas, como la baja remuneración de muchos empleos informales en Puno y el hecho de que los ingresos familiares no sobrepasan el salario mínimo (Zevallos, 2023). La utilización de estructuras de materiales que no satisfacen las normas de construcción también es un reflejo de la vulnerabilidad económica, esto pone en riesgo la integridad estructural de las viviendas durante fenómenos como deslizamientos de tierra o lluvias (Zevallos, 2023).

La migración de individuos desde las zonas rurales hacia las ciudades, con el objetivo de encontrar oportunidades laborales superiores, ha provocado un incremento no previsto y la formación de asentamientos informales en zonas con alto riesgo, lo que ha elevado su vulnerabilidad a amenazas medioambientales (Zevallos, 2023).

- **Cuestiones ambientales**

La exposición a una variedad de riesgos naturales, como el deslizamiento de tierra, caída de rocas, erosión, suelos inestables e inundaciones, hace que se resalte el componente ambiental del problema. Dichos peligros se ven potenciados por las propiedades geográficas de la región altoandina (Zevallos, 2023). Además, la infraestructura, como las trochas y carreteras no tienen un mantenimiento constante y tardan en recuperarse de los daños esto complica aún más el transporte y la respuesta ante desastres.

2.2.4.3. *Oportunidades de desarrollo*

La preservación de los ecosistemas lleva al progreso. Según Villafuerte y Villafuerte (2023), los ecosistemas pueden ser protegidos y preservados para que las comunidades mantengan de forma sostenible sus actividades económicas, como la ganadería y la agricultura. Esta protección no solamente contribuye a preservar los recursos naturales, sino que además favorece la creación de oportunidades para el desarrollo económico, al asegurar que las comunidades cuenten con acceso seguro y constante a servicios básicos y ecosistemas vitales (Villafuerte y Villafuerte, 2023).

- **Iniciativas Orientadas a la Comunidad**

Según Villafuerte y Villafuerte (2023), la participación activa de las comunidades rurales es clave para alcanzar un desarrollo sostenible. Involucrar a los pobladores en las decisiones que

se toman sobre la gestión de los recursos les hace posible conservar sus tradiciones, a la vez que permite su desarrollo, como la producción moderna del sector agropecuario y la administración de agua (Villafuerte y Villafuerte, 2023). La formación de comités comunitarios para la gestión y conservación de recursos naturales tiene el objetivo de empoderar a la población local y promover métodos de sostenibilidad (Villafuerte y Villafuerte, 2023).

2.2.5. Ganadería altoandina y crianza de alpacas

2.2.5.1. Características de la ganadería altoandina

- **Sistemas de producción altoandino**

En el ámbito socioeconómico, la crianza de ganado altoandino, en especial la de alpacas, es fundamental para las poblaciones rurales; además tiene un valor patrimonial que la hace relevante desde el punto de vista cultural. La cría de alpacas es una actividad que produce ingresos, promueve la sostenibilidad del ecosistema en la zona altoandina y respalda las tradiciones culturales. Incorporar enfoques sostenibles en la crianza de ganado altoandino puede no solo mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales, sino también generar resultados positivos en los ecosistemas y en la preservación de estos (Rojo et al., 2023).

Además, la crianza de ganado altoandino es una base esencial para el progreso cultural y económico de las comunidades rurales, ya que promueve la sostenibilidad y mantiene vivas las tradiciones. La crianza de alpacas no solo promueve el desarrollo económico a nivel local, sino que además contribuye a la conservación del patrimonio cultural y de la biodiversidad en las poblaciones altoandinas (Kaur, 2022).

- **Enfrentamiento al cambio climático**

La sostenibilidad en el cuidado de las alpacas no solo promueve la defensa del patrimonio cultural, sino que refuerza la economía a nivel local. Este modo de conservación es particularmente importante para que las comunidades altoandinas sobrevivan y para afrontar las consecuencias del cambio climático (Kenny-Jordan, 2017).

La implementación de prácticas agrícolas sostenibles reduce considerablemente el impacto del cambio climático en las comunidades altoandinas y al mismo tiempo fomenta la preservación de la biodiversidad. La crianza de alpacas contribuye al desarrollo económico a

nivel local, ya que proporciona más oportunidades laborales e ingresos; además que fortalece la capacidad de resistencia frente a los efectos del cambio climático (Quispe et al., 2009).

- **Principales desafíos productivos y comerciales**

En la crianza de alpacas los obstáculos más importantes en el entorno de la producción y el comercio son conseguir una infraestructura adecuada, acceder a mercados apropiados y capacitarse en métodos de manejo sostenible. El hecho de que la infraestructura no sea apropiada y que el acceso a mercados justos sea limitado pone en riesgo la competitividad de las comunidades altoandinas en la cría de alpacas. Para afrontar los nuevos desafíos que garanticen la sostenibilidad del sector, es necesario utilizar estrategias que permitan manejar de manera sostenible a las alpacas. Es fundamental incorporar las dimensiones de la economía, la cultura y la ecología en el progreso rural, especialmente en las zonas altoandinas, porque están profundamente interrelacionadas (Wurzinger & Gutiérrez, 2022).

La crianza de alpacas permite la subsistencia de las comunidades altoandinas, pero también contribuye al desarrollo sostenible y la conservación cultural. Los programas de mejoramiento genético en la crianza de alpacas son importantes para aumentar la calidad de la fibra y la productividad, lo que beneficia tanto a los criadores como a las comunidades locales involucradas en esta actividad (Ponomareva & Sycheva, 2019; Morón et al., 2020).

Para lograr una calidad óptima de fibra y la sostenibilidad financiera en las comunidades altoandinas, es necesario implementar métodos de mejoramiento genético (Peralta & Marisol, 2013). Estos métodos no solo contribuyen a que los productores se beneficien, sino también permiten preservar a la alpaca como patrimonio cultural y la diversidad biológica en la región. Para tratar los efectos del cambio climático y asegurar la sostenibilidad del sector en las comunidades altoandinas, es crucial una mejora continua de las prácticas de manejo de alpacas.

2.2.5.2. *Alpaca como recurso productivo*

- **Características biológicas y productivas de la alpaca**

Las alpacas son conocidas por su fibra y como fuente de carne, piel o como animal de carga. Son un recurso genético importante y un activo económico valioso para las comunidades locales en las regiones andinas (Cordero et al., 2011). Existen dos razas principales de alpaca: Huacaya y Suri. Las alpacas Huacaya, que son objeto de varios estudios de producción, se caracterizan

por su cuerpo robusto y su lana esponjosa. Esto las distingue de las alpacas Suri, cuya lana es más suave y sedosa (Cordero et al., 2011).

- Apariencia Física: Las Huacaya tienen una contextura más robusta y tiende a tener una buena adaptación a la altitud de los Andes (Cordero et al., 2011). La lana suele ser de color blanco y esponjosa, sirve como un medio importante de valoración para estos animales.
- Rasgos reproductivos y de crecimiento: El parto de las hembras y el peso que tiene la cría son dos elementos que hacen parte del rendimiento reproductivo. Estos aspectos son precisos para realizar una evaluación sobre la eficiencia reproductiva y el crecimiento general de la manada (Cordero et al., 2011). El peso de las hembras al momento de ser esquiladas es otro elemento relevante en la salud reproductiva (Cordero et al., 2011).
- Producción de fibra: La fibra de alpaca, que se emplea en el sector textil es valorizada por su calidad en los productos que este sector ofrece. La fibra abarca el peso del vellón, su forma limpia y sucia, así como sus características de longitud y diámetro. Para la evaluación de la productividad, son medidas fundamentales el peso del "vellón limpio" y el "vellón sucio".
- Atributos de crecimiento y peso corporal: La medición del peso corporal de la alpaca en el momento de esquilarla es fundamental, ya que revela su salud y estado físico (Cordero et al., 2011), esto demuestra que existe una relación entre el peso corporal al momento de la esquila y el peso de la lana por lo que estas cualidades son valoradas en los programas de crianza selectiva. Los criadores pueden mejorar indirectamente otras características, como la longitud de la fibra y el peso corporal, al elegir animales con un peso lanar superior y rasgos de fibra positivos (Cordero et al., 2011).
- Programas de reproducción: La elección de animales según sus características productivas, como el peso de la lana, no solo incrementa la producción de fibra, sino que también mejora otros atributos como el peso del cuerpo y la longitud de dicha fibra.

- **Importancia de la crianza de alpacas en la economía familiar rural**

La crianza de alpacas se ha transformado en un soporte fundamental para la economía familiar en las zonas rurales, ya que ofrece sustento y recursos económicos a las comunidades. La crianza de alpacas fomenta la autonomía y el desarrollo sostenible en las comunidades rurales, además de producir ingresos, lo que contribuye a mejorar su estructura social y cultural. La crianza de alpacas contribuye a conservar el medio ambiente altoandino y a mantener las costumbres culturales, lo cual evidencia su importancia para el desarrollo rural (Gutierrez-Flores & Canales-Gutiérrez, 2023).

La crianza de alpacas se muestra como una opción viable para mejorar los niveles de vida en las comunidades rurales, considerando tanto lo socioeconómico como lo ambiental (Cordero et al., 2011).

2.2.6. Estiércol de alpaca como recurso comercial

El estiércol de alpaca, al igual que los fertilizantes orgánicos, es abundante en nutrientes y su aplicación en la agricultura hace posible reducir la dependencia de los fertilizantes sintéticos, lo cual fomenta una producción más sustentable a largo plazo. Según Schnug et al. (2018), la utilización de estiércol en la agricultura tiene el potencial de incrementar la productividad agrícola en las comunidades altoandinas y de promover el agroecoturismo. Asimismo, disminuir el uso de fertilizantes sintéticos fomentará una producción que respete más al medioambiente. Por otro lado, Quispe et al. (2009) enfatizan, por otro lado, que el estiércol de alpaca constituye una fuente de ingresos esencial para los residentes de la zona.

En este sentido, el estiércol de alpaca no solo es un recurso útil para la agricultura, sino que también puede ser una fuerza impulsora del desarrollo económico sostenible en las comunidades altoandinas. El estiércol de alpaca, siendo un recurso sostenible y renovable, podría ser útil para la economía circular de las comunidades altoandinas al promover prácticas agrícolas más responsables y provechosas (Rodrigues & Micael, 2021).

2.2.6.1. Características y propiedades del estiércol de alpaca

El estiércol de alpaca es apreciado porque mejora la fertilidad del suelo y potencia el contenido de nutrientes en los cultivos. Asimismo, puede contribuir a disminuir la dependencia de fertilizantes artificiales, lo que lo vuelve más seguro para el medio ambiente (Peralta y Marisol, 2013). Takita (2017) revela que el estiércol mejora los nutrientes del suelo y, en

consecuencia, contribuye a los ingresos y al nivel de vida de las comunidades de la zona alta. En términos generales, el estiércol de alpaca puede ser un recurso esencial para mejorar la economía de las comunidades altoandinas.

- **Contenido de nutrientes**

El estiércol de alpaca es un fertilizante natural rico en una variedad de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Contiene alrededor de 8.2 kg de nitrógeno, 2.1 kg de ácido fosfórico (una fuente de fósforo) y 8.4 kg de potasio por cada 1000 kg, esto lo convierte en una fuente importante de estos nutrientes (Sanchez y Soto, 2021).

- **Comparación con otros estiércoles**

El estiércol de alpaca supera al estiércol de otras especies en términos de ciertos nutrientes. Además, su contenido de nitrógeno y potasio es particularmente alto, lo que le permite mejorar significativamente la fertilidad del suelo y el crecimiento de las plantas (Sanchez y Soto, 2021).

- **Efectos en la estructura del suelo**

Aplicar estiércol de alpaca al suelo también tiene un impacto favorable en la estructura del suelo, aunque la magnitud de este efecto se describe como moderada. Esto quiere decir que, así como el estiércol de alpaca es apreciado por sus nutrientes, también es importante para mejorar algunas propiedades físicas del suelo (Sánchez & Soto, 2021).

- **Descomposición y persistencia**

En referencia al estiércol de alpaca, aproximadamente el 50% del material se mineraliza (se descompone) dentro del primer año tras su aplicación, cerca del 35% el segundo año y el 15% restante en el tercer año. Esta gradual mineralización es esencial para poder mantener un suministro constante de nutrientes en lugar de ofrecer una explosión súbita y abrumadora de nutrientes a las plantas (Sánchez & Soto, 2021).

- **Beneficios útiles para la agricultura y la jardinería**

El estiércol de alpaca es apreciado por los granjeros y los jardineros porque mejora la fertilidad del terreno, lo que contribuye de manera más natural en comparación con los fertilizantes químicos sintéticos. La liberación gradual de nutrientes contribuye a preservar un equilibrio sano en el terreno, lo que hace de esta una alternativa sustentable para la

administración del suelo durante un periodo extenso. Es una manera natural de reciclar los desperdicios animales y convertirlos en un recurso productivo, lo que favorece prácticas agrícolas más sostenibles (Soto y Sánchez, 2021).



3. CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la Investigación

Se distingue el diseño no experimental por su enfoque observacional, en la cual el investigador examina los fenómenos tal y como se presentan en su entorno natural, sin alterar intencionadamente las variables de estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Este diseño es particularmente adecuado para la investigación actual, ya que se evaluará la situación actual de una asociación de criadores de alpacas situada en la comunidad altoandina de Chalhuanca en la región de Arequipa, enfocándose específicamente en las prácticas de manejo, utilización y venta del estiércol de alpaca como subproducto ganadero. Se conservarán sin cambios las condiciones organizativas, productivas y comerciales vigentes para facilitar una observación objetiva de la realidad sin provocar alteraciones que puedan cambiar los datos recolectados. Esta perspectiva metodológica hará más fácil entender los elementos sociales, económicos, organizativos y ambientales que están vinculados con la administración del estiércol de alpaca en el ámbito rural altoandino. Esto se logrará mediante el diseño de un proyecto de RSE que cumpla con las necesidades identificadas y promueva el crecimiento sostenible de la comunidad investigada.

3.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada porque busca la solución de un problema específico y concreto que afecta directamente en un grupo particular de. La investigación se enfoca en crear un proyecto de RSE que permita establecer y fortalecer una unidad productiva y comercializadora de estiércol de alpaca. De esta manera, se busca colaborar en el fortalecimiento de las capacidades locales, diversificación de las fuentes de ingresos y mejora de las condiciones vitales de las familias alpaqueras implicadas. Todo esto sucede dentro del contexto rural (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.3. Nivel de la Investigación

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el alcance descriptivo facilita la caracterización de fenómenos particulares a través de la recolección y análisis de datos que se hayan conseguido directa o indirectamente. La presente investigación tiene como objetivo conocer la realidad técnica, comercial y organizativa de la asociación Colca Camel en Chalhuanca, incluyendo elementos como su capacidad técnica, procesos productivos,

condiciones económicas y sociales en cuanto a la producción y utilización de estiércol de alpaca. Este alcance permitirá identificar oportunidades de mejora, fortalezas y limitaciones dentro de una perspectiva de RSE.

3.4. Método de la Investigación

El enfoque mixto combina métodos cualitativos y cuantitativos para alcanzar una comprensión del problema vinculado al uso del estiércol de alpaca en la asociación Colca Camel DE Chalhuanca en Arequipa. La parte cualitativa permitirá analizar los elementos organizativos, culturales y sociales a través de la observación y las entrevistas, lo cual facilitará entender los métodos tradicionales y empíricos y percepciones en cuanto al manejo del estiércol. Por otro lado, la parte cuantitativa permitirá evaluar el impacto económico y la viabilidad financiera del proyecto de RSE propuesto (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

3.5. Levantamiento de información

3.5.1. Técnicas

- Observación documental
- Observación presente/directa
- Entrevista

3.5.2. Instrumentos

- Guía de observación documental
- Guía de observación presente
- Entrevista semiestructurada /Focus Group

3.6. Métodos de ingeniería a aplicarse

- Diagrama de Ishikawa
- Analisis FODA
- Diagrama de Pareto

- Diagrama de flujo de proceso
- Gestion de inventarios
- Rutas de recolección
- Canales de distribución
- Punto de equilibrio
- Analisis costos-beneficio

3.7. Cobertura de estudio

3.7.1. Población

La población está conformada por 617 habitantes de la comunidad del Centro Poblado de Chalhuanca en el Distrito de Yanque, Provincia de Caylloma, Región Arequipa.

3.7.2. Muestra

La muestra es no probabilística por conveniencia. Se trabajará con la cantidad de personas activas dentro de la organización quienes figuran en el Libro de Padrón de Socios de la asociación Colca Camel la cual asciende una muestra de 147 comuneros.

4. CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

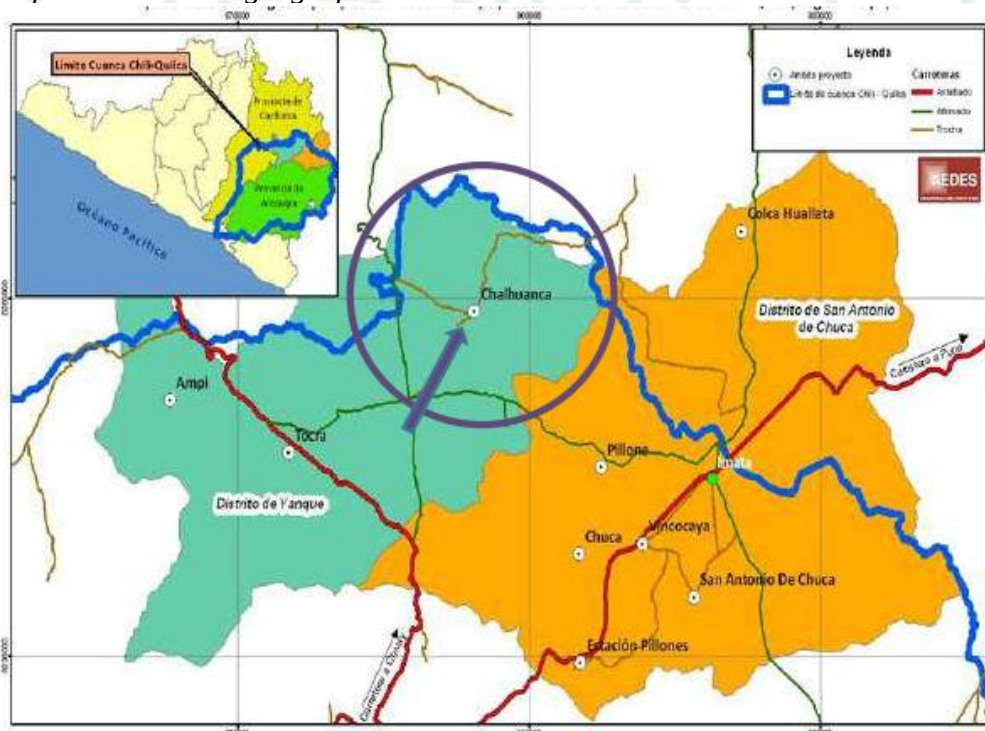
4.1. Caracterización de la Asociación de Criadores

4.1.1. Ubicación y contexto geográfico

La Asociación Colca Camel se encuentra ubicada en el centro poblado de Chalhuanca, que pertenece al distrito de Yanque, dentro de la provincia de Caylloma, en la región Arequipa. Esta población se encuentra a 4,340 metros de altura sobre el nivel del mar (msnm) y cuenta con cerca de 617 habitantes. Geográficamente, se ubica en un área altoandina que comprende elevaciones entre los 4,340 y los 5,000 msnm. Sus coordenadas concretas son 71°19'9.8" de longitud oeste y 15°43'1.4" de latitud sur. Sus condiciones medioambientales corresponden a un ecosistema de puna seca, que normalmente se caracteriza por poseer un clima seco y de alta altitud propio de los Andes centrales.

Figura 1

Mapa de ubicación geográfica del Centro Poblado de Chalhuanca



Nota. Mapa de ubicación del centro poblado de Chalhuanca, distrito de Yanque, provincia de Caylloma en Arequipa. Adaptado de “Estudio de línea base del proyecto de fortalecimiento de las capacidades para producción acopio y comercialización organizada de fibra de alpaca”, por T. Condori y E. Ccorimanya, 2018, p. 13.

Se conoce a Chalhuanca como un centro poblado destacado por ser un lugar de nacimiento para las alpacas en la región Arequipa, la crianza de alpacas es la principal actividad económica. Debido a su geografía y cultura, representa un área significativa para conservar la diversidad biológica y el patrimonio tradicional en la zona andina de Arequipa.

La microcuenca Chalhuanca-Chili alberga el centro poblado de Chalhuanca. Esta última es parte del sistema hidráulico regional que pertenece a la pendiente occidental de los Andes. Caylloma, su provincia, también llamada "Colca", se encuentra en el departamento de Arequipa y es conocida por formar parte del complejo geográfico del valle del Colca. Situada en una posición estratégica del sistema fluvial andino, Chalhuanca posee características particulares relacionadas con la diversidad biológica y las condiciones climáticas típicas del ecosistema altoandino, por lo cual estas mismas tienen un impacto en sus recursos naturales y en las actividades económicas que desarrolla la comunidad.

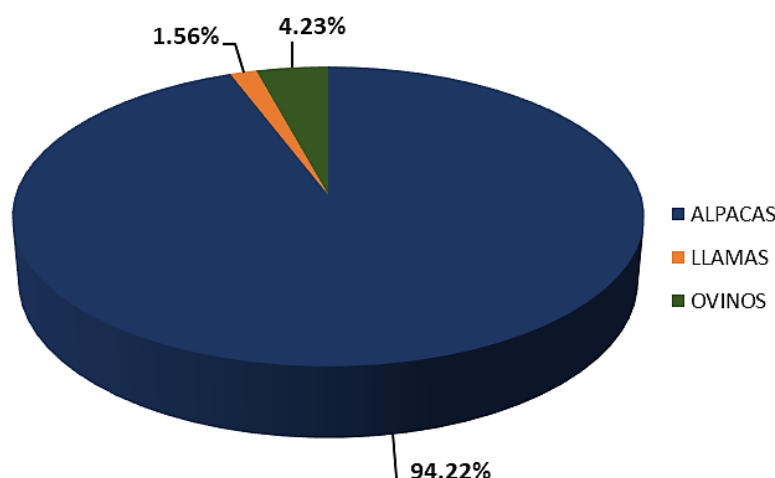
4.1.2. Recursos ganaderos

La actividad ganadera principal de la asociación es criar alpacas, llamas y ovejas, lo cual representa su base económica. La crianza se compone mayormente de camélidos sudamericanos, que son las alpacas (94.22%) y las llamas (1.56%), sin embargo, poseen ovinos (4.23%). En total, existen 27,074 animales de las dos especies: camélidos y ovinos. Las condiciones ambientales extremas de la región limitan las oportunidades para el desarrollo agrícola, por lo que la actividad ganadera se convierte en el fundamento de la economía en los hogares. La alpaca, en particular, es considerada por los comuneros como un patrimonio cultural y se ha vuelto el principal activo ganadero debido a su capacidad para adaptarse al entorno altoandino y el empleo de los recursos que este animal puede brindarles.

Los porcentajes de tipos de animales en la asociación muestran el desarrollo productivo de la región, especialmente en lo que se refiere a las alpacas, que constituyen la mayor parte del inventario ganadero de dicha entidad.

Figura 2

Composición de ganado en la asociación Colca Camel



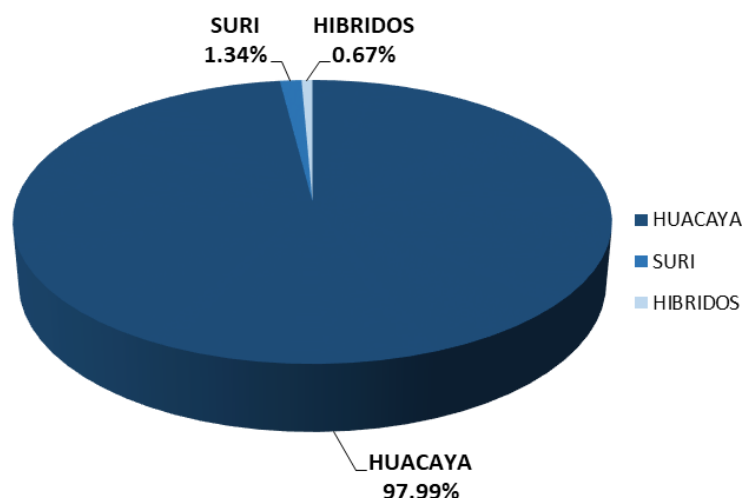
Nota. Distribución poblacional de ganado en la asociación Colca Camel. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

Como se remonta a la época precolombina, la crianza de camélidos es una costumbre tradicional y antigua. La finalidad de las comunidades al preservar esta práctica desde un enfoque de gestión sostenible, consiste en conservar los recursos naturales y mejorar las condiciones de vida de la comunidad, lo que fortalece considerablemente la autonomía y seguridad alimentaria (Araníbar et al., 2024).

Las alpacas tienen una adaptación excepcional a los ecosistemas de gran altitud (más allá de los 4,000 msnm), lo que las convierte en la opción ganadera más factible. Esta capacidad de adaptación ha posicionado a las alpacas como el recurso pecuario más significativo del centro poblado de Chalhuanca. Según los datos de la asociación, existen dos variedades: Huacaya (98%) y Suri (1.34%). También hay alpacas híbridas, que representan el porcentaje más bajo con un 0.67% del total de 25,508 alpacas; no obstante, estas no se consideran cuando se comercializa la fibra debido a su calidad inferior en comparación con las razas puras.

Una de las características más sobresalientes de estos animales es su resistencia natural a los cambios climáticos extremos. Es notable que los niveles de altitud no afectan ni la producción ni la calidad de la fibra, lo que demuestra que estos camélidos mantienen su capacidad productiva sin ser impactados por las condiciones adversas del altiplano.

Figura 3
Razas de alpacas



Nota. Composición de razas alpacas en la asociación.
Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

La producción de camélidos no solo genera fibra de calidad superior, sino también carne, cueros y otros subproductos que fortalecen la economía doméstica. De esta manera, se crea un sistema productivo que vincula las tradiciones ancestrales con las demandas del mercado actual.

4.1.3. Estructura Organizativa

4.1.3.1. Antecedentes y nombre de la organización

El nombre "Asociación Colca Camel" une dos componentes esenciales: la zona geográfica donde funciona (Colca) y su actividad económica principal, que es el trabajo con camélidos (Camel). Antes de formalizarse legalmente, esta agrupación era conocida como "Núcleo de Desarrollo Alpaquero", un proyecto que nació entre los propios habitantes locales con el fin de organizar esfuerzos para mejorar las condiciones de vida de aquellos dedicados a la crianza de alpacas. El nombre actual representa no solo la identidad geográfica, sino también el compromiso productivo de sus miembros.

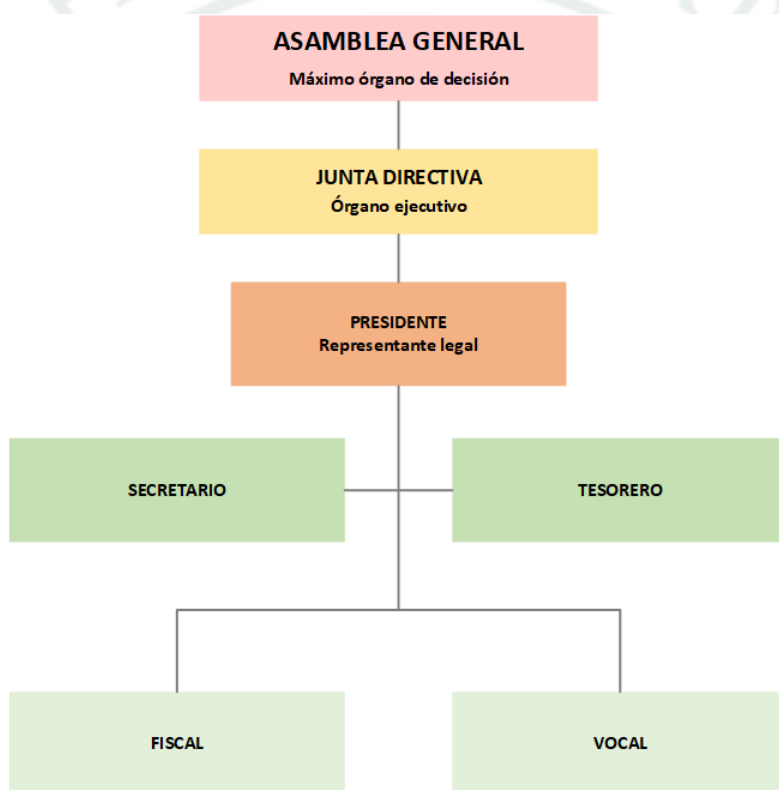
4.1.3.2. Formalización jurídica

La decisión de establecerse como entidad formal fue impulsada por la necesidad de obtener personalidad jurídica, participar en programas gubernamentales y vender fibra de alpaca de manera organizada. El registro, que se inició con 118 productores de alpacas, el 4 de junio del

año 2002. Formalizar implicó la presentación de documentos, incluyendo la relación de miembros, la solicitud de registro y el nombramiento de los directivos (presidente, secretario, tesorero, fiscal y vocal), entre otros.

