

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**



**Modelo ProLab: Aqp Compost, Una Propuesta Sostenible Para Mejorar La Calidad**

**De La Producción Agrícola**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN  
ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

Aidee Quispe Sosa, DNI: 41108557

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN  
ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR**

Giancarlo José Arenas Delgado, DNI: 70453226

Luis Miguel Guzmán Reategui, DNI: 46143614

Edward Ricardo Zanabria Otazú, DNI: 43461041

**ASESOR**

Carlos Eduardo Agüero Olivos , DNI: 25794385

ORCID código del asesor <https://orcid.org/0000-0002-7046-4076>

**JURADO**

**Presidente:** Loza Geldres, Igor Leopoldo

**Jurado:** Arana Barbier, Pablo José

**Asesor:** Agüero Olivos, Carlos Eduardo

**Santiago de Surco, Diciembre 2023**

### Declaración Jurada de Autenticidad

Yo, Carlos Agüero Olivos, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado “Aqp Compost, Una Propuesta Sostenible Para Mejorar La Calidad De La Producción Agrícola”, del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as)

Giancarlo Arenas Delgado, DNI: 70453226

Luis Guzmán Reátegui, DNI: 46143614

Aidee Quispe Sosa, DNI: 41108557


Ricardo Zanabria Otazú, DNI: 43461041

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 16%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 04/12/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y confirmo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha:

Lima, diciembre 04 de 2023.

Agüero Olivos, Carlos Eduardo:	
DNI: 25794385	Firma 
ORCID: 0000-0002-7046-4076	

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por brindarme salud y la fuerza para poder culminar esta meta trazada. A mi familia y novia, por su apoyo incondicional. A Centrum Business School por siempre brindar las herramientas y el conocimiento necesario para poder desenvolverme de forma adecuada en el plano profesional. A cada uno de nuestros docentes por sus consejos y apoyo incondicional.

### **Giancarlo Arenas Delgado**

A mis padres, Jorge Guzmán Gutiérrez (que en paz descanse) y Ross Mery Reátegui Mora, quienes con su sabiduría se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Sencillo no ha sido el proceso, gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que ha prevalecido, he logrado culminar esta nueva etapa profesional.

### **Luis Guzmán Reategui**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al MBA Centrum PUCP. Mi gratitud a mis compañeros, Giancarlo Arenas, Luis Guzmán y Ricardo Zanabria. A mis padres y hermanos, Bertha Sosa, José Huanca, Marisol Quispe y Elvis Quispe. A mi hijo Thiago Santander, eres mi luz y motivación a lo largo de este desafiante pero gratificante viaje académico.

### **Aidee Quispe Sosa**

A mi esposa, por ser el apoyo incondicional en mi vida que, con su amor y respaldo, me ayuda alcanzar mis objetivos. A mis hijos, quienes son la causa de mi felicidad y el motor que impulsa mi vida hacia el éxito.

### **Ricardo Zanabria Otazú**

## **Dedicatoria**

Para José, Aylén y Daniela, mi familia, quienes son mi motor de vida y siempre han estado a mi lado brindándome apoyo constante. Para mi novia Jessica por darme su apoyo y amor incondicional en toda esta etapa, siendo pieza clave de este logro. Para Raúl, Gertrudis, Emigdio y Delfia, mis ángeles que están en el cielo velando por mi bienestar y cuidándome en cada paso que doy.

### **Giancarlo Arenas Delgado**

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre, pues sin ella no lo habría logrado. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el buen camino.

### **Luis Guzmán Reategui**

Para Thiago Santander, mi querido hijo al cual quiero atribuirle este reconocimiento especial, A pesar de las horas dedicadas a la investigación y el estudio, siempre has estado ahí, llenando cada día con amor y alegría. Para mi familia, Irma Sosa, Marisol Quispe, Bertha Sosa, José Huanca, etc. Con gratitud y amor,

### **Aidee Quispe Sosa**

Dedicado a mis padres. El esfuerzo y las metas alcanzadas, refleja la dedicación y el amor que invierten sus padres en sus hijos. Gracias a mis padres soy quien soy, orgullosamente y con la cara muy en alto. Agradezco a Oscar Zanabria Guadalupe y Rossemery Otazú Bejarano, mi mayor inspiración, gracias a mis padres he concluido con mi mayor meta.

### **Ricardo Zanabria Otazú**

## Resumen Ejecutivo

La generación de residuos en Arequipa es un tema que va alcanzando mayor relevancia entre los ciudadanos debido a los impactos que genera la contaminación y el desborde de los verteros debido a la cantidad de residuos que se generan diariamente, entre dichos impactos se pueden mencionar: La generación de focos infecciosos debido a la cantidad de basura acumulada, los cuales promueven la aparición de insectos y roedores, los cuales se convierten en vectores de enfermedades; asimismo, la cantidad de basura acumulada produce la degradación de suelos, lo cual los vuelve estériles y genera la pérdida del valor del suelo; por otro lado, se pueden mencionar la emisión de gases contaminantes, malos olores, elevación de la temperatura atmosférica, presencia de polvo y partículas contaminantes, entre otros; todo ello, afectando la calidad de vida de la población arequipeña, en especial de las personas que viven cerca a los principales botaderos de la ciudad.

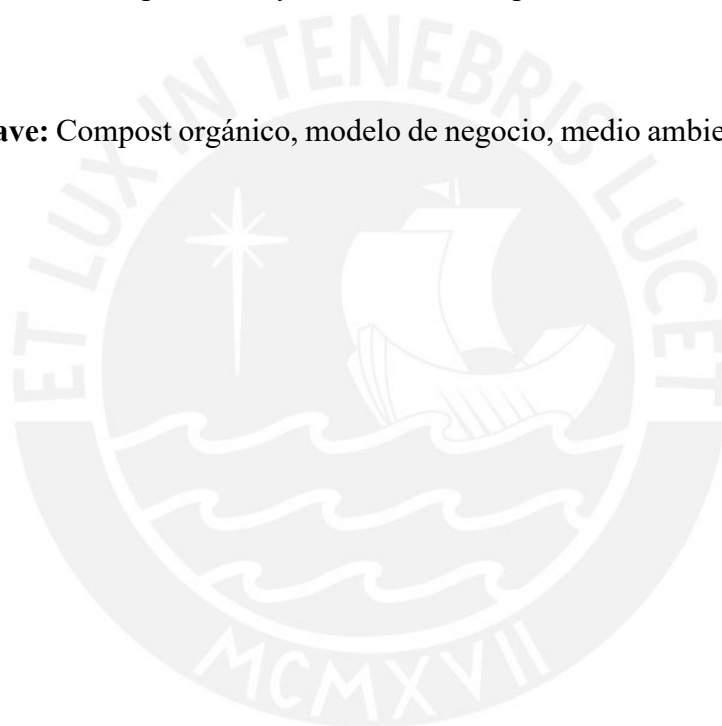
En el año 2021, se generó en promedio 1.59 kg de residuos por día por cada habitante (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017). Asimismo, Campos (2022) detalla que el 55.05% del total de los residuos que se generan diariamente son residuos sólidos orgánicos, los cuales no se aprovechan. A dicha problemática, se suma la baja oferta de fertilizantes sintéticos los cuales se vienen ofertando a precios elevados que no pueden ser costeados por los agricultores, por lo que, ante ambos problemas nace “AQP Compost”, un compost orgánico que reemplazará a los fertilizantes sintéticos a través de un impacto positivo en la sociedad y en el medio ambiente.

Como parte del desarrollo del proyecto, se definió el proyecto en base a la elaboración del compost y se realizó un análisis del mercado en el que se evidenció que no existen grandes competidores en el rubro como para abarcar toda la demanda, razón por la cual el proyecto puede llevarse a cabo. Asimismo, mediante la investigación del usuario se identificó que el proyecto

estaría orientado principalmente a agricultores, así como a jardineros, amas de casa, municipalidades y otros usuarios interesados en el abono de sus cultivos, logrando diseñar un producto y dos servicios, los cuales se plasmaron en el lienzo del modelo de negocio.

Como resultado, se determinó que el proyecto es deseable, factible y viable, generando un VAN Financiero de S/. 4,156,019 equivalente a \$1,079,485.39 y un VAN social de social de S/ 4,375,999.51, equivalente a \$ 1,136,623.25, logrando abordar el ODS 3 Salud y bienestar, ODS 12 Producción y Consumo Responsables y ODS 13 Acción por el clima.

**Palabras clave:** Compost orgánico, modelo de negocio, medio ambiente, viabilidad, ODS.



## Abstract

The generation of waste in Arequipa is an issue that is becoming more relevant among citizens due to the impacts generated by pollution and overflow of landfills due to the amount of waste generated daily, among these impacts can be mentioned: The generation of infectious foci due to the amount of accumulated garbage, which promote the appearance of insects and rodents, which become vectors of diseases; likewise, the amount of accumulated garbage produces soil degradation, which makes them sterile and generates the loss of soil value; In addition, the amount of garbage accumulated causes soil degradation, which makes it infertile and generates a loss of soil value; on the other hand, the emission of contaminating gases, bad odors, higher atmospheric temperatures, and the presence of dust and contaminating particles, among others, affect the quality of life of the Arequipa population, especially those living near the city's main dumps.

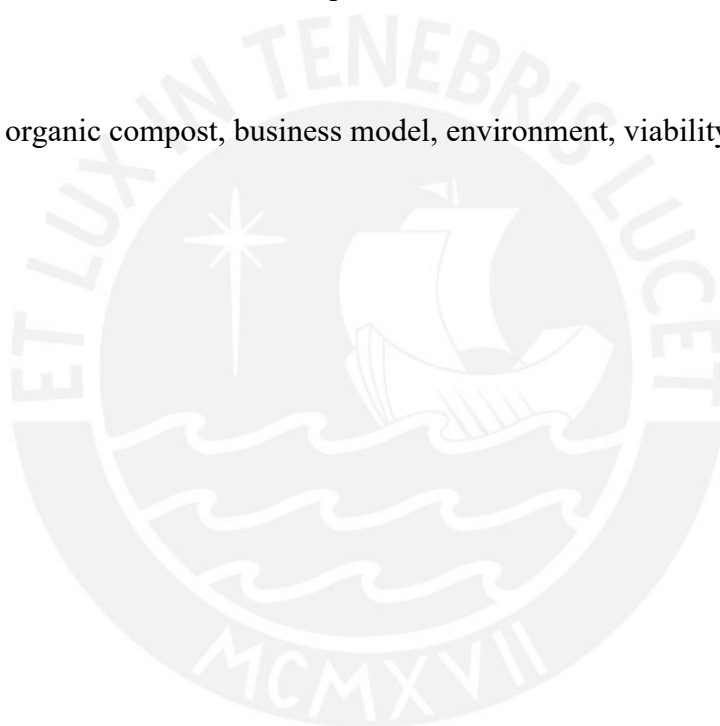
In 2021, an average of 1.59 kg of waste was generated per day per inhabitant (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017). Likewise, Campos (2022) details that 55.05% of the total waste generated daily is organic solid waste, which is not used. In addition to this problem, there is a low supply of synthetic fertilizers, which are being offered at high prices that farmers cannot afford, which is why "AQP Compost", an organic compost that will replace synthetic fertilizers through a positive impact on society and the environment, was created in response to these two problems.

As part of the development of the project, the project was defined based on the production of compost and a market analysis was carried out, which showed that there are no major competitors in the field to cover the entire demand, which is why the project can be carried out. Likewise, through user research it was identified that the project would be oriented mainly

to farmers, as well as gardeners, housewives, municipalities and other users interested in fertilizing their crops, managing to design a product and two services, which were reflected in the canvas of the business model.

As a result, it was determined that the project is desirable, feasible and viable, generating a financial NPV of S/. 4,156,019 its equivalent of \$1,079,485.39 and a social NPV of S/ 4,375,999.51, equivalent to \$ 1,136,623.25, achieving to address SDG 3 Health and well-being, SDG 12 Responsible Production and Consumption and SDG 13 Climate Action.

**Key words:** organic compost, business model, environment, viability, SDGs.





## Tabla de Contenido

Agradecimientos .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Resumen Ejecutivo .....	v
Abstract .....	vii
Lista de Tablas .....	xii
Lista de Figuras .....	xiii
Capítulo I. Definición del Problema .....	1
1.1. Contexto del problema a resolver .....	1
1.2. Presentación del problema a resolver .....	1
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver .....	2
Capítulo II. Análisis de Mercado .....	6
2.1. Descripción del mercado o industria .....	6
2.2. Análisis competitivo detallado .....	9
2.3. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter .....	13
2.3.1. Poder de negociación con los clientes .....	13
2.3.2. Poder de negociación con los proveedores .....	15
2.3.3. Amenaza de nuevos competidores .....	15
2.3.4. Amenaza de nuevos productos sustitutos .....	16
2.3.5. Rivalidad entre los competidores .....	16
Capítulo III. Investigación del Usuario .....	18
3.1. Perfil del usuario .....	18
3.2. Mapa de experiencia de usuario .....	20
3.3. Identificación de la necesidad .....	22
Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio .....	25

2.	25	
4.1.	Concepción del producto o servicio.....	25
4.2.	Desarrollo de la narrativa (lienzos, narraciones, etc.).....	27
4.3.	Carácter innovador y o novedoso del producto o servicio.....	28
4.4.	Propuesta de valor.....	31
4.5.	Producto mínimo viable (PMV).....	32
	Capítulo V. Modelo de Negocio .....	34
5.1.	Lienzo del modelo de negocio .....	34
5.2.	Viabilidad del modelo de negocio .....	36
5.3.	Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio .....	38
5.4.	Sostenibilidad del modelo de negocio .....	39
	Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable .....	42
6.1.	Validación de la deseabilidad de la solución .....	42
6.1.1.	Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución .....	42
6.1.2.	Experimentos empleados para validar las hipótesis.....	43
6.2.	Validación de la factibilidad de la solución.....	45
6.2.1.	Plan de mercadeo .....	45
6.2.2.	Plan de operaciones.....	48
6.2.3.	Simulaciones empleadas para validar las hipótesis .....	51
6.3.	Validación de la viabilidad de la solución .....	55
6.3.1.	Presupuesto de inversión.....	55
6.3.2.	Análisis financiero .....	56
6.3.3.	Simulaciones empleadas para validar las hipótesis .....	61
	Capítulo VII. Solución Sostenible .....	63
7.1.	Relevancia social de la solución .....	63
7.2.	Rentabilidad social de la solución.....	66

Capítulo VIII. Decisión e Implementación.....	71
8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo.....	71
8.2. Conclusión.....	73
8.3. Recomendación.....	74
Referencias.....	75
Apéndices.....	82
Apéndice A. Árbol de Problemas.....	82
Apéndice B. Pensamiento abductivo.....	83
Apéndice C. Pensamiento creativo.....	84
Apéndice D. Área agrícola en Arequipa.....	85
Apéndice E. Área agrícola en Sachaca.....	86
Apéndice F. Encuestas.....	88
Apéndice G. Lienzo Meta Usuario.....	97
Apéndice H. Lienzo Journey Map.....	98
Apéndice I. Lienzo 6x6.....	99
Apéndice J. Lienzo Propuesta de Valor.....	100
Apéndice K. Tarjetas de Prueba para probar la Hipótesis.....	101

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Empresas competidoras de compost orgánico .....	12
<b>Tabla 2</b> Objetivos de desarrollo sostenible del proyecto .....	40
<b>Tabla 3</b> Validación de hipótesis de la deseabilidad .....	44
<b>Tabla 4</b> Presupuesto de marketing .....	47
<b>Tabla 5</b> Cálculo del VTVC/CAC .....	52
<b>Tabla 6</b> Validación de la hipótesis de factibilidad – marketing .....	53
<b>Tabla 7</b> Validación de la hipótesis de factibilidad – operaciones .....	54
<b>Tabla 8</b> Presupuesto de Inversión .....	56
<b>Tabla 9</b> Flujo de caja libre proyectado .....	59
<b>Tabla 10</b> Flujo de caja financiero .....	60
<b>Tabla 11</b> Simulación de Montecarlo para el VAN .....	61
<b>Tabla 12</b> Lienzo del modelo próspero .....	64
<b>Tabla 13</b> Análisis del cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible .....	65
<b>Tabla 14</b> Beneficios Sociales .....	68
<b>Tabla 15</b> Costos Sociales .....	70
<b>Tabla 16</b> Flujo Social del Proyecto .....	70
<b>Tabla 17</b> Plan de implementación .....	72

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Producto Mínimo Viable.....	33
<b>Figura 2</b> Lienzo del modelo de negocio.....	36
<b>Figura 3</b> Organigrama.....	50
<b>Figura 4</b> Simulación de Montecarlo para el VAN.....	62



## **Capítulo I. Definición del Problema**

El Capítulo I tiene como propósito analizar el contexto del problema a resolver, así como la presentación de dicho problema y el sustento de la complejidad y la relevancia de éste. En el presente, se detalla el contexto del problema, así como la presentación del mismo y finalmente el sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver.