La formalización fue un paso esencial para la asociación ya que representó que se convirtiera en una entidad jurídica. Esto les facilita el acceso a mercados formales, créditos y programas del gobierno.

Figura 4
Organigrama de la asociación



Nota. Estructura organizativa de la asociación de alpaqueros Colca Camel. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

4.1.3.3. *Inscripción tributaria*

El 8 de febrero de 2016, la asociación se registró en SUNAT con el RUC 20455155917, habilitándose para desarrollar actividades comerciales formales. Su registro incluye como actividad principal la 0143 - "Cría de camellos y otros camélidos" y como actividad secundaria la 1311 - "Preparación e hilatura de fibras textiles".

4.1.3.4. *Registro de miembros*

La asociación mantiene un registro de socios que actualmente incluye 294 miembros de los cuales solo 147 participan de las actividades. Para afiliarse, los interesados deben presentar copia del DNI, fotografía y pagar una cuota de S/ 10.00. Es importante resaltar que para ser miembro de la asociación no es necesario tener alpacas, una normativa inclusiva que facilita la participación de quienes desean participar el desarrollo de la actividad alpaquera. A pesar de que es modesta, la cuota de afiliación de S/ 10.00 representa un compromiso mínimo que contribuye a cubrir algunos gastos administrativos fundamentales del organismo.

4.1.3.5. *Nivel de participación*

De acuerdo con los datos disponibles, la asociación está compuesta por 80 familias activas, pero el nivel de participación varía en gran medida. Cerca de la mitad de los miembros participa en todos los eventos, pero el funcionamiento de la asociación se basa en las actividades que cada miembro lleva a cabo por su cuenta. El bajo porcentaje de participación (50%) es a la vez un reto y una oportunidad para la asociación, ya que indica un potencial para aumentar el involucramiento de los socios.

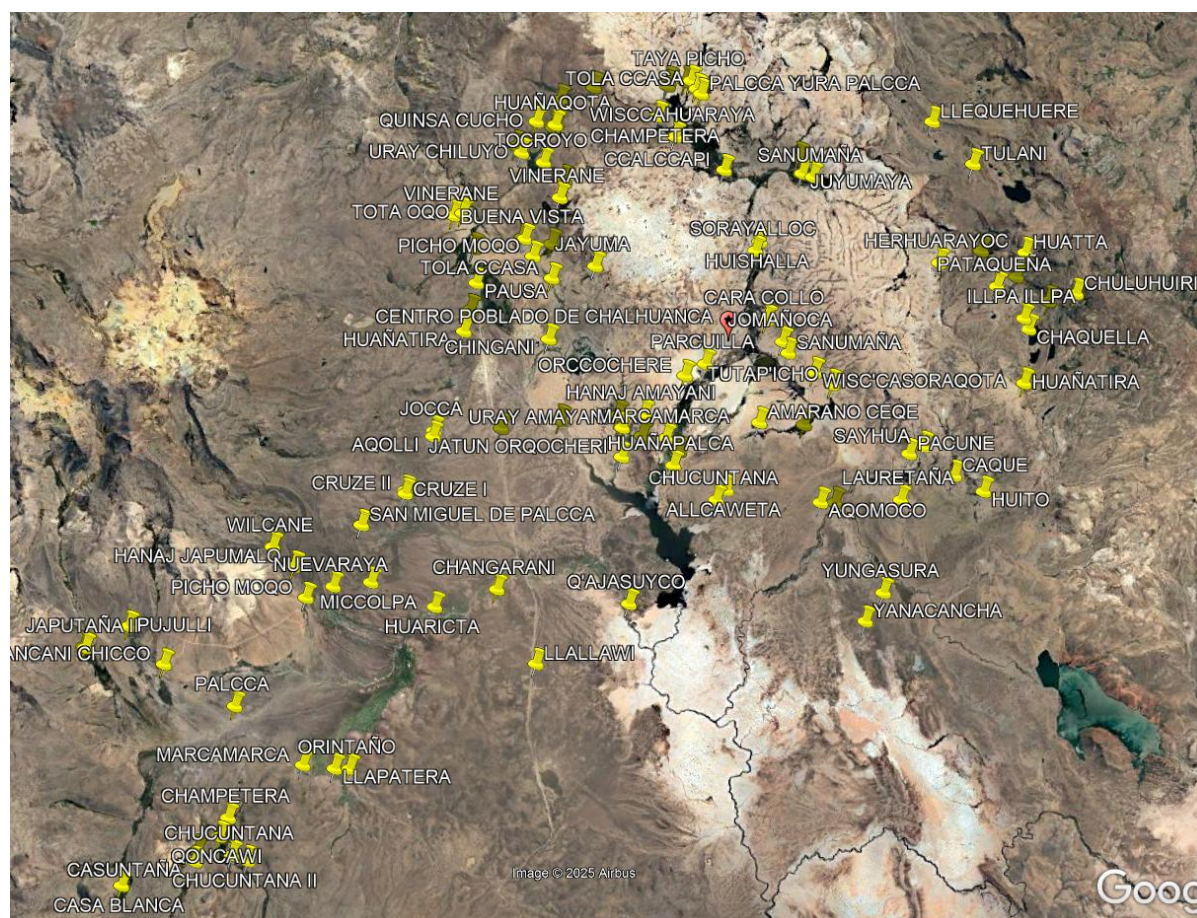
4.1.3.6. *Aspectos financieros y capital social*

La gestión del capital social se lleva a cabo asignando porcentajes en función de la cantidad de fibra que cada socio proporciona, un método cuyo objetivo es mantener una distribución equitativa de los beneficios conforme a la aportación individual. Sin embargo, la participación financiera presenta problemas porque los socios no quieren invertir recursos por temor a pérdidas económicas, lo que afecta el desarrollo de proyectos de mayor magnitud.

4.1.3.1. *Distribución espacial de asentamientos rurales*

En Chalhuanca, la organización territorial se basa en un sistema de estancias rurales distribuidas al largo del territorio. Cada estancia cuenta con una estancia comparte el nombre del lugar y es el sitio donde se realizan las actividades de cría de animales. La asociación tiene 90 estancias en total, y si el terreno lo permite y es necesario, una estancia puede ser dividida en múltiples cabañas. En total, hay 112 cabañas que se diferencian por medio de números romanos añadidos al nombre original de la estancia, por ejemplo, la estancia Wilcane cuenta con las cabañas: Wilcane I y Wilcane II. Cada cabaña posee uno o más corrales para el manejo del ganado, con un total de 143 corrales en toda la asociación.

Figura 5
Distribución espacial de asentamientos rurales



Nota. Mapa de distribución espacial de asentamientos rurales propios de Asociación Colca Camel ubicada en Chalhuanca, Yanque. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

4.1.4. Datos productivos clave

4.1.4.1. Población ganadera por estancia

Para determinar la capacidad de producción de cada estancia, es importante distribuir las alpacas por estancia. Esto brinda información importante para tomar decisiones sobre la gestión del ganado y el uso del estiércol.

En este análisis se consideran únicamente 90 estancias, aplicando dos criterios específicos de consolidación de datos. En primer lugar, dado que las cabañas mantienen el mismo nombre de la estancia matriz (por ejemplo, la estancia Wilcane agrupa a las cabañas Wilcane I y Wilcane II), se ha procedido a sumar el total de alpacas correspondientes a todas las cabañas de una misma estancia, registrando este valor consolidado bajo el nombre de la estancia principal. En

segundo lugar, aunque la asociación cuenta con 112 cabañas distribuidas en 90 estancias, existen casos donde un mismo propietario posee múltiples cabañas y traslada sus alpacas entre ellas según las necesidades de pastoreo, modificando la ubicación, pero no la cantidad total de animales.

Para evitar duplicaciones en el conteo, en estos casos se ha considerado registrar únicamente una estancia por propietario, reflejando el número real de alpacas sin importar su distribución temporal entre las diferentes cabañas de su propiedad. En la siguiente tabla se describe la cantidad de población de alpacas por estancia:

Tabla 2
Distribución de alpacas por estancia

N	Estancia	N° de alpacas	n	Estancia	N° de alpacas
1	Alccaweta	320	46	Llacollaque	230
2	Amarano Ceqe	200	47	Llallawi	350
3	Aqolli	400	48	Llapatera	70
4	Aqomoqo	250	49	Llequehuere	350
5	Aqopunco	250	50	Marcamarca	200
6	Atiñane	200	51	Marcane	100
7	Buenavista	150	52	Mioccolpa	250
8	Casa Blanca	380	53	Nuevaraya	300
9	Ccalccapi	600	54	Orintaño	300
10	Cara Collo	280	55	Orccochere	121
11	Ccochaccocha	230	56	Orllo Puñona	180
12	Champetera	519	57	Paclo	400
13	Changarani	250	58	Pacune	160
14	Chaquilla	300	59	Palcca	300
15	Chiluyo	190	60	Palcca Yura Palcca	80
16	Chingani	400	61	Parcuilla	250
17	Chucuntana	600	62	Pataqueña	260
18	Chuluhui	550	63	Pausa	515
19	Cruce Chancarane	240	64	Perlas Del Rio	250
20	Cruze	320	65	Picho Moqo	515
21	Hanaj Amayani	38	66	Piracho	170
22	Hanaj Japumalo	90	67	Pisqotaña	200
23	Hanaj Llapatera	300	68	Pacrutaña	350
24	Herhurarayoc	320	69	Pujulli	150
25	Huanqora	60	70	Q'ajasuyco	70
26	Huañapalca	150	71	Quinsa Cucho	250
27	Huañaqota	200	72	Sacacane	300
28	Huañatira	550	73	San Miguel Palcca	200
29	Huaricta	400	74	Sanumaña	120

30	Huatta	200	75	Sayhua	400
31	Huerta Cancha	140	76	Sorallayoc	150
32	Huishalla	250	77	Sotoccaya	400
33	Huishioro	500	78	Tocroyo	550
34	Huito	100	79	Tota Oqo	300
35	Humarutaña	180	80	Tola Ccasa	70
36	Illpa Illpa Pecuario	300	81	Tulani	500
37	Japumalo	250	82	Tutap'icho	250
38	Japutaña	1140	83	Uray Amayani	253
39	Jatun Orqocheri	170	84	Uray Chiluyo	340
40	Jayuma	180	85	Vinerane	150
41	Jocca	200	86	Wilcane	240
42	Jomañocca	350	87	Wisccahuaraya	400
43	Juyumaya	325	88	Wiska Orqocheri	170
44	Caque	512	89	Yanacancha	140
45	Lauretaña	300	90	Yungasura	370
				Total	25,508

Nota. Numero de alpacas descrito por estancia. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

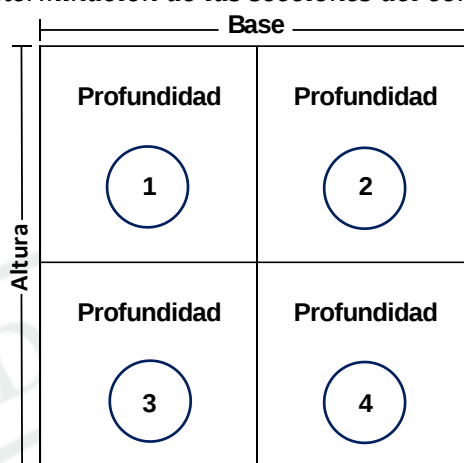
4.1.4.2. *Inventario de estiércol por corral*

Para estimar la cantidad de estiércol acumulada en cada corral, primero se calculó el área de cada estercolero multiplicando la base por la altura. Luego, el área se dividió en cuatro partes iguales y en cada una se excavó para medir la profundidad del estiércol.

El procedimiento fue el siguiente:

- Se midió la profundidad en las cuatro secciones.
- Se obtuvo el promedio de estas cuatro profundidades.
- El promedio de profundidad se multiplicó por el área del estercolero para calcular el volumen total de estiércol.

Figura 6
Determinación de las secciones del corral



Nota. Distribución de las cuatro secciones del corral para hallar la profundidad promedio. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

La fórmula utilizada para calcular la profundidad fue:

$$\text{Promedio de profundidades} = \frac{\text{Profundidad 1} + \text{Profundidad 2} + \text{Profundidad 3} + \text{Profundidad 4}}{4}$$

La fórmula utilizada para calcular el volumen fue:

$$\text{Volumen (m}^3\text{)} = \text{Area} \times \text{Promedio de profundidad}$$

En los casos en que el estercolero (corral) era demasiado pequeño para dividirlo en cuatro partes, se midió únicamente la profundidad en el centro para estimar el volumen acumulado.

Tabla 3
Volumen acumulado de estiércol disponible por corral

N° de corrales	m³ de estiércol	N° de corrales	m³ de estiércol	N° de corrales	m³ de estiércol
1	1,300.00	49	180.00	97	7.20
2	82.50	50	25.35	98	657.20
3	72.00	51	34.56	99	15.00
4	7.00	52	9.72	100	175.50
5	150.00	53	210.00	101	45.60
6	45.36	54	81.18	102	45.33
7	84.00	55	75.00	103	15.00
8	164.16	56	103.04	104	476.00

9	62.92	57	146.30	105	28.80
10	65.55	58	930.00	106	187.50
11	35.36	59	315.00	107	313.04
12	799.20	60	365.40	108	114.66
13	180.00	61	224.00	109	231.00
14	145.86	62	25.08	110	3.30
15	187.20	63	156.00	111	84.00
16	122.20	64	15.36	112	111.36
17	151.20	65	13.44	113	2,880.00
18	244.80	66	224.00	114	561.00
19	39.20	67	250.00	115	875.00
20	21.78	68	39.60	116	2,500.00
21	43.20	69	43.20	117	82.50
22	22.68	70	75.60	118	500.00
23	260.40	71	112.32	119	900.00
24	13.72	72	11.76	120	210.00
25	83.70	73	1,587.60	121	1,443.00
26	187.68	74	484.50	122	2,193.00
27	440.00	75	13.50	123	192.00
28	375.00	76	562.32	124	180.00
29	42.55	77	11.25	125	384.00
30	160.00	78	79.20	126	65.00
31	1,705.00	79	17.50	127	900.00
32	113.75	80	322.32	128	518.00
33	8.00	81	630.00	129	1,560.00
34	63.00	82	3.60	130	2,800.00
35	81.12	83	1,350.00	131	2,800.00
36	157.50	84	9.00	132	1,575.00
37	56.00	85	86.80	133	408.00
38	352.80	86	2.40	134	1,400.00
39	12.75	87	86.70	135	135.00
40	48.00	88	167.44	136	93.60
41	1.75	89	15.60	137	630.00
42	184.80	90	252.00	138	1,776.00
43	59.40	91	170.24	139	255.00
44	168.00	92	91.52	140	126.00
45	168.00	93	612.48	141	1,443.00
46	23.00	94	157.50	142	395.20
47	103.68	95	23.10	143	600.00
48	216.00	96	35.28	TOTAL	52,440.315

Nota. Volumen de estiércol disponible expresado en m³. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

El cálculo del estiércol acumulado en todos los corrales de la asociación registró un volumen total de 52,440.315 m³, acumulación que se generó durante aproximadamente 20 meses de acuerdo con los datos obtenidos durante el trabajo de campo. Tomando como referencia esta información y el número total de alpacas existentes, se calculó que cada animal produce alrededor de 2.2 kg de estiércol diariamente, generando una producción total anual estimada de 20,482,924 kg en la asociación. Mediante la aplicación del factor de conversión de 600 kg de estiércol fresco por 1 m³, se estima una producción anual de aproximadamente 34,138.207 m³ de estiércol.

4.1.4.3. *Análisis de capacidad productiva*

Los resultados obtenidos confirman que el aprovechamiento del estiércol de alpaca representa un proyecto sostenible sin riesgo de agotar la materia prima disponible. La asociación dispone actualmente de 52,440.315 m³ de estiércol que se ha acumulado durante aproximadamente 20 meses, mientras que la producción anual constante alcanza los 34,138 m³. Esta dinámica demuestra que el recurso se renueva constantemente, ya que mientras se extrae y comercializa el estiércol acumulado, las 25,508 alpacas continúan generando 2.2 kg diarios cada una de ellas.

Tabla 4
Estadísticas descriptivas de producción de estiércol

Inventario actual	
Estiércol disponible (kg)	31,464,189
Estiércol disponible (m3)	52,440.315
Años aproximados de acumulación	1.7
Meses aproximados de acumulación	20
Días aproximados de acumulación	603
Datos de producción	
Número de alpacas	25,508
Producción de estiércol por alpaca/día (kg)	2.2
Días por año	365
Producción anual estimada	
kg anuales de estiércol disponibles	20,482,924
m3 anuales de estiércol disponibles	34,138.207

Nota. Resumen estadístico de la producción de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

La producción anual supera ampliamente cualquier demanda comercial posible, creando un excedente que asegura la disponibilidad permanente del recurso. Esta característica auto regenerativa elimina cualquier preocupación sobre el desabastecimiento de materia prima, estableciendo al estiércol como una fuente de ingresos estable y perdurable en el tiempo para todos los miembros de la asociación, sin comprometer la sostenibilidad ambiental ni productiva del sistema.

4.1.4.4. *Análisis productivo por estancia*

La siguiente tabla muestra las estancias alpaqueras de las cuales se logró obtener información durante el proceso de recolección de datos sobre la producción de estiércol. Estas proporcionan información sobre su población de alpacas, participación porcentual en la producción, y estimación anual de producción de estiércol tanto en m³ como en kg. La información recopilada de estas estancias permite realizar un análisis representativo de la estructura productiva y las características operativas de la generación de estiércol de alpaca en la zona de estudio.

Tabla 5
Estimación de producción por estancia

n	Estancia	N° de alpacas	% de participación	Producción anual estimada por estancia (m³)	Producción anual estimada por estancia (kg)
1	Alccaweta	320	1.25%	428.27	256,960
2	Amarano Ceqe	200	0.78%	267.67	160,600
3	Aqolli	400	1.57%	535.33	321,200
4	Aqomoqo	250	0.98%	334.58	200,750
5	Aqopunco	250	0.98%	334.58	200,750
6	Atiñane	200	0.78%	267.67	160,600
7	Buenavista	150	0.59%	200.75	120,450
8	Casa Blanca	380	1.49%	508.57	305,140
9	Ccalccapi	600	2.35%	803.00	481,800
10	Cara Collo	280	1.10%	374.73	224,840
11	Ccochaccocha	230	0.90%	307.82	184,690
12	Champetera	519	2.03%	694.60	416,757
13	Changarani	250	0.98%	334.58	200,750
14	Chaquilla	300	1.18%	401.50	240,900
15	Chiluyo	190	0.74%	254.28	152,570
16	Chingani	400	1.57%	535.33	321,200
17	Chucuntana	600	2.35%	803.00	481,800
18	Chuluhuiri	550	2.16%	736.08	441,650
19	Cruce Chancarane	240	0.94%	321.20	192,720

20	Cruze	320	1.25%	428.27	256,960
21	Hanaj Amayani	38	0.15%	50.86	30,514
22	Hanaj Japumalo	90	0.35%	120.45	72,270
23	Hanaj Llapatera	300	1.18%	401.50	240,900
24	Herhuaryoc	320	1.25%	428.27	256,960
25	Huanqora	60	0.24%	80.30	48,180
26	Huañapalca	150	0.59%	200.75	120,450
27	Huañaqota	200	0.78%	267.67	160,600
28	Huañatira	550	2.16%	736.08	441,650
29	Huaricta	400	1.57%	535.33	321,200
30	Huatta	200	0.78%	267.67	160,600
31	Huerta Cancha	140	0.55%	187.37	112,420
32	Huishalla	250	0.98%	334.58	200,750
33	Huishioro	500	1.96%	669.17	401,500
34	Huito	100	0.39%	133.83	80,300
35	Humarutaña	180	0.71%	240.90	144,540
36	Illpa Illpa Pecuario	300	1.18%	401.50	240,900
37	Japumalo	250	0.98%	334.58	200,750
38	Japutaña	1,140	4.47%	1525.70	915,420
39	Jatun Orqocheri	170	0.67%	227.52	136,510
40	Jayuma	180	0.71%	240.90	144,540
41	Jocca	200	0.78%	267.67	160,600
42	Jomañocca	350	1.37%	468.42	281,050
43	Juyumaya	325	1.27%	434.96	260,975
44	Caque	512	2.01%	685.23	411,136
45	Lauretaña	300	1.18%	401.50	240,900
46	Llacollaque	230	0.90%	307.82	184,690
47	Llallawi	350	1.37%	468.42	281,050
48	Llapatera	70	0.27%	93.68	56,210
49	Llequehuere	350	1.37%	468.42	281,050
50	Marcamarca	200	0.78%	267.67	160,600
51	Marcane	100	0.39%	133.83	80,300
52	Miocolpa	250	0.98%	334.58	200,750
53	Nuevaraya	300	1.18%	401.50	240,900
54	Orintaño	300	1.18%	401.50	240,900
55	Orccochoere	121	0.47%	161.94	97,163
56	Orllo Puñona	180	0.71%	240.90	144,540
57	Paclo	400	1.57%	535.33	321,200
58	Pacune	160	0.63%	214.13	128,480
59	Palcca	300	1.18%	401.50	240,900
60	Palcca Yura Palcca	80	0.31%	107.07	64,240
61	Parcuilla	250	0.98%	334.58	200,750
62	Pataqueña	260	1.02%	347.97	208,780
63	Pausa	515	2.02%	689.24	413,545

64	Perlas Del Rio	250	0.98%	334.58	200,750
65	Picho Moqo	515	2.02%	689.24	413,545
66	Piracho	170	0.67%	227.52	136,510
67	Pisqotaña	200	0.78%	267.67	160,600
68	Pacrutaña	350	1.37%	468.42	281,050
69	Pujulli	150	0.59%	200.75	120,450
70	Q'ajasuyco	70	0.27%	93.68	56,210
71	Quinsa Cucho	250	0.98%	334.58	200,750
72	Sacacane	300	1.18%	401.50	240,900
73	San Miguel Palcca	200	0.78%	267.67	160,600
74	Sanumaña	120	0.47%	160.60	96,360
75	Sayhua	400	1.57%	535.33	321,200
76	Sorallayoc	150	0.59%	200.75	120,450
77	Sotoccaya	400	1.57%	535.33	321,200
78	Tocroyo	550	2.16%	736.08	441,650
79	Tota Oqo	300	1.18%	401.50	240,900
80	Tola Ccasa	70	0.27%	93.68	56,210
81	Tulani	500	1.96%	669.17	401,500
82	Tutap'icho	250	0.98%	334.58	200,750
83	Uray Amayani	253	0.99%	338.60	203,159
84	Uray Chiluyo	340	1.33%	455.03	273,020
85	Vinerane	150	0.59%	200.75	120,450
86	Wilcane	240	0.94%	321.20	192,720
87	Wisccahuaraya	400	1.57%	535.33	321,200
88	Wiska Orqocheri	170	0.67%	227.52	136,510
89	Yanacancha	140	0.55%	187.37	112,420
90	Yungasura	370	1.45%	495.18	297,110
TOTAL		25,508	100%	34,138	20,482,924

Nota. Relación entre la población ganadera de alpacas y la producción de estiércol. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

4.1.5. Vínculos y trabajo en conjunto con entidades públicas y/o privadas

4.1.5.1. Entidades publicas

- **Gobierno Regional de Arequipa GORE**

A través de la colaboración con las municipalidades, el GORE ha asignado recursos para fortalecer la ganadería andina, centrando sus esfuerzos en optimizar las condiciones socioeconómicas de los criadores. En el marco del plan "Mejoramiento de los servicios de apoyo a la cadena productiva de fibra de alpaca", se han proporcionado vehículos con

el propósito de simplificar la entrada a mercados nuevos para vender la fibra. Asimismo, se ha impartido formación en marketing y comercialización, lo cual ha ayudado a mejorar los procesos productivos y aumentar la competitividad de los productores alpaqueros.

- **Municipalidad de Chalhuanca**

La Municipalidad de Chalhuanca representa el vínculo institucional más directo y permanente con la Asociación Colca Camel, funcionando como facilitador logístico y coordinador de diversas iniciativas de desarrollo local. Su apoyo se materializa en la provisión de espacios físicos para la realización de reuniones organizacionales, capacitaciones técnicas y eventos de promoción de los productos de la asociación. La municipalidad ha jugado un rol importante en la participación de ferias ganaderas locales, y coordinación con otras entidades para asegurar la participación de compradores y la exhibición de los productos (artesanías, ganado). La municipalidad también actúa como enlace con otras entidades públicas y privadas, facilitando la coordinación de proyectos de desarrollo y la implementación de políticas públicas favorables al sector ganadero local.

- **AGRORURAL (Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural)**

AGRORURAL ha intervenido en poner cobertizos para proteger a los camélidos, brindándoles refugio frente a las condiciones climáticas adversas características de la región altoandina, como son heladas, granizadas y vientos intensos.

- **Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI)**

El programa AGROIDEAS tiene como objetivo fomentar el desarrollo del sector agropecuario mediante la promoción de planes de negocio, asistencia técnica y apoyo financiero a pequeños y medianos productores organizados, con un enfoque particular en regiones como Arequipa. En ese contexto, MIDAGRI ha proporcionado bienes a entidades agrarias que se benefician de planes de negocio cofinanciados, entre las cuales se incluye Colca Camel, con un monto total de S/ 574,000 ("En Arequipa, se examinaron más de 8,000 muestras de suelo", 2024, párr. 6).

4.1.5.2. Entidades privadas

- **Empresas textiles exportadoras**

La participación de empresas como el Grupo Michell fue notable en el año 2022, cuando Perú obtuvo más de USD 187 millones por la exportación de prendas, tejidos, fibra y otros productos derivados de alpaca ("La ruta millonaria de la alpaca: un lujo ajeno para los productores andinos", 2023, párrafo 2)

En ese contexto, Michell & Cía. S.A. proporciona capacitación a los productores de Colca Camel acerca del uso del Estándar Responsable de Alpaca (RAS). Dicha empresa promueve el bienestar animal y las prácticas adecuadas en la gestión del ganado mediante talleres, asegurando que los criadores cumplan con los estándares internacionales de calidad y sostenibilidad.

- **DESCOSUR**

Descosur ha llevado a cabo consultorías con el propósito de examinar la realidad actual de las organizaciones alpaqueras, entre ellas Colca Camel, y analizar sus capacidades, equipamiento y métodos de organización. Asimismo, ha investigado la demanda y las tendencias del mercado para productos elaborados con fibra de alpaca, con el fin de detectar oportunidades que añadan valor y conectar mejor estos artículos al mercado nacional e internacional.