### **1.1. Contexto del problema a resolver**

De acuerdo con las estadísticas presentadas por Requena-Sánchez y Carbonel-Ramos (2021), la generación de residuos alcanzó un 0.373 kg por habitante por día durante el año 2020, siendo el 15.53% de estos residuos comida, la cual estaba dispuesta para ser recogida por el carro recolector de basura, lo que evidencia un desperdicio diario de comida que no se aprovecha; sin embargo, cuando la pandemia concluyó, la generación de residuos alcanzó un total de 1.59 kg por habitante por día debido a la regularización de actividades (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017). Asimismo, Campos (2022) detalla que el residuo sólido orgánico es el que más se genera en Arequipa, considerando viviendas, mercados, industrias, entre otros, representando el 55.07% del total de residuos que se generan en Arequipa, lo que evidencia una gran cantidad de residuos que no se están aprovechando y de hecho que están contaminando la ciudad al ser vertidos en botadores, los cuales incluso se encuentran al borde del colapso, estos residuos orgánicos, incluyen restos de frutas, verduras y alimentos que actualmente se manejan de manera inadecuada; los cuales, de no tener un tratamiento adecuado producirán enfermedades infecciosas en la población, siendo un riesgo latente para la salud de la población en general.

### **1.2. Presentación del problema a resolver**

Al año 2023 la población en la provincia de Arequipa tiene un total 1,226,440 habitantes y, se prevé que para el año 2030 la población alcanzará un total de 1,469,251 habitantes, lo que

muestra que la población seguirá creciendo y con ello la generación de residuos vertidos por la población (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017). Adicionalmente, la Municipalidad Provincial de Arequipa (2017) en su Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) detalla que los distritos donde más se vierten residuos orgánicos, son aquellos en donde existen mercados de gran abasto, como son los distritos del Cercado, Cerro Colorado y José Luis Bustamante y Rivero, siendo el residuo con mayor generación los residuos orgánicos, seguidos de residuos sanitarios rondan el 10% del total de residuos, contando en total Arequipa con 254 puntos críticos de recojo de basura y 10 botaderos a cielo abierto. Por lo que se observa que se requiere dar un tratamiento a los residuos orgánicos, para que su desperdicio sea menor y no llenen los botaderos de la ciudad.

Dicha problemática es el resultado de la falta de un sistema adecuado de tratamiento y disposición de estos desechos, así como la falta de concientización a la población que finalmente es quien vierte estos residuos al medio ambiente. Esta situación causa no sólo problemas ambientales como la generación de gases de efecto invernadero y la contaminación del suelo y el agua, sino que también representan un foco infeccioso para la población. Por lo que es necesario tomar acción para mitigar o eliminar las causas de este problema descrito y así evitar las trágicas consecuencias que dicho problema conlleva como se muestra en el árbol de problemas del apéndice A.

### **1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver**

La complejidad del problema radica en este se presenta a gran escala, puesto que la cada habitante de la ciudad de Arequipa de forma diaria genera residuos de todo tipo, entre los cuales se encuentran los residuos orgánicos, es por ello por lo que se requiere abordar dicho problema debido a que la generación de residuos orgánicos representa más del 50% del total de residuos

que se generan a diario. Sumado a la complejidad del problema se puede mencionar la falta de conciencia sobre la importancia de manejar adecuadamente los residuos orgánicos y la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para el tratamiento y aprovechamiento de estos, además de la gestión deficiente de los residuos sólidos en los mercados de Arequipa, lo que genera un impacto negativo en el medio ambiente y en la calidad de vida de los ciudadanos.

A su vez, el problema es relevante debido a los puntos que se exponen a continuación:

- a) Impacto ambiental: La gestión inadecuada de los residuos sólidos orgánicos genera emisiones de gases de efecto invernadero, lo que contribuye al cambio climático y con ello se producen consecuencias negativas para el medio ambiente y la sociedad.
- b) Salud pública: La gestión inadecuada de residuos atraen plagas y roedores y se convierten a los puntos de recolección en focos infecciosos, lo que aumenta el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores.
- c) Escasez de fertilizantes debido a la guerra de Ucrania: La guerra en Ucrania ha afectado la producción y distribución de fertilizantes, lo que ha llevado a una crisis en el suministro de fertilizantes químicos en diversas partes del mundo. En este contexto, la elaboración de compost es una solución valiosa para reducir la dependencia de fertilizantes químicos importados, mejorando así la seguridad alimentaria en Arequipa.
- d) Salud de los suelos y prácticas sostenibles: El compost es un fertilizante orgánico rico en nutrientes que mejora la estructura del suelo, aumenta la retención de agua y nutrientes, y promueve la actividad microbiana beneficiosa. Al utilizar compost en la agricultura local es factible mejorar la salud de los suelos, promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles y amigables con el medio ambiente.



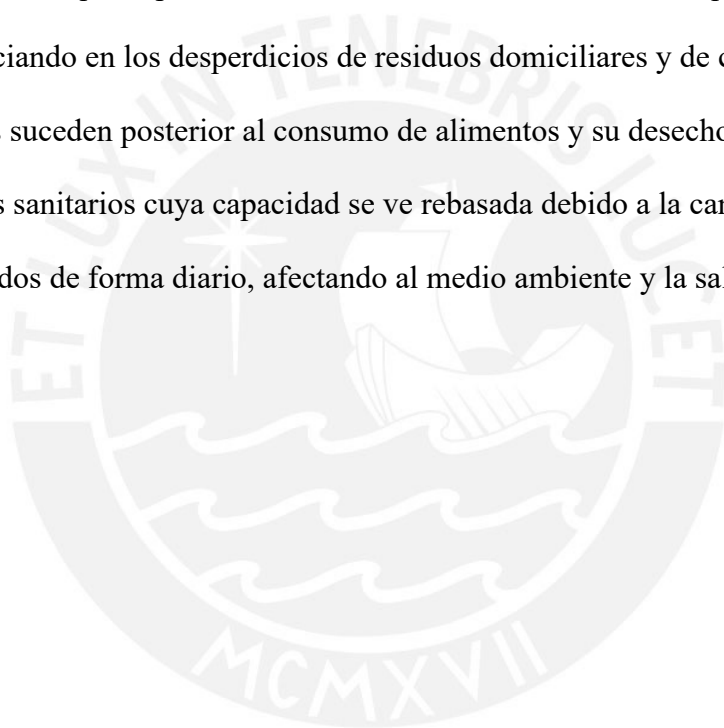
- e) Potencial de compostaje: Los residuos orgánicos son una valiosa fuente de materia prima para producir compost, un fertilizante orgánico rico en nutrientes que puede mejorar la calidad del suelo y promover prácticas agrícolas sostenibles, además de generar ingresos por su venta, lo que promueve el desarrollo de la economía.

Adicionalmente, se observa que el proyecto formulado tiene como objetivo dar una solución a un problema social, por lo que se ha determinado que el proyecto permitirá abordar los objetivos de desarrollo sostenible formulados por la Asamblea General de las Naciones Unidas, logrando así apoyar para contribuir a un cambio positivo en el mundo hacia el año 2030.

- a) ODS 3 Salud y bienestar: Se ha planteado como meta para 2030 reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, agua y suelo. Respecto a ello, el proyecto permitirá velar por la salud y bienestar de la población, dado que sólo en Arequipa en el año 2020 se generaron aproximadamente 337,641 toneladas de residuos, generando que los botadores ya no tengan la capacidad para recepcionar (Universidad Católica San Pablo et al., 2023).
- b) ODS 12 Producción y Consumo Responsables: Para el 2023 en cuanto a la producción y consumo responsables, se ha planteado lograr una gestión ecológica y responsable en cuanto al consumo de productos químicos y de los desechos.
- c) ODS 13 Acción por el clima: La meta en cuanto acción por el clima es mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

De igual forma, se aplicó el pensamiento abductivo para identificar ¿Qué no es el problema?, para lo cual se desarrolló el lienzo del pensamiento abductivo detallado en dos

dimensiones (ver apéndice B), en el que se identificó que el proyecto debe ser una oportunidad para mejorar la calidad de los productos, generar ingresos, abordar problemas de desecho de residuos y gestión logística, así como proveer un producto de calidad a un bajo costo, evitando ser un producto dañino, que pueda escasear o que dé una solución momentánea al problema identificado. Asimismo, se desarrolló el pensamiento creativo (apéndice C), con el fin de identificar ¿Dónde se desarrolla el problema? (lugar específico), ¿cuándo sucede?, y ¿a quiénes afecta?, identificando así que el problema se desarrolla en la ciudad de Arequipa, específicamente iniciando en los desperdicios de residuos domiciliarios y de centros de abasto de la ciudad, los cuales suceden posterior al consumo de alimentos y su desecho, los cuales terminan en rellenos sanitarios cuya capacidad se ve rebasada debido a la cantidad de desperdicios generados de forma diario, afectando al medio ambiente y la salud de la población.



## Capítulo II. Análisis de Mercado

En el Capítulo II se realizará un análisis de la industria agrícola, con el objetivo de identificar aquellas oportunidades y amenazas existentes en el mercado y que deben ser tomadas en cuenta para el desarrollo del proyecto. A su vez, se realizará un análisis competitivo detallado con el fin de identificar qué otros productos similares existen en el mercado y sus características, para que sean consideradas al momento del desarrollo del producto final del proyecto.

### 2.1. Descripción del mercado o industria

La industria objeto de estudio es la industria agrícola, la cual ha tenido una caída del 20% para el año 2023, siendo una de las peores caídas registradas durante los últimos años, ello como consecuencia del incremento del precio de fertilizantes y agroquímicos debido a la crisis mundial producto de las tensiones políticas; adicionalmente, la falta de lluvias en las zonas centro y sur del país y el fenómeno del niño, han afectado cuantiosamente la producción del sector agrícola (Instituto Peruano de Economía, 2023).

En el plano económico, la industria agrícola ha generado en Arequipa durante el primer trimestre del año 2023 un total de S/ 631 millones, siendo Lima la ciudad con mayor producción agrícola con un total de S/1,781 millones (Sociedad de Comercio Exterior del Perú, 2023). En cuanto a los precios de los productos agrícolas, en enero de 2023 se observó un incremento del 0.54% del precio regular, ello debido a los factores previamente comentados como la falta de producción a raíz de las sequías y el incremento de los costos de fertilizantes y agroquímicos, siendo los productos más afectados la arveja, zanahoria, mandarina, olluco, tomate y maíz (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2023).

A nivel político, se observan amenazas latentes en el plano agrícola y que son una de las bases generadoras del presente proyecto. Por un lado, a nivel mundial, la guerra en Ucrania ha generado que los fertilizantes nitrogenados suban de precio, siendo inaccesibles para algunos agricultores. A su vez, la crisis política – social en el Perú ha generado constantes huelgas y enfrentamientos, lo que ha provocado en diversas oportunidades, el bloqueo de carreteras que ha impedido el paso de productos agrícolas que terminaron pereciendo, lamentablemente las poblaciones que han sufrido un mayor impacto de esta crisis han sido las poblaciones más pobres del país (Hernández, 2022).

A pesar de ello, se han observado oportunidades tales como la inserción de tecnologías para crear soluciones a dichos problemas. Tal es el caso del CITE Pesquero (2022) que se encuentra acoplando las tecnologías de producción en el uso de fertilizantes orgánicos de residuos hidrobiológicos tales como la anchoa, crustáceos, microalgas, entre otros. Otra alternativa como compost que se comercializa en el Perú son el hummus, el guano de islas, guano de vaca, entre otros. Sin embargo, algunos de estos compost pueden producir malos olores o la atracción de insectos que contaminen los cultivos, por lo que se propone introducir un compost orgánico elaborado a partir de residuos de frutas y verduras, el mismo que proveerá de nutrientes al suelo debido a su composición, en el cual se aplican diversas tecnologías para acelerar el proceso de descomposición, de manera que puedan ser utilizados rápidamente.

El mercado de gestión de residuos y compostaje en la ciudad de Arequipa presenta oportunidades significativas para el desarrollo de soluciones sostenibles. Existe una demanda creciente por parte de agricultores y jardineros locales en búsqueda de productos que mejoren la fertilidad del suelo y reduzcan la dependencia de fertilizantes químicos.

Referente al plano propiamente de la planificación de residuos, en el Perú se cuenta con instrumentos tales como el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), los Estudios de Caracterización (EC) y los Planes de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS), que evidencian una serie de experiencias en la gestión integral de los residuos sólidos; sin embargo, se carece de conocimiento que permita ampliar la cobertura y la sostenibilidad de las iniciativas, especialmente en lo referente a los residuos sólidos orgánicos que representan más del 50% del total de residuos desechados en la provincia de Arequipa (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017).

Tratando el problema social relevante de contaminación de los mercados mayoristas y las enfermedades producto de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos que afectan a los usuarios del mercado, vecinos de la zona y los mismos comerciantes, se considera que los residuos sólidos orgánicos pueden ser utilizados en la elaboración de abonos orgánicos, especialmente el compost, ello debido a que las amenazas que enfrenta el sector agrícola como se han descrito.

Se precisa también, que los residuos orgánicos se pueden transformar en los siguientes productos para ser utilizados como abono en tierras de cultivo:

- Compost: El compostaje es un proceso biológico aerobio (con presencia de oxígeno) que, bajo condiciones de ventilación, humedad y temperatura controladas, transforma los residuos orgánicos degradables en un material estable e higienizado llamado compost, que se puede utilizar como enmienda orgánica. El proceso de compostaje imita la transformación de la materia orgánica en la naturaleza, y permite homogenizar los materiales, reducir su masa y su volumen e higienizarlos.

- **Humus:** El Humus es una sustancia orgánica compleja y altamente estable que se forma como resultado de la descomposición final de los restos orgánicos por parte de los microorganismos. Aunque su estabilidad no es completa, aproximadamente el 2% de él se convierte en minerales cada año en climas templados. Además, tiene la capacidad de crear compuestos con los minerales de arcilla, conocidos como "complejos arcillo-húmicos", los cuales son extremadamente estables y constituyen la base para mantener la fertilidad del suelo a largo plazo (Lerma & Manoukian, 2002).
- **Biol:** El Biol es una fuente de fitorreguladores generados a partir de la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos. Estos residuos se obtienen mediante procesos de filtración o decantación del bioabono. El Biol es una sustancia líquida de origen orgánico que se produce mediante la fermentación en agua de materiales como estiércol, plantas y otros componentes orgánicos, a veces enriquecidos con sales minerales naturales. Existen varios tipos de Biol, como el bioabono obtenido a través de la simple mezcla y fermentación de estiércol con agua, o aquellos derivados de la fermentación de plantas en agua, como el purín de ortiga, entre otras preparaciones similares. Estos biofertilizantes tienen la función de estimular y activar la nutrición de las plantas, al mismo tiempo que mejoran su resistencia frente a los ataques de insectos y enfermedades.