4.2. Análisis del Actual Manejo del Estiércol

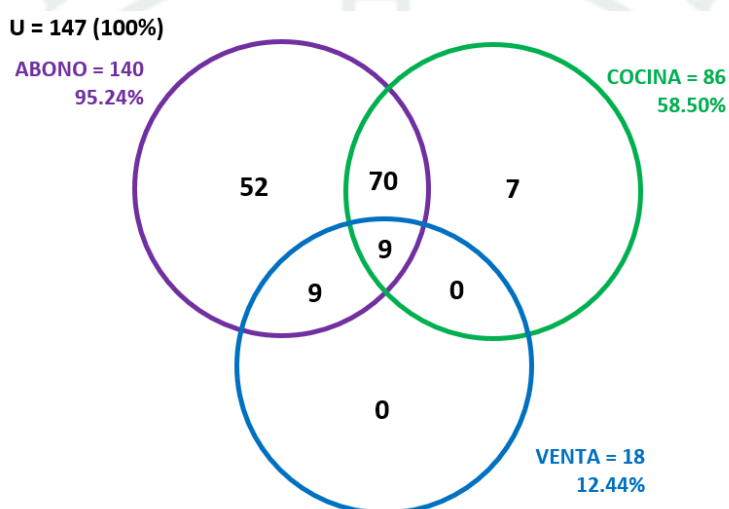
4.2.1. Caracterización del Sistema Actual de Manejo

Los socios de la Asociación de Alpaqueros Colca Camel muestran un patrón variado en cuanto al uso del estiércol de alpaca, con tres usos principales claramente definidos según los resultados obtenidos a través de encuestas (Anexo I) y entrevistas realizadas (Anexo II). De acuerdo a estos instrumentos de investigación, los datos fueron trasladados a una muestra de 147 personas que representan los miembros activos de la asociación.

El análisis revela que el 95.24% de los productores (140 personas) utiliza el estiércol como abono considerando, mientras que el 58.50% (86 personas) lo emplea como combustible para la cocina, y el 12.44% (18 personas) lo vende. La distribución específica de usos muestra que

el 47.62% de los socios (70 personas) combina el uso del estiércol tanto como abono como combustible para cocina, representando la modalidad más frecuente. El 35.37% (52 personas) utiliza el estiércol exclusivamente como abono, mientras que el 4.76% (7 personas) lo emplea exclusivamente para cocina. Es importante destacar que el 6.12% (9 personas) combina abono con venta, y otro 6.12% (9 personas) aprovecha las tres modalidades simultáneamente (abono, cocina y venta). Significativamente, ningún productor (0%) utiliza el estiércol exclusivamente para venta.

Figura 7
Diagrama de Venn: usos del estiércol



Nota. Distribución de uso de estiércol en la Asociación Colca Camel representado un diagrama de Venn. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

4.2.2. Ciclo estacional del Estiércol

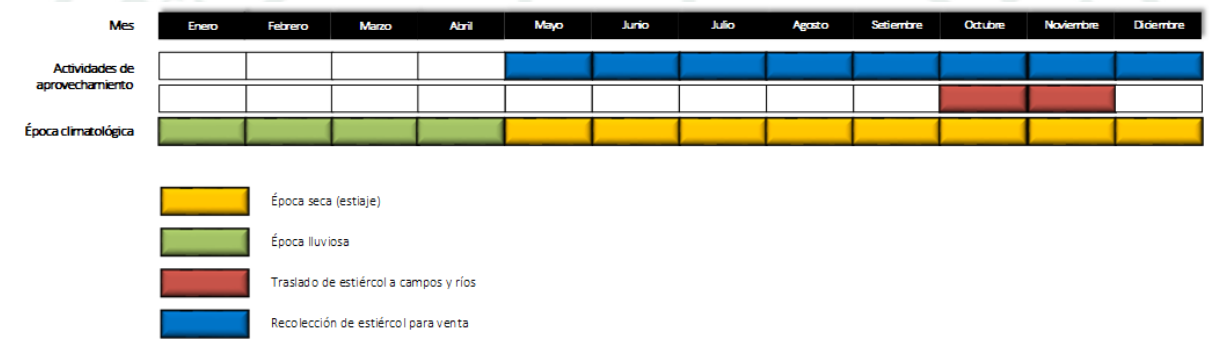
El mejor momento para recoger estiércol es durante la estación seca (estiaje), que es el período más propicio para esta tarea. El estiaje es el periodo del año en que los cuerpos de agua, como ríos, lagos y otras corrientes acuáticas, tienen su menor caudal o volumen ("Diario del estudiante", 2019, párr. 1). El periodo de estiaje en Perú ocurre entre los meses de mayo y diciembre, por lo que la ganadería se concentra en las áreas altoandinas durante esta época seca.

El manejo del estiércol en la asociación sigue un calendario determinado por las condiciones climáticas de la zona. Durante los meses de octubre y noviembre, previo a la llegada de las lluvias, los productores alpaqueros realizan la limpieza de sus corrales, retirando el estiércol acumulado. Las condiciones climáticas secas del estiaje facilitan tanto el manejo del material,

ya que el estiércol se encuentra con menor humedad, característica ideal para su venta y uso posterior como abono.

Una vez retirado de los corrales, los excedentes de estiércol que no son destinados al uso doméstico o venta son depositados en sus campos o cerca de quebradas y riachuelos durante los meses de octubre y noviembre. Esta práctica empírica permite que, con la llegada de las lluvias y el aumento del caudal, el agua arrastre y distribuya el estiércol a lo largo de todo el cauce del río.

Figura 8
Cronograma de uso de estiércol de acuerdo a épocas climatológicas en la asociación de alpaqueros de Chalhuanca



Nota. Determinación de épocas climatológicas en la sierra peruana cruzadas con actividades de aprovechamiento del estiércol en la asociación de alpaqueros Colca Camel. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

4.2.3. Sistemas de comercialización actual

El sistema comercial actual del estiércol de alpaca se caracteriza por ser iniciativa de compradores (intermediarios) externos. Estos comerciantes se dirigen específicamente a las estancias ubicadas próximas a carreteras o trochas carrozables, donde pueden acceder con vehículos de carga. Los compradores llegan con su propio personal, generalmente cuatro personas encargadas del paleado y carga del material, lo que representa una ventaja logística para los productores. Este sistema funciona principalmente durante los meses de limpieza de corrales (estiaje), cuando los productores tienen disponibilidad inmediata del producto y pueden coordinar directamente con los compradores la extracción del estiércol de sus corrales.

4.2.3.1. Estructura de precios y condiciones comerciales

Los intermediarios se ven beneficiados en gran medida por las condiciones en las que se llevan a cabo las actividades comerciales del estiércol de alpaca. Por aproximadamente 8 m³ de estiércol (4,800 kg utilizando un factor de 600 kg/m³), los productores obtienen una ganancia que varía entre 100 y 200 soles; en ocasiones, este monto se complementa con la entrega de alimentos. Para los alpaqueros, la compra significa un alivio, dado que los compradores (intermediarios) asumen la limpieza de los corrales por completo, lo cual hace mucho más fácil el manejo del corral. Sin embargo, el monto percibido es considerablemente menor en comparación con el precio final del producto el cual es vendido como compost en el mercado final.

Los intermediarios que compran el estiércol de alpaca en la comunidad para después venderlo como compost. Para fabricar compost, el estiércol puro de alpaca se combina con otros elementos orgánicos y se logra vender a 200 soles/tn. Este precio final se diferencia considerablemente del monto que recibieron los productores alpaqueros, lo cual evidencia el elevado margen que tienen los intermediarios después de la compra en las estancias.

Para obtener el porcentaje del margen de ganancia de los intermediarios en comparativa con el pago que reciben los comuneros por kg se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Margen de ganancia/kg} = \left(\frac{\text{Precio/kg (B)} - \text{Precio/kg (A)}}{\text{Precio/kg (A)}} \right) \times 100$$

Para abarcar el rango de precios mencionado por los comuneros, se elabora la siguiente tabla diferenciando la ganancia del precio mínimo (S/ 100.00) y máximo (S/ 200.00) al que los comuneros venden el estiércol a los intermediarios, en comparación con precio de venta al que los intermediarios venden el compost mezclado a base de estiércol de alpaca (S/ 200.00)

Tabla 6*Análisis Comparativo de Precios del Estiércol de Alpaca*

Concepto	Compra a Productores (A)				Venta en Majes (B)				Margen de ganancia/kg
	Producto	Cantidad	Precio total	Precio/Kg	Producto	Cantidad	Precio total	Precio/Kg	
Precio mínimo	Estiércol de alpaca	8 m3 (4800 kg)	S/ 100	S/ 0.02	Compost mezclado	1 tn (1000kg)	S/ 200	S/ 0.20	852%
Precio máximo	Estiércol de alpaca	8 m3 (4800 kg)	S/ 200	S/ 0.04	Compost mezclado	1 tn (1000kg)	S/ 200	S/ 0.20	376%

Nota. Análisis comparativo de precios de compra y venta de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Según el cuadro comparativo, se observa una diferencia significativa en la estructura de comercialización entre ambos productos. El estiércol de alpaca presenta un precio de compra a productores que oscila entre S/ 0.021 y S/ 0.042 por kg, mientras que los intermediarios lo revenden a precios que generan márgenes de ganancia del 376% al 852%.

4.3. Evaluación de Capacidades Técnicas y Organizativas

4.3.1. Infraestructura Disponible

La asociación cuenta con una infraestructura considerable de 143 corrales que generan aproximadamente 20,482,924 kg de estiércol anualmente (equivalente a 34,138 m³ considerando una densidad de 600 kg/m³), hoy en día, esta capacidad de producción se usa comercialmente menos de lo que debería. Adicionalmente, la asociación dispone de cobertizos para protección y almacenamiento, así como maquinaria que incluye excavadora, motocicletas y equipos específicos para el procesamiento de fibra de alpaca. Cabe señalar que la maquinaria pesada está bajo jurisdicción de la municipalidad, aunque el acceso a combustible no siempre está garantizado, lo que puede limitar el uso óptimo de estos recursos. Muchos corrales se ubican en zonas alejadas de trochas carrozables, lo que explica por qué los compradores actuales se concentran en las estancias más accesibles. Se requiere evaluar la implementación de centros de acopio comunales en puntos estratégicos con mejor accesibilidad.

4.3.2. Sistemas de Registro y Documentación

La organización no tiene registros ni documentos sobre la producción y/o manejo de estiércol ya que predomina la costumbre de transmitir información de manera oral. Para poder vender más de 20 toneladas anuales, es necesario establecer sistemas de registro y/o documentación adaptados al contexto rural. Es importante implementar procedimientos de documentación simples que, respeten las dinámicas culturales y faciliten el cálculo de la producción por estancia.

4.3.3. Capacidades Organizativas

La asociación maneja de manera eficaz la venta de fibra de alpaca, demostrando habilidades organizativas sólidas que cuentan con el respaldo del municipio local, el cual ha facilitado la adquisición de maquinaria y otros recursos para reforzar las actividades productivas. No obstante, la participación de la asociación enfrenta desafíos que podrían complicar el desarrollo de nuevos proyectos productivos. Esto se debe a que solo el 50% de los miembros activos participa en todas las actividades y hay resistencia a invertir dinero por temor a perder. A pesar de que solo el 12.44% de los socios activos venden estiércol a precios muy bajos (100-200 soles por 8m³) en la actualidad, la experiencia exitosa en la venta de fibra y el apoyo de la

municipalidad ofrecen las bases para implementar una estrategia comercial que genere ventajas para los miembros de la asociación.

4.3.4. Competencias técnicas de los asociados

El 53.74% de los socios utiliza el estiércol como abono y para cocinar, lo que refleja que tienen conocimiento en las cualidades energéticas y nutritivas de este. Asimismo, tienen habilidades en el manejo de alpacas, estas incluyen saber sobre empadre y parición, asistencia sanitaria; además de haber sido capacitados en comercialización por el GORE y en bienestar animal (RAS) por Michell S.A.

Aunque hay experiencia empírica en el paleado del estiércol, es necesario optimizarla teniendo en cuenta el volumen disponible actual (más de 20 tn/año). Igualmente necesitan capacitaciones específicas en temas comerciales teniendo en cuenta los retos propios de su zona en cuanto a logística y comercialización.

4.4. Identificación de brechas y necesidades

El estudio de la situación actual de la Asociación Colca Camel muestra que hay diferencias importantes entre el potencial productivo disponible y las condiciones necesarias para poner en marcha una unidad productiva y comercializadora de estiércol de alpaca. Identificar las limitaciones hace posible la creación de actividades que permitan aprovechar al máximo este valioso subproducto.

4.4.1. Brechas en Infraestructura Física

4.4.1.1. Centros de acopio

La asociación solo cuenta con 143 corrales de producción repartidos en 90 estancias y no dispone de una infraestructura especializada para almacenar y procesar el estiércol. Aunque se dispone de cobertizos para proteger a los animales, no hay infraestructura destinada exclusivamente al tratamiento del estiércol como producto comercial. Los 52,440.315 m³ de estiércol acumulado están esparcidos en diversos corrales; muchos de ellos se encuentran en áreas a las que los vehículos de carga tienen acceso limitado. La brecha identificada es:

- Construcción de centros de acopio estratégicamente ubicados cerca de trochas carrozables

4.4.1.2. Accesibilidad y vías de comunicación

La venta de estiércol se ve limitada por la forma en que están distribuidas las estancias. La causa por la que los compradores actuales se enfocan solo en las estancias más accesibles y no en las demás es porque muchos corrales se encuentran lejos de las trochas carrozables. La brecha identificada en este punto es:

- Ausencia de un sistema de transporte interno que conecte las estancias remotas con los centros de acopio.

4.4.2. Brechas en Capacidades Técnicas y Capacitación

4.4.2.1. Conocimientos en procesamiento y calidad

A pesar de que los socios muestran un conocimiento práctico del estiércol (el 95.24% lo emplea como abono), sus conocimientos se limitan al uso convencional en casa. Para convertir un producto en uno comercial de alta calidad, se necesita conocimiento especializado sobre:

- Valor agregado en recursos naturales (estiércol)
- Embalaje y presentación comercial

4.4.2.2. Capacidades de comercialización

Los alpaqueros, que reciben entre S/ 0.021 y S/ 0.042 por kg, están en una posición claramente desfavorable en el sistema de comercio actual; los intermediarios, en cambio, logran márgenes del 376% al 852%. Esta situación revela las limitaciones en:

- Conocimiento de precios en el mercado
- Estrategias de negociación y relacionamiento comercial
- Acceso directo a compradores finales
- Desarrollo de marca y diferenciación del producto

4.4.2.3. Fortalecimiento organizacional

A pesar de las capacidades organizativas demostradas en la comercialización de fibra, la implementación de la unidad productiva de estiércol requiere fortalecer:

- Liderazgo participativo para aumentar la participación activa
- Gestión de conflictos y toma de decisiones
- Administración financiera

4.4.3. Brechas en Gestión Administrativa

4.4.3.1. Sistemas de registro y control

La asociación no tiene registros ni documentación sistematizados sobre de la producción de estiércol, sino que se limita a métodos tradicionales información oral. Es necesario implementar sistemas de documentación (registro y control) que faciliten la venta:

- Registro de producción por estancia y período
- Control de inventarios de estiércol disponible

4.4.3.2. Planificación financiera

En la actualidad, sólo el 12.44% de los miembros vende estiércol, y existe una resistencia a invertir debido al temor de perder dinero. Esta situación impide el desarrollo de proyectos más grandes, algunas de las brechas financieras que podemos encontrar son:

- Ausencia de estudios de viabilidad económica para la implementación de una unidad productiva y/o comercializadora
- Acceso limitado a fuentes de financiamiento para inversiones iniciales

4.4.4. Brechas en Acceso a Mercado

4.4.4.1. Información comercial

Los productores carecen de información actualizada sobre el mercado del estiércol, dependiendo exclusivamente de compradores que llegan esporádicamente a las estancias. Esta situación genera una clara desventaja negociadora. Algunas de las deficiencias en información del mercado son:

- Desconocimiento de precios actuales en el mercado

4.4.4.2. *Canales de distribución*

El sistema actual depende exclusivamente de intermediarios que visitan las estancias, concentrándose solo en aquellas con mejor accesibilidad. Esta dependencia reduce las posibilidades de negocio, algunas brechas en distribución son:

- Ausencia de vías directas de venta con los consumidores finales
- No tener convenios con distribuidores que se especialicen en suministros agrícolas.

4.4.5. **Necesidades de Equipamiento y Herramientas**

4.4.5.1. *Equipos*

- Balanzas para pesaje

4.4.5.2. *Materiales de embalaje*

- Sacos de polietileno (50kg)
- Pallets o bases para almacenamiento organizado

5. CAPÍTULO V: PROPUESTA

5.1. Evaluación de la viabilidad comercial

Antes de implementar una propuesta de unidad productiva, resulta fundamental verificar la viabilidad comercial del producto, es decir, confirmar que existe un mercado real y potencial para su colocación, que justifique la inversión y permita su sostenibilidad. En este caso, el producto es el estiércol seco y tamizado de alpaca, un fertilizante natural que se alinea con las nuevas tendencias de agricultura sostenible.

5.1.1. Contexto favorable para fertilizantes orgánicos

En los últimos años, el Gobierno del Perú ha promovido el acceso a fertilizantes seguros y sostenibles mediante políticas como el Fertiabono (PCM, 2023), que subvenciona a agricultores con más de 5 hectáreas para que puedan adquirir insumos agrícolas, incluyendo opciones orgánicas. Estas medidas responden a crisis estructurales como la escasez de fertilizantes químicos y al objetivo de reducir la dependencia de productos importados, especialmente tras la crisis de suministro vivida entre 2021 y 2022.

Este entorno institucional crea una ventana de oportunidad para fertilizantes alternativos, como el guano de alpaca, que:

- Tiene origen local.
- Es más asequible que los fertilizantes importados.
- Responde a criterios agroecológicos promovidos por el Estado.

5.1.2. Análisis del mercado objetivo

El mercado potencial se concentra en viveros, productores agrícolas individuales, cooperativas, y empresas distribuidoras de insumos agrícolas:

- **Viveros:** requieren fertilizantes naturales para el crecimiento de plántones, cultivos ornamentales y forestales.
- **Agricultores individuales:** especialmente en zonas como Majes, Camaná, La Joya y Santa Rita de Siguan, buscan insumos naturales y accesibles para mantener la productividad de sus tierras.

- **Cooperativas y asociaciones agrarias:** representan un segmento estratégico por su capacidad de compra consolidada y visión de largo plazo.
- **Distribuidores e intermediarios:** tienen redes de comercialización ya activas y pueden escalar el producto a zonas más amplias.

Este grupo representa un mercado local activo y en expansión, donde ya se ha identificado la presencia de intermediarios que comercializan estiércol de alpaca, aunque con márgenes de ganancia muy elevados (hasta 800%), lo que indica una brecha de acceso directo que la asociación podría aprovechar.

5.1.3. Evidencia de demanda insatisfecha

En la región de Arequipa, diversos valles agrícolas han enfrentado problemas de abastecimiento. Por ejemplo, durante la crisis de fertilizantes en 2022, se reportó la pérdida de casi 4,000 hectáreas de cultivo en zonas como Valle de Vitor, Santa Rita de Siguan, Camaná, La Joya, Majes y el Pedregal, afectando a agricultores pequeños y medianos (RPP, 2022).

Este hecho demostró:

- Que los agricultores están expuestos por depender de insumos importados.
- Que existe una demanda insatisfecha local de fertilizantes alternativos.
- Que hay interés real por opciones accesibles y disponibles localmente, como el estiércol de alpaca.

5.1.4. Viabilidad comercial

La combinación de:

- Política estatal favorable
- Existencia de un mercado objetivo segmentado y con necesidades reales
- Evidencia de crisis pasadas por falta de insumos
- Y una oferta comunitaria con capacidad de producción

Confirma que el proyecto tiene viabilidad comercial. El guano de alpaca, seco y tamizado, se presenta como una solución viable, sostenible y con demanda latente, lo que valida su inserción al mercado y sustenta la propuesta de unidad productiva comunitaria.

5.2. Planteamiento de la propuesta

Con base en los datos recolectados y el diagnóstico hecho, se determina la propuesta para el proyecto de RSE enfocado en crear una unidad que produzca y comercialice estiércol en una asociación de criadores de alpacas ubicada en el Centro Poblado de Chalhuanca. La propuesta se basa en tres pilares estratégicos para su desarrollo:

- **Pilar 1 - Viabilidad respecto a de composición**

Se sabe que, por sus propiedades nutricionales, el estiércol de alpaca es una opción sostenible y factible como abono. Su composición, que contiene nutrientes como potasio (K), fósforo (P) y nitrógeno (N), lo convierte en un abono natural de calidad. Asimismo, el hecho de que sea capaz de mejorar la estructura del suelo, almacenar agua y facilitar la ventilación del suelo, confirma la viabilidad técnica y comercial del proyecto.

- **Pilar 2 – Priorización de brechas críticas**

Se han detectado diferentes brechas que necesitan ser sistematizadas y priorizadas de acuerdo con la implementación del proyecto de RSE propuesto. Gracias a esta priorización, se podrá establecer la estructura organizativa y el esquema de implementación.

Las brechas identificadas se enlistan a continuación:

- Ausencia de centros de acopio especializados para 52,440.315 m³ de estiércol disponible
- Falta de sistema de transporte interno que concete estancias remotas con centros de acopio
- 95.24% de socios usa estiércol tradicionalmente sin técnicas de procesamiento comercial
- Alpaqueros reciben S/ 0.021-0.042/kg vs. precio final de S/ 0.20/kg
- 50% de participación activa en actividades organizativas
- Inexistencia de registros sistemáticos de producción de estiércol

- Solo 12.44% comercializa estiércol
- Desconocimiento de precios actuales del mercado
- Dependencia total de intermediarios esporádicos
- Falta de equipamiento y herramientas básicas para recolección y comercialización

• **Pilar 3 - Esquema de Implementación**

Con base en la viabilidad técnica del pilar 1 y las brechas identificadas en el pilar 2, se propone una implementación por fases que priorice las deficiencias más críticas.

5.3. Desarrollo de la propuesta

5.3.1. Pilar 1 - Viabilidad a nivel de composición

Los nutrientes que son vitales para mejorar el suelo se encuentran en el estiércol de alpaca. Los resultados positivos sobre la composición nutricional y las propiedades del estiércol de alpaca se observaron en el análisis de laboratorio realizado con muestras fecales. A continuación, se presentan los resultados y la interpretación, confirmando que este subproducto tiene propiedades útiles que pueden representar una fuente de ganancias para la asociación:

Tabla 7
Valores obtenidos a partir del análisis en laboratorio

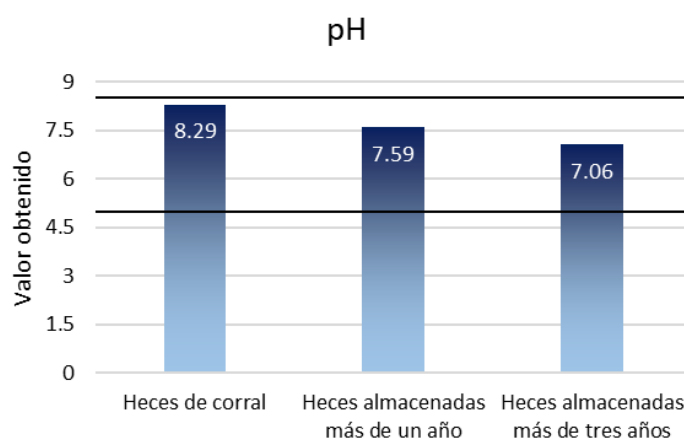
Parámetro	Heces de corral	Heces almacenadas más de un año	Heces almacenadas más de tres años	NTP 201:207 Compost
Ph	8.29	7.59	7.06	5.0 – 8.5
Conductividad Eléctrica (mS/cm)	1.58	1.22	0.724	Menor a 5
Humedad (%)	35.18	5.93	16.44	15 – 35
Materia Seca (%)	64.82	94.07	83.56	65 – 85
Materia Orgánica (%)	45.36	34.77	29.16	Mayor a 20
Carbono (%)	26.31	20.17	16.91	-
Nitrógeno (%)	1.77	1.39	0.62	0.3 – 1.5
Fosforo (%)	0.098	0.064	0.082	0.1 – 1.0
Potasio (%)	0.708	0.431	0.222	0.3 – 1.0

Nota. Tabla comparativa de valores obtenidos de las muestras de heces enviadas a laboratorio y el rango permitido en la Norma Técnica Peruana NTP 201.207:2020. Adaptación en base a investigación realizada, 2025

5.3.1.1. PH

Para mejorar la absorción de nutrientes por las plantas, es fundamental conocer el valor del pH de la materia orgánica antes de aplicarla en el suelo, ya que esto permite realizar los ajustes necesarios. Si el pH del suelo no está equilibrado, las plantas no son capaces de captar adecuadamente los nutrientes que requieren. Asimismo, el análisis en laboratorio revela que el pH de las muestras almacenadas durante más de un año se aproxima a la neutralidad, lo cual indica una degradación apropiada.

Figura 9
Valor obtenido de pH en muestras de estiércol



Nota. Gráfico comparativo de valor de pH obtenido en diferentes muestras de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación, 2025

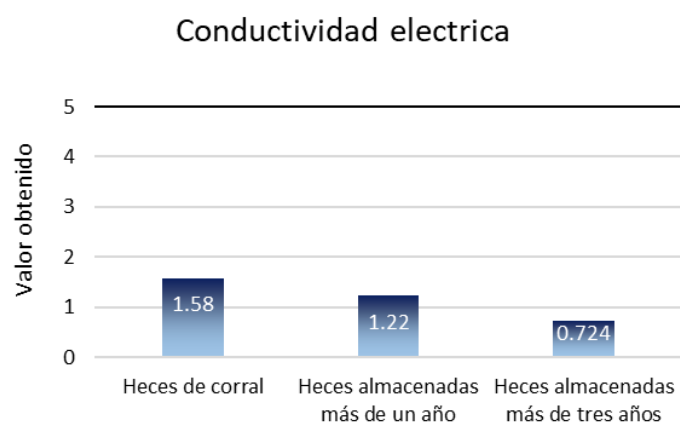
5.3.1.2. Conductividad Eléctrica

Es posible calcular de manera indirecta el número de sales en un material orgánico a través del parámetro de conductividad eléctrica. Si la cantidad de sales es mayor, se incrementa el riesgo de toxicidad para las plantas.

De acuerdo con los resultados del laboratorio, las muestras indican que la conductividad eléctrica no excede los 2 mS/cm (miliSiemens por centímetro). Es importante que el estiércol de alpaca cumpla con este parámetro, ya que pocos abonos en el mercado llegan a este estándar, aunque la norma lo establece como límite máximo 5 mS/cm.

Figura 10

Valor obtenido de Conductividad eléctrica en muestras de estiércol



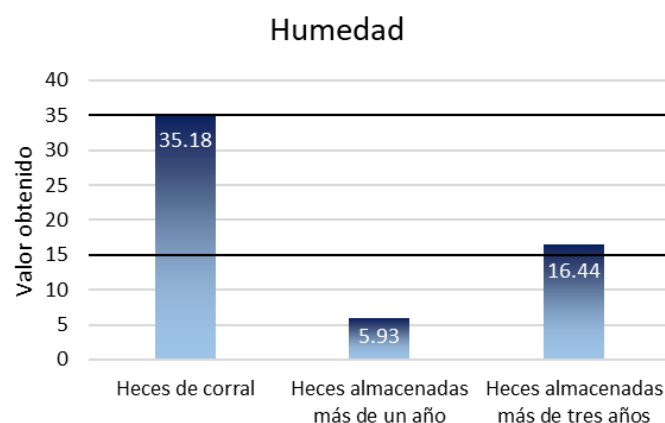
Nota. Gráfico comparativo de valor de conductividad eléctrica obtenido en diferentes muestras de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación, 2025

5.3.1.3. *Humedad, Materia Seca y Carbono*

Para que los microorganismos puedan llevar a cabo su metabolismo, es necesaria una cantidad adecuada de humedad. Los resultados muestran que, en las muestras guardadas por más de un año, la humedad es escasa, lo que sugiere que una parte de N y O ha regresado a la atmósfera y otra ha sido absorbida por el suelo.

Figura 11

Valor obtenido de Humedad en muestras de estiércol



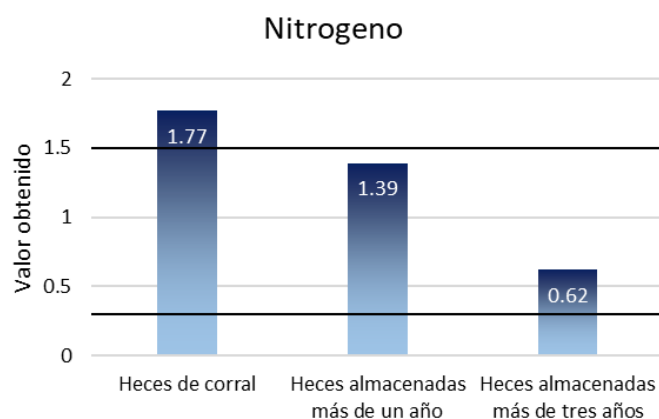
Nota. Gráfico comparativo de valor de humedad obtenido en diferentes muestras de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación, 2025

5.3.1.4. Nitrógeno

Cuando el estiércol tiene más de un año, estos valores bajan de manera porque el nitrógeno se pierde por volatilización gaseosa.

Figura 12

Valor obtenido de Nitrógeno en muestras de estiércol



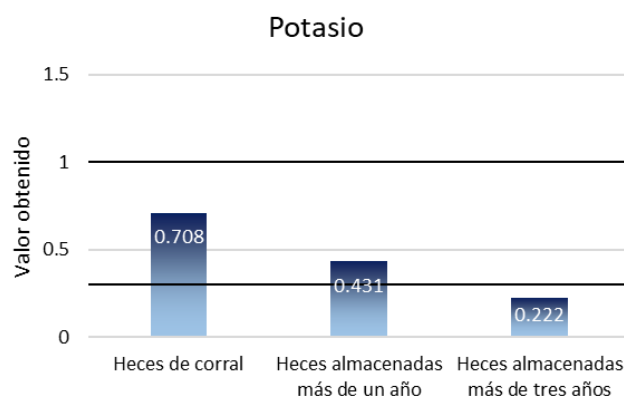
Nota. Gráfico comparativo de valor de nitrógeno obtenido en diferentes muestras de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación, 2025

5.3.1.5. Potasio

Los valores de fósforo y potasio cumplen con los requisitos de la NTP 201.207.

Figura 13

Valor obtenido de Potasio en muestras de estiércol



Nota. Gráfico comparativo de valor de potasio obtenido en diferentes muestras de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación, 2025

5.3.2. Pilar 2 - Priorización de Brechas Críticas

Considerando el impacto en la viabilidad del proyecto y la disponibilidad de recursos, las brechas se priorizan de la siguiente manera:

Prioridad Alta (Implementación inmediata)

1. Centros de acopio en puntos estratégicos
2. Conocimientos en procesamiento y calidad
3. Sistema de registro y control
4. Equipamiento básico

Prioridad Media (Implementación en 6-12 meses)

1. Formación en estrategias de comercialización y negociación
2. Fortalecimiento organizacional
3. Desarrollo plan de negocio para manejo y comercialización de estiércol
4. Identificación de compradores potenciales

Prioridad Baja (Implementación en 12-24 meses)

1. Sistema de transporte interno
2. Estudio de mercado local de fertilizantes

En el siguiente cuadro se muestran el resumen de brechas y necesidades identidades en la caracterización de la asociación:

Tabla 8

Cuadro resumen Brechas vs Necesidades

Área	Brecha Identificada	Necesidad Específica	Prioridad	Indicador de medición
Infraestructura Física	Ausencia de centros de acopio especializados para 52,440.315 m ³ de estiércol disponible	Construcción de centros de acopio estratégicos	ALTA	m ² de infraestructura construida
	Limitaciones para recolección en estancias alejadas	Sistema de transporte interno	BAJA	% de estancias con acceso
Capacidades Técnicas y Capacitación	95.24% de socios usa estiércol tradicionalmente sin técnicas de procesamiento comercial	Capacitación en técnicas de recolección y embalaje	ALTA	Nº de productores capacitados en técnicas
	Productores reciben S/ 0.021-0.042/kg vs. precio final de S/ 0.20/kg	Formación en estrategias de comercialización y negociación	ALTA	Incremento porcentual en precios de venta
	50% de participación activa en actividades organizativas	Programa de fortalecimiento organizacional	MEDIA	Incremento en porcentaje % participación activa

Gestión Administrativa	Inexistencia de registros sistemáticos de producción de estiércol	Proceso operativo, sistema de registro y control adaptado al contexto rural	ALTA	% de estancias con registros actualizados
	Solo 12.44% comercializa estiércol individualmente	Desarrollo de plan de negocio	MEDIA	Incremento en % de socios participantes
Acceso a Mercado	Dependencia total de intermediarios esporádicos	Identificación de compradores potenciales	MEDIA	N° de contratos comerciales directos
	Desconocimiento de precios actuales del mercado	Estudio de mercado local de fertilizantes	BAJA	Actualización de precios de referencia
Equipamiento y Herramientas	Falta de herramientas básicas para procesamiento comercial	Adquisición de vehículo de transporte, balanzas y materiales de embalaje básicos	ALTA	N° de equipos adquiridos y operativos

Nota. Cuadro resumen de identificación de brechas vs necesidades de la propuesta de implementación. Adaptación propia en base a investigación, 2025

Es fundamental para la formulación de la propuesta detectar estas brechas y necesidades, ya que esto garantiza que las actividades sean sostenibles desde el punto de vista económico y técnicos, asimismo hace que sean relevantes socialmente dentro del contexto específico de la Asociación Colca Camel. Se dará prioridad a las brechas que se consideran de ALTA importancia y que necesitan ser implementadas con más anticipación.

5.3.3. Pilar 3 - Esquema de Implementación

5.3.3.1. Organización interna

De acuerdo con las brechas y necesidades identificadas se plantea organizar a la asociación de manera que esta pueda lograr la sostenibilidad del proyecto a lo largo del tiempo. Para determinar la estructura organizativa de esta unidad productiva y comercializadora de estiércol, se tiene planteado el siguiente orden:

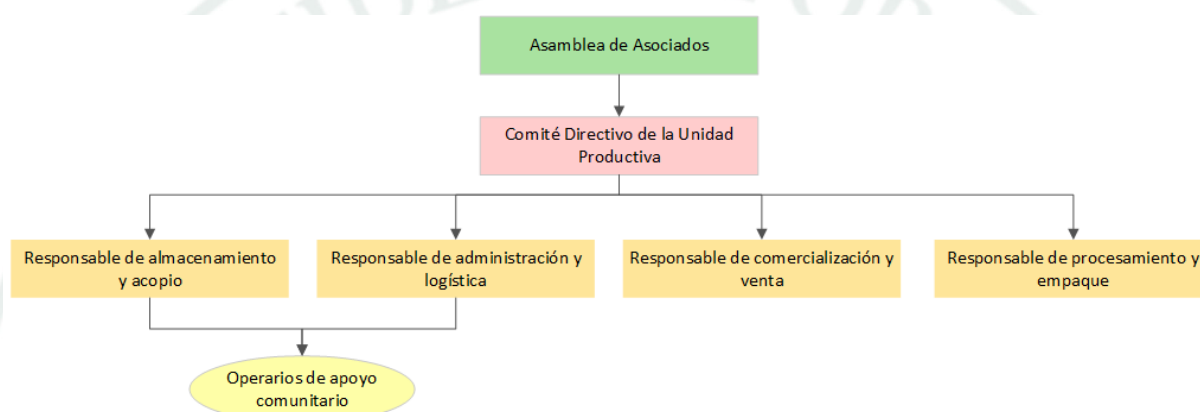
1. **Asamblea de Asociados:** esta consta de total de asociados los cuales son criadores alpaqueros y productores. Para el caso de este proyecto la asamblea se rige como el órgano de máxima autoridad, con reuniones dadas en el tambo del centro poblado cuando los mismos productores lo requieran.
2. **Comité Directivo de la Unidad Productiva:** este mismo puede ser conformado por la actual junta directiva de la asociación (presidente, tesorero, vocal), estará encargado de la gestión general y la toma de decisiones estratégicas para llevar a cabo el proyecto.
3. **Responsables operativos por áreas clave:** dada la naturaleza del proyecto, será necesaria la coordinación de ciertos componentes clave como el almacén, el proceso de producción, la comercialización y venta y la administración. Por lo tanto, se determinan los siguientes responsables:
 - **Almacenamiento y acopio:** cada almacén tendrá un responsable encargado de verificar el peso de los sacos de estiércol recolectado.
 - **Procesamiento y empaque:** dentro de cada almacén habrá un responsable encargado de verificar el empaque y procesamiento del producto recolectado.
 - **Comercialización y ventas:** se contarán con conductores los cuales llegaran hacia los clientes con el producto final, la labor de estos mismos será el contacto con los clientes, la comercialización y venta del estiércol ensacado.
 - **Administración y logística:** como apoyo a cada conductor se contará con responsables de administración y logística los cuales serán el puente entre los amacenes y la venta.

- **Apoyo operativo:** para este caso cada uno de los productores de la asociación cumplirá la función de operario, su retribución de dará teniendo en cuenta su nivel de participación durante la ejecución del proyecto.

Para entender esta estructura interna de mejor manera, se presenta el siguiente organigrama.

Figura 14

Estructura organizativa interna propuesta



Nota. Estructura interna propuesta para la implementación de la unidad productivas y comercializadora de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

5.3.3.2. Construcción de centros de acopio estratégicos

Con el objetivo de asegurar un manejo eficiente, higiénico y técnicamente adecuado del estiércol de alpaca, se plantea la construcción de centros de acopio estratégicamente ubicados dentro del territorio de la comunidad beneficiaria. Estos centros permitirán centralizar el almacenamiento temporal del estiércol, facilitar su posterior procesamiento y organizar su despacho hacia los mercados identificados.

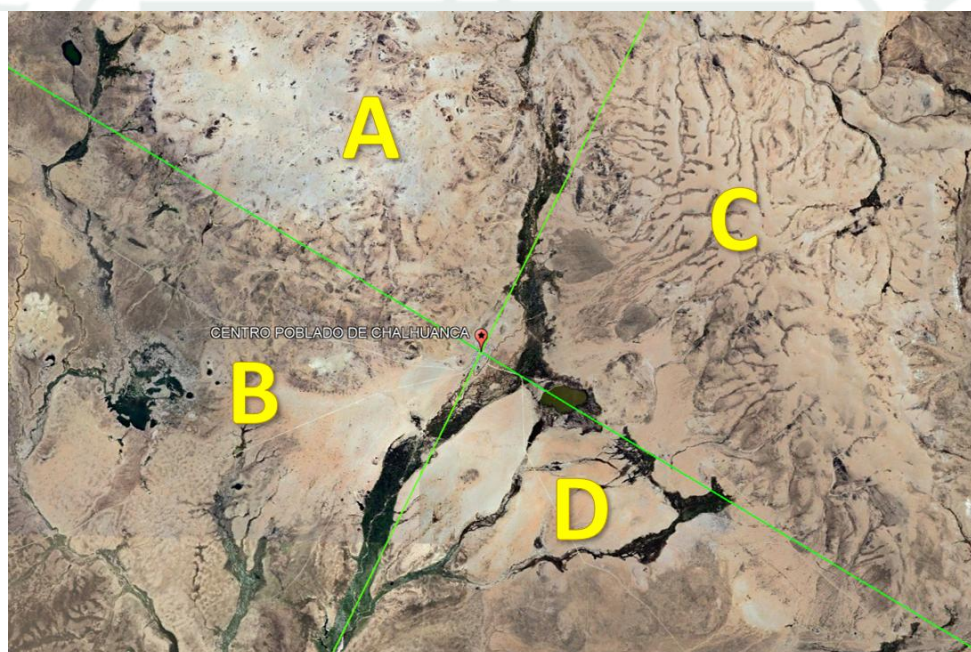
- **Planificación Estratégica y Metodología de Segmentación Territorial de los Centros de Acopio**

Con el fin de asegurar una gestión adecuada del estiércol de alpaca, se planea la construcción de 4 centros de acopio, los cuales estarán ubicados en el territorio de la comunidad beneficiaria. Estas construcciones están diseñadas para que el almacenamiento temporal del estiércol se realice de forma eficiente. Además, facilitarán la aplicación de controles para incrementar la calidad final del producto. Con esta infraestructura, se podrá lograr una gestión más eficaz,

asegurando que el estiércol cumpla las expectativas de los clientes. De esta forma, se fortalece la cadena de valor del estiércol de alpaca, lo que beneficia el bienestar económico, ambiental y social de la comunidad.

Se determinó la cantidad y ubicación de los centros de acopio mediante una división territorial de la zona, dividiéndola en 4 segmentos: A, B, C y D. La plaza del centro poblado se utilizó como punto de referencia principal; este lugar funciona como un nodo estratégico entre todas las estancias alpaqueras ubicadas en el territorio. Esta organización busca facilitar el acceso y la logística, optimizando la recolección y transporte del estiércol en función de la distribución geográfica de las cabañas.

Figura 15
Mapa de Segmentación territorial



Nota. Mapa del área de estudio mostrando 4 segmentos (A, B, C, D) con la plaza central como punto de referencia de todas las estancias por segmento.

Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

A continuación, se presenta una tabla con la distribución de las estancias en cada uno de los segmentos, así como el número de alpacas y el volumen mensual de estiércol producido (en kg y m³). Para calcular el estiércol, se estima que cada alpaca produce 2.2 kg diarios durante un año de 365 días y se utiliza un factor de conversión de 0.6 a m³.

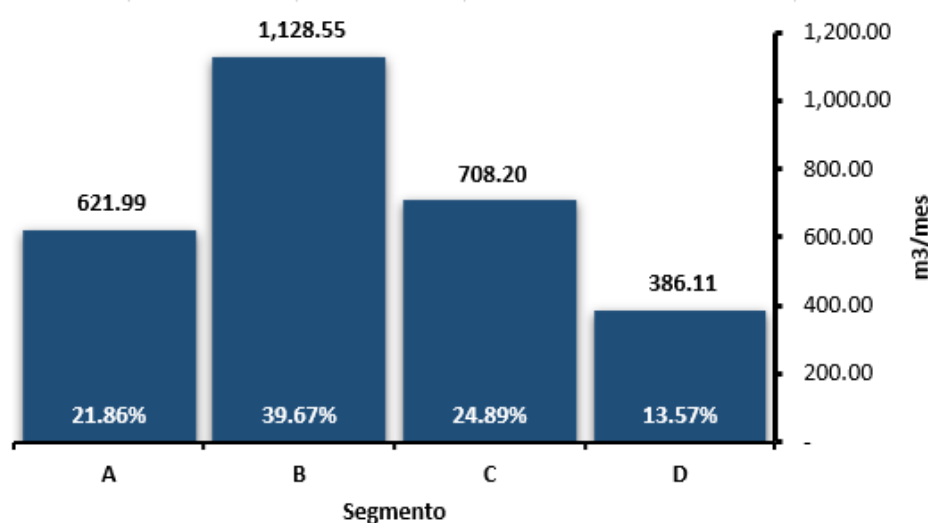
Tabla 9
Inventario de Estancias por Segmento

Segmento	N° de estancias	N° de alpacas	Producción de estiércol (kg/mes)	Producción de estiércol (m³/mes)
A	20	5,577	373,194.25	621.99
B	36	10,119	677,129.75	1,128.55
C	19	6,350	424,920.83	708.20
D	15	3,462	231,665.50	386.11
Total	90	25,508	1,706,910.33	2,844.85

Nota. Distribución de estancias alpaqueras por segmento, con la cantidad de alpacas y estiércol producido mensualmente. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Esta segmentación es muy útil ya que facilita la gestión de estancias en cada uno de los segmentos. Asimismo, ayuda a identificar qué segmento produce más estiércol, lo cual es útil para distribuir los recursos de forma más eficaz.

Figura 16
Análisis Comparativo de Producción por Segmento



Nota. Distribución porcentual de producción de estiércol por segmento identificando mayor productividad. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- Análisis y Metodología de Centro de Gravedad para ubicación óptima**

Para hallar el centro de gravedad (CG) de cada segmento, se consideran dos variables principales: la cantidad de estiércol producido en cada estancia y la ubicación geográfica exacta de estas dentro del mapa. Es decir, no solo se toma en cuenta cuánto estiércol generado en cada

unidad productiva (estancia), sino también su ubicación geográfica, mediante sus coordenadas de latitud y longitud.

Es importante que las coordenadas de longitud y latitud, que generalmente se expresan en grados, minutos y segundos, sean transformadas a un formato de grados decimales. Esto se realiza ya que las fórmulas empleadas requieren números sencillos. De esta forma, es posible relacionar la ubicación de cada estancia y el volumen de estiércol que generan para determinar el lugar óptimo donde situar el centro de acopio, lo cual facilita el manejo y disposición del estiércol.

Para convertir coordenadas de grados, minutos y segundos a grados decimales. Los segundos se dividen entre 3600, y los minutos se dividen entre 60. Después, se suman estos valores al número de grados. Matemáticamente, la fórmula es:

$$\text{grados decimales} = \text{grados} + \frac{\text{minutos}}{60} + \frac{\text{segundos}}{3600}$$

El valor de grados decimales obtenido a partir de la conversión de las coordenadas de latitud y longitud se utiliza en la tabla que se presenta a continuación, donde se detalla la ubicación de cada estancia según sus coordenadas geográficas en este formato.

Para calcular el CG, es necesario multiplicar estos valores de grados decimales correspondientes a latitud y longitud por el volumen de estiércol producido en cada estancia. Posteriormente, se realiza la sumatoria de estos productos para todas las estancias dentro del segmento. Si agregamos esta suma total a la sumatoria del volumen producido, se podrá determinar el CG que optimiza la localización del centro de acopio.

Tabla 10*Coordenadas y Producción por Estancia – Segmento A, B, C, D*

n	Estancia	Segmento	Latitud	Longitud	Numero de alpacas	Producción de estiércol por mes (kg)	Producción de estiércol por mes (m3)	Latitud x producción mensual (m3)	Longitud x producción mensual (m3)
1	Ccalccapi	A	-15.6698	-71.322967	600	40,150.00	66.92	-1,048.570783	-4,772.695208
2	Tocroyo	A	-15.668731	-71.379125	550	36,804.17	61.34	-961.124312	-4,378.415355
3	Champetera	A	-15.654156	-71.343922	519	34,729.75	57.88	-906.108207	-4,129.594292
4	Wisccahuaraya	A	-15.660142	-71.338422	400	26,766.67	44.61	-698.616335	-3,182.486270
5	Uray Chiluyo	A	-15.665972	-71.386031	340	22,751.67	37.92	-594.044955	-2,706.918637
6	Juyumaya	A	-15.670358	-71.298775	325	21,747.92	36.25	-567.996067	-2,584.333029
7	Sacacane	A	-15.645661	-71.364389	300	20,075.00	33.46	-523.477741	-2,387.733515
8	Uray Amayani	A	-15.658278	-71.376419	253	16,929.92	28.22	-441.822236	-2,013.994709
9	Aqopunco	A	-15.649919	-71.374428	250	16,729.17	27.88	-436.350172	-1,990.057836
10	Huishalla	A	-15.691019	-71.311419	250	16,729.17	27.88	-437.496120	-1,988.301023
11	Japumalo	A	-15.643786	-71.340894	250	16,729.17	27.88	-436.179172	-1,989.122843
12	Perlas Del Rio	A	-15.665603	-71.29995	250	16,729.17	27.88	-436.787473	-1,987.981245
13	Quinsa Cucho	A	-15.674	-71.372539	250	16,729.17	27.88	-437.021597	-1,990.005167
14	Huañaqota	A	-15.657386	-71.375789	200	13,383.33	22.31	-349.246693	-1,592.076627
15	Chiluyo	A	-15.664	-71.387617	190	12,714.17	21.19	-331.924511	-1,512.723434
16	Orllo Puñona	A	-15.643597	-71.33555	180	12,045.00	20.08	-314.045210	-1,432.061166
17	Piracho	A	-15.657011	-71.375336	170	11,375.83	18.96	-296.852579	-1,353.256544
18	Sorallayoc	A	-15.693772	-71.312722	150	10,037.50	16.73	-262.543727	-1,193.002412
19	Palcca Yura Palcca	A	-15.647158	-71.330669	80	5,353.33	8.92	-139.607421	-636.428080
20	Tola Ccasa	A	-15.645703	-71.332028	70	4,684.17	7.81	-122.145134	-556.885180
Total					5,577	373,194	622	-9,741.960	-44,378.073

n	Estancia	Segmento	Latitud	Longitud	Numero de alpacas	Producción de estiércol por mes (kg)	Producción de estiércol por mes (m3)	Latitud x producción mensual (m3)	Longitud x producción mensual (m3)
21	Japutaña	B	-15.816589	-71.518956	1140	76,285.00	127.14	-2010.947486	-9,093.04
22	Chucuntana	B	-15.867186	-71.472519	600	40,150.00	66.92	-1061.779197	-4,782.70
23	Pausa	B	-15.705236	-71.399208	515	34,462.08	57.44	-902.0585863	-4,100.94
24	Picho Moqo	B	-15.800508	-71.450083	515	34,462.08	57.44	-907.5307057	-4,103.86
25	Huishioro	B	-15.693078	-71.376144	500	33,458.33	55.76	-875.1070579	-3,980.21
26	Chingani	B	-15.721553	-71.376322	400	26,766.67	44.61	-701.3559477	-3,184.18
27	Huaricta	B	-15.802461	-71.409981	400	26,766.67	44.61	-704.9653435	-3,185.68
28	Casa Blanca	B	-15.887911	-71.505628	380	25,428.33	42.38	-673.3384948	-3,030.45
29	Llallawi	B	-15.818794	-71.378164	350	23,420.83	39.03	-617.4822297	-2,786.23
30	Cruze	B	-15.767786	-71.419936	320	21,413.33	35.69	-562.7347626	-2,548.90
31	Illpa Illpa Pecuario	B	-15.691469	-71.385372	300	20,075.00	33.46	-525.0104003	-2,388.44
32	Nuevaraya	B	-15.796981	-71.441681	300	20,075.00	33.46	-528.540656	-2,390.32
33	Orintaño	B	-15.851494	-71.435442	300	20,075.00	33.46	-530.3645701	-2,390.11
34	Palcca	B	-15.83345	-71.471536	300	20,075.00	33.46	-529.7608479	-2,391.32
35	Tota Oqo	B	-15.684397	-71.403894	300	20,075.00	33.46	-524.773783	-2,389.06
36	Changarani	B	-15.796789	-71.39075	250	16,729.17	27.88	-440.4451933	-1,990.51
37	Miocolpa	B	-15.795514	-71.429981	250	16,729.17	27.88	-440.4096438	-1,991.61
38	Parcuilla	B	-15.727986	-71.327572	250	16,729.17	27.88	-438.5268319	-1,988.75
39	Wilcane	B	-15.785511	-71.460756	240	16,060.00	26.77	-422.5255111	-1,912.77
40	Jocca	B	-15.749733	-71.411422	200	13,383.33	22.31	-351.3065444	-1,592.87
41	Marcamarca	B	-15.750503	-71.339281	200	13,383.33	22.31	-351.3237197	-1,591.26
42	Pisqotaña	B	-15.74855	-71.390508	200	13,383.33	22.31	-351.2801569	-1,592.40
43	San Miguel Palcca	B	-15.778369	-71.433331	200	13,383.33	22.31	-351.9452863	-1,593.36
44	Humarutaña	B	-15.744	-71.354411	180	12,045.00	20.08	-316.0608	-1,432.44
45	Jayuma	B	-15.699456	-71.362397	180	12,045.00	20.08	-315.1665792	-1,432.60
46	Jatun Orqocheri	B	-15.756358	-71.352903	170	11,375.83	18.96	-298.7361709	-1,352.83
47	Wiska Orqocheri	B	-15.749942	-71.346753	170	11,375.83	18.96	-298.6145253	-1,352.71

n	Estancia	Segmento	Latitud	Longitud	Numero de alpacas	Producción de estiércol por mes (kg)	Producción de estiércol por mes (m3)	Latitud x producción mensual (m3)	Longitud x producción mensual (m3)
48	Buenavista	B	-15.691917	-71.384472	150	10,037.50	16.73	-262.5126948	-1,194.20
49	Pujulli	B	-15.810156	-71.505	150	10,037.50	16.73	-264.4907348	-1,196.22
50	Vinerane	B	-15.685194	-71.406683	150	10,037.50	16.73	-262.4002246	-1,194.57
51	Huerta Cancha	B	-15.876775	-71.482039	140	9,368.33	15.61	-247.8982008	-1,116.11
52	Orccochere	B	-15.7316	-71.333817	121	8,096.92	13.49	-212.2957571	-962.64
53	Marcane	B	-15.69485	-71.400211	100	6,691.67	11.15	-175.0411743	-796.31
54	Hanaj Japumalo	B	-15.791211	-71.4539	90	6,022.50	10.04	-158.5042804	-717.22
55	Llapatera	B	-15.851517	-71.440067	70	4,684.17	7.81	-123.7519126	-557.73
56	Hanaj Amayani	B	-15.743578	-71.346269	38	2,542.83	4.24	-66.72215821	-302.37
Total					10,119	677,130	1,129	-17,805.708169	-80,606.926730
57	Chuluhui	C	-15.704531	-71.212806	550	36,804.17	61.34	-963.3202939	-4,368.21
58	Huañatira	C	-15.731661	-71.228372	550	36,804.17	61.34	-964.9844556	-4,369.17
59	Tulani	C	-15.666397	-71.245667	500	33,458.33	55.76	-873.6192216	-3,972.94
60	Aqolli	C	-15.729878	-71.293589	400	26,766.67	44.61	-701.7273352	-3,180.49
61	Paclo	C	-15.698144	-71.233314	400	26,766.67	44.61	-700.3116462	-3,177.80
62	Sotocaya	C	-15.712292	-71.228825	400	26,766.67	44.61	-700.9428042	-3,177.60
63	Jomañocca	C	-15.720869	-71.303606	350	23,420.83	39.03	-613.6597545	-2,783.32
64	Llequehuere	C	-15.653978	-71.25865	350	23,420.83	39.03	-611.0486829	-2,781.56
65	Pacrutaña	C	-15.699861	-71.231467	350	23,420.83	39.03	-612.8397131	-2,780.50
66	Herhuaryoc	C	-15.6962	-71.255583	320	21,413.33	35.69	-560.1799378	-2,543.03
67	Chaquilla	C	-15.715431	-71.227297	300	20,075.00	33.46	-525.8121289	-2,383.15
68	Hanaj Llapatera	C	-15.735561	-71.226767	300	20,075.00	33.46	-526.4856451	-2,383.13
69	Cara Collo	C	-15.714361	-71.308733	280	18,736.67	31.23	-490.7245732	-2,226.81
70	Pataqueña	C	-15.702894	-71.237439	260	17,398.33	29.00	-455.3403069	-2,065.69
71	Tutap'icho	C	-15.733325	-71.288078	250	16,729.17	27.88	-438.6756936	-1,987.65
72	Cruce Chancarane	C	-15.692339	-71.242583	240	16,060.00	26.77	-420.0316072	-1,906.93
73	Ccochaccocha	C	-15.756231	-71.245989	230	15,390.83	25.65	-404.1692088	-1,827.56

n	Estancia	Segmento	Latitud	Longitud	Numero de alpacas	Producción de estiércol por mes (kg)	Producción de estiércol por mes (m3)	Latitud x producción mensual (m3)	Longitud x producción mensual (m3)
74	Huatta	C	-15.692589	-71.228906	200	13,383.33	22.31	-350.0319158	-1,588.80
75	Sanumaña	C	-15.724203	-71.301825	120	8,030.00	13.38	-210.4422502	-954.26
Total					6,350	424,921	708	-11,124.347175	-50,458.576950
76	Caque	D	-15.759781	-71.249439	512	34,261.33	57.10	-899.9185168	-4,068.50
77	Sayhua	D	-15.751269	-71.259186	400	26,766.67	44.61	-702.6816115	-3,178.95
78	Yungasura	D	-15.7953	-71.270675	370	24,759.17	41.27	-651.7974421	-2,941.00
79	Alccaweta	D	-15.765597	-71.320172	320	21,413.33	35.69	-562.6566396	-2,545.34
80	Lauretaña	D	-15.767411	-71.265903	300	20,075.00	33.46	-527.551293	-2,384.44
81	Aqomoqo	D	-15.768708	-71.290803	250	16,729.17	27.88	-439.6622404	-1,987.73
82	Llacollaque	D	-15.754256	-71.335197	230	15,390.83	25.65	-404.1185473	-1,829.85
83	Amarano Ceqe	D	-15.7452	-71.310353	200	13,383.33	22.31	-351.2054333	-1,590.62
84	Atiñane	D	-15.76865	-71.286358	200	13,383.33	22.31	-351.7284986	-1,590.08
85	Pacune	D	-15.753561	-71.263561	160	10,706.67	17.84	-281.1135441	-1,271.66
86	Huañapalca	D	-15.758583	-71.3368	150	10,037.50	16.73	-263.6279614	-1,193.41
87	Yanacancha	D	-15.803961	-71.276075	140	9,368.33	15.61	-246.7612911	-1,112.90
88	Huito	D	-15.764381	-71.240214	100	6,691.67	11.15	-175.8166381	-794.53
89	Q'ajasuyco	D	-15.800303	-71.349667	70	4,684.17	7.81	-123.3520877	-557.02
90	Huanqora	D	-15.745542	-71.296489	60	4,015.00	6.69	-105.3639186	-477.09
Total					3,462.0	231,666	386	-6,087.355664	-27,523.107032

Nota. Tabla de coordenadas por estancia según segmento correspondiente, también se incluyen datos de producción que ayudan al cálculo del centro de gravedad. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

A continuación, se presentan la fórmula que permite calcular el CG en términos de latitud y longitud respectivamente, integrando la información de las coordenadas convertidas a grados decimales y el volumen de producción asociado a cada estancia.

$$\text{centro de gravedad}_{\text{Grados decimales}} = \frac{\sum[\{\text{grado decimal}_{\text{estancia } a} \times (m^3/\text{mes})_{\text{estancia } a}\} + \{\text{grado decimal}_{\text{estancia } b} \times (m^3/\text{mes})_{\text{estancia } b}\} + \{\dots\}]}{\sum[(m^3/\text{mes})_{\text{estancia } a} + (m^3/\text{mes})_{\text{estancia } b} + \dots]}$$

Se muestra una tabla con los puntos calculados de CG para cada uno de los 4 segmentos. Estos puntos muestran la ubicación ideal para los centros de acopio.