## **2.2. Análisis competitivo detallado**

El producto que se está formulando a través del presente trabajo de investigación es un fertilizante que es usado en la agricultura; por lo tanto, se realizará un análisis de competitivo de fertilizantes que se utilizan en el mercado.

De acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú (2022) los fertilizantes son imprescindibles en el rubro de la agricultura, es por ello por lo que un impacto en el precio de los

fertilizantes o en su oferta, afecta directamente el precio de los alimentos y su disponibilidad. Lamentablemente el Perú no produce una cantidad suficiente de fertilizantes para cubrir con la demanda nacional, por lo que se necesita importar fertilizantes para abastecer el mercado; sin embargo, debido a la recuperación económica post pandemia y a la crisis política – social a nivel mundial, la oferta de los fertilizantes se ha visto reducida, lo que ha impactado en el precio de estos y por ende, en el precio final de los alimentos, lo que ha ocasionado que diversas familias no puedan acceder a comprar alimentos como en años anteriores. Sumada esta situación a la inflación, las familias peruanas se han visto seriamente perjudicadas en la adquisición de alimentos propios de la canasta básica.

A su vez el Banco Central de Reserva del Perú (2022) comenta que los fertilizantes se dividen en dos tipos: Orgánicos e inorgánicos. Entre las principales familias de elementos que ayudan a nutrir las tierras resaltan los nitratos, el fósforo y el potasio, debido a que apoyan que las plantas crezcan con una mayor resistencia y sus raíces se mantengan sanas. La importación de estos fertilizantes en su mayoría se realiza de Rusia, China y Estados Unidos. Los principales fertilizantes utilizados son la urea, el fosfato diamónico (DAP), el nitrato de amonio, el sulfato de amonio y sulfato de potasio, los cuales han llegado a incrementar su precio en el 2021 en 263.3% la urea, en 114.6% el triple súper fosfato, en 112% la fosforita y en 91.8% el fosfato diamónico (DAP), lo que sumado a la crisis sanitaria mundial afecto gravemente a las familias de todo el mundo, especialmente a las que se sustentan de la agricultura.

El Perú importa anualmente un aproximado de 1,2 millones de toneladas de fertilizantes sintéticos, de los cuales importa el 37% de Rusia, 20% de China y 20% de Estados Unidos. Perú se ha posicionado como el importador número 37 de fertilizantes a nivel mundial, debido a la producción agrícola a gran escala debido a las tierras agrícolas con las que se cuenta a nivel

nacional. Los fertilizantes a su vez ocupan un porcentaje importante en la estructura de costos de la producción de alimentos, por lo que es necesario encontrar alternativas para reemplazarlos para que el incremento de estos no afecte la producción. En el caso del arroz, los fertilizantes representan el 27% de los costos de producción, mientras que en la papa representan el 11% y en el caso del espárrago y el café el 16% (Agencia Agraria de Noticias, 2022).

Entre las principales alternativas para el uso de fertilizantes, Viñas (2023) propone el uso de compost orgánico, compost a partir de humus de lombriz y bioabonos líquidos; sin embargo, para que se puedan utilizar exitosamente este tipo de fertilizantes es necesario implementar procesos que aseguren la calidad del producto final, así como capacitaciones y tecnología de punta.

Realizando un análisis de las posiciones de los principales países exportadores de fertilizantes en el mundo y que se han convertido en competidores entre sí, se destaca Rusia en primer lugar con un 13.4% del total de exportaciones, China en segundo lugar con un 11.7%, Canadá en tercer lugar con un 8.7% y Estados Unidos en cuarto lugar con un 6.4% del total de exportaciones (Merino, 2022). En el Perú, las empresas más reconocidas que ofertan fertilizantes son Organic Fertilizers, Yara, Fosac, Global Organics, Agroeco Sistem, entre otros (Info Agro, 2023).

Para culminar con el análisis competitivo y referente al compost orgánico, se mencionan a continuación en la tabla 1 las principales empresas competidoras en este rubro, las cuales fueron: 4 Estaciones, Bio Compost, Bonsai Arte y Vida y Municipalidades Distritales, en esta última no se realiza venta como tal debido a que está dirigido al ornato de la ciudad.



**Tabla 1***Empresas competidoras de compost orgánico*

MARCA	DESCRIPCION	UBICACIÓN	SITIO WEB	PROPUESTA DE VALOR	PARTICIPACION DEL MERCADO	MEDIO DE DISTRIBUCION	PRECIO
<b>4 ESTACIONES</b>	Producto en venta en línea en la paginas de mercado libre y Promart.	En línea y tiendas físicas.	www.promart.pe	Producto 100% orgánico y apropiado para jardinería.	Presente en las principales ciudades del Perú.	Pedido vía virtual con recojo en tienda.	S/ 1.38 x kilogramo.
<b>BIO COMPOST</b>	Producto natural en venta en el distrito de Cerro Colorado para uso en jardinería o agricultura.	Tienda física en cerro colorado y atención vía por teléfono.	No tiene sitio web.	Producto natural, saludable y cuida la tierra.	La participación es mínima, sólo para agricultores que esperan exportar un producto natural y orgánico.	Recojo de producto en planta.	S/ 1.60 x kilogramo.
<b>BONSAI ARTE Y VIDA</b>	Fertilizante orgánico 100% Natural ofertado en línea.	Lima metropolitana con envíos a nivel nacional.	<a href="https://jardin.pe/producto/compost-fertilizante-100-organico-10-kilos/">https://jardin.pe/producto/compost-fertilizante-100-organico-10-kilos/</a>	Es un producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico compostaje.	Entregas a nivel nacional.	Envío mediante agencias.	S/ 1.50 x kilogramo.
<b>MUNICIPALIDADES DISTRITALES</b>	Producto natural obtenido de desechos orgánicos del distrito.	Área de medio ambiente en distritos.	Área de medio ambiente.	Abono orgánico.	Solo en distritos para uso propio en parques y jardines.	En municipalidad.	No está en venta.

*Nota.* Elaboración propia.

## **2.3. Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter**

Las cinco fuerzas de Porter es un modelo de evaluación de efectos externos que pueden influir en la organización analizada, por tanto, ayuda a establecer las estrategias más adecuadas en base al contexto en el que se desarrolla (Grundy, 2006)

### **2.3.1. Poder de negociación con los clientes**

El poder de negociación con los clientes está supeditado al costo de materias primas (Ramos, Huacchillo, & Portocarrero, 2020) los cuales contemplan los costos de adquisición directamente relacionado a la demanda del mercado, así mismo los costos de adquisición (Acosta, Bonomie, Urdaneta, & Rincón, 2021) son los costos que están relacionados a la adquisición de clientes, es decir la conversión de prospecto a cliente.

En cuanto a los costos de materias primas, la producción de compost orgánico no tiene costos de materia prima debido a que se trabaja a partir de la descomposición de desechos orgánicos, por tanto, los costos están directamente relacionados a al embalaje del producto de compostaje, en este sentido existen diversos proveedores en la ciudad de Arequipa con los cuales se puede negociar el precio de los sacos utilizados para el embalaje. De las empresas que se pueden mencionar como comercializadoras de sacos en Arequipa se tienen las siguientes (Infoisinfo, 2023):

- Plásticos Continental Arequipa SAC
- Latinoamericana de Envases Ltda.
- Dyschem EIRL
- Vcv Seguridad Industrial SRL
- Center Plast Arequipa

- Comersur
- Plastic Linnpac EIRL

Por otro lado, los costos de adquisición están relacionados a los esfuerzos de reconocimiento de marca y gestión comercial para la prospección de clientes y colocación de producto, en este sentido las empresas actuales más reconocidas que ofrecen productos similares, como ya se mencionó anteriormente. En el caso de las empresas analizadas, a continuación, se detalla la manera como dan a conocer sus productos:

- *4 Estaciones*: Empresa propia de la cadena tiendas Promart a nivel nacional, comercializa productos en tiendas retail en presentaciones de 1Kg, 5Kg y 20 Kg.
- *Bio Compost*: No cuenta con canales virtuales, en cambio utiliza los canales tradicionales a través de comercialización de tiendas al por mayor y menor relacionadas a negocios de productos agrícolas.
- *Bonsai Arte y Vida*: Comercializado a través de la página web Jardin.pe, en bolsas de 10 Kg. La página está especializada en comercializar productos agrícolas para producción doméstica.
- *Municipalidades Distritales*: Las municipalidades realizan acciones de mitigación y reducción de residuos sólidos municipales, en específico los orgánicos, estos no son comercializados, sino utilizados para el mantenimiento de las zonas verdes de la jurisdicción de las propias municipalidades. Así mismo, algunas municipalidades promueven la producción doméstica de compost.

### **2.3.2. Poder de negociación con los proveedores**

Los proveedores tienen capacidad de influenciar en el precio final, si es que elevan sus precios, así mismo limitando la cantidad, calidad o servicios. Por tanto, en una industria donde el proveedor tiene el poder mayor de negociación, pueden encarecer el producto o servicio (Porter, 2008)

En el rubro de producción y comercialización de compost, debido a que la producción del producto se realiza con desechos orgánicos, no existe un proveedor que tenga un poder mayor de negociación, por lo tanto, no existen dicha influencia en los negocios emergentes en el rubro. En este sentido se podría considerar que potencialmente podrían convertirse en proveedores con poder de negociación las municipalidades, por la capacidad de acopio que tienen de los desechos orgánicos municipales, sin embargo, no se consideraría como competencia debido a que su fin no es el lucro económico, sino en bienestar común de la sociedad a partir de políticas y acciones públicas.

### **2.3.3. Amenaza de nuevos competidores**

En esta amenaza se evalúan la capacidad del mercado del ingreso constante de nuevos competidores con un producto similar y que gane mercado con la oferta realizada. (Porter, 2008)

. En este aspecto se ha identificado que no existen restricciones para el ingreso de nuevos competidores si es que estos ven que el producto tiene un auge. En otro aspecto la cantidad de competidores actuales en el mercado pueden pujar por ganar mercado al ver el crecimiento de competidores nuevos. Es por ello que es necesario incrementar la inversión al inicio y desarrollar rápidamente el negocio para que la competencia se vea desalentada con el crecimiento rápido de

la organización. Sin embargo, esto no garantiza que puedan ingresar competidores. Porter (2008) indica que es importante mantener los precios competitivos.

#### **2.3.4. Amenaza de nuevos productos sustitutos**

Es la amenaza que realiza la misma oferta en la industria y que generalmente el usuario percibe un mayor valor, por pagar un precio menor. En este sentido, esta amenaza puede modificar tanto la oferta como la demanda. (Cedeño-Pinoargote & Benavidez-Rodriguez, 2019) Es importante considerar que los competidores pueden tener estrategias destacables y que tecnologías se están promoviendo dentro del rubro.

Entre los competidores actualmente identificados, la empresa que tiene mejor canal de comercialización es “4 Estaciones” ya que ha utilizado las empresas retail con gran difusión para colocar sus productos. Por otro “Municipalidades Distritales” también se posicionan como organizaciones no lucrativas potenciales que pueden afectar el negocio si es que potencian la producción de compost y lo disponen de manera gratuita a los pobladores.

Finalmente, en cuanto a productos sustitutos, existen un mercado potencial de compost inorgánico producido sobre todo en países de alta producción agrícola como es Rusia, China y Estados Unidos, el Perú importa 1,2 millones de toneladas de fertilizantes inorgánicos (Agencia Agraria de Noticias, 2022).

#### **2.3.5. Rivalidad entre los competidores**

La rivalidad entre los competidores es uno de los aspectos más comunes del mercado, estos son contrarrestados mediante diferentes acciones como reducir sus costos, nuevos productos, mayor difusión en medios e intensificación del servicio. En el rubro de compost no

existe una marca que domine el mercado, como tampoco existen empresas que tengan mayor recordación por parte del usuario (Barzola, 2022). En este sentido de la agroindustria, el compost no tiene marcas líderes, por tanto, en la actualidad las empresas pueden competir para lograr el liderazgo.



### **Capítulo III. Investigación del Usuario**

El Capítulo III tiene por objetivo realizar la investigación del usuario, para lo cual se desarrollará el perfil del usuario, el mapa de experiencia y la identificación de la necesidad. En este se detalla la descripción del mercado o industria al cual va dirigido el trabajo y el análisis competitivo detallado.

#### **3.1. Perfil del usuario**

Con el fin de determinar el usuario al cual el producto estará orientado, se desarrolló una encuesta y se aplicó a 74 agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa (ver apéndice F), el cual sirvió para identificar el perfil del usuario, considerando que el producto se venderá a agricultores, jardineros y personas que se dediquen al cultivo de plantas.

Asimismo, con la información obtenida de las encuestas, se procedió a formular el arquetipo del usuario, el cual se plasmó en el lienzo meta usuario (ver apéndice F), mediante el cual se identificaron los problemas del usuario, su entorno familiar, las actividades que realiza, su bio, su círculo social y sus motivaciones.

Producto de la aplicación de las encuestas y del desarrollo del lienzo meta del usuario se determinó que el perfil del usuario se encuentra orientado en su mayoría a varones, con un rango de edad de entre 41 y 60 años, ya que se observó que de los encuestados el 40.5 % se encontraban en dicho rango de edad. En cuanto a los estudios realizados se observó que el 45.9% de los encuestados culminaron la educación secundaria, seguido del 43.2% que culminaron grados superiores. Se observó también que el 81.1% de los encuestados se encontraban casados y el 55.6% tenían entre 1 y 2 hijos, habiéndose dedicado el 59.5% de los encuestados entre 10 a 20 años a la agricultura.

Adicionalmente, se identificaron las motivaciones, preocupaciones e intereses de los usuarios, siendo algunos de ellos su familia, ya que tienen esposa, hijos y padres que dependen de ellos y su preocupación es poder brindar a sus hijos educación para que pueda ser un profesional destacado, relacionándose en el día a día con su familia, amigos, proveedores y clientes, con un espacio de trabajo de entre 8 a 10 horas diarias por 6 días a la semana. Referente al campo de la agricultura se observó que las motivaciones, preocupaciones e intereses se encuentran relacionados a la calidad y cantidad del producto final que cosechan, la contratación de personal y maquinaria, conseguir proveedores de fertilizantes que oferten sus productos a un precio accesible y el traslado de estos a sus campos de cultivo. A su vez se observó que los usuarios del producto de compost desarrollado muestran entre sus principales intereses, motivaciones y preocupaciones lo siguiente:

**Interés en la sostenibilidad:** El usuario muestra interés en prácticas sostenibles y el cuidado del medio ambiente. La elaboración de compost a partir de residuos orgánicos es una forma efectiva de reducir la cantidad de desechos sólidos que terminan en vertederos, lo que contribuye a la conservación del entorno y la protección del medio ambiente.

**Conciencia sobre la importancia de la agricultura local:** El usuario demuestra una comprensión de la importancia de la agricultura local y el papel que desempeña en el suministro de alimentos y el desarrollo económico sostenible de la región, velando porque los productos cultivados sean saludables para el consumo humano.

**Interés en la mejora de la salud del suelo:** La elaboración de compost es una práctica valiosa para mejorar la composición del suelo y aumentar su fertilidad. El usuario se preocupa por mejorar las condiciones agrícolas y fomentar prácticas responsables para el cultivo de alimentos.



**Posible participación en actividades agrícolas o de jardinería:** Dado el enfoque en la elaboración de compost para mejorar la calidad del suelo y la agricultura local, el usuario tiene interés en la agricultura, la jardinería o actividades relacionadas.