Tabla 11
Resumen de centros de gravedad por Segmento

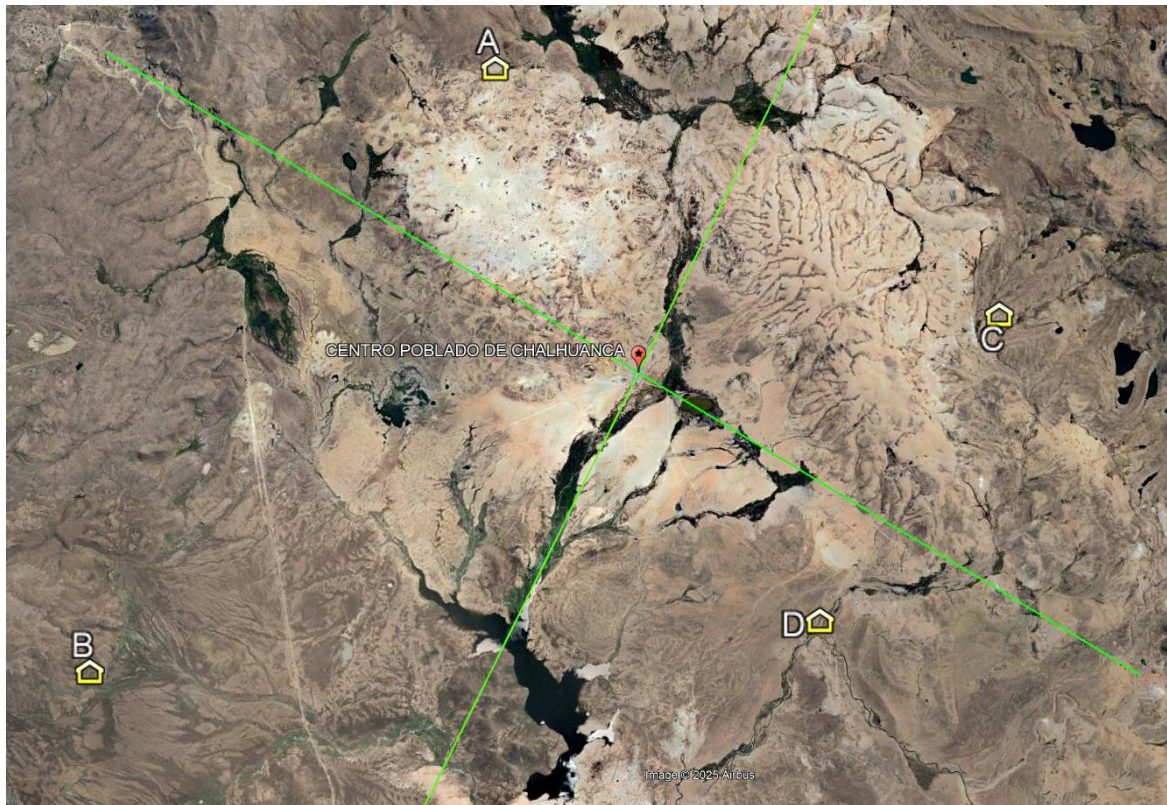
Segmento	Centro de Gravedad		N° de Estancias	N° Alpacas
	Latitud	Longitud		
A	-15.662557	-71.348483	20	5,577
B	-15.777515	-71.425242	36	10,119
C	-15.707887	-71.248910	19	6,350
D	-15.765893	-71.283226	15	3,462

Nota. Tabla de datos consolidada que sirve para determinar a distribución espacial de los centros de acopio para cada segmento. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Seguidamente se presenta un gráfico que ilustra la distribución espacial de los centros de gravedad calculados para cada uno de los 4 segmentos. Este mapa visualiza de manera clara la ubicación de los centros de gravedad.

Figura 17

Mapa Centros de Gravedad Calculados por Segmento



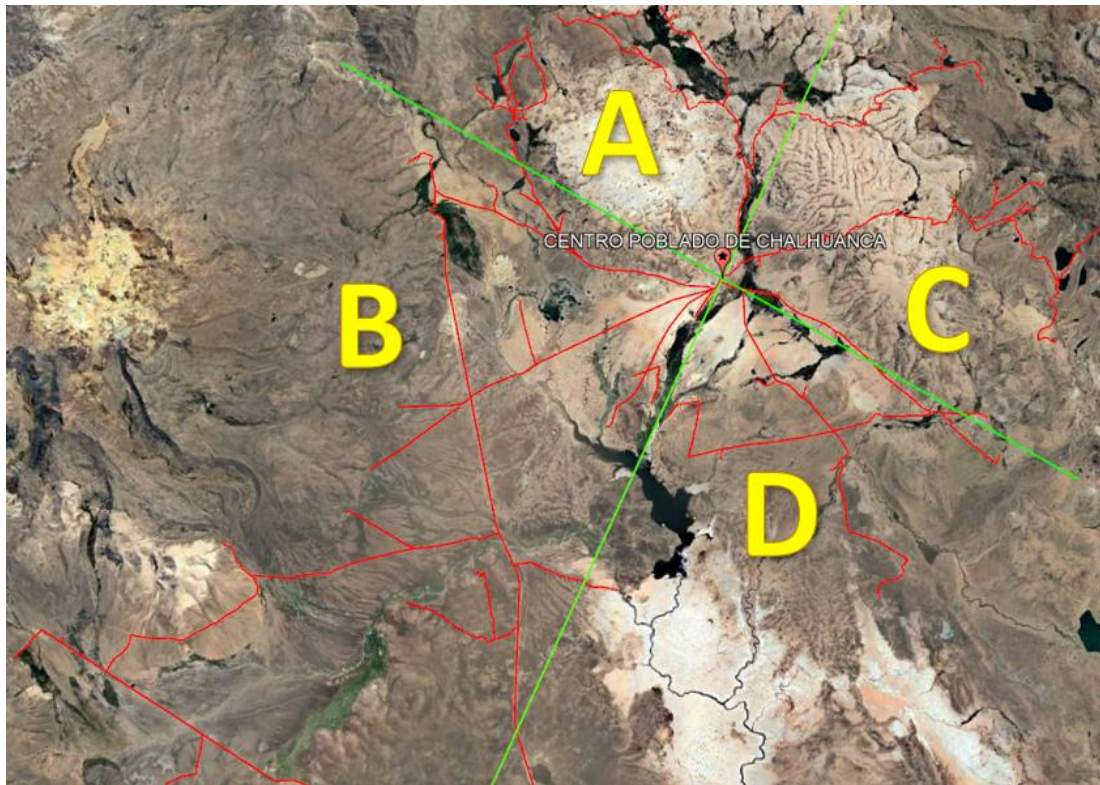
Nota. Ubicación espacial de 4 centros de gravedad considerando segmento para el posicionamiento de 4 centros de acopio de estiércol de alpaca. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Evaluación de Accesibilidad Terrestre y Ajuste de Ubicaciones por Factores de Accesibilidad y Seguridad**

Examinar las trochas carrozables disponibles en cada segmento es un factor fundamental en la planificación. Para esto, se realizó un mapeo para determinar:

- Aquellos centros de acopio que tienen acceso directo por medio de trochas carrozables para vehículos.
- Las estancias que tienen acceso directo a través de caminos para vehículos.
- Estancias que requieren el uso de métodos de transporte alternativos debido a limitaciones de acceso.

Figura 18
Trochas carrozables por segmento



Nota. Mapa georreferencial de trochas carrozables por segmento. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Luego de examinar con precisión los centros de gravedad calculados, se concluyó que las localizaciones ideales determinadas teóricamente no corresponden a áreas de fácil acceso para vehículos. Los puntos de CG están ubicados en zonas que no tienen acceso directo a trochas carrozables, lo que causaría limitaciones en cuanto a seguridad y operaciones.

- **Riesgos identificados en ubicaciones remotas:**

- Riesgo de robo o pérdida de producto debido al aislamiento y falta de vigilancia.
- Problemas logísticos para trasladar equipos e insumos de construcción.
- Vulnerabilidad climática sin la opción de evacuar el producto rápidamente.
- Limitaciones para la venta debido a problemas de acceso de los vehículos que compran.

Se ha tomado la decisión de trasladar cada centro de acopio a la estancia más próxima, dando preferencia a los que tengan acceso inmediato o cercano a trochas carrozables.

- **Ventajas de reubicación:**

- **Gestión familiar:** La familia alpaquera de la estancia elegida se encargará de gestionar el centro de acopio, asegurando supervisión constante y un apropiado mantenimiento.
- **Seguridad del producto:** Supervisión constante reduce riesgos de robo, deterioro o pérdida del estiércol almacenado
- **Facilidad de transporte:** La cercanía a caminos de vehículos hace más fácil la recolección y la distribución hacia los mercados.
- **Reducción de costos operativos:** Menor inversión en infraestructura de acceso a centros y menores gastos de transporte.
- **Sostenibilidad del proyecto:** Mayor participación por parte de la comunidad beneficiaria.

Tabla 12

Comparación entre Centro de Gravedad Calculado y Ubicación Final Seleccionada

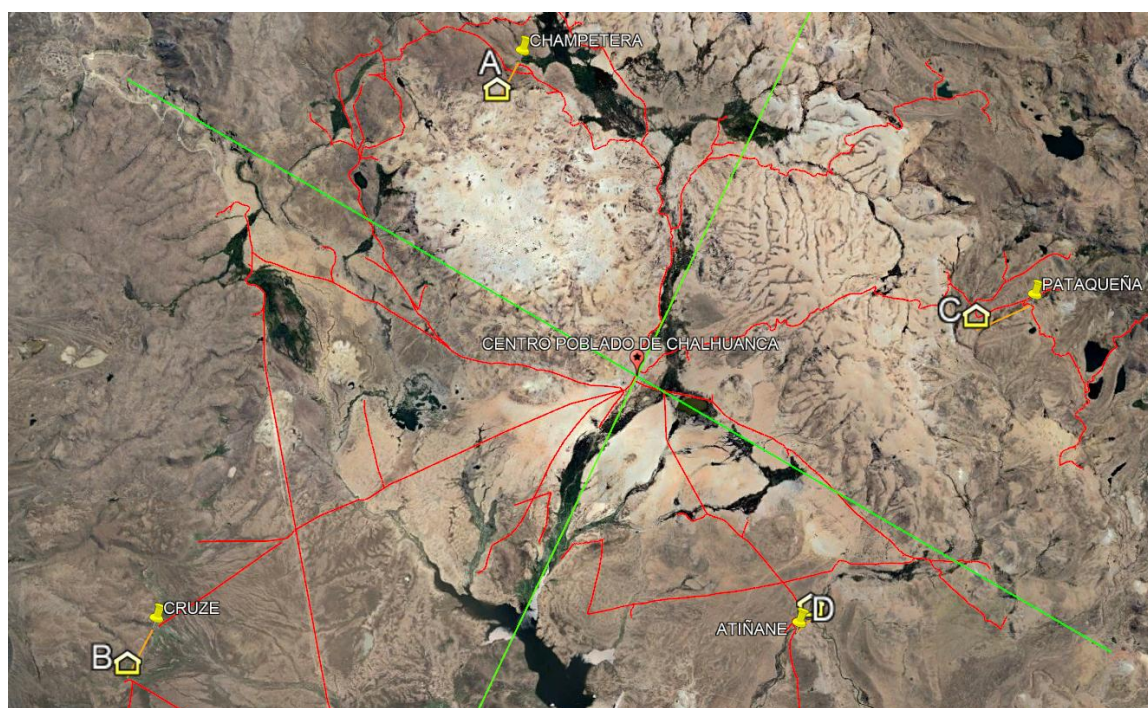
Segmento	Centro de Gravedad (lat, lon)	Estancia Seleccionada	Ubicación Final (lat, lon)	Distancia del CG - Ubicación final (km)	Acceso a Trocha
A	-15.662557, -71.348483	Champetera	-15.654156, -71.343922	1	Si
B	-15.777515, -71.425242	Cruze	-15.767786, -71.419936	1.21	Si
C	-15.707887, -71.248910	Pataqueña	-15.702894, -71.237439	1.35	Si
D	-15.765893, -71.283226	Atiñane	-15.76865, -71.263561	0.45	Si

Nota. Tabla comparativa del centro de gravedad calculado con la ubicación final seleccionada, mostrando la distancia entre ambos para valorar la idoneidad de la elección. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

La Figura 19 muestra de forma clara la comparación entre las ubicaciones ideales calculadas (centros de gravedad) y las ubicaciones que finalmente se eligieron para cada centro de acopio. En el mapa se puede ver cómo se eligieron estancias con acceso para vehículos, lo que facilita el transporte, sin alejarse mucho de las zonas donde se produce más estiércol. Cada punto final representa una estancia responsable del centro de acopio en su segmento.

Figura 19

Comparación Visual – Centro de Gravedad vs. Ubicación Final



Nota. Imagen satelital de los 4 segmentos con sus CG calculados (marcador teórico) vs la ubicación final seleccionada (marcador real). Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Adicional a ello, en cuanto a estancias; se han identificado 7 estancias sin acceso vehicular distribuidas en dos de los 4 segmentos determinados.

Tabla 13

Análisis de Accesibilidad por Segmento

Segmento	Total de estancias	Estancias con acceso vehicular	Estancias sin acceso vehicular	Estancias
A	20	20	0	-
B	36	34	2	San Miguel Palcca, Humarutaña
C	19	19	0	-
D	15	10	5	Huañapalca, Lauretaña, Caque, Huito, Sayhua
TOTAL	90	83	7	

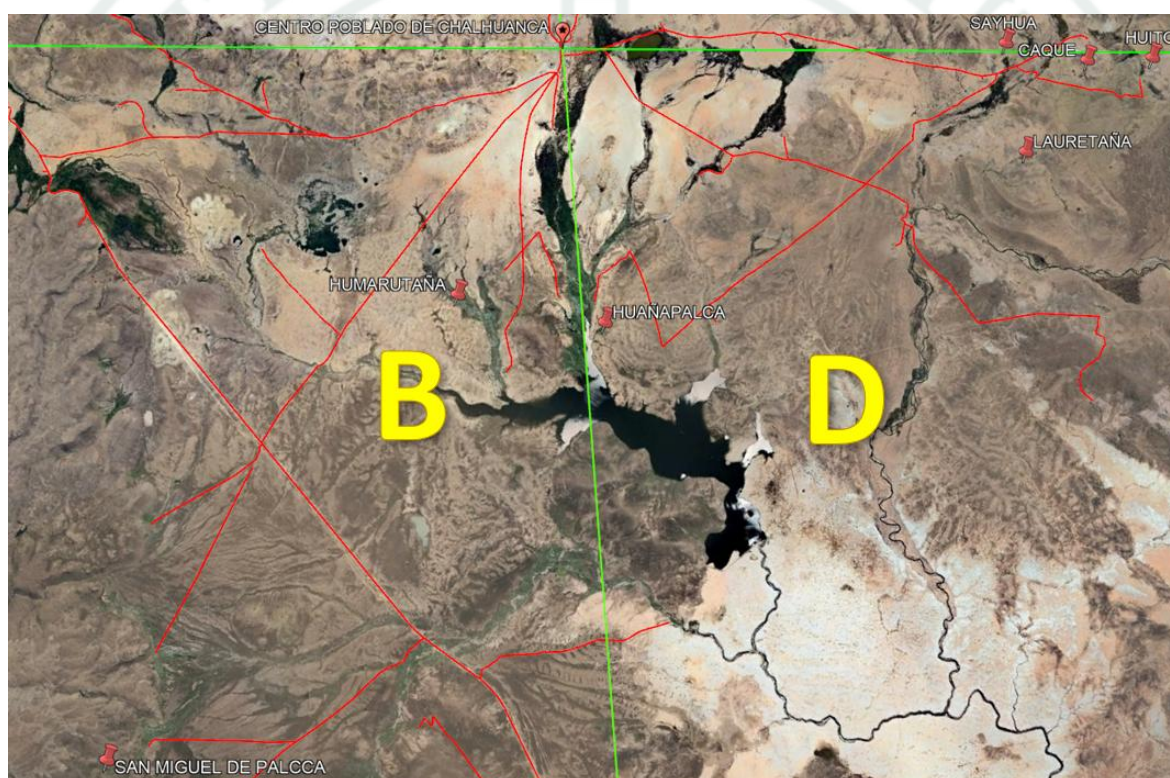
Nota. Identificación de estancias sin acceso vehicular por trocha carrozable. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

La siguiente imagen muestra la ubicación de las estancias que no cuentan con acceso vehicular directo. En el segmento B, las estancias sin acceso generan un volumen de estiércol

de 42.38 m³ (25,428.33 kg), mientras que en el segmento D esta cifra es de 163.05 m³ (97,832.17 kg). Aunque estas estancias no representan una producción significativa, debido a la dificultad de acceso, se puede considerar no trabajar con ellas en una primera etapa o, en su defecto, recoger únicamente una cantidad menor de estiércol que pueda ser transportada manualmente hasta la estancia con acceso vehicular más cercana. Esta estrategia permitiría optimizar la logística sin dejar de aprovechar el recurso generado en estas zonas más difíciles de alcanzar.

Figura 20

Estancias sin acceso vehicular distribuidas en los segmentos B y D



Nota. Imagen georreferencial mostrando las trochas carrozables, estancias sin acceso vehicular identificadas de color rojo. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Especificaciones Técnicas de los Centros**

La capacidad prevista para cada centro de acopio es de 40 m³, un tamaño pensado para asegurar que las operaciones sean eficientes y puedan crecer si es necesario. Esta capacidad equivale aproximadamente a 24 tn de estiércol almacenados en sacos de 50 kg distribuidos en 24 pallets.

El diseño de los puntos de acopio se centra en garantizar la durabilidad y la funcionalidad, tomando en cuenta las características del entorno rural y las limitaciones para acceder con vehículos. Para esto, se emplean materiales que pueden ser llevados con facilidad a los puntos elegidos, garantizando que la infraestructura sea adecuada y práctica de acuerdo a las condiciones de la zona, lo cual facilita su implementación y mantenimiento a largo plazo.

Estructura principal:

- **Área techada:** con estructura de madera liviana (techo tipo TR4), diseñada para resistir condiciones climáticas adversas típicas de la zona altoandina.
- **Dimensiones internas:** a capacidad neta prevista para cada centro de acopio es de aproximadamente 40 m³, con dimensiones aproximadas de 8 m de largo, 8 m de ancho y 3.5 m de altura para el almacenamiento.
- **Cobertura:** con planchas de calamina tipo TR4, material resistente y de fácil transporte por trochas carrozables

Sistema de Pisos y Drenaje:

El piso se nivelará en el alrededor de la construcción y por dentro para base se colocará afirmado de arena y agua.

Cerramientos y Protección:

Las paredes laterales serán parciales, con una altura de 2 m, construidas en adobe (material utilizado en la zona). Esta estructura brinda protección contra el viento y la lluvia, sin impedir la ventilación necesaria en el interior del centro de acopio.

Desde la parte superior de las paredes, es decir, desde el 1.5 m hasta el techo, se instalará una malla metálica galvanizada que evitará la entrada de animales, manteniendo al mismo tiempo una adecuada circulación de aire.

El acceso contará con un portón de 3 m de ancho, fabricado con estructura metálica y malla, que permitirá el ingreso sin problemas de vehículos menores para las labores de carga y descarga.

En la parte trasera de la estructura contará con una puerta la cual servirá para tener acceso al exterior donde se colocará una lona para el secado del estiércol.

Sistema de Ventilación y Control de Humedad:

Se consideran aleros extendidos de 1 m alrededor del techo, que brindan protección adicional contra las precipitaciones, evitando el ingreso directo de agua y protegiendo las paredes, contribuyendo a la durabilidad de la estructura.

Áreas Complementarias:

En un lado del interior del centro de acopio se encontrará el área de pesaje que contará con una balanza de gancho, con una capacidad mínima para pesar hasta 300 kg. Esta balanza permitirá controlar con el peso del estiércol durante las operaciones de carga y transporte, asegurando un manejo adecuado y registro procesados.

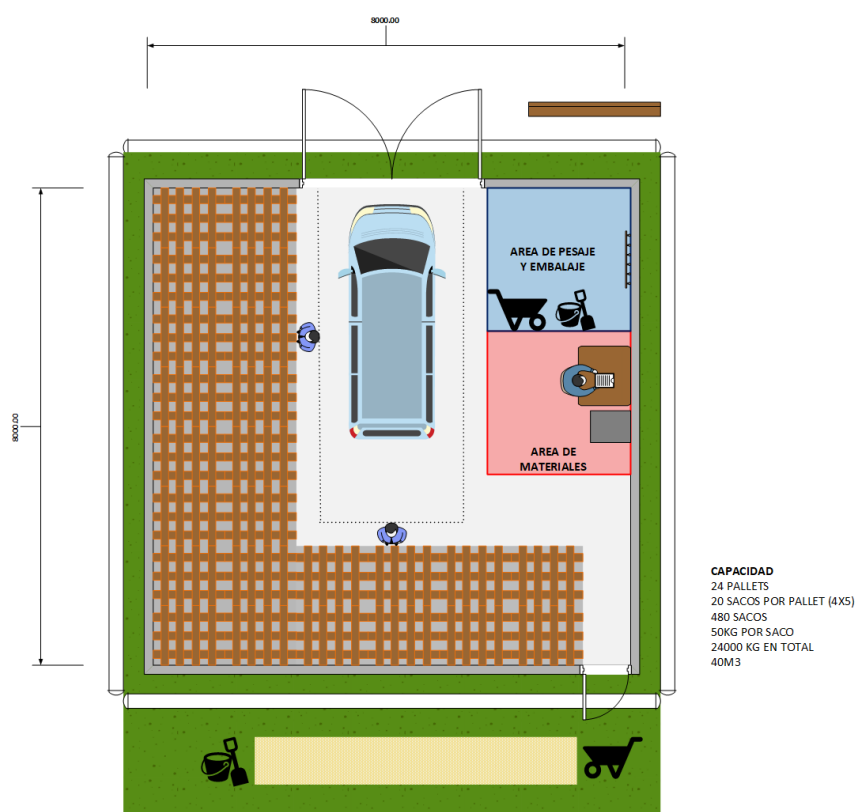
Además, se habilitará una zona para herramientas y materiales de embalaje, para mantenerlos organizados y al alcance durante las labores diarias, contribuyendo a una gestión eficiente y ordenada de los recursos.

Señalización e Identificación:

El centro de acopio tendrá un letrero principal en el que se identificará de manera clara su utilidad como "Centro de Acopio de Estiércol de Alpaca - Asociación Colca Camel". Para simplificar la identificación de zonas, se incluirá también el código del segmento que corresponde (A, B, C o D).

Para asegurar el uso y la conservación apropiados del estiércol en todos los procesos de almacenamiento y transporte, se implementará señalización visible que contenga las indicaciones de seguridad. Asimismo, se resaltará la identificación de la familia gestora encargada de las actividades, fomentando así la transparencia y el sentido del deber en cuanto a la gestión del centro.

Figura 21
Plano y vista periférica del centro de acopio



Nota. Plano de diseño estándar del centro de acopio, mostrando distribución de espacios, y detalles de construcción. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Coordinación Institucional**

Las ubicaciones finales de los centros de acopio se determinarán en colaboración con la asociación Colca Camel, para garantizar que todos los productores beneficiarios acepten y mantengan el proyecto.

- **Justificación técnica**

La construcción de estos centros es importante; en primer lugar, contribuyen a prevenir que el estiércol se desaproveche. Además, estos centros permiten el control del estiércol almacenado, lo cual facilita su trazabilidad. Asimismo, estos centros hacen posible optimizar el transporte del estiércol hasta los sitios en que se venderá o se empleará, dado que agrupar y concentrar el producto en un mismo sitio facilita su traslado con vehículos.

5.3.3.3. Capacitación en técnicas de recolección y embalaje

Para mejorar la calidad del estiércol recolectado en la Asociación Colca Camel, es esencial capacitarse en técnicas de recolección y empaque. El objetivo de estas capacitaciones es desarrollar las habilidades requeridas en los miembros de la asociación para que puedan llevar a cabo métodos de recolección, identificación, manipulación y empaque mejorando la presentación comercial y aumentando la competitividad comercial de la asociación. La implementación de estas capacitaciones para los miembros de la comunidad se realizará anualmente en un módulo de capacitación en: “TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y EMBALAJE”. Este módulo se realizará durante 5 meses en la ejecución del proyecto de manera anual, organizado por sesiones:

Tabla 14

Sesiones de capacitación anual en el módulo de: Técnicas de recolección y embalaje

Años	Sesiones				
	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5
Año 1	Seguridad laboral y uso de equipos de protección personal	Técnicas de secado y aireado	Técnicas para mejorar la calidad del estiércol.	Trazabilidad del estiércol recolectado	Inspección final antes de la venta
Año 2	Organización comunal para la producción	Planificación de jornadas de recolección comunitaria	Almacenamiento temporal y almacenamiento en centros de acopio	Mantenimiento y limpieza de áreas de acopio	Saberes ancestrales: cómo usaban el estiércol los abuelos (conversatorio)

Año 3	Salud del suelo y cultivos	Cuidado del medio ambiente: manejo responsable de residuos	Cambio climático en la sierra y su efecto en la producción de estiércol	Control de plagas y olores durante el almacenamiento	Compostaje comunitario y otros usos del estiércol
Año 4	Reglamentos de salud y medioambiente que se aplican al tratamiento de estiércol	Técnicas de adaptación: cómo proteger el estiércol en épocas de lluvia o helada	Buenas prácticas de higiene en la recolección y embalaje	Conservación del estiércol durante el transporte	Normas y registro sanitario para la comercialización
Año 5	Seguridad laboral y uso de equipos de protección personal	Técnicas de secado y aireado	Técnicas para mejorar la calidad del estiércol.	Trazabilidad del estiércol recolectado	Inspección final antes de la venta

Nota. Temario de sesiones de capacitación dentro del módulo de técnicas de recolección y embalaje llevado a cabo anualmente, una sesión mensual.
Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Se dará material didáctico (fichas, folletos o trípticos) en el desarrollo de cada sesión, asimismo se incluirán ejemplos prácticos durante su desarrollo para propiciar una mejor comprensión de los conocimientos. Cada sesión durará cerca de 45 minutos, y la formación será proporcionada por un profesional en Ingeniería Agrónoma, Veterinaria o Ingeniería Industrial, siempre y cuando tenga experiencia vinculada al manejo del estiércol, compost, ganadería o ejecución en proyectos ganaderos; el consultor deberá considerar que en la comunidad se hablan dos idiomas: castellano y quechua.

5.3.3.4. *Formación en estrategias de comercialización y negociación*

Para superar la dependencia de intermediarios, que actualmente reduce las ganancias de producción en la asociación, la capacitación en técnicas de negociación y venta necesita un enfoque metodológico que una métodos educativos y prácticos adaptados al contexto rural altoandino. En la actualidad, los productores obtienen entre 100 y 200 soles por cada 8 m³ (4,800 kg) de estiércol de alpaca, mientras que los intermediarios comercializan el producto procesado en forma de compost a S/ 200 por tonelada (S/ 0.20 por kg). Esto evidencia una diferencia significativa en el valor que podría beneficiarse a través del desarrollo de habilidades comerciales directas. El objetivo de esta capacitación es proporcionar a los miembros de la asociación conocimientos para identificar mercados, poner en práctica métodos de negociación efectivos, establecer precios competitivos y crear canales de venta directa. De esta manera, los alpaqueros podrán llegar a mercados más beneficiosos por su cuenta, sin prescindir de intermediarios. Esto les permitirá aumentar sus ingresos familiares y reforzar la sostenibilidad económica de la actividad ganadera en la zona altoandina.

Se ejecutarán talleres presenciales, los cuales dentro de su ejecución contarán con simulacros de negociación y la formación en el uso de herramientas digitales como WhatsApp, correo electrónico y redes sociales. Los talleres se llevarán a cabo en 5 sesiones anuales y serán impartidas por un profesional en Administración de Empresas y/o Ingeniería Industrial y/o Economía y/o Marketing, con una duración de hasta 90 minutos, entrega de material didáctico y considerando que en la asociación se hablan dos idiomas (castellano y quechua).

Tabla 15*Talleres participativos en Comercialización y Negociación*

Sesiones		Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5
Años						
Año 1		Introducción a la gestión y comercialización de estiércol de alpaca	Organización comunal para la venta	Estrategias de comunicación y ventas	Logística y rutas de recolección	¿Cómo registrar ingresos y gastos?
Año 2		Identificación de clientes potenciales: agricultores, viveros, asociaciones.	Manejo y transporte para la distribución a clientes	Roles familiares y comunitarios en la recolección	Conversatorio: Testimonios y experiencias de clientes.	Estrategias de venta comunitaria (venta en conjunto)
Año 3		Principios básicos de negociación justa	Simulacro 1: negociación con mercados rurales	Simulacro 2: negociación con un intermediario	Simulacro 3: negociación en feria regional	Promoción y venta: ferias, mercados y trueque tradicional
Año 4		Uso de WhatsApp para ventas y seguimiento de clientes	Uso de redes sociales para promocionar el producto	Creación y manejo de correo electrónico para contactos formales.	Redacción de mensajes efectivos en quechua y español	Fotografía y videos con celular para marketing digital
Año 5		Estrategias de precios competitivos y justos	Ahorro comunal con las ganancias de la venta	Casos de éxito en otras comunidades altoandinas	Posibles alianzas con municipios, ONGs y universidades	Simulacro integral de negociación y venta

Nota. Actividades dentro de la formación en Comercialización y Negociación, incluyendo el desarrollo de simulacros de negociación y la formación en el uso de herramientas digitales básicas para la comercialización. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Los talleres mensuales reforzaran la gestión administrativa y los conocimientos de los asociados. El consultor deberá tener en cuenta que la formación en herramientas digitales no es aplicable a todos los beneficiarios por lo cual deberá determinar la cantidad de participantes que cuentan con teléfono celular propio y con la junta directiva quien actualmente maneja las redes sociales de la asociación.

5.3.3.5. *Proceso operativo, sistema de registro y control adaptado al contexto rural*

- **Proceso operativo en las estancias productoras**

La recolección y el manejo inicial de estiércol se realizan en las estancias familiares. Estas unidades productivas, que están repartidas, representan el primer eslabón de transformación del subproducto. Este procedimiento operativo se ha diseñado teniendo en cuenta las condiciones climáticas y el entorno rural.

i. Recolección de estiércol

- Extracción manual del estiércol de las zonas delimitadas dentro del corral
- Separación inicial de materiales extraños detectables a simple vista (palos y piedras)
- Transporte del material recolectado hacia el área de procesamiento

ii. Proceso de secado para eliminación de parásitos

- Extensión del estiércol sobre lona de tela en capa uniforme
- Exposición a la intemperie por 48 horas continuas a temperaturas entre 0°C a 5°C (Yu et al., 2014).

iii. Tamizado

- Paso del estiércol seco a través de malla/zaranda metálica
- Separación definitiva de tierra, piedras pequeñas y material no deseado
- Obtención de estiércol homogéneo

iv. Primera medición y ensacado

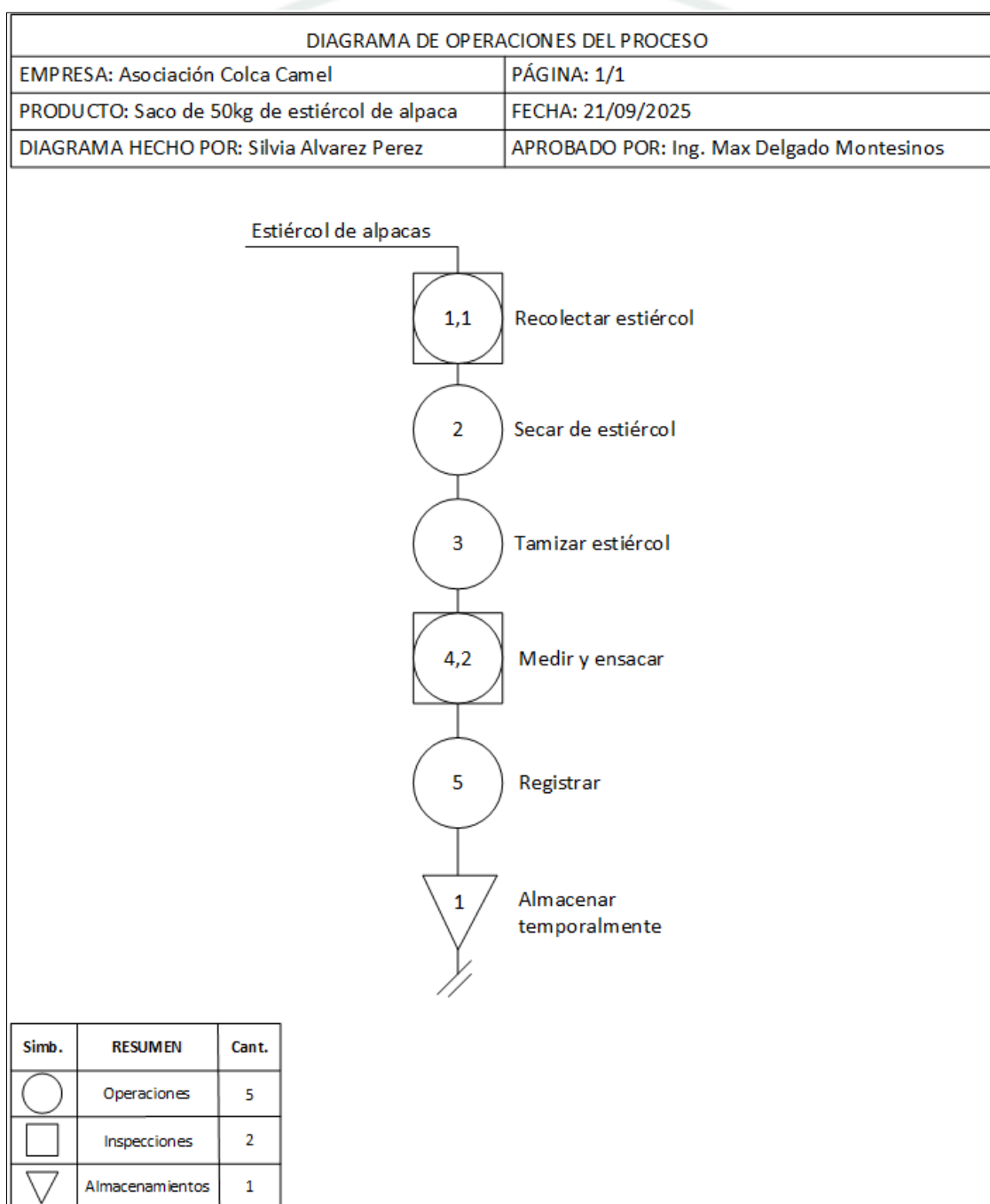
- Llenado de sacos utilizando balde metálico (1 baldes = 5 kg aproximadamente)
- Identificación de peso aproximado y estancia productora en el saco

v. **Almacenamiento temporal y preparación para recojo**

- Almacenamiento temporal de sacos
- Registro de cantidad de sacos producidos

Figura 22

Diagrama de operaciones para proceso operativo



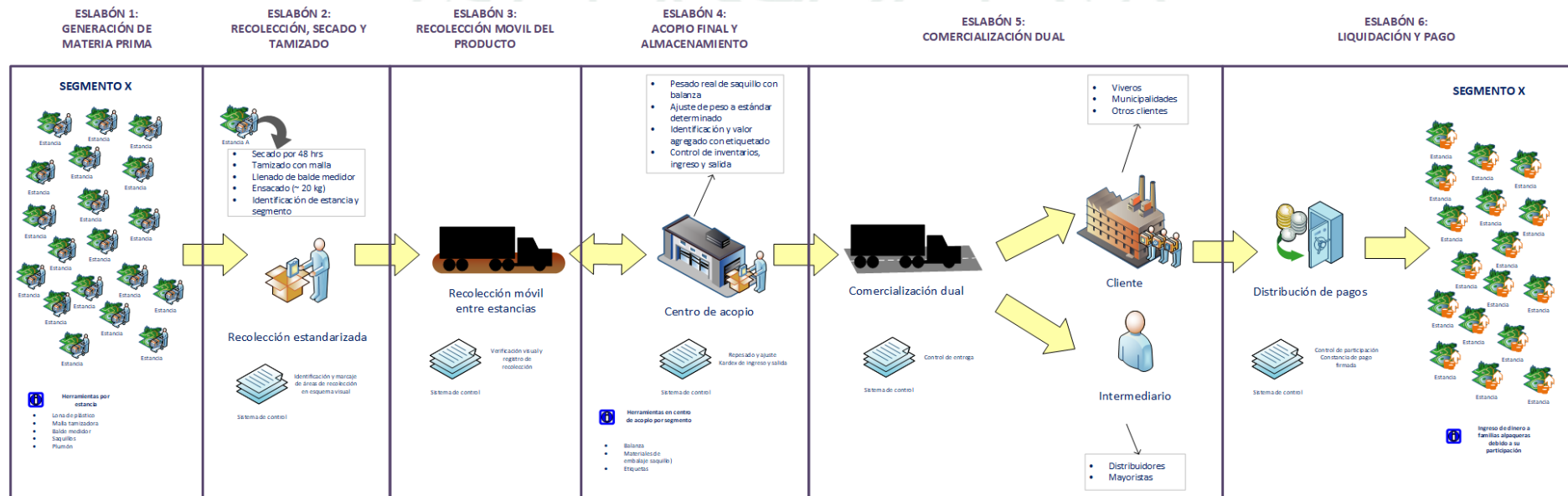
Nota. Diagrama de operaciones para proceso operativo de recolección, secado, tamizado y ensacado de estiércol de alpacas de la asociación Colca Camel. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

- **Sistemas y registros de control**

Se diseñará un sistema de control adaptado al contexto rural, este sistema será práctico y fácil de usar teniendo en cuenta que en la comunidad y específicamente en los centros de acopio no se cuenta con computadoras ni electricidad por lo que el sistema será físico a través de formatos en cuadernos. Este método permitirá la participación de todos los miembros de la asociación y para su uso se utilizarán símbolos buscando que cualquiera de los criadores pueda entenderlo. Adicionalmente se tiene planteado extender estos formatos físicos a los operarios, conductores y junta directiva encargada.

Figura 23

Descripción visual de la cadena de suministro del proyecto de venta de estiércol



Nota. Cadena de suministro con identificación de registros de control para el proyecto de venta de estiércol, adaptado al contexto cultural, geográfico y social de la asociación de alpaqueros. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

A. Eslabón 1: Generación de materia prima

- **Ubicación:** Corrales y pastizales de cada familia dedicada a la crianza de alpacas.
- **Actividad principal:** Generación natural de estiércol como producto derivado del manejo animal.
- **Control aplicado:** Identificación y delimitación de zonas de recolección de estiércol dentro del corral
- **Objetivo del control:** Garantizar la recolección del estiércol, mediante la identificación de las áreas dentro del corral donde se concentra la mayor cantidad aprovechable.
- **Método de control:** Se usará un esquema visual sencillo para marcar el área donde se recolectará, a fin de que sea fácil identificarla. En corrales pequeños, que no se pueden dividir en varias zonas, se marcará el corral completo sin hacer divisiones.
- **Responsable:** Será responsabilidad directa del jefe de familia o la persona designada.

B. Eslabón 2: Recolección, secado y tamizado

- **Ubicación:** En cada unidad familiar durante época de estiaje.
- **Actividades principales:**
 - Recolección concentrada en época seca (mayo-diciembre)
 - Proceso de secado para eliminación de parásitos
 - Uso de malla/zaranda para separar estiércol de impurezas
 - Uso de balde para llenar sacos con estiércol tamizado (50kg)
 - Llenado de sacos y preparación para el recojo
- **Objetivo:** Obtener estiércol libre de parásitos mediante secado natural, seguido del llenado de sacos de manera estándar con material proveniente de zona identificada.
- **Método:** Cada familia implementa el proceso: secado en lona + tamizado con malla + llenado con balde para sacos estandarizados.
- **Herramientas utilizadas:**
 - Malla/zaranda metálica para tamizar

- Balde metalico
- Sacos de 50 kg
- Plumon para identificacion de estancia
- Pala
- Lona de tela de polipropileno

Figura 24

Esquema visual para identificar la zona de recolección en corral

ESTANCIA X – CORRAL DE RECOLECCIÓN	
PROPIETARIO: JUAN PEREZ	MES: AGOSTO 2025
1	3
2	4
SAQUILLOS RECOLECTADOS:	

Nota. Esquema visual sobre la identificación de zonas de recolección en corral. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Responsable:** Será responsabilidad directa de la persona designada

C. Eslabón 3: Recolección móvil de producto

- **Ubicación:** Trocha carrozable o carretera que conecta una estancia con otra.
- **Actividades principales:**
 - El vehículo recolector llega a la estancia y recoge los sacos de estiércol secado y tamizado que las familias ya tienen preparados

- Se registra en un formulario la cantidad de sacos recogidos, la fecha y la estancia que los entrega.
 - Se realiza la carga y transporte del estiércol hacia el centro de acopio.
- **Control aplicado:** Registro de recolección
 - **Objetivo del control:** Conocer la cantidad y origen de los sacos recogidos para mantener un control claro y ordenado sobre el producto recolectado
 - **Método de control:** Mediante la anotación precisa en un registro donde se consigna número de sacos, fecha de recolección, nombre de la estancia.

Figura 25
Registro de Control de Recolección

REGISTRO DE RECOLECCIÓN					
DATOS GENERALES:					
MES:		AÑO:			
CHOFER:					
RECOLECCIÓN POR ESTANCIA:					
N°	DIA	ESTANCIA	RESPONSABLE	SACOS	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
RESUMEN:					
Total de sacos recolectados:					
Total de estancias visitadas:					
Hora de inicio:					
Hora de termino:					

Nota. Registro de control de recolección móvil incluyendo datos relevantes y manteniendo la simplicidad en línea con el contexto rural. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Responsable:** El chofer-recolector quien se encarga de recoger los sacos y llenar el registro de recolección para asegurar la trazabilidad.

D. Eslabón 4: Acopio final y almacenamiento

- **Ubicación:** Centro de acopio gestionado por la asociación.
- **Actividades principales:**
 - Recepción inicial del estiércol tamizado con un peso estimado consignado en cada saco
 - Para el ajuste de peso final se utilizará exclusivamente guano previamente secado, garantizando exactitud en los 50kg por saco.
 - Verificación y ajuste del peso de cada saco en la balanza del centro de acopio, asegurando que cumpla con el peso estándar de 50 kg.
 - Regulación del contenido del saco para aumentar o reducir su peso según sea necesario.
 - Ensacado final, el saquillo incluye información detallada sobre la fecha de ensacado, logo de la asociación, peso exacto, estancia productora y otras especificaciones relevantes.
 - En caso de que una estancia entregue más de un saco, cada uno será identificado de forma individual, por ejemplo: Estancia Wilcane, sacos (2) identificados como WILCANE-1 y WILCANE-2, caso contrario solo será identificado con el primer número WILCANE-1.
 - Actualización del kardex para reflejar el peso ajustado y la entrada de los sacos al almacenamiento.
 - Registro y control de salidas de sacos cuando se retiran para venta o distribución, actualizando el kardex para mantener la trazabilidad en todo momento.
- **Control aplicado:** Control de peso, inventario y trazabilidad final
- **Objetivo del control:** Identificación clara y trazabilidad del producto almacenado
- **Método de control:** Registro y actualización en el Kardex de inventarios con información sobre fecha, peso, estancia productora y número de saco (código).

Figura 26

Kardex de inventario para centro de acopio – Segmento X

KARDEX DE INVENTARIO									
DATOS GENERALES:									
MES:		AÑO:							
RESPONSABLE:				FIRMA:					
N°	CÓDIGO	SACO	ESTANCIA	FECHA INGRESO	PESO INICIAL (kg)	FECHA AJUSTE	PESO AJUSTADO (kg)	FECHA SALIDA	OBSERVACIONES
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Nota. Kardex de inventario para recolección y control de datos del centro de acopio, incluyendo actualización de pesaje, entrada y salida. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Herramientas utilizadas:**

- Balanza
- Materiales de embalaje

- **Responsable:** Encargado de almacén

E. Eslabón 5: Comercialización dual

- **Ubicación:** Centro de acopio / contacto directo con clientes.

- **Actividades principales:**

- Identificación y contacto con dos tipos de clientes: finales (viveros, municipalidades, productores orgánicos, empresas agrícolas y particulares) e intermediarios (distribuidores y mayoristas).
- Negociación de precios y condiciones comerciales.
- Venta de estiércol natural.

- **Objetivo:** Garantizar un control eficiente de las ventas y entregas de estiércol tamizado, maximizando la satisfacción del cliente y optimizando la gestión comercial

- **Método:** El control se realiza a través de un registro donde se anotan fecha, cliente, tipo de cliente (directo o intermediario), cantidad de sacos vendidos, precio unitario, total, estado de la entrega (entregado o pendiente) y observaciones. Este registro es actualizado por el chofer o personal responsable, quien también realiza el seguimiento de entregas para asegurar cumplimiento y orden.

Figura 27

Control de entrega para comercialización

CONTROL DE ENTREGA							
DATOS GENERALES:							
MES:		AÑO:					
RESPONSABLE:				FIRMA:			
D = DIRECTO		I = INTERMEDIARIO		E = ENTREGA		P = PENDIENTE	
FECHA	CLIENTE	TIPO (D/I)	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL (S/)	ESTADO (E/P)	OBSERVACIONES

Nota. Control de entrega para seguimiento de comercialización a clientes e intermediarios. Adaptación propia basada en investigación realizada, 2025

- **Responsable:** El líder comercial de la asociación, apoyado por chofer o encargado de reparto.

F. Eslabón 6: Liquidación y Pago a Productores

- **Ubicación:** Ruta inversa, estancia por estancia o en el centro de acopio.
- **Actividades principales:**
 - o Cálculo de los pagos a cada estancia, basado en la cantidad de kilogramos entregados de guano tamizado. Se deberá seguir la siguiente formula para el calculo:

$$\text{pago a recibir} = \text{utilidad neta} \times \% \text{ de participación}$$

- Distribución de las utilidades obtenidas por las ventas.
 - Pago en efectivo directo a los productores
- **Objetivo:** Garantizar que el pago a los productores sea justo, basado en la cantidad real de producto entregado y en las utilidades obtenidas.
 - **Método:** Se realiza un cálculo del monto a pagar, utilizando los datos de peso entregado y precios de venta registrados en el formato de control de entrega basado en un control para distribución de pagos.

Figura 28

Control de distribución de pagos para las estancias participantes

DISTRIBUCIÓN DE PAGOS							
PERIODO:		FECHA DE ENTREGA:					
ESTANCIA	SEGMENTO	N° DE SACOS	KG RECOLECTADOS	% DE PARTICIPACIÓN	UTILIDAD RECIBIDA	FIRMA RECIBIDO	OBSERVACIONES
ESTANCIA A	SEGMENTO X						
ESTANCIA B	SEGMENTO Y						
ESTANCIA C	SEGMENTO Z						
ESTANCIA D	SEGMENTO Y						
ESTANCIA E	SEGMENTO Y						
ESTANCIA F	SEGMENTO Z						
ESTANCIA G	SEGMENTO X						

TESORERO

PRESIDENTE

Nota. Formato de control de distribución de pagos para los beneficiarios de las estancias que recolectaron el estiércol. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

- **Responsable:** El tesorero de la asociación, encargado de gestionar, controlar y entregar los pagos, asegurando la transparencia y correcta distribución de las utilidades.

5.3.3.6. *Adquisición de vehículo de transporte, balanzas y materiales de embalaje básicos*

Para que el sistema de recolección, procesamiento y venta de estiércol de alpaca funcione con éxito, es esencial contar con el equipo apropiado. La compra de vehículos, balanzas y materiales básicos para el embalaje es una inversión que asegurara un control preciso del peso, ayudara a conservar la trazabilidad del producto desde su origen hasta el consumidor final y ofrecerá un producto que genere confianza.

- **Vehículo de transporte**

Para las operaciones de recolección y distribución del producto terminado, se requiere la adquisición de 2 camiones con capacidad de 4 toneladas. Este vehículo ha sido seleccionado considerando las condiciones geográficas de la sierra peruana y la necesidad de transportar cargas pesadas por las trochas carrozables que conectan las estancias con los centros de acopio.

Especificaciones generales:

Dentro de las especificaciones generales podemos encontrar las siguientes:

- Capacidad de carga útil: 4,000 kg
- Tanque de combustible: 83 litros
- Dimensiones: 6x2x3 aproximadamente
- Neumáticos: Tipo comercial reforzado

Este vehículo cuenta con cabina, sistema de frenos y aire acondicionado, características que garantizan seguridad y comodidad durante las jornadas de trabajo en terreno accidentado. Se comprarán 2 vehículos de transporte.

Figura 29

Vehículo de carga para transporte y distribución de sacos de estiércol



Nota. Camión de 4 toneladas - Vehículo seleccionado para transporte y distribución del producto. Adaptado de “El camión de 4 toneladas perfecto para cumplir con tus objetivos.” por JCM, 2025

- **Balanza**

Para garantizar el control preciso del peso en los cuatro centros de acopio, es necesario adquirir balanzas digitales tipo colgante con capacidad aproximada a de 300kg. Estos equipos cuentan con un rango de pesaje desde 1kg hasta 300kg.

Características del equipo:

Las características de la balanza podrían ser las siguientes: (Fénix Import Perú, s.f.)

- Rango de pesaje: 1kg a 300kg
- Exactitud: 100 gramos
- Sistemas de medida disponibles: Kg, Lb, N
- Construcción: Estructura de acero resistente
- Sistema de energía: Pilas tipo AA (incluye 3 unidades)
- Operaciones: Función de tara y encendido automático

La decisión de escoger esta clase de balanza se basa especialmente en las condiciones del contexto rural andino, donde la electricidad es escasa o no existe. El hecho de que opere a través de pilas AA asegura una autonomía completa, y la posibilidad de colgarla hace más fácil pesar sacos sin tener que recurrir a superficies planas.

Figura 30
Balanza Colgante digital



Nota. Balanza colgante digital 300kg - Equipo especializado para pesaje en centros de acopio sin conexión eléctrica. Adaptado de “Balanza colgante 300kg digital gancho” por Fenix Import Perú

- **Materiales de embalaje basicos**

Saco de rafia capacidad de 50kg

Para embalar el estiércol de alpaca, es necesario comprar sacos de rafia hechos con polipropileno que tengan una capacidad de 50 kg. Estos sacos son el envase primario que asegura la protección y presentación apropiada del producto para el consumidor final. Se han elegido los sacos de rafia debido a que son duraderos, aguantan el manejo y el transporte, y permiten que el producto respire para prevenir la acumulación de humedad. Su tamaño es perfecto para que los usuarios finales lo manejen manualmente. Se necesita un total de alrededor de 34,000 mensuales.

Rotulado técnico reglamentario

- **Información obligatoria:** nombre del producto, composición, peso neto, lote, fecha de envasado, uso sugerido, advertencias.
- Diseño practico y legible (impreso a un solo color con letras grandes en el saquillo de polietileno).
- Información rotulada de acuerdo a Norma Técnica Peruana - NTP ISO 7409:2010 - FERTILIZANTES. Rotulado. Presentación e información. 1 ed.

Figura 31

Diseño impreso para saquillo blanco un solo color

Saco

Asociación
COLCA CAMEL
ESTIÉRCOL
DE ALPACA
PESO NETO: 50KG



NATURAL Y LISTO PARA USAR
NO CONTIENE QUÍMICOS

**RECOLECTADO EN COMUNIDADES
ALTOANDINAS DE AREQUIPA - CHALHUANCA**

**ESTANCIA
PRODUCTORA:**

**FECHA DE
ENSACADO:**

INSTRUCCIONES DE USO
Uso directo como fertilizante: Aplicar por metro cuadrado directamente al suelo, incorporar mezclando con la tierra. Para compost: Mezclar el estiércol de alpaca con restos vegetales secos y restos de cocina en capas alternas y mantener húmedo.

COMPOSICIÓN:
Materia Seca 65-83% / Materia Orgánica 30-45% / Nitrógeno (N) 0.7-1.7% / Fósforo (P) =0.1% / Potasio (K) 0.25-0.70% / Carbono (C) 16-26%

PRECAUCIONES
Usar guantes / Mantener alejado de los niños / No ingerir

Nota. Propuesta de diseño para impresión en saquillo blanco de polietileno con información relevante sobre estiércol recolectado. Adaptación propia en base a investigación, 2025

Hilo de rafia para cierre de saco

- Para sellado de sacos manual.

Pallets de plástico

- Para almacenamiento y transporte del producto ensacado.
- Facilitan el apilamiento en centros de acopio.

Film plástico stretch o malla plástica

- Para envolver los sacos en los pallets durante el almacenamiento.

6. CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1. Inversión

La inversión contiene el terreno, la infraestructura, los equipos y los estos bienes permanentes que servirán para establecer las capacidades operativas del negocio.

6.1.1. Terreno y centro de acopio

Para llevar a cabo la construcción de los 4 centros de acopio distribuidos en la comunidad, en primer lugar, será necesaria la adquisición de terrenos en las estancias gestoras. La compra del terreno está estimada en un valor de S/ 80,000.00. Por otro lado, dentro de cada terreno se tiene planificada la construcción de un centro de acopio de 64m², esta infraestructura servirá para optimizar la gestión logística en la recolección del estiércol, el monto estimado de construcción de estos espacios es de S/ 139,813.66.

Tabla 16
Descripción y monto de inmueble - inversión

Descripción	Monto
Terreno	S/ 80,000.00
Centro de acopio	S/ 139,813.66

Nota. Monto total de la inversión en centros de acopio. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

6.1.2. Vehículo

La flota vehicular constara de 2 vehículos con una capacidad de carga de aproximadamente 4tn. Esta inversión de S/ 141,000.00 permitirá un manejo eficiente en la recolección y la distribución hacia los centros de acopio y puntos de venta.