**Conciencia de la gestión de residuos:** El usuario valora la gestión adecuada de desecho de residuos y busca soluciones prácticas para minimizar el impacto ambiental de los desechos, buscando concientizar a sus familiares y amigos en esta práctica con el fin de llevar los impactos positivos a una escala mayor.

### **3.2. Mapa de experiencia de usuario**

El mapa de experiencia del usuario es una herramienta que permite visualizar y comprender la experiencia completa que tiene el usuario al utilizar un producto o servicio. En este caso, el enfoque se basa en el proceso agricultura en el cual se introducirá el compost elaborado a partir de residuos orgánicos de los principales mercados mayoristas de la ciudad de Arequipa. Como parte del mapa de experiencia de usuario se analizarán los momentos de satisfacción, incertidumbre, crisis, análisis y decisión que los usuarios experimentan en cada etapa del proceso, para lo cual se elaboró el mapa de experiencia del cliente en base a las encuestas realizadas (ver apéndice G).

#### **a) Momentos del problema.**

Se observa entonces que los momentos de problema que el usuario experimenta a lo largo de su experiencia, es encontrar proveedores que puedan suministrar las semillas y fertilizantes que se requieren para realizar el cultivo de las plantas, siendo su preocupación hallar dichos suministros a un buen precio y calidad. Así mismo, otro problema para el usuario es el traslado de dichos suministros a sus tierras de cultivo, por lo que debe evaluar cómo realizará el traslado de estos.

**b) Momentos de Análisis.**

Como parte de los momentos de análisis, los usuarios investigan qué otros proveedores podrían suministrarles fertilizantes y semillas de calidad a un menor precio, por lo que investigan qué otros proveedores existen, qué ofrecen, dónde se encuentran, qué alternativas ofrecen, si sus productos aseguran que el producto final sea de calidad y permitan que los productos cultivados se cosechen en cantidad y si los productos ofertados no contaminarán la cosecha y si cuidarán del medio ambiente. En este momento es dónde se identifica y analiza el compost, sus beneficios, riesgos y dificultades.

**c) Momentos de Decisión.**

Como parte de los momentos de decisión, el usuario decide si elegirá el compost, para lo cual tendrá en cuenta factores tales como la calidad del producto, el precio, facilidad de traslado, su impacto en los cultivos, beneficios al medio ambiente y a las tierras de cultivo, por lo que el compostaje se debe asegurar de tener una ventaja competitiva en los factores de decisión para que el usuario finalmente opte por su uso.

**d) Momentos Críticos.**

Entre los momentos críticos se observa la preocupación de los usuarios por la falta de fertilizantes y, por ende, el incremento de los costos de este, lo que genere un incremento en el precio final de los productos que ofertan, lo que puede causar que las personas encuentren productos sustitutos y dejen de consumir sus productos, por lo que una alternativa como el uso del compost permitirá aliviar estos momentos críticos.

**e) Momentos de Satisfacción.**

Finalmente, el usuario puede experimentar momentos de satisfacción y logro cuando accede a los productos que busca a un precio accesible y que aseguran la calidad y cantidad de

los productos cosechados, por lo que el compost desarrollado ingresa como parte de los momentos de satisfacción, por lo que el producto debe asegurar similares o mejores resultados que el abono sintético, asegurando el crecimiento de las plantas y con un impacto positivo en el medio ambiente y la comunidad.

### **3.3. Identificación de la necesidad**

Posterior a la ejecución del perfil del usuario y del mapa de experiencia del usuario, se observó que la necesidad de usuario se centra en los siguientes aspectos:

- a) Acceso a suministros de calidad y bajo costo: Debido a la inflación a nivel nacional y la carencia de fertilizantes, los agricultores requieren acceder a suministros a un bajo costo y que aseguren la calidad de sus productos, permitiéndoles ingresos por la venta de sus cultivos.
- b) Promoción de prácticas sostenibles en la agricultura local: Se requieren fomentar prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente en la región de Arequipa. El compostaje ofrece una solución ecológica para reutilizar los residuos orgánicos, lo que se alinea con los principios de sostenibilidad y preserva los recursos naturales.
- c) Mejora de la salud del suelo: Los agricultores y jardineros locales necesitan enriquecer y mejorar la calidad de los suelos utilizados para la producción de alimentos y plantas. El compost es una valiosa fuente de nutrientes y materia orgánica que puede mejorar la estructura y fertilidad del suelo, lo que resulta en cultivos más saludables y abundantes.
- d) Acceso a información y recursos: El usuario requiere constantemente ser capacitado para poner en marcha mejores prácticas que permitan un impacto positivo en sus cultivos.
- e) Preservación del medio ambiente: Los usuarios necesitan que se preserve el medio ambiente para seguir cosechando sus productos, lo que es factible gracias al

aprovechamiento de los residuos orgánicos de los mercados de la ciudad de Arequipa. La elaboración de compost ofrece una alternativa sostenible, reduciendo así la cantidad de residuos sólidos y su impacto ambiental.

Por tanto, se observa como necesidad final que el usuario requiere de un fertilizante natural, de bajo costo, accesible y de mejor calidad, ya que comparado con la competencia en relación con los fertilizantes químicos, se observa que el fertilizante natural posee una mejor calidad debido a que son más beneficios para la calidad del suelo en relación con la sostenibilidad y medio ambiente, ya que éstos no debilitan el suelo en el largo plazo, además de que pueden ser vertidos directamente en el suelo sin necesidad de utilizar agua a diferencia de los fertilizantes químicos (Domínguez, 2021). A su vez, se ha observado en diversos estudios tal como es el caso de Luna et al. (2016) que los fertilizantes naturales generan en los cultivos un rendimiento similar al que generan los fertilizantes químicos, por lo que se observa que el utilizar fertilizantes naturales genera no sólo beneficios en cuanto a precio, sostenibilidad y medio ambiente, sino también en el rendimiento de los cultivos; sin embargo, se requiere comunicar los beneficios de los fertilizantes naturales, dado que aún los agricultores se encuentran acostumbrados a utilizar fertilizantes químicos.

Finalmente, el fertilizante natural compost permitirá a los usuarios generar prácticas sostenibles, velando por el cuidado del medio ambiente y sus tierras de cultivo, siendo capacitados para una mejor gestión de sus tierras de cultivo, ya que el uso del compost reducirá la cantidad de agua utilizada así como el deterioro del suelo debido al uso de productos naturales; por tanto, las capacitaciones se enfocarán en demostrar los beneficios del compost, precios, lugares de adquisición, impacto en el suelo, forma de aplicación y uso, entre otros; brindando así

una ventaja a los agricultores en la gestión de sus tierras al aplicar mejores productos y técnicas para obtener un mejor rendimiento de sus cultivos.



## Capítulo IV. Diseño del Producto o Servicio

El Capítulo IV tiene como propósito abordar el problema social relevante (PSR) identificado, a través del diseño del producto o servicio para atender la necesidad identificada, por lo que se aplicará la metodología Design Thinking, con el fin de que, a través de la ejecución de sus diversas etapas, se pueda identificar la mejor alternativa con enfoque en el usuario. A continuación, se describirán las etapas para desarrollar el producto y/o servicio mínimo viable.

### 4.1. Concepción del producto o servicio

Considerando que el PSR es la cantidad de residuos que son originados principalmente por los mercados mayoristas de la ciudad de Arequipa, los cuales en promedio generan 5 toneladas de residuos, reciclándose menos del 2% del total de residuos, siendo llevados a rellenos sanitarios el 30% y el 68% terminan en botaderos ilegales tales como playas, ríos, quebradas o terrenos descampados las municipalidades habilitan como botaderos. Finalmente, de todos los residuos que se generan, los residuos orgánicos que son sometidos a compostaje sólo forman parte de un 0,2% de la basura que se produce en Arequipa (Municipalidad Provincial de Arequipa, 2017). Este PSR afecta directamente a todas las personas que habitan en la ciudad, es decir, al millón 316 mil habitantes que tiene la ciudad, dado que los residuos contaminan fuentes naturales, cuya contaminación representa un riesgo para la salud pública.

Para determinar cómo serían aprovechables estos residuos se realizó una lluvia de ideas, en la cual los miembros del equipo plantearon cómo se podrían manejar y/o aprovechar estos residuos, identificando en esta lluvia de ideas que actualmente existe una crisis de importación referente a los fertilizantes en el país, por lo que se identificó la factibilidad de unir ambos problemas para generar una solución: Compost.

Es así que como punto de partida se aplicaron encuestas a los agricultores del distrito de Sachaca, Arequipa, con el fin de identificar sus necesidades, estilos de vida, actividades diarias, problemas a los que se enfrentan en el proceso agrícola, entre otros. Para aterrizar la idea planteada se utilizó el lienzo 6x6, herramienta en la cual surgieron una mayor cantidad de ideas para poder direccionar el proyecto con las necesidades del público.

Con ello, se planteó la solución a las problemáticas descritas a través de la producción de un fertilizante elaborado a partir de residuos orgánicos que se generan de forma diaria. Se utilizará para este propósito maquinaria que permita la aceleración para la obtención del compostaje y se brindarán servicios de abonado y remoción de tierra para los clientes interesados. La intención de esta propuesta es brindar una solución integral respecto a la acumulación y contaminación por parte de estos residuos, siendo utilizados para dar una solución en el mercado ante la crisis de fertilizantes.

El compost elaborado competirá en el mercado a un bajo costo, debido a que la mayor inversión se efectuará en la compra de maquinaria y equipos, resaltando que la materia prima está asociada a residuos cuyo costo será cero. Si bien es cierto el costo indirecto estaría basado en su recolección, convenios con municipalidades y/o empresas privadas, ello permitirá que la producción del compost tenga un menor precio que los fertilizantes utilizados en la actualidad, los que incluso tienen que ser importados a un alto costo.

Finalmente, con las ideas aterrizadas se decidió llevar a cabo una segunda lluvia de ideas con el objetivo de definir las características del producto y/o servicio final, así como el nombre del producto. A su vez se elaboró un primer prototipo el cual se mostró a 6 personas que participaron en la etapa de encuestas, quienes a su vez brindaron una retroalimentación sobre el prototipo, con el fin de desarrollar un producto o servicio en base a las sugerencias brindadas por

el público objetivo. Algunas de las sugerencias fueron brindar el servicio a agricultores con terrenos pequeños, colocar una tienda cerca al distrito y brindar capacitaciones sobre el uso del producto y/o servicio.

#### **4.2. Desarrollo de la narrativa (lienzos, narraciones, etc.)**

Para el desarrollo de la narrativa se elaboraron tres lienzos: El lienzo meta usuario, el lienzo journey map y el lienzo 6x6, los mismos que partieron desde la identificación del problema social relevante (PSR) cuya solución está vinculada a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Respecto a ello, se decidió trabajar con el ODS 13 referente a la acción por el clima, cuya meta se basa en mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, así como la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. Como segundo objetivo se decidió trabajar con el ODS 3, referente a la salud y bienestar cuya meta manifiesta que para el 2030 se reducirá sustancialmente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, agua y suelo.

Es así como gracias al PRS identificado y con el apoyo de la metodología Design Thinking, se elaboró el lienzo 6x6 (ver apéndice I) para identificar las ideas que podían ejecutarse para resolver la problemática identificada y de igual forma se desarrolló el lienzo meta usuario, el cual reúne las características, dolores y problemas de las personas encuestadas, con lo cual se ejecutó el mapa de experiencia de usuario identificando el proceso por el cual pasa el agricultor en la adquisición del producto o servicio y cómo reacciona frente a cada etapa de este viaje.



### 4.3. Carácter innovador y o novedoso del producto o servicio

El carácter innovador de la propuesta se encuentra en el hecho de reutilizar materia prima que está siendo desechada, la cual tiene un impacto perjudicial como problema social y ambiental en la ciudad de Arequipa, siendo este un mal endémico, lo cual quiere decir que siempre va estar presente debido a que el crecimiento de la población ocurre de forma acelerada, por lo que la generación de residuos siempre estará presente; sin embargo, no se presentan en la ciudad de Arequipa propuestas de solución que permitan mitigar o solucionar este tipo de problemas.

Cabe resaltar que la propuesta es innovadora puesto que se reutilizarán los residuos orgánicos de los centros de abasto de la ciudad de Arequipa, por lo que una vez que la empresa se encuentre posicionada, la competencia difícilmente podrá imitar el modelo de negocio, ya que para atender 400 hectáreas de cultivo con compost al año, se requieren de 3,200,000 kg de residuos orgánicos y, el modelo de negocio ya se encuentra abordando la principal plataforma de abastos de Arequipa que es el Avelino. En caso de que la competencia desee imitar el negocio, no alcanzarían la escala de producción del presente proyecto, ya que otros centros de abasto importantes de la ciudad de Arequipa como Río Seco de acuerdo con Soto y Huamán (2022) sólo producen 5141.76 kg de residuos orgánicos al año, por lo que es importante consolidar desde un inicio alianzas sólidas con los centros de abastos para evitar la introducción de competidores en la misma escala de producción, posicionando a AQP Compost como la empresa líder en producción de compost a partir de residuos orgánicos.

Actualmente, existen en el mercado productos similares como el estiércol como abono que es obtenido a partir de desechos de animales de ganado, granja y jardín y que se venden en los mercados con precios de S/ 330.00 el saco de 30kg; sin embargo, conllevan cierto riesgo en

cuanto a riesgos biológicos, otros productos similares son el guano de isla que se oferta a S/ 100.00 el saco de 25kg y el hummus de lombriz con un precio de S/ 20.00 el saco de 20kg. Ante ello, Green Compost, como se denominó al proyecto, destaca entre la oferta debido a que es un fertilizante de compost que utiliza como materia prima los residuos orgánicos mezclados con tierra orgánica y residuos agrícolas y de jardinería, los cuales son esenciales para obtener cosechas de calidad.

Para lograr el sustento respecto al carácter innovador del producto y o servicio, se han identificado dos puntos importantes: Como primer punto, se ha definido como público objetivo a los agricultores del distrito de Sachaca debido a la cantidad de productos que se cosechan a diario y por su cercanía a los mercados ubicados en la ciudad de Arequipa, necesitando dichos agricultores productos fertilizantes a un menor precio y una mayor accesibilidad; asimismo, dada la innovación del producto cuyas características y rendimiento se asemejan a los fertilizantes sintéticos y de acuerdo con la acogida del producto evidenciada en la encuesta aplicada, se observa la aceptación del producto.

Como segundo punto relevante, se identificó la crisis actual de abastecimiento de fertilizantes a nivel mundial; dado que, el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania ha provocado que las exportaciones de fertilizantes no se puedan dar de forma regular, considerando que Rusia exporta casi el 20% de los fertilizantes nitrogenados del mundo y Bielorrusia que exporta el 40% del potasio a nivel mundial, país ha sido sancionado con restricciones ante el comercio por brindar su apoyo a Rusia. Asimismo, debido a las sanciones occidentales y las restricciones a Rusia y Bielorrusia en exportación, los fertilizantes han comenzado a escasear en todo el mundo. En América del Norte y Oceanía los precios de los fertilizantes se han incrementado en un 78%; por lo cual, en Estados Unidos el gobierno aportará \$30,000,000 para evitar una crisis

alimentaria ante la falta de fertilizantes, pues el rendimiento de las cosechas no será el mismo. En América Latina, Brasil importa una cuarta parte de sus fertilizantes de Rusia, ante lo cual se ha evidenciado que la falta de fertilizantes está impactando en el rendimiento de la producción agrícola, lo que puede traer consigo una crisis alimentaria (Bourne, 2022).