Tabla 17
Descripción y monto de vehículo - inversión

Descripción	Monto
Vehículo (camión de carga)	S/ 141,000.00

Nota. Monto total de la inversión en vehículos. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

6.1.3. Maquinaria

Se tiene prevista la compra de 4 balanzas para cada centro de acopio por el monto total de S/ 568.00, estos garantizarán el pesaje de acuerdo a la presentación comercial determinada (50kg) y facilitarán el manejo eficiente de inventarios.

Tabla 18

Descripción y monto de maquinaria - inversión

Descripción	Monto
Balanza de gancho (cap. 300kg)	S/ 568.00

Nota. Monto total de la inversión en maquinaria. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

6.1.4. Bienes menores

Los bienes menores constan de elementos auxiliares los cuales son indispensables para el funcionamiento de las operaciones, dichos bienes incluyen implementos básicos para el cálculo, y otros materiales necesarios para la recolección, secado y tamizado. El monto de estos bienes alcanza los S/ 20,480.00.

Tabla 19

Descripción y monto de bienes menores - inversión

Descripción	Monto
Carretilla	S/ 50.00
Parihuela de madera 1x1.2m	S/ 72.00
Pico c/ mango de madera	S/ 1,440.00
Rastrillo metálico	S/ 450.00
Balde de metal cap. 20lt	S/ 3,780.00
Pilas AA repuesto para balanza (x4)	S/ 600.00
Pala c/ mango de madera	S/ 6,528.00
Malla (1/8") p/ tamizado	S/ 2,160.00
Lona de tela de polipropileno	S/ 2,160.00
Calculadora básica con panel solar	S/ 3,240.00

Nota. Monto total de la inversión en bienes menores. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

A continuación, se presenta la tabla resumen de la inversión requerida para el proyecto, totalizando S/ 381,861.66 distribuidos entre las diferentes categorías.

Tabla 20

Resumen general de costos por tipo de inversión

Descripción	Unidad	Cantidad	Mensual		Anual	
Terreno y centro de acopio						
Terreno	und.	4		S/		80,00.00
Centros de acopio	und.	4		S/		139,813.66
Vehículo						
Vehículo cap. 8m3	und.	2		S/		141,000.00
Maquinaria						
Balanza de gancho (cap. 300kg)	und.	4		S/		568.00
Bienes menores						
Pilas AA repuesto para balanza (x4)	paq	4	S/	12.50	S/	50.00
Carretilla	und.	4	S/	150.00	S/	600.00
Parihuela de madera 1x1.2m	und.	96	S/	68.00	S/	6,528.00
Pico c/ mango de madera	und.	90	S/	24.00	S/	2,160.00
Rastrillo metálico	und.	90	S/	24.00	S/	2,160.00
Balde de metal cap. 20lt	und.	90	S/	36.00	S/	3,240.00
Pilas AA repuesto para balanza (x4)	paq.	4	S/	12.50	S/	50.00
Pala c/ mango de madera	und.	90	S/	16.00	S/	1,440.00
Malla (1/8") p/ tamizado	M	90	S/	5.00	S/	450.00
Lona de tela de polipropileno	rll.	3	S/	1,260.00	S/	3,780.00
Calculadora básica con panel solar	und.	4	S/	18.00	S/	72.00
Total de Inversión					S/ 381,861.66	

Nota. Resumen general de costos por tipo de inversión con detalle de precios unitarios y cantidad. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

6.1.5. Modelo de financiamiento

El capital necesario para implementar la Unidad Productiva provendrá de fondos de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de una empresa promotora, que puede ser tanto pública como privada. Lo importante es que esta empresa tenga dentro de sus planes estratégicos de RSE el genuino interés de invertir recursos para generar valor compartido con las comunidades donde opera o tiene influencia. Resulta especialmente beneficioso que la empresa promotora ya conozca la zona de intervención o haya trabajado anteriormente en algún proyecto en el área, ya que esto le permite comprender mejor la realidad socioeconómica, el contexto cultural de la comunidad y las dinámicas productivas locales. Este conocimiento previo facilita considerablemente la implementación del proyecto y aumenta las posibilidades de éxito y sostenibilidad. A través de este modelo de financiamiento, la asociación Colca Camel puede acceder a los recursos necesarios sin comprometer su economía ni generar deudas, mientras que la empresa promotora cumple con sus objetivos de responsabilidad social y contribuye al desarrollo territorial, creando así una relación donde ambas partes se benefician. Una vez culminados los años de intervención de la empresa promotora, la gestión y el financiamiento quedarán en manos de la propia comunidad. Es importante señalar que la comunidad no está sola en este proceso, ya que cuenta con el respaldo de la Municipalidad del Centro Poblado de Chalhuanca, a través de la cual pueden solicitar, si así lo consideran necesario, donaciones monetarias o materiales a diferentes organizaciones públicas o privadas, programas gubernamentales o instituciones de cooperación que trabajan en el desarrollo rural y productivo de la región.

6.2. Costos y gastos operativos

Los costos y gastos operativos representan los recursos necesarios para sostener las operaciones diarias del proyecto. Dichos recursos incluyen la adquisición de materias primas, el pago de mano de obra y los gastos indirectos de fabricación.

6.2.1. Materia prima e insumos

Consta de S/ 373,590.70 en materias primas y materiales de empaque necesarios para la comercialización del estiércol de alpaca. Esta categoría incluye sacos de polipropileno y materiales empaque (pita) y embalaje (stretch film).

Tabla 21*Descripción y monto de materia prima e insumos – costos y gastos operativos*

Descripción	Monto	
Pita de polipropileno	S/	3,609.60
Saquillo blanco de polipropileno + impresión	S/	369,593.10
Strech film 20"(pack x4)	S/	388.00

Nota. Monto total de la inversión en materia prima e insumos. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

6.2.2. Mano de obra

Los recursos destinados a mano de obra se tratan de la remuneración del personal. Este monto de S/ 339,360.00 cubre la contratación de 2 conductores para la recolección y transporte, así como 10 operarios para el procesamiento y empaque del estiércol los centros de acopio y como apoyo a los transportistas.

Tabla 22*Descripción y monto de mano de obra – costos y gastos operativos*

Descripción	Remuneración bruta anual	
Conductores	S/	72,000.00
Operarios	S/	180,000.00

Nota. Monto total de la inversión en mano de obra Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

6.2.3. Gastos indirectos de fabricación

Los gastos indirectos de fabricación abarcan todos los costos auxiliares necesarios para el funcionamiento de las operaciones productivas que no se clasifican directamente como materia prima o mano de obra. Esta categoría incluye herramientas de trabajo equipos de protección personal, formatos para ejecutar el sistema de registro y documentación, y costos de capacitación del personal.

Tabla 23*Descripción y monto de gastos de fabricación – costos y gastos*

Descripción	Monto	
Capacitación en recolección y embalaje	S/	5,000.00
Capacitación en comercialización y gestión	S/	5,000.00
Botas de seguridad punta de acero con planta PVC	S/	420.00
Guantes de seguridad uso general	S/	400.00
Botas sanitarias PVC	S/	2,700.00
Cuaderno anillado para registro de recolección (A4 56gr)	S/	39.20
Formato Kardex (talonario x50 hojas)	S/	440.00
Cuaderno para control de entrega A5 (56gr)	S/	39.20
Cuaderno para distribución de pagos A5 (56gr)	S/	39.20
Cuadernos para selección de área en corral A5 (56gr)	S/	135.00

Nota. Monto total de la inversión en gastos de fabricación. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

A continuación, se presenta la tabla resumen de los costos y gastos operativos requeridos para el proyecto, con una estimación total de S/ 683,483.30.

Tabla 24*Resumen general de costos por tipos de costos y gastos operativos*

	Unidad	Cant.	Pago mensual		Pago anual		EsSalud		Grati.	
Mano de obra										
Conductor mes	mo	2	S/	3,000.00	S/	72,000.00	S/	6,480.00	S/	6,000.00
Operarios mes	mo	10	S/	1,500.00	S/	180,000.00	S/	16,200.00	S/	15,000.00
	Unidad			Cantidad		PU		Total		
Materia prima e insumos										
Pita de polipropileno	Kg	564	S/	6.40	S/	3,609.60				
Saquillo blanco de polipropileno + impresión	Mll	410.659	S/	900.00	S/	369,593.10				
Strech film 20"(pack x4)	Pack	4	S/	97.00	S/	388.00				
Gastos indirectos de fabricación										
Capacitación en recolección y embalaje	Us	10	S/	42.00	S/	420.00				
Capacitación en comercialización y gestión	Us	100	S/	4.00	S/	400.00				
Botas de seguridad punta de acero con planta PVC	Par	90	S/	30.00	S/	2,700.00				
Guantes de seguridad uso general	Par	5	S/	1,000.00	S/	5,000.00				
Botas sanitarias PVC	Par	5	S/	1,000.00	S/	5,000.00				
Cuaderno anillado para registro de recolección (A4 56gr)	und.	4	S/	9.80	S/	39.20				
Formato Kardex (talonario x50 hojas)	und.	8	S/	55.00	S/	440.00				
Cuaderno para control de entrega A5 (56gr)	und.	4	S/	9.80	S/	39.20				
Cuaderno para distribución de pagos A5 (56gr)	und.	4	S/	9.80	S/	39.20				
Cuadernos para seleccón de área en corral A5 (56gr)	und.	90	S/	1.50	S/	135.00				
Total capital de trabajo							S/	683,483.30		

Nota. Resumen general de costos por tipos de costos y gastos operativos con detalle de precios unitarios y cantidad. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

6.3. Compras y reposiciones

Se determinan compras y reposiciones a lo largo de los años de ejecución del proyecto, siendo así posible si continuidad a lo largo de este periodo de tiempo. Las reposiciones y compras estas establecidas de acuerdo con la vida útil del bien o servicio y su utilización dentro de los periodos anuales, se puede tomar como un ejemplo los equipos de protección personal los cuales serán renovados anualmente por lo que su reposición será constante. Para mayor explicación se presenta la siguiente tabla:

Tabla 25
Periodicidad de compras y reposiciones de bienes y servicios

Concepto	Monto estimado	Tipo	Frecuencia
Terreno	S/ 80,000.00	Una vez	Año 1
Centros de acopio	S/ 139,813.66	Una vez	Año 1
Vehiculos capacidad 8m3	S/ 141,000.00	Una vez	Año 1
Balanza de gancho capacidad 300kg	S/ 568.00	Una vez	Año 1
Carretilla	S/ 600.00	Una vez	Año 1
Parihuela de madera 1x1.2m	S/ 6,528.00	Una vez	Año 1
Pico c/ mango de madera	S/ 2,160.00	Una vez	Año 1
Rastrillo metálico	S/ 2,160.00	Una vez	Año 1
Balde de metal cap. 20lt	S/ 3,240.00	Una vez	Año 1
Pilas AA repuesto para balanza (x4)	S/ 50.00	Una vez	Año 1
Subtotal	S/ 376,119.66		
Pala c/ mango de madera	S/ 1,440.00	Una vez + repocisión	Año 1, 3, 5
Malla (1/8") p/ tamizado	S/ 450.00	Una vez + repocisión	Año 1, 3, 5
Lona de tela de polipropileno	S/ 3,780.00	Una vez + repocisión	Año 1, 3, 5
Calculadora básica con panel solar	S/ 72.00	Constante	Año 1, 3, 5
Subtotal	S/ 5,742.00		
Capacitación en recolección y embalaje	S/ 5,000.00	Constante	Año 1 - 5

Capacitación en comercialización y gestión	S/	5,000.00	Constante	Año 1 - 5
Botas de seguridad punta de acero con planta PVC	S/	420.00	Constante	Año 1 - 5
Guantes de seguridad uso general	S/	400.00	Constante	Año 1 - 5
Botas sanitarias PVC	S/	2,700.00	Constante	Año 1 - 5
Pita de polipropileno	S/	3,609.60	Constante	Año 1 - 5
Saquillo blanco de polipropileno + impresión	S/	369,593.10	Constante	Año 1 - 5
Strech film 20"(pack x4)	S/	388.00	Constante	Año 1 - 5
Conductores mes	S/	84,480.00	Constante	Año 1 - 5
Operarios mes	S/	211,200.00	Constante	Año 1 - 5
Cuaderno anillado para registro de recolección (A4 56gr)	S/	39.20	Constante	Año 1 - 5
Formato Kardex (talonario x50 hojas)	S/	440.00	Constante	Año 1 - 5
Cuaderno para control de entrega A5 (56gr)	S/	39.20	Constante	Año 1 - 5
Cuaderno para distribución de pagos A5 (56gr)	S/	39.20	Constante	Año 1 - 5
Cuadernos para selección de área en corral A5 (56gr)	S/	135.00	Constante	Año 1 - 5
Subtotal	S/	683,483.30		

Nota. Monto estimado y subtotal ordenados de acuerdo a la frecuencia de adquisición de bienes y servicios para la ejecución del proyecto. Algunos de los productos no incluyen separación de impurezas. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

6.4. Potenciales ingresos

Los ingresos potenciales son un elemento clave para determinar la factibilidad económica. Los ingresos previstos dependen del volumen de ventas y de los precios establecidos, porque esos factores son los que determinan la habilidad del proyecto para generar flujos monetarios positivos y alcanzar el punto de equilibrio.

Según Kotler y Armstrong (2017), esta penetración es eficaz para el lanzamiento de productos nuevos, pues ayuda a establecer clientes estables y a generar volúmenes de venta considerables, especialmente en situaciones donde los clientes son sensibles al precio.

Se realizaron cotizaciones a proveedores del mercado local, analizando los costos de diferentes tipos de estiércol disponibles, con el objetivo de poner en práctica esta estrategia de penetración. La siguiente tabla presenta una lista de los precios de venta de sacos de estiércol provenientes de diferentes especies. Para determinar el precio inicial del estiércol de alpaca, se toma como referencia el precio más bajo de todas las cotizaciones (estiércol de cuy).

Tabla 26
Análisis comparativo de precios del mercado para estiércol

Estiércol	Presentación	Precio total		Precio por kilogramo	
Estiércol de caballo	Saco de 40 kg	S/	15.00	S/	0.38
Estiércol de gallina	Saco de 40 kg	S/	10.00	S/	0.25
Estiércol de vaca	Saco de 40 kg	S/	8.00	S/	0.20
Estiércol de oveja	Saco de 40 kg	S/	24.00	S/	0.60
Estiércol de alpaca	Saco de 50 kg	S/	10.00	S/	0.20
Estiércol de cuy	Saco de 40 kg	S/	7.00	S/	0.18

Nota. Los precios corresponden a cotizaciones obtenidas en el mercado local durante el periodo de investigación, algunos de los productos no incluyen separación de impurezas. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Cabe resaltar que algunos de los productos cotizados se venden sin haber sido tratados previamente, conservando impurezas. Este hecho representa una ventaja competitiva para el estiércol de alpaca que ha sido recogido, secado y tamizado.

Utilizando el precio de penetración (estiércol de cuy) que representa el precio más competitivo del mercado con S/ 0.18 por kg (obtenido de la cotización de sacos de 40 kg, ver Anexo IV), se estiman los cálculos de ingresos potenciales.

Tabla 27

Proyección de ingresos potenciales del proyecto basado en estrategia de penetración de precios

	Calculo anual	Calculo mensual
Total de alpacas	25,508	25,508
Cantidad de estiércol/alpaca/día	56,117.60	56,117.60
Total de estiércol producido/alpaca/día	20,482,924.00	1,706,910.33
Forma de presentación en sacos (kg)	50	50
Total necesitado de sacos (50kg)	409,658.48	34,138.21
Precio de penetración al mercado/saco	S/ 0.18	S/ 0.18
Precio total/saco	S/ 9.00	S/ 9.00
Total ingresos potenciales	S/ 3,686,926.32	S/ 307,243.86

Nota. Los ingresos proyectados se basan en el precio de penetración establecido (estiércol de cuy a S/ 0.18 el kilogramo) y los volúmenes de producción estimados de manera anual y mensual. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

La tabla presenta el cálculo de los ingresos potenciales que la asociación Colca Camel podría generar por la comercialización de estiércol de alpaca, partiendo de un total de 25,508 alpacas que producen en promedio 2.2 kg de estiércol por día cada una, lo que resulta en una producción diaria total de 56,117.60 kg. Al proyectar esta producción considerando un año completo de 365 días se obtienen 20,482,924 kg al año, y de forma mensual 1,706,910.33 kg al mes. Para la comercialización se consideran sacos de 50 kg, por lo que se requieren 409,658.48 sacos anuales o 34,138.21 sacos mensuales. Con un precio de penetración al mercado de S/ 0.18 por kilogramo (ver Anexo IV), cada saco de 50 kg se vendería a S/ 9.00, generando ingresos potenciales totales de S/ 3,086,926.32 al año o S/ 307,243.86 al mes. Es importante señalar que estos ingresos proyectados se basan en el precio de penetración y los volúmenes de producción estimados considerando la capacidad productiva total de la asociación durante un año completo de operación.

6.5. Indicador Beneficio – Costo

El Indicador de Beneficio – Costo (B/C) es una herramienta que sirve para saber si el proyecto que se quiere implementar será rentable, esta muestra si las ganancias que se obtendrán serán mayores a la inversión. Para hallar el indicador es necesario tener la cuenta el flujo de dinero al largo de los años proyectados (5 años), la siguiente tabla incluye los ingresos por ventas, egresos y el cálculo de la utilidad neta la cual se obtiene después de restar el impuesto a la renta (29.5% para este proyecto).

Tabla 28
Flujo de caja

1. Detalle de ingresos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1.1 Ingresos por Ventas		S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32
Total Ingresos		S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32	S/ 3,686,926.32
2. Detalle Egresos						
2.1 Inversión	-S/ 381,861.66					
2.2 Costos y gastos operativos		-S/ 683,483.30	-S/ 683,483.30	-S/ 683,483.30	-S/ 683,483.30	-S/ 683,483.30
2.3 Compras y reposiciones				-S/ 5,742.00		-S/ 5,742.00
2.4 Depreciación		-S/ 35,247.48	-S/ 35,247.48	-S/ 35,247.48	-S/ 35,247.48	-S/ 35,247.48
Total Egresos	-S/ 381,861.66	-S/ 718,730.78	-S/ 718,730.78	-S/ 724,472.78	-S/ 718,730.78	-S/ 724,472.78
3. Utilidad						
3.1. Utilidad antes de impuestos		S/ 2,968,195.54	S/ 2,968,195.54	S/ 2,962,453.54	S/ 2,968,195.54	S/ 2,962,453.54
3.2 Impuesto a la renta (29.5%)		S/ 875,617.68	S/ 875,617.68	S/ 873,923.79	S/ 875,617.68	S/ 873,923.79
3.3 Utilidad después de impuestos		S/ 2,092,577.85	S/ 2,092,577.85	S/ 2,088,529.74	S/ 2,092,577.85	S/ 2,088,529.74
Utilidad Neta		S/ 2,092,577.85	S/ 2,092,577.85	S/ 2,088,529.74	S/ 2,092,577.85	S/ 2,088,529.74

Nota. Ingresos y salidas de dinero a lo largo de los años de ejecución del proyecto, utilidad neta hallada al restar la tasa de impuesto a la renta anual (29.5%). Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Para calcular el indicador B/C es necesario obtener el Valor Actual (VA) de los beneficios (utilidad neta) y los gastos (egresos) de todo el proyecto. Las ganancias vienen de la venta de sacos de estiércol, mientras que los gastos constan de todos los costos anuales necesarios para ejecutar el proyecto. En este sentido, para obtener el VA de los se utilizará la fórmula de VA en cada caso:

$$VA_{Beneficios} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}$$

$$VA_{Costos} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

- B_t : Beneficios netos en el año t^n
- C_t : Costos totales en el año t^n
- r : Tasa de descuento
- n : Número de años del proyecto
- t : Año específico

Para el calculo de este proyecto se utilizara una Tasa Social de Descuento (TSD) del 8%, utilizada en proyectos del estado que incurren en actividades rurales productivas Seminario de Marzi, 2017, como se cita en Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

De acuerdo a los cálculos aplicados para cada VA es que se obtienen los siguientes resultados respecto al indicador Beneficio – Costo:

$$\frac{B}{C} = \frac{VA_{Beneficios}}{VA_{Costos}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{8,349,088.00}{3,260,011.36}$$

$$\frac{B}{C} = 2.56$$

El valor obtenido indica que por cada sol invertido en costos se obtendrán S/ 2.56 en beneficios por lo que el proyecto se considera rentable.

6.6. Distribución de Beneficios

Hay que tener en consideración que si bien es cierto los beneficios totales anuales superan los 2 millones de soles, este monto deberá ser distribuido en los 147 comuneros asociados que están participando del proyecto, por lo que si tomamos como ejemplo el año 1 se tendría la siguiente distribución, considerando que todos los beneficiarios han tenido el mismo nivel de participación:

Tabla 29
Distribución de beneficios individuales

Periodo	Año 1
Cantidad de meses	12
Utilidad Neta (Beneficios)	S/ 2,092,577.85
Cantidad de beneficiarios	147
Utilidad Neta individual (anual)	S/ 14,235.22
Utilidad Neta individual (mensual)	S/ 1,186.27

Nota. Estimación de la ganancia neta para cada beneficiario considerando el mismo nivel de participación durante el año, para efectos del ejemplo se consideró el año 1. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025.

De acuerdo al monto estimado, cada alpaquero participante recibiría un total de S/ 1,186.27 soles mensuales por su participación en el proyecto, este monto a pesar de ser bajo se puede considerar alentador al tratarse de un subproducto que no tiene precio de compra, es renovable y está disponible. Esto demuestra que la diversificación de las fuentes de ingreso para los productores alpaqueros de la Asociación Colca Camel es posible y les sería beneficioso de ser aplicada.

De acuerdo con Bravo Porcel y Flores Tapara (2019), el ingreso promedio por familia alpaquera depende del tipo de productor, encontrándose pequeños, medianos y grandes productores con ingresos de S/ 3,610, S/ 10,260 y S/ 51,330 soles anuales respectivamente, lo que equivale a un ingreso mensual que varía entre S/ 300.83 y S/ 4,277.50 soles. Por lo tanto, la diversificación mediante la venta de estiércol como abono representaría un aumento significativo sobre los ingresos ya mencionados, estimándose incrementos de entre 394.33% para pequeños productores y 27.73% para grandes productores, dependiendo del tipo de productor alpaquero. En todos los casos, esta diversificación permitiría superar el salario

mínimo establecido en el último período y fortalecería la capacidad adquisitiva, mejorando indirectamente la calidad de vida de los pobladores y sus familias

6.7. Punto Equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta que refleja cuanto sería la actividad comercial mínima que necesitamos para que los costos totales sean iguales a los ingresos totales. Esta herramienta sirve para establecer el número mínimo de unidades que tienen que fabricar y vender para cubrir todos sus costos operativos sin ganar ni perder.

La metodología para aplicar el punto de equilibrio se basa en dividir los costos en dos tipos: los costos fijos, que son invariables sin importar cuánta producción haya (como los sueldos), y los costos variables, que varían según la cantidad de actividad productiva (como las materias primas).

El cálculo se efectúa a través la aplicación de siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{(\text{Precio de Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario})}$$

Para la determinación del punto de equilibrio en el proyecto, se procedió inicialmente a la identificación y cuantificación de los costos fijos

Tabla 30
Estructura de Costos Fijos del Proyecto de Implementación

Costos Fijos	
Concepto	Monto
Inmuebles	
Terreno	S/ 80,000.00
Centro de acopio	S/ 139,813.66
Subtotal	S/ 219,813.66
Equipos	
Balanza de gancho capacidad 300kg	S/ 568.00
Subtotal	S/ 568.00
Vehículos	
Vehículos capacidad 8m3	S/ 141,000.00
Subtotal	S/ 141,000.00
Remuneraciones	
Conductores	S/ 84,480.00
Operarios	S/ 211,200.00

Subtotal	S/	295,680.00
Gastos indirectos de fabricación		
Pala c/ mango de madera	S/	1,440.00
Malla (1/8') p/ tamizado	S/	450.00
Lona de tela de polipropileno	S/	3,780.00
Calculadora básica con panel solar	S/	72.00
Pilas AA repuesto para balanza (x4)	S/	50.00
Capacitación en recolección y embalaje	S/	5,000.00
Capacitación en comercialización y gestión	S/	5,000.00
Cuaderno anillado para registro de recolección (A4 56gr)	S/	39.20
Formato kardex (talonario x50 hojas)	S/	440.00
Cuaderno para control de entrega A5 (56gr)	S/	39.20
Cuaderno para distribución de pagos A5 (56gr)	S/	39.20
Cuadernos para selección de área en corral A5 (56gr)	S/	135.00
Botas de seguridad punta de acero con planta PVC	S/	420.00
Guantes de seguridad uso general	S/	400.00
Botas sanitarias PVC	S/	2,700.00
Subtotal	S/	20,004.60
Depreciación		
Depreciación vehículo (20%)	S/	28,200.00
Depreciación balanza (10%)	S/	56.80
Depreciación edificios y construcciones (5%)	S/	6,990.68
Subtotal	S/	35,247.48
Total costos fijos	S/	712,313.74

Nota. El subtotal de costos fijos asciende a S/ 712,313.74. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Simultáneamente, se determinó el costo variable unitario:

Tabla 31

Determinación del Costo Variable Unitario y Margen de Contribución

Concepto	Monto
Materia prima e insumos	
Pita de polipropileno	S/ 3,609.60
Saquillo blanco de polipropileno + impresión	S/ 369,593.10
Strech film 20"(pack x4)	S/ 388.00
Subtotal	S/ 373,590.70
Producción anual	
Total de alpacas	25,508.00
Cantidad de estiércol/alpaca/día (kg)	56,117.60
Total de estiércol producido/alpaca/día (kg)	20,482,924.00
Forma de presentación en sacos (kg)	50.00

Total de sacos de 50kg		409,658.48
Costo variable unitario	S/	0.912
Precio de penetración al mercado/saco	S/	0.18
Precio total/saco	S/	9.00
Margen de contribución unitario/saco	S/	8.088

Nota. La tabla presenta la estructura de costos variables, se obtiene un costo variable de S/ 0.912 por saco y un margen de contribución unitario de S/ 8.088. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025

Al desarrollar la fórmula de punto de equilibrio se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{(\text{Precio de Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)}_{\text{unidades}} = \frac{S/ 712,313.74}{(S/ 9.00 - S/ 0.912)}$$

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)}_{\text{unidades}} = \frac{S/ 424,737.40}{S/ 8.088}$$

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)}_{\text{unidades}} = \frac{S/ 712,313.74}{S/ 8.088}$$

$$\text{Punto de Equilibrio (PE)}_{\text{unidades}} = 88,071$$

$$\text{Ingreso Equilibrio (IE)}_{\text{soles}} = S/ 792,633.98$$

Este cálculo proporciona información sobre la cantidad de unidades (sacos de 50kg) son necesarias para llegar al punto de equilibrio y cuanto representa esta cantidad en dinero siendo en total 88,071 sacos de 50kg o S/ 792,633.98.

CONCLUSIONES

Primera: El desarrollo del plan de implementación bajo el enfoque RSE para la implementación de una unidad productiva y comercializadora de estiércol en la asociación Colca Camel ha demostrado ser técnica, económica y socialmente viable, la implementación está adaptada al contexto rural bajo la estructura organizativa que la asociación posee actualmente, cuenta con formación técnica y empresarial para los beneficiarios, determina un modelo de comercialización que puede ser replicable en otras asociaciones o grupos vulnerables a nivel local y regional, y de manera fundamenta se relaciona directamente con la RSE al estar bajo el marco del triple bottom line que abarca la sostenibilidad en cuanto a medioambiente (al utilizar materia prima renovable), social (al permitir la participación de los asociados a través de la formación, capacitación y participación en los procesos productivos) y económico (al contar con un indicador B/C mayor a 1).

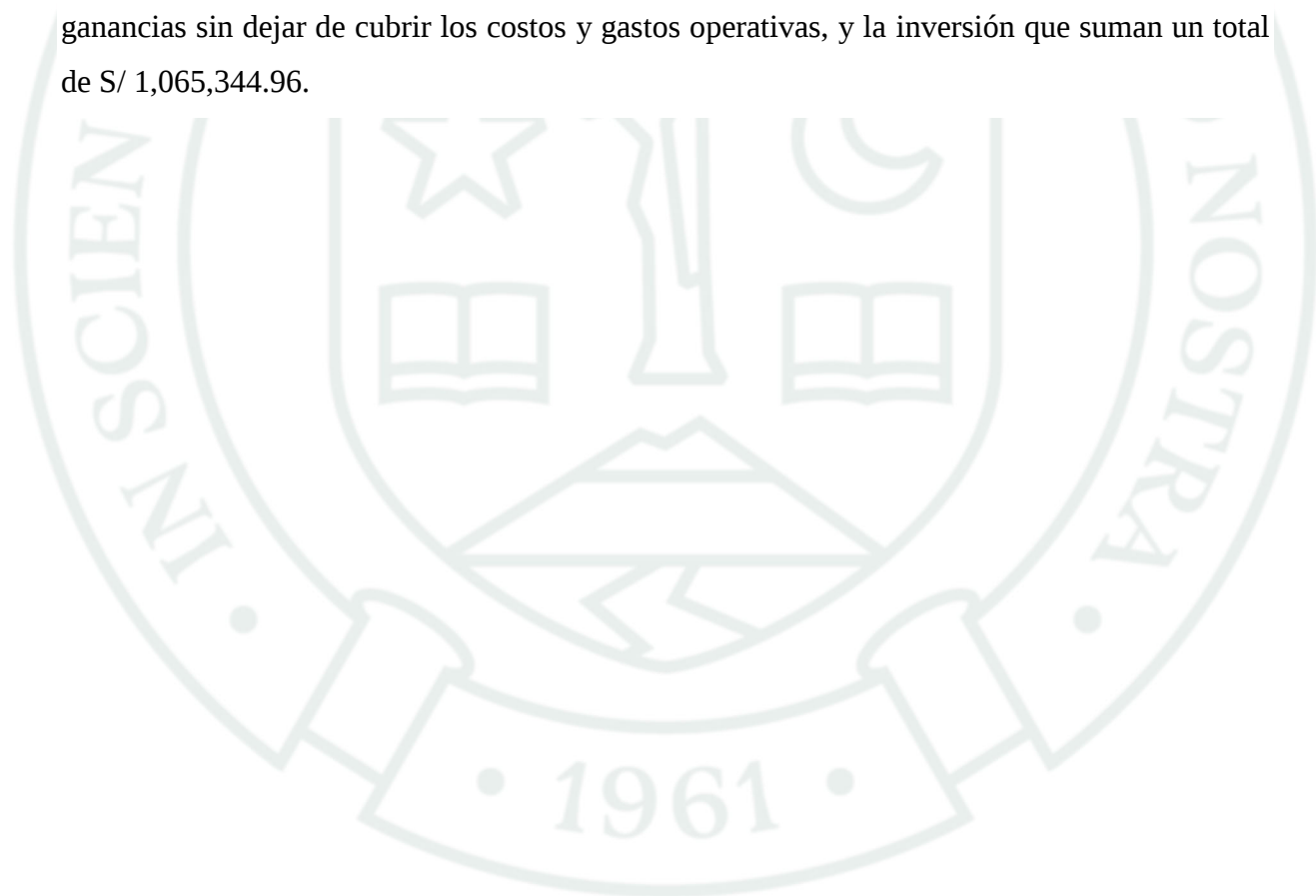
Segunda: El diagnóstico de la situación actual de la asociación de criadores de alpacas reveló que poseen una cantidad de 25,508 alpacas las cuales producen 56,117.60 kg de estiércol al día. Se identificó que 95.24% se destina para el abono de sus campos y solo el 12.44% lo comercializa, evidenciando que sus capacidades productivas y comerciales han sido desarrolladas a lo largo del tiempo de manera empírica.

Tercera: Las principales oportunidades de mejora identificadas incluyen el fortalecimiento de capacidades técnicas en el aprovechamiento de recursos naturales (estiércol), la implementación de técnicas de comercialización y el desarrollo de competencias prácticas de los productores. Se reconocen como oportunidades los vínculos existentes con entidades públicas y privadas, así como la experiencia comercial previa en fibra de alpaca que puede ser replicada para el estiércol. En términos logísticos, se identificó la necesidad crítica de contar con transporte adecuado y solucionar las limitaciones de accesibilidad generadas por la dispersión de las estancias. Organizacionalmente, se requiere fortalecer la participación del 50% de productores y comercialmente, es necesario desarrollar estrategias de posicionamiento.

Cuarta: Para implementar un proyecto bajo el enfoque RSE dentro de la asociación Colca Camel fue necesario determinar las brechas y necesidades de la asociación una vez conocido su contexto social, cultural y económico. La formulación de la propuesta sirvió para mitigar y resolver las brechas categorizadas como altas; dentro de estas se encontraron: la construcción de centros de acopio ubicados estratégicamente gracias al cálculo de coordenadas en latitud y

longitud, los cuales deberán ser gestionados por una familia dentro de la asociación y contarán con acceso a trochas carrozables, Además, se identificaron necesidades en capacitación respecto a técnicas de recolección y embalaje, formación en estrategias de comercialización y negociación incluyendo el manejo de herramientas digitales y la simulación de situaciones de negociación. Por último, se identificó la necesidad de implementación de sistemas y registros de control adaptados al contexto de rural que caracteriza la comunidad de Chalhuanca.

Quinta: El beneficio – costo (B/C) alcanzó la cifra de 2.56 por lo que se entiende que, por cada sol invertido en la ejecución del proyecto en un horizonte de aplicación de 5 años, se obtendrían S/ 2.56 de beneficio concluyendo que el proyecto es viable. Asimismo, es importante resaltar que algunos de los bienes precisan de reposiciones periódicas a fin de mantener la sostenibilidad operativa del proyecto. Por otro lado, se calculó que se necesitan vender anualmente 88,071 unidades (S/ 792,633.98) de sacos de 50kg de estiércol natural de alpaca vendidos para obtener ganancias sin dejar de cubrir los costos y gastos operativas, y la inversión que suman un total de S/ 1,065,344.96.



RECOMENDACIONES

Primera: Implementar la producción de compost y/o biol a partir del estiércol de alpaca, mediante capacitaciones a los productores, dotación de herramientas adecuadas e insumos necesarios para llevar a cabo el proceso. El valor agregado de estos productos procesados será superior al generado por el estiércol natural empaquetado.

Segunda: Obtener el registro sanitario a través del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) con el fin de poder comercializar el producto en diferentes centros comerciales y mercados que requieran este código particular para su distribución.

Tercera: Construir trochas carrozables para las 7 estancias que aún no poseen acceso vial terrestre, lo cual permitirá su participación activa e integración al proyecto, brindando mayores oportunidades económicas a las familias alpaqueras de esta zona.

Cuarta: Aperturar las trochas carrozables para las 7 estancias que aún no poseen acceso vía terrestre, esto permitirá su participación e integración dándoles mayor oportunidad a las familias alpaqueras de esta zona.

Quinta: Suscribir un convenio marco de colaboración y apoyo social con el Ministerio de la Producción o el Ministerio de Cultura, facilitando la promoción del producto en ferias agropecuarias y eventos especializados organizados por estas instituciones.

Sexta: Adquirir maquinaria pesada como excavadoras o, en su defecto, garantizar el suministro de combustible necesario para optimizar la recolección de la mayor cantidad posible de estiércol en cada estancia participante.

REFERENCIAS

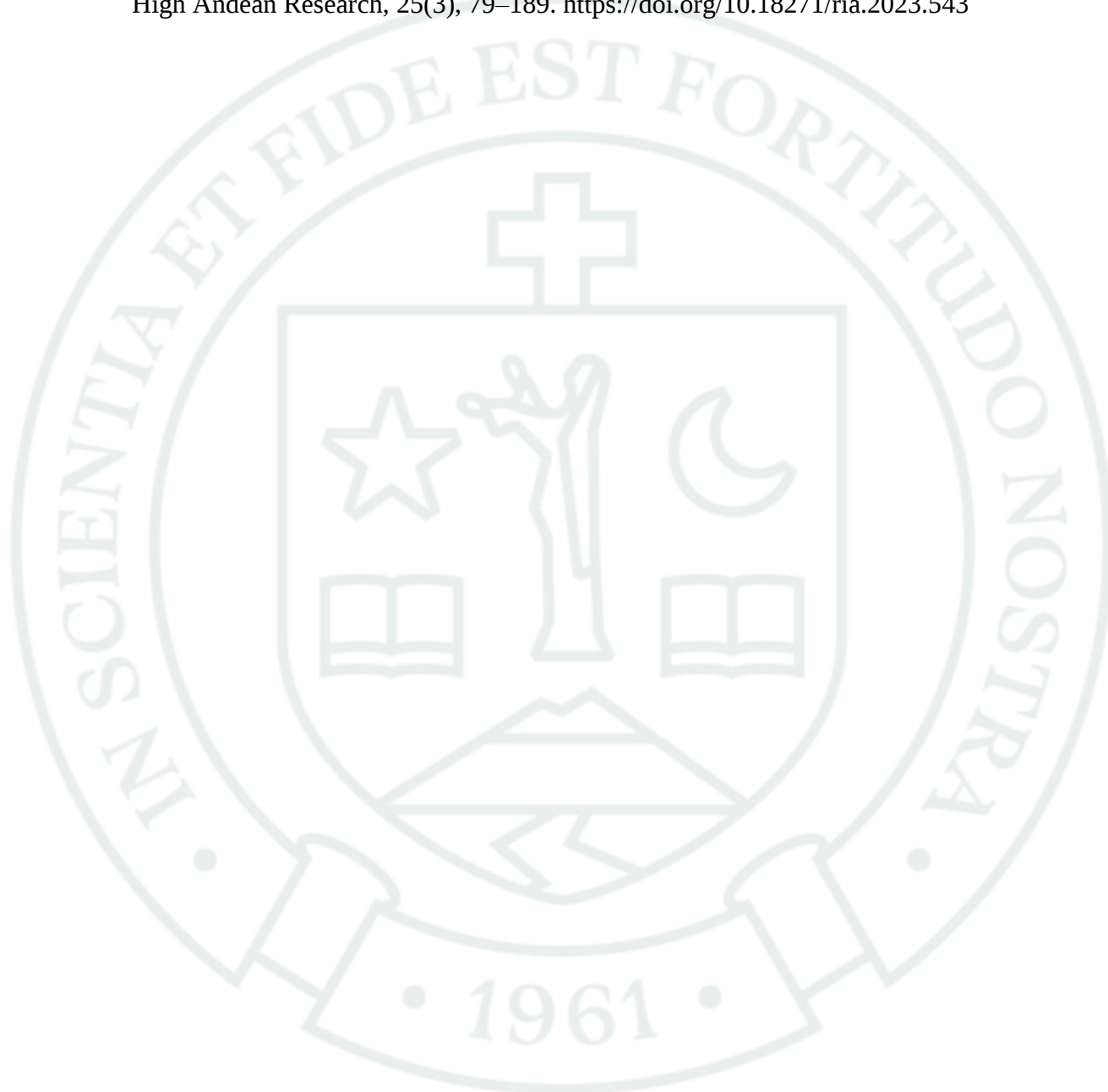
- Andina. (2024). Arequipa: Agro Rural entregó 60 toneladas de estiércol de isla a agricultores de Majes. Agencia Peruana de Noticias Andina. <https://andina.pe/agencia/noticia-arequipa-agro-rural-entrego-60-toneladas-estiércol-isla-a-agricultores-majes-981873.aspx>
- Aponte, F., Barreto, T., Pro, E., & Velarde, J. (2022). Propuesta de Negocio para Aumentar los Ingresos de los Agricultores Familiares en el Perú. Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú.
- Atehortúa, L. (2022). Responsabilidad Social Empresarial una estrategia de desarrollo para las comunidades rurales. *Revista Reflexiones y Saberes*, 16, 56-63.
- Ati-Cutiupala, G. M., Muñoz-Jácome, E. A., Vistín-Guamantaqui, D. A., & Cushquicullma-Colcha, D. F. (2021). Análisis de las actividades económicas de tres comunidades. *Polo de Conocimiento*, 6(8).
- Ayaviri Nina, D., Quispe Fernández, G., Maldonado Núñez, A., & Vizueta Romero, A. (30 de Abril de 2024). Importancia de las unidades productivas en el desarrollo rural del cantón Estiércol, Ecuador. *Revista Semestre Económico*, 13(1), 24-33.
- Bello-Bravo, J., Pílares, D., Brito, L., Toro Ospina, A., Sousa Junior, L., Mamani Mamani, G., . . . Richardson, J. (11 de Diciembre de 2024). Social sustainability and genetic biodiversity in Peruvian alpaca production: a review. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 1-12.
- Bravo Porcel, D. M., & Flores Tapara, M. (2019). Factores que influyen en el nivel de rentabilidad de la producción de fibra de alpaca en la comunidad campesina de Phinaya. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Cinque, A., & Salazar, B. (30 de Julio de 2023). La millonaria ruta de la alpaca: un lujo ajeno para los productores andinos. Obtenido de Ojo Público: <https://ojo-publico.com/4528/la-millonaria-ruta-la-alpaca-un-lujo-ajeno-para-los-productores>
- Coelho, C. E. S., & Coelho, C. E. S. (2024). Sostenibilidad competitiva empresarial: dimensiones de una estrategia para incursionar en mercados emergentes. *Latam*. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3208>
- Cordero, A., Contreras, J., & Castrejón, M. (2011). Correlaciones fenotípicas entre características productivas en alpacas Huacaya. *Revista de Investigación Veterinaria del Perú*, 22(1), 15–21.

- Díaz García, D. L., Rodríguez Ortiz, G., Cruz Cabrera, B. C., Castillo Leal, M., & Santiago Martínez, G. M. (Eds.). (2020). 10463384005.pdf. Universidad Autónoma del Estado de México, 27(3). <https://doi.org/10.30878/ces.v27n3a1>
- Fuentealba, B., & Rios, R. (2023). Memoria Descriptiva del Inventario Nacional de bofedales. Huaraz, Ancash, Perú: Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM).
- García, M. V., Hoyos Romano, Y. A., Ávila, S. M., & Cano Solano, Ó. M. (2022). Strategies for the implementation of social responsibility in the food agribusiness sector. Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.
- Gob.pe. (2022). Arequipa: Asociación APOA obtiene certificación orgánica con el soporte del CITE agroindustrial Majes. Instituto Tecnológico de la Producción. <https://www.gob.pe/institucion/itp/noticias/631345>
- Gutierrez-Flores, I. R., & Canales-Gutiérrez, Á. (2023). Ancestral knowledge on the use of wild plants for the treatment of diseases in alpacas. Latin American and Caribbean Bulletin of Medicinal and Aromatic Plants. <https://doi.org/10.37360/blacpma.23.22.5.46>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Kaur, B. (2022). Livelihood and production strategies of livestock keepers and their perceptions on climate change in the Central Peruvian Andes. Small Ruminant Research. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106763>
- Kenny-Jordan, C. B. (2017). Legado de los programas de desarrollo ambiental participativo (PDAP) en los Andes: Lecciones aprendidas. <https://doi.org/10.36580/RGEM.I2.51-64>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). Potencial productivo de la alpaca. Lima: Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI.
- Ministerio de Economía y Finanzas, Dirección General de Programación Multianual de Inversiones. (2021). Nota técnica para el uso de los precios sociales en la evaluación social de proyectos de inversión
- Morón, J. A., Veli, E. A., Membrillo, A., Paredes, M. M., & Gutiérrez, G. (2020). Genetic diversity and validation of a microsatellite panel for parentage testing for alpacas

- (Vicugna pacos) on three Peruvian farms. *Small Ruminant Research*.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106246>
- Negrón, I. P. (2008). De la responsabilidad social empresarial a la empresa socialmente responsable.
- Ojeda, C. (30 de Noviembre de 2024). Analizaron más de 8,000 muestras de suelo en Arequipa. Obtenido de Revista Lombriz: <https://revistalombriz.com.pe/analizaron-mas-de-8000-muestras-de-suelo-en-arequipa/>
- Palacio, A. K. (2020). Responsabilidad social empresarial: evolución e importancia dentro de las organizaciones. *Revista Colombiana de Contabilidad*, 8, 15–75.
- Pandey, S. (2022). Towards “Business Accountability” framework: A comparative case study of global viscose fiber manufacturers. *IIMS Journal of Management Science*.
<https://doi.org/10.1177/0976030x221083045>
- Peñaranda, M. M. P., Castilla, M. M. R., & Arevalo, F. S. S. (2015). Responsabilidad social empresarial: una estrategia para conseguir las mejores prácticas administrativas.
- Peralta, P., & Marisol, M. (2013). Caracterización fenotípica y molecular de poblaciones de alpaca (*Vicugna pacos*) de las comunidades altoandinas y aplicación al programa de mejora de la calidad de la fibra.
- Ponomareva, I. A., & Sycheva, N. I. (2019). Biological features and productivity of alpaca. *Biotechnology in Animal Husbandry*. <https://doi.org/10.2298/BAH1904417P>
- Porter, M., & Kramer, M. (Enero-Febrero de 2011). How to reinvent capitalism-and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, 89(1-2), 62-77.
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2023). Gobierno peruano promueve acceso de agricultores a fertilizantes económicos y seguros. Gobierno del Perú.
<https://www.gob.pe/institucion/pcm/noticias/979150-gobierno-peruano-promueve-acceso-de-agricultores-a-fertilizantes-economicos-y-seguros>
- Quispe, E. C., Rodríguez, T. C., Iñiguez, L., & Mueller, J. P. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*. <https://doi.org/10.1017/S1014233909990277>
- Real Academia Española. (2019). Diario del estudiante. Obtenido de Real Academia Española: <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/estiaje>
- Rodrigues, P., & Micael, J. (2021). The importance of estiércol birds to the Inca Empire and the first conservation measures implemented by humans. *Ibis*.
<https://doi.org/10.1111/IBI.12867>

- Rajo, V., Momo, F., Arzamendia, Y., Baldo, J. L., & Vilà, B. L. (2023). Sustainability of animal stocks in traditional pastoral systems of the high-altitude Andean Altiplano. *Rangeland Ecology & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2023.05.002>
- RPP. (2022). Perú: Agricultores de Arequipa, Junín y Áncash alertan de escasez y quiebra por alza de precios de fertilizantes. <https://rpp.pe/peru/arequipa/peru-agricultores-de-arequipa-junin-y-ancash-alertan-de-escasez-y-quiebra-por-alza-de-precios-noticia-1406537>
- Sánchez, C. Y., & Soto, J. (2021). Efecto de los diferentes niveles de abonos orgánicos (Vicugna pacos, Lama glama y Ovis aries) en la producción de biomasa forrajera y altura de la planta de los pastizales altoandinos. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Sarmiento-Martínez, R. G. (Ed.). (2022). Análisis cualitativo de las prácticas de responsabilidad social empresarial en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 1(2), 17–33. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n2/25>
- Schnug, E., Jacobs, F., & Stöven, K. (2018). Estiércol: The white gold of the seabirds. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.79501>
- Surichaqui, E. (2022). Caracterización social, productiva y económica de las unidades productivas de alpaca en cuatro provincias de la región de Huancavelica. Huancavelica, Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Takita, M. (2017). The ALPACA Project. *EPJ Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/EPJCONF/201614501002>
- Velarde, J. (2022). Propuesta de Negocio para Aumentar los Ingresos de los Agricultores Familiares en el Perú. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Villafuerte, A. S., & Villafuerte, A. M. (2023). Ecosistemas y desarrollo económico en las comunidades rurales altoandinas. *Revista del Departamento Académico de Economía*, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Villamarín, A. E. C., Villares, B. T., & Montero-Mora, M. C. (2024). La sostenibilidad empresarial como motor de competitividad económica: El papel estratégico de la comunicación. *Dominio de Las Ciencias*. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i4.4120>
- Wurzinger, M., & Gutiérrez, G. (2022). Alpaca breeding in Peru: From individual initiatives towards a national breeding program? *Small Ruminant Research*. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106844>

- Yu et al. (2014). Cold hardiness and biochemical response to low temperature of the unfed bush tick *Haemaphysalis longicornis* (Acari: Ixodidae). *Revista Parasites & Vectors*, 7 (346), 1-7
- Zevallos, N. (Ed.). (2023). High Andean regions and their socioeconomic vulnerability: The case of the urban area of Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas – Journal of High Andean Research*, 25(3), 79–189. <https://doi.org/10.18271/ria.2023.543>



ANEXOS

Anexo I

Encuesta de información sobre el estiércol de alpaca

I. INFORMACION SOBRE EL ESTIERCOL:

1. ¿Qué uso le dan al estiércol?

Se utiliza para abonar el pasto y también como combustible.

2. ¿Comercializan el estiércol?

Recorremos con el grupo de alpaca

a) Si

☒ b) No

Precio:

3. ¿Con qué frecuencia?

a) 3 Meses

b) 5 Meses

c) 12 Meses

d) 24 meses

4. ¿Desde hace cuánto tiempo?

a) 6 meses

b) 1 año

c) 2 años

d) 3 a más

5. ¿Qué cantidades? ¿De qué forma, cuál es la unidad de medición?

.....

6. ¿Espercen su estiércol en sus campos?

☒ a) Si

b) No

7. ¿Con qué frecuencia?

a) 3 Meses

b) 5 Meses

☒ c) 12 Meses

d) 24 meses

II. INGRESOS POR VENTA DE ESTIERCOL:

PRECIO	CANTIDAD	FRECUENCIA

NOMBRE:

DNI:

FIRMA:

Anexo II

Encuesta de participación y expectativas de la asociación

I. ANTECEDENTES:

1. ¿Han realizado alguna actividad relacionada con el estiércol de sus alpacas, llamas u ovinos en alguna ocasión?

- a) Si
- b) No

2. ¿Cuál fue su experiencia?

.....

.....

.....

.....

3. ¿Han recibido alguna propuesta similar para comercializar el guano anteriormente?

- a) Si
- b) No
- c) Qué entidad

4. ¿Reciben algún tipo de apoyo de alguna entidad estatal o privada?

- a) Si
- b) No

5. ¿Qué entidad y que tipo de apoyo reciben?

.....

.....

.....

.....

.....

6. ¿Desearían recibir apoyo de alguna entidad en específico? (que NO sea EGASA)

- a) Si
- b) No

7. ¿Qué entidad y por qué?

.....

.....

.....

.....

8. Compromiso y participación:

1. ¿Le interesaría participar en el proyecto?

- a) SI
- b) NO

2. ¿De qué forma considera que podría participar en el proyecto?

- a) Facilitar el acceso a las cabañas y a los estercoleros
- b) Juntar el estiércol para facilitar su recojo
- c)

3. ¿En caso de que se les facilite una unidad de transporte para el recojo de estiércol, como, por ejemplo, una moto carga, tendría usted el compromiso de cargar la unidad y facilitar el traslado de este?

- a) Si
- b) No
- c) Por qué no?

.....

.....

.....

NOMBRE:
DNI:

FIRMA

Anexo III

Validación de los instrumentos de recolección de datos por expertos

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Nombre de la Investigación: *Propuesta para la implementación de un proyecto de RSE para la formación de una unidad productiva y comercializadora de Estercol de camelidos sudamericanos en una asociación de criadores de alpacas de comunidades altoandinas de Arequipa*

Responsable: *Silvia Alvarez Perez*

Nombre del instrumento: *Encuesta de información sobre el estercol de alpaca*

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de Contenido					X	—	—
Validez de Criterio Metodológico				X		—	—
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X	—	—
Presentación y formalidad del instrumento				X		—	—
Total Parcial				8	10		
TOTAL:			18				

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular	
De 12 a 14: No válido, modificar	
De 15 a 17: Válido, mejorar y aplicar	
De 18 a 20: Válido, aplicar	X

Apellidos y Nombres	<i>Saks Gomez Grover</i>
Grado Académico	<i>Médico Veterinario</i>
Mención	<i>Gerente Gala Pest Control</i>

[Firma]
 MVZ. Grover Saks Gómez
 SALA DE CONTROL
 FRENTE

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Propuesta para la implementación de un proyecto de RSE para la formación de una unidad productiva y comercializadora de estiércol de camelidos sudamericanos en una asociación de criadores de Alpacas de comunidades altoandinas de Arequipa

Nombre de la Investigación: *Propuesta para la implementación de un proyecto de RSE para la formación de una unidad productiva y comercializadora de estiércol de camelidos sudamericanos en una asociación de criadores de Alpacas de comunidades altoandinas de Arequipa*

Responsable: *Silvia Alvarez Perez*

Nombre del instrumento: *Encuesta de información sobre el estiércol de alpaca*

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de Contenido					X	—	—
Validez de Criterio Metodológico				X		—	—
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X	—	—
Presentación y formalidad del instrumento				X		—	—
Total Parcial				8	10		
TOTAL:				18			

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular	
De 12 a 14: No válido, modificar	
De 15 a 17: Válido, mejorar y aplicar	
De 18 a 20: Válido, aplicar	X

Apellidos y Nombres	<i>Sales Gamalza Grover</i>
Grado Académico	<i>Médico Veterinario</i>
Mención	<i>Gerente Gala Pest Control</i>

[Firma]

JVZ. Grover Sales Gómez
SALA DE CONTROL SA
FRENTE

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Nombre de la Investigación: *Propuesta para la implementación de un proyecto de RSE para la formación de una unidad productiva y comercializadora de esmeraldas en una asociación de criadores de alpacas de comunidades campesinas de Arequipa*

Responsable: *Silvia Haydee Alvarez Perez*

Nombre del instrumento: *Encuesta de información sobre el estereotipo de alpaca*

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de Contenido				X			
Validez de Criterio Metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del instrumento				X			
Total Parcial				8	10		
TOTAL:				18			

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular	
De 12 a 14: No válido, modificar	
De 15 a 17: Válido, mejorar y aplicar	
De 18 a 20: Válido, aplicar	X

Apellidos y Nombres	<i>Rojas Gómez Jilmeru del Piles</i>
Grado Académico	<i>Mg Derecho Medio Ambiental</i>
Mención	<i>Post-Doctorado Categoría de Sociología</i>



Firma

VALIDEZ DE INSTRUMENTO

Nombre de la Investigación: *Requerimiento para la implementación de un proyecto de RSE para la formación de una asociación productiva y comercializadora de estufas de chimeneas sustentables en una asociación de cuidadores de niños de familias de comunidades Altas de Acreción*

Responsable: *Silvia Alvarez Pérez*

Nombre del instrumento: *Encuesta de participación y expectativas de la asociación*

NOTA: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1. Muy poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

Criterio de Validez	Puntuación					Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4	5		
Validez de Contenido				X		-	-
Validez de Criterio Metodológico				X		-	-
Validez de Intención y objetividad de medición y observación					X	-	-
Presentación y formalidad del instrumento					X	-	-
Total Parcial				8	10		
TOTAL:				18			

Puntuación:

De 4 a 11: No válida, reformular	
De 12 a 14: No válido, modificar	
De 15 a 17: Válido, mejorar y aplicar	
De 18 a 20: Válido, aplicar	X

Apellidos y Nombres	<i>Rojas Gómez Jimena del Pilar</i>
Grado Académico	<i>Mg Derecho Medio Ambiente I</i>
Mención	<i>Post-Grado Colegio de Sociólogos</i>


Firma

Anexo IV

Precio del mercado y precio de penetración

Producto	Precio (S/)	Unidad de medida para venta	Peso	Precio/kg (S/)	Medio de comunicación	Contacto
Compost	S/ 200	tn	1000 kg	S/ 0.2	Llamada telefónica	SG. Cel. xxxxxx784
Humus	S/ 400	tn	1000kg	S/ 0.4	Llamada telefónica	SG. Cel. xxxxxx784
Guano de alpaca	S/ 150 - S/ 200	kg	4800 kg	S/ 0.02 - S/ 0.04	Llamada telefónica	HLM Cel. Xxxxxx881
Guano de cuy	S/ 7 (*)	kg	40	S/ 0.18	Marketplace	https://www.facebook.com/marketplace/item/1216331979799516

(*) A la fecha de la cotización (agosto 2025) el producto se encontraba a venta con un precio de S/ 7.00, sin embargo, en la actualidad el precio se redujo a S/ 6.00

Nota. Tabla comparativa de precios de mercado referentes a productos iguales o similares, precios obtenidos de cotización por diferentes canales de comunicación. Adaptación propia en base a investigación realizada, 2025