Perú por su parte no se encuentra ajeno a esta situación, ello debido a que a nivel nacional se ha evidenciado que el precio de los fertilizantes se ha incrementado en un 54% respecto al año 2021, llegando a costar \$921 la tonelada de fertilizantes, observándose un incremento agresivo de la tonelada de fertilizantes, ya que en el año 2019 los fertilizantes costaban en promedio \$217.5 la tonelada. Producto de ello, se prevé que los cultivos de arroz disminuyan en un 12.1%, los cultivos de papa en un 12.6%, maíz amarillo en 25.5%, entre otros. Ante esta situación, se ha generado una crisis en la cual los agricultores se encuentran solicitando apoyo del Estado; sin embargo, a la fecha no se ha tenido una solución clara. Ante ello, se prevé que los precios de la canasta básica familiar incrementen, afectando no sólo a los agricultores quienes disminuirán sus cosechas, sino también a las familias debido al incremento de precios debido a la demanda versus la baja oferta (Luzquinos, 2022).

Por tanto, dicha crisis impacta de forma directa al usuario, ya que el acceder a los fertilizantes ya no es tan fácil como antes y se requiere un mayor poder adquisitivo para acceder a estos productos. Hoy en día, en el mercado se ofertan pocas opciones de fertilizantes debido a la escasez de los productos habituales, los que cada vez son más costosos y perjudican la cadena de producción. Esto, sumado a la exigencia de los consumidores de productos agrícolas de calidad y libre de químicos, generan la necesidad de un modelo de negocio sostenible en el tiempo que pueda hacer frente a los problemas endémicos ya descritos, generando una propuesta de valor atractiva ante los usuarios.

Si bien es cierto existen en el mercado algunos productos de compost a partir de residuos orgánicos, la innovación del producto y/o servicios recaerá en el aprovechamiento de residuos orgánicos que serán procesados en un menor tiempo debido a la tecnología aplicada que acelerará el proceso de obtención del compost para cubrir la demanda del mercado, generando una cadena de suministro que permitirá beneficiar a diferentes actores de la ciudad de Arequipa desde la obtención de la materia prima de los mercados locales hasta la aplicación del compost en las tierras de cultivo de los agricultores arequipeños.

#### **4.4. Propuesta de valor**

Para el desarrollo de la propuesta de valor se desarrolló el lienzo de propuesta de valor (ver apéndice J), en el cual se detallan los productos y servicios que se brindarán, los generadores de ganancias y aliviadores de dificultades que se plantean proveer; asimismo, se detallan las alegrías, frustraciones y activades del usuario con el fin de identificar aquello que piensa el usuario. Contrastando ambas partes, se obtiene así la propuesta de valor ofrecida al cliente.

Con respecto a los beneficios que aporta el producto y los servicios, se detallan el servicio de delivery por la compra del producto a la zona de trabajo, el servicio de remoción de tierra y abonado de la misma y; por último, la venta del compost orgánico. Sin embargo, se ha considerado como desventaja que el público del proyecto son personas de un rango de 40 a 60 años que busca un producto eficiente a un bajo costo, por lo cual es importante realizar pruebas en los terrenos de los posibles usuarios, además de campañas de concientización e información con respecto al producto y servicios, con el fin de que ellos mismos puedan reconocer las bondades y ventajas de estos.

En ese sentido, la propuesta de valor desarrollada para el proyecto es la ayuda ofrecida a agricultores, jardineros y personas dedicadas al cultivo de plantas a abonar sus cultivos de forma

eficiente al ofrecer una solución integral al brindar un producto de compost orgánico que permite que los cultivos crezcan sanos y que provee nutrientes a la tierra, los cuales serán entregados mediante servicio delivery y para lo cual se contará con servicios de remoción de tierra y abonado, además de capacitaciones constantes, ello con el fin de satisfacer las necesidades del cliente, mejorando la calidad del producto y de los servicios constantemente.

#### **4.5. Producto mínimo viable (PMV)**

El prototipo del proyecto es un producto denominado compost 100% orgánico, para el cual se identificaron las características del producto y del servicio que serán valoradas por los usuarios, en la cual se identificó que lo que más valorarán los usuarios es que el producto tenga un alto contenido de nutrientes y minerales que aporten significativamente en el producto sembrado y la tierra de cultivo, cosechando cada vez más, productos saludables libres de químicos, siendo este un producto que sea de fácil adquisición por lo que se ha planteado acoplar el servicio de delivery y que se complemente con otros servicios tales como la remoción y abonado de tierra, además de capacitaciones del uso del producto.

Con ello, a través del desarrollo del PMV se pretende solucionar la contaminación de los espacios públicos que existen en los mercados mayoristas tales como el mercado Avelino Cáceres, el mercado del Altiplano, el mercado del Palomar, entre otros. Ello debido a que en estos centros de abasto se genera gran cantidad de desperdicios y se ven perjudicados directamente los peatones por la acumulación de desechos, los cuales son foco de enfermedades infecciosas y a su vez dificultado el libre tránsito. Asimismo, el PMV está orientado a resolver otra problemática adicional que es la escasez de fertilizantes debido a la crisis mundial, la cual está impactando directamente en el costo y la producción del sector agrícola. Ante ello se considera que existe la oportunidad de abordar un problema social existente como es la

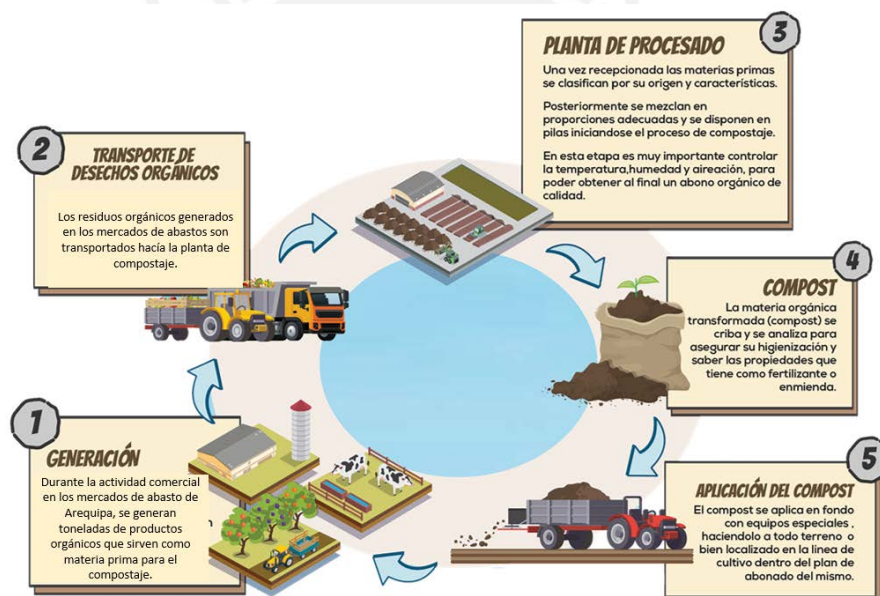
contaminación, a través de la creación de AQP compost, la cual contribuirá a generar una cultura de reaprovechamiento bajo un modelo de negocio rentable.

Se observa de igual forma, que en la actualidad los consumidores son más conscientes y buscan productos sostenibles y amigables con el medio ambiente, tales productos reciclables, que se puedan reaprovechar y que sean naturales, tendencias que se están considerando en el PMV.

En la figura 1, se detalla la cadena de suministro del producto mínimo viable desarrollado:

**Figura 1**

*Producto Mínimo Viable*



*Nota.* Elaboración propia

En consecuencia, el PMV desarrollado es un producto de compost orgánico elaborado a partir de residuos orgánicos obtenidos de los principales mercados de abasto de la ciudad de Arequipa, el cual se ofertará a un precio competitivo y menor al de los fertilizantes utilizados en la actualidad, que será complementado a través de un servicio de entrega mediante delivery, así como un servicio de remoción y abonado de tierra, además de contar con capacitaciones constantes a los clientes para un uso adecuado del producto.

## Capítulo V. Modelo de Negocio

El Capítulo V de la presente investigación tiene como fin analizar el modelo de negocio desarrollado para AQP Compost, para lo cual se presenta el lienzo del modelo de negocio, así como un análisis de viabilidad de este, con la respectiva descripción de la escalabilidad / exponencialidad y la sostenibilidad del modelo de negocio, ello con el objeto de demostrar que el modelo de negocio es viable y sostenible en el tiempo.

### 5.1. Lienzo del modelo de negocio

Como primer apartado del presente Capítulo, se desarrolló el lienzo del modelo de negocio considerando nueve áreas clave, las cuales se detallan en la figura 2. Como punto de partida se ha elaborado la propuesta de valor, la cual se basa en la entrega de un compost elaborado a partir de materia orgánica con nutrientes necesarios para los sembríos agrícolas, ofertado a un precio competitivo con puntos de venta estratégico y con servicio de delivery, considerando además que el producto es amigable con el medio ambiente y que permitirá a los agricultores obtener productos con alto rendimiento.

A su vez, determinó el segmento de clientes para lo cual se ha considerado como punto de partida ofertar el producto y servicios a agricultores del distrito de Sachaca, para posteriormente iniciar un plan de expansión a agricultores de otros distritos de Arequipa, considerando que de acuerdo con la encuesta aplicada (ver apéndice F), la mayoría de los agricultores tienen entre 41 y 60 años. Para fortalecer la relación con los clientes, se brindarán capacitaciones sobre productos y servicios, asesoramiento y atención inmediata y personalizada de acuerdo con la necesidad del cliente. Asimismo, los canales que se manejarán para la comunicación con el cliente serán la tienda física, página web y redes sociales, llamadas y mensajes, así como un asesor de ventas en campo y reuniones periódicas con los agricultores.








Referente a los procesos clave, se estableció como principales aliados y asociaciones clave a asociaciones de agricultores, mercados mayoristas, proveedores de maquinaria, proveedores de insumos, municipalidades, ministerio de agricultura y empresas exportadoras de fertilizantes. En relación con las actividades clave se detalla la venta de fertilizantes orgánicos, servicio de abonado y remoción de tierra y capacitaciones y, en cuanto a los recursos clave, se definió la maquinaria y equipos, infraestructura, capital humano y la inversión.

Finalmente, la estructura de costos está compuesto por costos fijos tales como el pago del alquiler del almacén, la recolección de insumos, alquiler de la tienda física, pago de planillas, costos de operaciones y de mantenimiento y, en cuanto los costos variables se considera el costo de combustible, energía eléctrica, agua y costos de producción, así como el capital de inversión. Los ingresos a su vez han contemplado los ingresos por ventas del compost e ingresos por servicios tales como remoción de tierra, abono, capacitaciones, delivery, entre otros.

Conforme al modelo de negocio, los procesos clave en concordancia con los procesos del cliente, permitirán desarrollar la propuesta de valor del negocio, para lo cual estos procesos se soportarán en base a la estructura de costos y generarán fuentes de ingreso de acuerdo con las proyecciones, tal como se detalla en la figura 2.



**Figura 2***Lienzo del modelo de negocio*

<p><b>Aliados y asociaciones claves</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociaciones de agricultores.</li> <li>- Mercados mayoristas.</li> <li>- Proveedores de maquinaria.</li> <li>- Proveedores de insumos.</li> <li>- Municipalidades.</li> <li>- Ministerio de agricultura.</li> <li>- Empresas exportadoras de fertilizantes.</li> </ul>	<p><b>Actividades claves</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta de fertilizantes orgánicos.</li> <li>- Servicio de abonado y remoción de tierra.</li> <li>- Capacitaciones.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de valor</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compost elaborado de partir de materia orgánica con nutrientes necesarios para los sembríos agrícolas, ofertado a un precio competitivo con puntos de venta estratégico y con servicio de delivery.</li> <li>- El compost es amigable con el medio ambiente y permitirá cosechar productos agrícolas con alto rendimiento.</li> </ul>	<p><b>Relación con tu cliente</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitaciones sobre productos y servicios.</li> <li>- Asesoramiento.</li> <li>- Atención inmediata y personalizada de acuerdo con la necesidad del cliente.</li> </ul>	<p><b>Segmento de clientes</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sector agrícola de Sachaca (B2C).</li> <li>- Agricultores de la ciudad de Arequipa de acuerdo con el crecimiento del negocio.</li> </ul>
<p><b>Estructura de costos</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos fijos (Almacén, recolección de insumos, tienda, planillas, costos de operaciones y mantenimiento).</li> <li>- Costos variables (combustible, energía eléctrica, agua, costos de producción).</li> <li>- Capital de inversión (equipos).</li> </ul>		<p><b>Fuente de Ingresos</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos por ventas del compost.</li> <li>- Ingresos por servicios adicionales (capacitaciones, delivery, entre otros).</li> </ul>		

*Nota.* Elaboración propia en base al modelo de negocio Canvas de Alexander Osterwalder.

## 5.2. Viabilidad del modelo de negocio

Para determinar la viabilidad del negocio, se han analizado una serie de factores cuyo impacto es significativo en el desarrollo del proyecto desarrollado. Ante ello, uno de los primeros factores analizados es la demanda, la cual se ha calculado en base al proyecto y el cliente meta que son los agricultores del distrito de Sachaca, en la que se cuenta con un total de 1,002.20 hectáreas, de las cuales se estima que se pueda cubrir con un 40% de la demanda al año aproximadamente. Se estimó así mismo, que ingresarán S/ 3,212,987.01 en el primer año producto de la venta del compost y la ejecución de los servicios, ello de acuerdo con las respuestas positivas e interés por parte de los agricultores del distrito de Sachaca y como se

evidenció en la encuesta aplicada (ver apéndice F). Por tanto, económicamente se determinó que el VAN para los 5 años proyectados será de \$1,003,689.64 o su equivalente a S/ 3,864,205.10 con una tasa de cambio de 3.85 de acuerdo con las consultas realizadas el 18 de agosto de 2023. Se presentará en el Capítulo VI de la presente investigación, mayor detalle referente al análisis económico realizado para su correspondiente sustento.

Otro punto resaltante para determinar la viabilidad del negocio y, considerando que la materia del producto final elaborado serán los residuos orgánicos obtenidos de centros de abasto de la ciudad de Arequipa, es importante asegurar que se contará con la materia prima requerida para dar inicio para el proyecto, con la que efectivamente se cuenta dado que solamente el mercado “El Avelino” genera diariamente un aproximado de 42 toneladas de residuos sólidos y orgánicos, de las cuales 23 toneladas en promedio son únicamente residuos orgánicos; por lo que, la materia prima no es una limitante para desarrollar el proyecto.

En cuanto a las regulaciones legales vigentes para el inicio de operaciones del negocio, se procederá a obtener el registro y licencia de operación comercial. A su vez, se gestionará la autorización de gestión de residuos para realizar la recolección de los residuos orgánicos de los centros de abastos. En cuanto a las leyes vigentes, se dará cumplimiento a la Ley N°29783 de seguridad y salud en el trabajo, para asegurar la protección a los trabajadores, así como la Ley N°26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales y la Ley N°28245, Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental. Finalmente, se cumplirá con los estatutos indicados en la Ley General del Trabajo, para asegurar el cumplimiento de las obligaciones con los empleados.

### 5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio

De acuerdo con el análisis económico realizado, se prevé que desde el primer año de operación la empresa obtendrá un resultado positivo; sin embargo, es a partir del segundo año que la empresa podrá cubrir mediante las ganancias netas la inversión realizada. Cabe resaltar que durante los tres primeros años de operaciones del negocio no se ha considerado un crecimiento de los ingresos conforme al crecimiento del mercado, ello para mantener un perfil conservador que permita asegurar las operaciones de los años mencionados; empero, a partir del cuarto año se contempla un crecimiento anual de ventas del 15% y para el quinto año del 25%, considerando como base el crecimiento del sector agropecuario de acuerdo a las estadísticas obtenidas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022).

Para lograr la escalabilidad planteada, es necesario en parte lograr convenios con los trabajadores de mercados mayoristas de la ciudad de Arequipa para obtener la materia orgánica requerida del compost, asegurando únicamente obtener dicha materia o no otros materiales que no se utilicen en el compost, inicialmente se propone la recolección de los residuos del mercado de abastos “El Avelino” y de acuerdo a la demanda identificar otros mercados, se planteó trabajar directamente con el avelino debido a la cantidad de residuos generados de forma diaria.

En cuanto a los clientes, se trabajará inicialmente con los agricultores de Tiabaya y progresivamente se ampliará el mercado a agricultores de otros distritos de la ciudad. Se plantea iniciar con el distrito de Tiabaya debido a que alberga la mayor cantidad de terrenos agrícolas en la ciudad. Es por ello por lo que lograr una expansión geográfica apoyará al crecimiento de la empresa.

A su vez, la implementación de procesos tecnológicos e innovadores permitirán acelerar la producción, permitiendo así abastecer la demanda, apoyándose en la aplicación de economías

de escala que permitan reducir los gastos fijos de la empresa, impulsando constantemente la innovación de los productos y servicios ofertados para lograr una posición estable dentro del mercado.

Adicionalmente, el modelo de negocio logrará su escalabilidad al lograr una sensibilización sobre la importancia de utilizar productos alternos que sean amigables con el medio ambiente y que generen beneficios en sus cultivos; para lo cual, contar con alianzas estratégicas con municipalidad, empresas, instituciones y autoridades locales permitirá lograr el crecimiento proyectado.

De la misma manera, contar con financiamiento a una baja tasa de interés en el proyecto permitirá realizar inversiones que permitan que el negocio siga creciendo, por cual también apoyará a la escalabilidad. Por tanto, es necesario cuidar de los aspectos mencionados, para así alcanzar los objetivos planteados en la empresa.

#### **5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio**

El modelo de negocio se ha desarrollado considerando resolver diversas problemáticas existentes tales como la contaminación generada por los centros de abasto de la ciudad de Arequipa que generan tanto residuos orgánicos como inorgánicos, de los cuales existen algunos que se pueden reaprovechar o reciclar para disminuir su impacto en el medio ambiente. Asimismo, otra problemática a resolver es la crisis debido a la falta de recursos tales como los fertilizantes debido a las tensiones políticas existentes, lo que ha generado un incremento sustancial en el precio final del producto y que ha afectado al sector agricultura así como a diversas familias que viven el día a día y que ya no pueden adquirir alimentos que antes sí podían debido al incremento de los precios en el rubro de la agricultura, lo que impide que puedan acceder a dichos productos.

Ante esta situación y considerando los “Objetivos de Desarrollo Sostenible” establecidos por la ONU y apoyado por líderes mundiales, el modelo negocio abordará los siguientes ODS:

**Tabla 2**

*Objetivos de desarrollo sostenible del proyecto*

<b>Sostenibilidad Social del modelo de negocio ODS</b>	<b>Indicador ODS</b>	<b>Finalidad</b>
<b>ODS Salud y Bienestar.</b>	<b>3</b> Reducir las enfermedades infecciosas transmitidas en consecuencia a la generación de desechos orgánicos.	A través del tratamiento de residuos orgánicos se reducirán focos infecciosos en los centros de abasto, los cuales perjudican tanto a trabajadores como compradores, evitando que éstos adquieran enfermedades infecciosas que puedan poner en riesgo su salud y bienestar.
<b>ODS Producción y Consumo Responsables.</b>	<b>12</b> Lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida en el rubro agricultura.	Se sabe que los fertilizantes sintéticos van a continuar existiendo por décadas y su uso aún se realizará de acuerdo con los resultados; sin embargo, AQP Compost plantea realizar un cambio empleando abono natural, también teniendo en cuenta que la tendencia del consumo de alimentos es cada vez más responsable y priorizando el consumo de alimentos sanos.
<b>ODS Acción por el clima.</b>	<b>13</b> Disminuir el impacto en el clima a través del uso responsable de fertilizantes con el uso de energías amigables con el medio ambiente.	Disminuir el impacto ambiental que se produce en el rubro de la agricultura debido al uso de fertilizantes químicos, los cuales en su producción generan altos efectos contaminantes; por ello, se pretende que, a través de un proceso con uso de energía limpia, se genere el compost que permita cuidar del medio ambiente.

*Nota.* Elaboración propia.

Ante los ODS desarrollados, se observa que el modelo de negocio se enfoca en generar un impacto positivo para la sociedad y el medio ambiente, ya que se mitigará la problemática existente en relación con la generación de residuos orgánicos, así como hacer frente a la escasez de fertilizantes a nivel mundial a través de una propuesta ecológica, viable y sostenible. Es decir, el

proyecto mitigará el problema social relevante con relación a la contaminación y la escasez de fertilizantes, dando como resultado un producto con valor diferenciador, que permitirá obtener productos agrícolas sanos y libres de químicos.

Asimismo, cabe destacar las características de mayor valor del producto desarrollado:

- Compost rico en nutrientes y minerales, los cuales benefician a los cultivos.
- Servicios complementarios al producto (compost), generando una solución integral al cliente como son servicios de capacitación, delivery y abono y remoción de tierra.
- El compost permitirá obtener cultivos sanos y libres de químicos.
- Producto amigable con el medio ambiente y generador de impactos positivos.

Por tanto, se observa que el modelo de negocio es sostenible y traerá consigo impactos positivos para el medio ambiente y la sociedad, sobre todo de las familias que se sustentan de la agricultura y, por ende, en las familias con un menor poder adquisitivo para acceder a alimentos de calidad y saludables.

## **Capítulo VI. Solución Deseable, Factible y Viable**

El Capítulo VI tiene como objetivo validar que la solución planteada a través del modelo de negocios sea una solución deseable, factible y viable; para lo cual, se contrastarán hipótesis con el fin de evidenciar que el producto efectivamente es deseable y se realizará un análisis de mercado, operaciones y financiero para determinar que el modelo de negocio es factible y viable.

### **6.1. Validación de la deseabilidad de la solución**

Con el fin de evaluar la deseabilidad en cuanto al proyecto desarrollado y denominado “AQP Compost”, se procederá a validar dos hipótesis para evidenciar si el producto es deseable o no; para lo cual, se desarrolló una entrevista a 74 agricultores del distrito de Sachaca (ver apéndice F), mediante la cual se realizó algunas preguntas orientadas para determinar la deseabilidad del producto planteado.

#### **6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución**

Para la validación de la deseabilidad de la solución planteada, se han determinado dos hipótesis:

H1: Los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a cambiar los fertilizantes que utilizan con regularidad por un producto natural.

H2: Los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost.

A su vez, con la finalidad de probar las hipótesis planteadas, se han desarrollado tarjetas de prueba, para que sean empleadas en la fase de experimentación y permitan brindar un soporte para la validación de la hipótesis (ver apéndice K).

### **6.1.2. Experimentos empleados para validar las hipótesis**

El experimento empleado contempló la aplicación de una encuesta, la cual se aplicó a agricultores del distrito de Sachaca con un total de 16 preguntas; de las cuales, la pregunta décimo cuarta consultó a los agricultores sobre si estarían dispuestos a cambiar los fertilizantes que utilizan con regularidad por un producto natural, ello con la finalidad de evaluar la aceptación del producto así como su deseabilidad; así mismo, se aplicó la pregunta décimo quinta en la cual se consultó a los agricultores si estarían dispuestos a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost, ello con la finalidad de evaluar si los agricultores tendrían apertura para aceptar el fertilizante compost que sea desarrollado y si estarían dispuestos a aprender cómo se utiliza. Producto de ello, se obtuvieron las siguientes respuestas:



**Tabla 3***Validación de hipótesis de la deseabilidad*

<b>Hipótesis</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Porcentaje de aceptación</b>	<b>¿Se acepta o se rechaza la hipótesis?</b>
H1: Los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a cambiar los fertilizantes que utilizan con regularidad por un producto natural.	¿Estaría de acuerdo en cambiar su producto por uno más tradicional?	81.1 % de un mínimo esperado del 75%.	Aceptar hipótesis.
H2: Los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost.	¿Aceptaría programas de capacitación para la aplicación y uso correcto del nuevo fertilizante compost?	100 % de un mínimo esperado del 75%.	Aceptar hipótesis.

*Nota.* Elaboración propia.

Por tanto, como se observa en la tabla 3, tanto la hipótesis H1 como la hipótesis H2 se aceptan, evidenciando la deseabilidad del producto.

## **6.2. Validación de la factibilidad de la solución**

En cuanto a la validación de la factibilidad de la solución, existen diversos factores que pueden afectar la factibilidad del modelo del negocio. En el presente caso, se analizarán variables tales como la demanda, la capacidad de producción con relación a los proveedores y la tasa de crecimiento de las ventas; para que, teniendo en cuenta dichas variables, se puedan analizar diversos escenarios tanto optimistas como pesimistas a través de la simulación de Monte Carlo, validando así la factibilidad de la solución en diversos escenarios.

### **6.2.1. Plan de mercadeo**

Como parte del plan de mercadeo se establecerá la tercera hipótesis referente al modelo de negocios la contraseña para lo cual se ha determinado la siguiente hipótesis:

H3: El valor del tiempo de vida del cliente (VTVC) sobre el costo de adquisición del cliente (CAC), da como resultado un valor mayor a cien.

Es por ello por lo que para realizar la validación de la hipótesis se desarrollará un plan de mercadeo que permita que el crecimiento proyectado sea el esperado y a su vez, se generen actividades que permitan alcanzar dicho crecimiento. Como parte del plan de mercadeo se determinarán los objetivos del plan de marketing, el segmento de clientes y se desarrollarán las 4 P's del marketing en las que se detallarán el precio, el producto, la plaza y la promoción vinculadas al modelo de negocio, así como las actividades que se ejecutarán para el cumplimiento de cada uno de los apartados que apoyen a alcanzar el crecimiento esperado.

#### **a) Objetivos del plan de marketing**

- Obtener un VAN mayor a \$1,000,000.00 a lo largo de los 5 años evaluados como parte del proyecto.

- Lograr la captación del 40% de los agricultores para que consuman el compost orgánico en el primer año de operaciones.
- Establecer alianzas estratégicas con trabajadores de centros de abastos para obtener en el primer año de operaciones 16,000 toneladas de residuos sólidos para asegurar las operaciones de la empresa.
- Alcanzar un incremento de ventas del 15% para el cuarto año y del 25% para el quinto año de operaciones.

Para alcanzar los objetivos planteados, se abordarán las 4P's del marketing, en base a las cuales se gestionará el presupuesto del plan de marketing para los 5 años de operaciones.

#### **b) Producto**

El producto desarrollado es un compost 100% orgánico, elaborado a partir de residuos orgánicos obtenidos de los principales centros de abastos de la ciudad de Arequipa, el cual tiene como meta la emisión cero de CO<sub>2</sub>. El producto será entregado en empaques biodegradables, contando con todos los permisos establecidos por las leyes vigentes. Adicionalmente, se brindarán servicios de remoción de tierras y abono a través del uso de un tractor.

#### **c) Precio**

El precio del producto se ha contemplado en el precio de S/ 1.00 por kg de compost orgánico, esto considerando que en el mercado se oferta el compost orgánico a precios similares, tal como es el caso de del compost 4 estaciones que vende a S/ 1.24 el kg de compost orgánico, y que presenta un precio competitivo a diferencia de los fertilizantes sintéticos cuyo valor asciende a S/ 14.90 en tiendas como SODIMAC.

#### d) Plaza

El producto se ofertará de forma presencial y de forma virtual; para lo cual, se alquilará una tienda en dónde el producto se ofertará presencialmente y; de forma virtual, el servicio se ofertará brindará a través de la atención de un community manager que se encargará de atender las consultas y atenciones que se den a través de los medios web. En ambos casos, el cliente podrá llevar sus productos hasta sus tierras de cultivo mediante un servicio delivery, ello con el fin de facilitarle el traslado de los productos comprados.

#### e) Promoción

En cuanto a la promoción del producto, se brindarán capacitaciones y charlas para informar a los clientes potenciales sobre el producto de compost orgánico que se está ofertando, así como de los servicios brindados. Por otro lado, se gestionará un presupuesto para realizar publicidad mediante redes sociales, paneles y radio y televisión.

En base a los puntos desarrollados, se estableció el presupuesto de marketing para los 5 años de proyección del proyecto, obteniendo lo siguiente:

**Tabla 4**

*Presupuesto de marketing*

Ítem	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Producto					
Patente y logo de marca	S/604.44	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
Plaza					
Servicio delivery	S/3,200.00	S/3,200.00	S/3,200.00	S/3,200.00	S/3,200.00
Promoción					
Publicidad en redes	S/2,400.00	S/2,534.40	S/2,676.33	S/2,826.20	S/2,984.47
Publicidad en paneles	S/3,600.00	S/3,801.60	S/4,014.49	S/4,239.30	S/4,476.70
Publicidad en radio y TV	S/6,000.00	S/6,336.00	S/6,690.82	S/7,065.50	S/7,461.17
<b>Total</b>	<b>S/15,804.44</b>	<b>S/15,872.00</b>	<b>S/16,581.63</b>	<b>S/17,331.00</b>	<b>S/18,122.34</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Por tanto, se observa que para el primer año de operaciones se financiará para el plan de marketing del proyecto un total de S/ 15,804.44.

### 6.2.2. Plan de operaciones

Como parte del plan de operaciones se formulará la cuarta hipótesis referente al desarrollo de actividades que asegurarán el desarrollo del negocio.

H4: El recojo de materia prima diario alcanza un promedio de recolección de 26,301.37 kg de residuos orgánicos para la cobertura de operaciones de los tres primeros años.

Con el fin de asegurar la implementación adecuada del proyecto, se desarrollará un plan de operaciones que contemplará las actividades necesarias para que el proyecto se ejecute adecuadamente y se puedan cumplir con todos los objetivos planteados. Para ello, se describirá a continuación las actividades a seguir para cumplir el plan de operaciones:

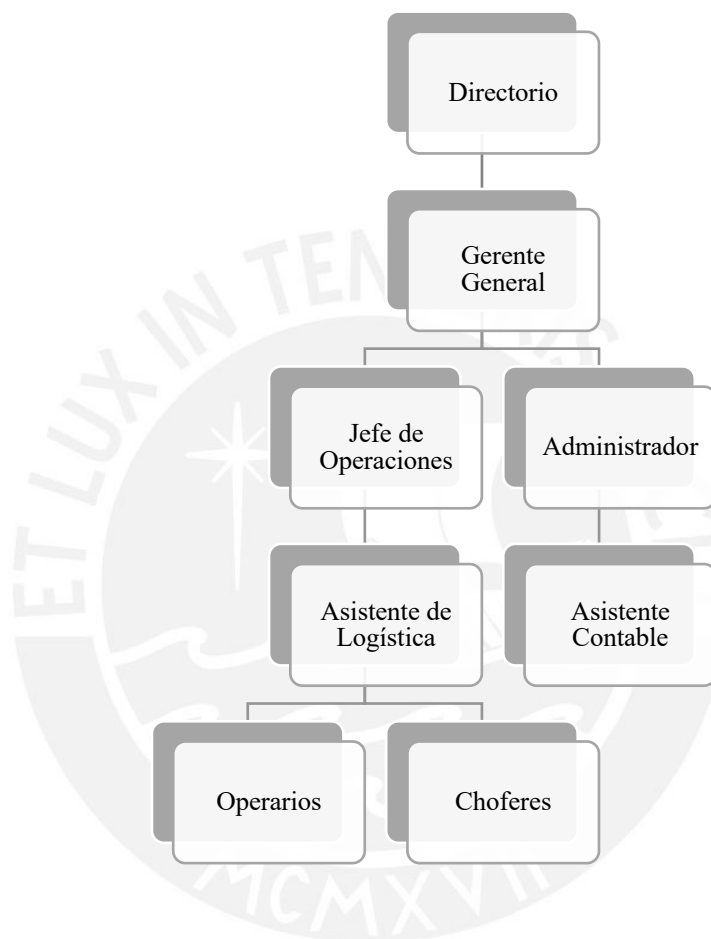
- a) **Consolidar el modelo de negocios:** Como primera actividad, se consolidará el modelo de negocios; para lo cual, se analizarán los recursos necesarios para la puesta en marcha, financiamiento, personal requerido, socios estratégicos, segmento de clientes, costos y beneficios del proyecto, entre otros. Ello con el fin de revisar todos los aspectos críticos del proyecto y así identificar si se realizarán cambios en el modelo de negocio, para asegurar el éxito del proyecto.
- b) **Constituir la empresa:** Para la constitución de la empresa se reservará el nombre de “AQP Compost”, posterior a lo cual se elaborará el acto constitutivo de la empresa mediante minuta, se realizará el abono de capital y de bienes de los inversionistas, se procederá a la elevación de la escritura pública, se inscribirá la empresa en registros públicos y se realizará la inscripción del RUC.

- c) **Solicitar financiamiento:** Dado que la empresa necesita capital financiado por terceros para iniciar las operaciones, se solicitará el financiamiento para cubrir las operaciones tal como se detalla en el flujo de caja de la empresa, considerando la proyección del préstamo realizado.
- d) **Realizar contrato de alquiler de almacén y tienda:** Con la constitución de la empresa, se procederá a buscar locales para alquilar un almacén y una tienda para iniciar las operaciones, considerando como punto de inicio el distrito de Sachaca. Se procederá a la firma de contratos y abono de alquileres.
- e) **Solicitar permisos y licencias de funcionamiento:** En cuanto a los permisos y licencias, se procederá a solicitar la licencia de funcionamiento tanto para el almacén como la tienda; de igual forma, se solicitarán los permisos para el procesamiento de residuos orgánicos, así como la elaboración y venta de compost orgánico.
- f) **Comprar y ordenar los activos de la empresa:** Con el almacén y la tienda disponibles, se procederá a comprar y ordenar los activos de la empresa en cada uno de los locales, para lo cual se seguirá el plan de compra de activos fijos tangibles del análisis económico.
- g) **Contratar y capacitar al personal:** En paralelo, se iniciará con el proceso de contratación del personal, para lo cual se realizará el reclutamiento, evaluación y selección del personal. Una vez que el personal ha sido contratado, se brindará la correspondiente inducción y capacitación para que pueda iniciar sus labores, de acuerdo con el MOF desarrollado y siguiendo el organigrama adjunto, el mismo que contempla en primer nivel al directorio, posterior al cual se encuentra el gerente general, quien estará a cargo del jefe de operaciones y del administrador. El jefe de operaciones se encontrará a cargo del asistente de logística y juntos supervisarán a los operarios y choferes. En cuanto al administrador, este se trabajará en conjunto con el asistente contable.

Cabe precisar que, de acuerdo con el crecimiento de la empresa, se contemplará contratar personal adicional para atender la demanda de los clientes.

**Figura 3**

*Organigrama*



*Nota.* Elaboración propia.

- h) Consolidar acuerdos con los centros de abastos:** Para la obtención de la materia prima, el jefe de operaciones se encargará de consolidar los acuerdos con los trabajadores de los centros de abastos para el recojo de los residuos orgánicos con el fin de elaborar el compost, iniciando con los centros de abastos ubicados en el Avelino y siguiendo con los centros de abastos del Altiplano y Río Seco, ello con la finalidad de obtener la materia prima requerida para iniciar el proceso de compostaje.

- i) **Elaborar el compost orgánico:** Para la elaboración del compost se seguirá el procedimiento realizado por Vargas-Pineda et al. (2019), en el cual detalla cuatro fases para la obtención del compost, siguiendo la fase mesófila, fase termófila, fase enfriamiento y fase de maduración.
- j) **Vender los productos y servicios:** Una vez obtenidos los lotes de productos para la venta, se colocarán estos en las tiendas para su respectiva venta; así mismo, en paralelo se irán llevando a cabo
- k) **Realizar seguimiento de las operaciones:** Con la puesta en marcha de los servicios, se realizará un seguimiento continuo de las operaciones a través de indicadores, con el fin de medir el redimiendo de la empresa de forma que se puedan tomar decisiones en base a los resultados obtenidos.
- l) **Aplicar el ciclo de mejora continua:** Con los procesos e indicadores revisados y posterior a la toma de decisiones, se mantendrá una mejora continua de los procesos con el fin de asegurar la calidad de los productos y proceso, así como la satisfacción del cliente.

### 6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Con el fin de validar la tercera hipótesis, se procederá a calcular el VTVC y el CAC, los cuales serán sometidos a un análisis de escenarios mediante Microsoft Excel, mediante la metodología de Montecarlo.

Para el cálculo del cálculo del VTVC/CAC, se analizó la factibilidad de alcanzar la cantidad de clientes esperados, considerando las ventas proyectadas, iniciando con 100 clientes nuevos, ya que en promedio un agricultor puede tener de 2 a 5 hectáreas de terreno (apéndice F) y creciendo a razón del 5%.

Con dicha información, se procedió al cálculo del VTVC/CAC:



**Tabla 5***Cálculo del VTVC/CAC*

<b>Año</b>	<b>Clientes nuevos</b>	<b>Ventas</b>	<b>Plan de Marketing</b>
1	100	S/ 3,212,987.01	S/ 15,804.44
2	105	S/ 3,212,987.01	S/ 15,872.00
3	110	S/ 3,212,987.01	S/ 16,581.63
4	116	S/ 3,692,987.01	S/ 17,331.00
5	122	S/ 4,612,987.01	S/ 18,122.34
<b>Total</b>	<b>553</b>	<b>S/ 17,944,935.06</b>	<b>S/ 83,711.41</b>

CAC	S/ 151.50
VTVC	S/ 32,475.81
VTVC/CAC	214.37

*Nota.* Elaboración propia.

Se observa entonces, que el CAC es de S/ 151.50 y el VTVC S/ 32,475.81, con un VTVC/CAC de 214.37; esto quiere decir que, por cada sol que se invierte en el plan de marketing, se obtiene S/ 214.37. En comparación a otros rubros, este resultado presenta una ratio alto debido a que el negocio está dirigido a agricultores que, considerando que en promedio poseen 4 hectáreas de terreno, deberán comprar S/ 32,000.00 en compost orgánico al año, lo cual se encuentra en concordancia con el ticket promedio calculado que es de S/ 32,475.81 adicionando la adquisición de servicios. En cuanto a la validación de la hipótesis, se realizaron 5,000 pruebas de acuerdo con la simulación de Montecarlo y se obtuvo:

**Tabla 6***Validación de la hipótesis de factibilidad – marketing*

VTVC/CAC		
Promedio esperado		237.13
Desviación estándar		23.74
<hr/>		
Primera Entrada		260.28
Promedio		236.87
Desviación estándar		23.94
Mínimo		144.17
Máximo		329.84
<hr/>		
Alta eficiencia: > 75%		82.64%
<hr/>		
Análisis de sensibilidad	Tasa de crecimiento	VTVC/CAC
	0.000	214.37
	0.025	219.73
	0.050	230.71
	0.075	248.02
	0.100	272.82
	Promedio	237.13
	Desviación Estándar	23.74

*Nota.* Elaboración propia.

Se observa entonces que, el valor del tiempo de vida del cliente (VTVC) sobre el costo de adquisición del cliente (CAC) se encuentra entre un valor mínimo de 144.17 y un valor máximo de 329.84; por lo que, se acepta la tercera hipótesis de la investigación.

En relación con la validación de la cuarta hipótesis, se realizó de igual forma una simulación de Montecarlo a través de la generación de 5,000 pruebas, en el que la variable de entrada fueron los kg de residuos sólidos producidos por los centros de abasto del Avelino, considerando que el 62.62% son residuos orgánicos. Para dicho producto, se realizó la iteración de las pruebas y se obtuvieron 5,000 datos referentes a la cantidad de residuos orgánicos diarios que se pueden obtener de los centros de abastos para la producción del compost. Se muestran dichos resultados a continuación:

**Tabla 7***Validación de la hipótesis de factibilidad – operaciones*

Materia Prima		
Promedio esperado		29,092.89
Desviación estándar		2,912.62
<hr/>		
Primera Entrada		26,105.36
Promedio		28,982.86
Desviación estándar		2,840.55
Mínimo		20,226.93
Máximo		37,225.03
Alta eficiencia: > 75%		83.40%
<hr/>		
Análisis de sensibilidad	Tasa de crecimiento	Materia Prima
	0.000	26,300.40
	0.025	26,957.91
	0.050	28,305.81
	0.075	30,428.74
	0.100	33,471.62
	Promedio	29,092.89
	Desviación Estándar	2,912.62

*Nota.* Elaboración propia.

En relación con la información obtenida, se observa que la recolección de materia prima de residuos orgánicos podría llegar variar entre 20,226.93 kg y 37,225.03 kg, siendo requeridos 26,300.40 kg de residuos de forma diaria, ya que se quiere alcanzar una producción anual de 3,200,000 kg para atender la demanda, considerando que la materia prima tiene un rendimiento del 30% para producir el compost. Se observa que un escenario pesimista se puede tener una variación de 6,004 kg; sin embargo, esto no es un riesgo ya sólo se ha contemplado el centro de abastos del Avelino, los 6,004 kg se pueden recuperar en días donde la cantidad de residuos sólidos lleguen a su máximo de 37,225.03 kg, considerando también que existen otros centros de abastos aledaños tales como el Palomar y el Altiplano, con lo que se puede obtener la materia prima faltante. En conclusión, se acepta la cuarta hipótesis planteada, ya que, de acuerdo con la

estimación realizada, el recojo de materia prima diario sí alcanzará un promedio de recolección de 28,982.86 kg de residuos orgánicos para la cobertura de operaciones de los tres primeros años.

### **6.3. Validación de la viabilidad de la solución**

Para validar la viabilidad de la solución, se ha planteado la quinta hipótesis la cual se encontrará relacionada al rendimiento económico de la propuesta de mejora, con el fin de validar que el VAN permitirá cubrir la inversión y se generarán ingresos en beneficio de la empresa. Por ello, se ha desarrollado la siguiente hipótesis:

H5: El proyecto tendrá un VAN mayor a S/ 3,000,000.00.

Para la contratación de la hipótesis, se procedió a calcular el flujo de caja del proyecto y en base a los datos obtenidos se procederá a realizar una simulación mediante Microsoft Excel, para lo cual se aplicará una simulación mediante el modelo de Montecarlo, analizando diferentes escenarios, desde escenarios pesimistas hasta escenarios optimistas, con los cuales se podrá analizar la viabilidad del negocio; para ello, se analizarán diferentes porcentajes de rendimiento del VAN desde un 2.5% hasta un 10%.

#### **6.3.1. Presupuesto de inversión**

El presupuesto de inversión estará compuesto por la inversión fija tangible, la inversión fija intangible y el capital de trabajo, tal como se detalla a continuación:

**Tabla 8***Presupuesto de Inversión*

<b>Inversión Fija Tangible</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total (soles)</b>
Escritorio	2	S/ 650.00	S/ 1,300.00
Silla	4	S/ 350.00	S/ 1,400.00
Estantería	4	S/ 400.00	S/ 1,600.00
Computadora	4	S/ 2,500.00	S/ 10,000.00
Etiquetas para sacos	14 000	S/ 0.15	S/ 2,100.00
Maquina Compostaje	10	S/ 50,000.00	S/ 500,000.00
Tractor Agrícola	1	S/ 249,500.00	S/ 249,500.00
Maquina etiquetadora manual	2	S/ 265.00	S/ 530.00
Acoplamiento para tractor	2	S/ 4,000.00	S/ 8,000.00
<b>Inversión Fija Intangible</b>			
Patente del logo y marca	1	S/ 604.44	S/ 604.44
Servicio de notario publico	1	S/ 200.00	S/ 200.00
Otros gastos legales	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Inspección fitosanitaria	3	S/ 26.60	S/ 79.80
Certificado fitosanitario	3	S/ 72.00	S/ 216.00
Permiso sanitario	3	S/ 61.20	S/ 183.60
Servicio de Comercio electrónico	1	S/ 550.00	S/ 550.00
Community Manager	1	S/ 350.00	S/ 350.00
<b>Capital de Trabajo</b>			S/ 116,537.08
<b>Total</b>			<b>S/ 893,450.92</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Por tanto, se observa que, para cubrir la inversión de fijos tangibles, fijos intangibles y el capital de trabajo, se requerirá realizar una inversión en el año 0 de S/ 893,450.92.

### **6.3.2. Análisis financiero**

En cuanto al análisis financiero, se han calculado los ingresos del proyecto, para lo cual se han calculado tanto la venta de productos como la venta de servicios, S/ 3,212,987.01. En cuanto a los costos, se contemplaron los servicios tales como alquiler de local, alquiler de dos vehículos, servicios básicos tales como agua, luz, telefonía, a su vez se contabilizó el consumo de gasolina, EPP's, servicio de estudio contable, mantenimiento de equipos y un presupuesto de contingencia, teniendo un total de costos por S/ 396,700.00 para el primer año.

Referente a los gastos administrativos se han considerado los sueldos del gerente general, jefe de operaciones, administrador, asistente de logística, asistente contable, chofer de tractor, chofer de vehículos y cinco operarios, con un total S/ 519,200.00.

En base a la inversión realizada, se calculó la depreciación de acuerdo con los cinco años de operación, obteniendo un total de S/ 155,382.77. Los impuestos se calcularon considerando una tasa del 29.5%.

Asimismo, para el cálculo del VAN se utilizó como tasa de evaluación el WACC del proyecto, el mismo que se calculó de la siguiente forma:

$$\text{WACC} = \% \text{Patrimonio} * K_e + \% \text{Deuda} * K_d * (1 - \text{Impuestos})$$

Donde:

- El % de patrimonio será del 86.96% por un monto de S/ 776,913.84 del total de la inversión.
- El % de deuda será del 13.04% por un monto de S/ 116,537.08 del total de la inversión.
- $K_d$  o costo de la deuda por una tasa del 16.5% de acuerdo con la tasa referencial de préstamos del Scotiabank (Superintendencia de Banca y Seguros, 2023).
- $K_e$  o costo de oportunidad de capital por un valor de 21.80%, el cual se calculó de la siguiente forma:

$$K_e = \text{Tasa libre de riesgo} + \text{Beta (Rentabilidad del mercado} - \text{Tasa libre de riesgo)} + \text{Riesgo País}$$

Donde:

Tasa libre de riesgo es igual a 0.7% (Banco Central de Reserva del Perú, 2023).

Beta del sector es igual a 0.64 (NYU Stern, 2023)

Rentabilidad del mercado es igual a 31.11% (Bolsa de Valores de Lima, 2023)

Riesgo país es igual a 1.64% (Gestión, 2023)

$$K_e = 0.7\% + 0.64(31.11\% - 0.70\%) + 1.64\%$$

$$K_e = 21.80\%$$

Por tanto, el WACC calculado:

$$WACC = \% \text{Patrimonio} * K_e + \% \text{Deuda} * K_d * (1 - \text{Impuestos})$$

$$WACC = 86.96\% * 21.80\% + 13.64\% * 16.5\% * (1 - 29.5\%)$$

$$WACC = 20.48\%$$

En base a los datos obtenidos, se procedió a generar el flujo de caja del proyecto, obteniendo los siguientes resultados:



**Tabla 9***Flujo de caja libre proyectado*

	Flujo 0	Flujo 1	Flujo 2	Flujo 3	Flujo 4	Flujo 5
Ingreso por Ventas		S/ 3,212,987.01	S/ 3,212,987.01	S/ 3,212,987.01	S/ 3,692,987.01	S/ 4,612,987.01
(-) Costos de Ventas		S/ 396,700.00	S/ 419,267.20	S/ 443,133.36	S/ 468,374.75	S/ 495,072.25
(-) Gastos Fijos		S/ 519,200.00	S/ 519,200.00	S/ 519,200.00	S/ 519,200.00	S/ 519,200.00
(-) Depreciación		S/ 155,382.77	S/ 155,382.77	S/ 155,382.77	S/ 155,382.77	S/ 155,382.77
EBIT = Utilidad operativa = UAII		S/ 2,141,704.24	S/ 2,119,137.04	S/ 2,095,270.88	S/ 2,550,029.49	S/ 3,443,332.00
Impuestos		S/ 631,802.75	S/ 625,145.43	S/ 618,104.91	S/ 752,258.70	S/ 1,015,782.94
NOPAT = EBIT (1-t)		S/ 1,509,901.49	S/ 1,493,991.62	S/ 1,477,165.97	S/ 1,797,770.79	S/ 2,427,549.06
(+) Depreciación		S/ 155,382.77	S/ 155,382.77	S/ 155,382.77	S/ 155,382.77	S/ 155,382.77
(-/+ ) Var CTN	-S/ 321,298.70	S/ 0.00	S/ 0.00	-S/ 48,000.00	-S/ 92,000.00	S/ 461,298.70
(-) Capex	-S/ 116,537.08					
(-) Inversión	-S/ 776,913.84					
FCLibre	-S/ 1,214,749.62	S/ 1,665,284.26	S/ 1,649,374.38	S/ 1,584,548.74	S/ 1,861,153.56	S/ 3,044,230.53

*Nota.* Elaboración propia.

De acuerdo con el flujo de caja proyectado, en el año 0 se deberá desembolsar S/ 1,214,749.62 para la puesta en marcha del proyecto y, como resultado, en el primer año de operaciones se obtendrá un flujo de caja de S/ 1,665,284.26, que para el quinto año podría crecer a S/ 3,044,230.53.

El proyecto vale S/ 5 507 126 al 10% anual, en donde el VAN Económico del proyecto es de S/ 4,292,675.72 o su equivalente a \$1,114,980.71, con una TIRM de 63% y un período de recuero de 0.73, indicando ambos indicadores que el proyecto es rentable, por lo que su aplicación es dable.



**Tabla 10***Flujo de caja financiero*

<b>Flujo de Caja del Financiamiento</b>	<b>Flujo 0</b>	<b>Flujo 1</b>	<b>Flujo 2</b>	<b>Flujo 3</b>	<b>Flujo 4</b>	<b>Flujo 5</b>
Saldo deuda	<b>158,446</b>	135,642	109,071	78,110	42,035	0
Amortización		22,804	26,571	30,961	36,075	42,035
<b>Interés</b>		<b>26,175</b>	<b>22,408</b>	<b>18,018</b>	<b>12,904</b>	<b>6,944</b>
(+) Benefic. Trib. x Int.		7,722	6,610	5,315	3,807	2,049
Pago = cuota		48,979	48,979	48,979	48,979	48,979
<b>FC Financiamiento</b>	<b>158,446</b>	<b>-41,257</b>	<b>-42,369</b>	<b>-43,664</b>	<b>-45,172</b>	<b>-46,931</b>
<b>FC Accionista</b>	<b>-1,056,304</b>	<b>1,624,027</b>	<b>1,607,006</b>	<b>1,540,885</b>	<b>1,815,981</b>	<b>2,997,300</b>
<b>COK = Ks =</b>	<b>21.80%</b>					
<b>VA =</b>	5,212,323					
<b>VAN Financiero =</b>	<b>4,156,019</b>					
<b>TIR Financiera =</b>	153.73%					
<b>TIRM Financiera =</b>	67.61%					

*Nota.* Elaboración propia.

El saldo de la deuda es en el año cero es de S/. 158,446 que se ha gestionado pagar en 05 años, con una cuota fija de S/.48,979  
 Con un Ks de 21.80% con lo que da como resultado un VAN Financiero de S/. 4,156,019, equivalente a \$1,079,485.39 y con una  
 TIRM a 67.61%. Por tanto, se utilizó el VAN Financiero como resultado de la evaluación económica.

### 6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Para validar la quinta hipótesis, se realizó una simulación del VAN bajo la metodología de Montecarlo, para lo cual se realizaron 5,000 considerando diferentes escenarios alcanzados en cuanto al VAN Financiero, para lo cual se obtuvo que en promedio se obtendrá un VAN de S/ 4,597,291.83; por tanto, se acepta la hipótesis H5.

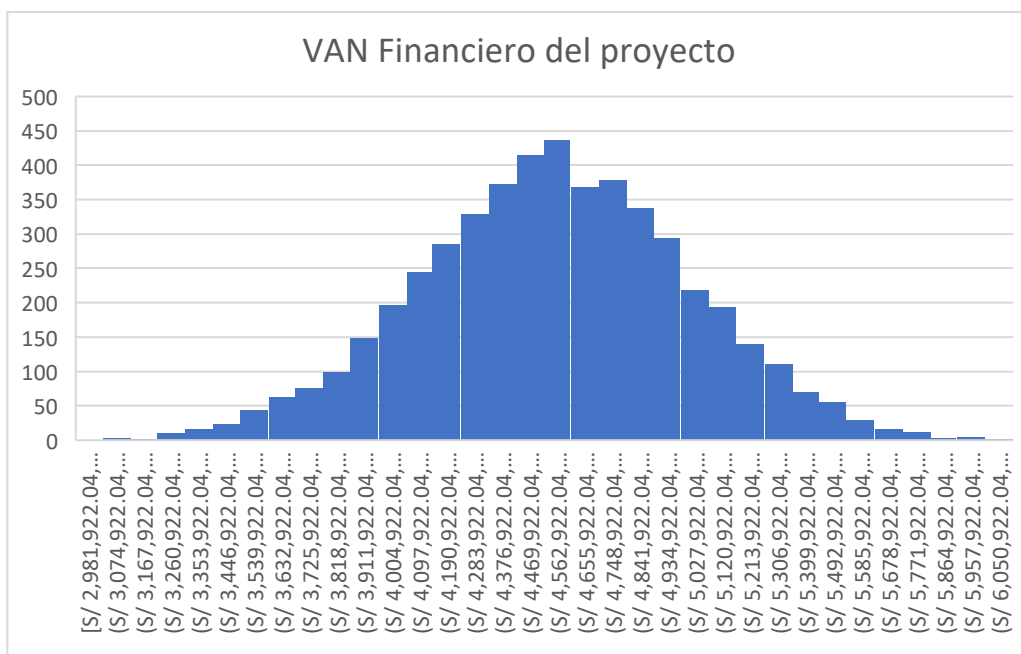
**Tabla 11**

*Simulación de Montecarlo para el VAN*

		<b>VAN</b>
Promedio esperado		S/ 4,597,291.83
Desviación estándar		<b>S/ 460,255.15</b>
Primera Entrada		<b>S/ 4,355,678.13</b>
<hr/>		
Promedio		<b>S/ 4,591,742.33</b>
Desviación estándar		<b>S/ 446,947.42</b>
Mínimo		<b>S/ 3,303,509.28</b>
Máximo		<b>S/ 5,820,838.02</b>
<hr/>		
Alta eficiencia: > 75%		<b>75.10%</b>
<hr/>		
Análisis de sensibilidad	Tasa de crecimiento	VAN
	0.000	<b>S/ 4,156,018.74</b>
	0.025	<b>S/ 4,259,919.21</b>
	0.050	<b>S/ 4,472,915.17</b>
	0.075	<b>S/ 4,808,383.81</b>
	0.100	<b>S/ 5,289,222.19</b>
	Promedio	<b>S/ 4,597,291.83</b>
	Desviación Estándar	<b>S/ 460,255.15</b>

*Nota.* Elaboración propia en base a los cálculos realizados en Excel.

Cabe resaltar que, en un escenario pesimista el VAN podría llegar a S/4,597,291.83; sin embargo, tal como se detalla en la figura 4 presentada a continuación, la probabilidad de ocurrencia es mínima; sí en cambio, se observa que la probabilidad de que el VAN sea menor de S/ 3,000,000.00 tiene una baja probabilidad, lo que respalda la aceptación de la hipótesis planteada.

**Figura 4***Simulación de Montecarlo para el VAN*

*Nota.* Elaboración propia en base a los cálculos realizados en Excel.

## Capítulo VII. Solución Sostenible

El Capítulo VII tiene como finalidad evaluar la sostenibilidad de la solución planteada a través del modelo de negocio estructurado, para lo cual se analizará la relevancia social de la solución haciendo uso del lienzo del modelo próspero, así como identificando los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para evaluar el impacto del proyecto en dichos propósitos y, a su vez, se analizará la rentabilidad social de la solución para lo cual se calculará el VAN social del proyecto considerando tanto los beneficios como costos sociales.

### 7.1. Relevancia social de la solución

Como parte del análisis de la solución sostenible es necesario analizar la relevancia social de la solución, para lo cual como uno de los pasos previos para realizar dicho análisis se ejecutó el lienzo del modelo próspero, el mismo que permitió observar cómo es que el modelo de negocio se encuentra orientado a brindar una solución social, para lo cual se analizó la relación del modelo de negocio con el medio ambiente, la economía y la sociedad; a su vez, se identificaron los principales actores en concordancia con el proyecto, así como la creación de valor y la destrucción de valor para identificar tanto los impactos positivos como negativos del proyecto; también, se analizaron los costos, beneficios y metas del proyecto, detallando las actividades que se encuentran inmersas para la ejecución del proyecto.

A continuación, se presenta el lienzo del modelo próspero creado para el presente modelo de negocio, en el cual se puede observar que el modelo de negocio es un modelo sostenible, en el cual la creación de valor es mayor a la destrucción de valor, por lo que el proyecto posee una adecuada relevancia social que respalda su ejecución.

Tabla 12

## Lienzo del modelo próspero

<b>Medio ambiente</b>	El presente proyecto tiene como finalidad disminuir la cantidad de residuos orgánicos que se desechan en vertederos de la ciudad y que producen contaminación. A su vez, se pretende disminuir el impacto de la huella de carbono generado por los fertilizantes sintéticos, a través del uso del compost con cero emisiones de CO <sub>2</sub> .					
	<b>Sociedad</b>	La sociedad del siglo XXI se encuentra preocupada por disminuir los impactos ambientales producto de diversas industrias y del modo de vida actual; por tanto, se buscan soluciones amigables con el medio ambiente que permitan reducir los impactos negativos en el planeta.				
	<b>Economía</b>	Existe en la actualidad una tendencia por el consumo de productos amigables con el medio ambiente, que puedan reutilizarse o reciclarse, lo cual va acorde al proyecto desarrollado.				
<b>Existencias biofísicas</b>	<b>Procesos</b>		<b>Valor</b>	<b>Personas</b>		<b>Actores del ecosistema</b>
Como parte de las existencias biofísicas, el compost elaborado estará compuesto 100% de residuos orgánicos, para lo cual se acelerará el proceso de descomposición para obtener el producto final, ello de acuerdo con las leyes y normas vigentes.	<b>Recursos</b>		<b>Co-creación del valor</b>	<b>Relaciones</b>	<b>Actores clave</b>	En un inicio, los actores centrales del ecosistema son los agricultores; sin embargo, esto podría extender a jardineros, empresas de flores, municipalidades y amas de casa, ello con el fin de proveer el compost en sus jardines.
	Se requerirá de personal calificado, así como materia prima, equipos para el compost, vehículos y una inversión total más capital de trabajo de S/ 1,196,913.84.		<b>Alianzas</b>	Se entregará como producto final, un compost orgánico de cero emisiones de CO <sub>2</sub> , a un precio menor que el de los fertilizantes sintéticos, promocionando y generando un impacto positivo en el medio ambiente, aportando en el bienestar de las tierras de cultivo.	Las relaciones más importantes por mantener son con los centros de abasto por la materia prima y los agricultores para la colocación del compost.	
<b>Servicios ecológicos</b>	<b>Actividades</b>		<b>Gobernanza</b>	<b>Canales</b>		<b>Necesidades</b>
Al utilizar el compost orgánico, se mantendrá una política de cero emisiones CO <sub>2</sub> ; sin embargo, se requerirá de un camión y un tractor, por lo que se inspeccionarán estos constantemente para asegurar leves emisiones.	Para el proyecto será necesaria la elaboración del compost desde el recojo de materia prima hasta la entrega final; así mismo, se contemplan otros servicios como remoción de tierra y abono.		El proyecto está liderado por los socios inversionistas, quienes tomarán todas las decisiones en torno al proyecto.	Los canales que la empresa utilizarán serán redes sociales, marketing boca a boca y ventas presenciales.	necesarias para lograr la sostenibilidad del proyecto.	La necesidad más importante por cubrir es proveer a la agricultura un fertilizante orgánico, a un menor precio que los fertilizantes actuales, que cubra la demanda del mercado y que genere menos emisiones CO <sub>2</sub> .
<b>Costos</b>		<b>Metas</b>		<b>Beneficios</b>		
Los costos generados por el modelo de negocio se medirán en soles, para lo cual se tendrá en cuenta el costo de la huella de carbono, así como los ingresos generados por el proyecto y los beneficios sociales generados.		El negocio será exitoso al lograr un compost de cero emisiones de CO <sub>2</sub> , con un VAN mayor a \$1,000,000.00 y un VAN social mayor a \$800,000.00		Los beneficios generados por el modelo de negocio se medirán en soles, para lo cual se tendrá en cuenta los ahorros producto de las emisiones de CO <sub>2</sub> , ingresos monetarios del proyecto y los beneficios sociales de éste.		
<b>RESULTADOS</b>						

Nota. Elaboración propia.

Adicionalmente, la solución sostenible desarrollada tiene especial relevancia social debido a que aborda tres objetivos de desarrollo sostenible como se muestra en la Tabla 12, los cuales son ODS 03 de Salud y Bienestar, ODS 12 de Producción y Consumo Responsables y ODS 13 de Acción por el clima.

**Tabla 13**

*Análisis del cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible*

Objetivo	Subobjetivos establecidos por la ONU	Objetivos abordados	Lista de objetivos abordados	Sustento
<b>ODS 3 Salud y bienestar</b>	9	3	3.3, 3.4 y 3.9	Dado que se trabajará en la reutilización de residuos orgánicos, se disminuirá la cantidad de focos infecciosos debido al desecho de residuos en espacios públicos (3.3). Por otro lado, se impactará positivamente en la reducción de la mortalidad debido a enfermedades no transmisibles, sobre todo en los agricultores que día a día se ven expuestos a químicos debido a la fertilización de sus tierras de cultivo (3.4). También celebrará reducir las muertes y enfermedades debido al uso de químicos y el impacto que estos tienen en el medio ambiente ya que se reemplazarán los fertilizantes sintéticos por un compost a base de residuos orgánicos, lo que generará un menor impacto en el ambiente y en los alimentos orgánicos de consumo diario.
<b>ODS 12 Producción y Consumo Responsables</b>	8	6	12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 y 12.8.	Debido al proyecto implementado, se logrará gestionar el uso responsable de los recursos naturales a través del aprovechamiento de los recursos orgánicos (12.2), disminuyendo la cantidad de desperdicios de alimentos ya que los alimentos orgánicos serán aprovechados para el desarrollo del compost (12.3). Asimismo, se realizará una mejor gestión de los productos químicos utilizados en la agricultura los cuales serán reemplazados por el compost (12.4), reduciendo la generación de residuos a través de la reutilización de los residuos orgánicos (12.5), promoviendo en empresas importadoras de fertilizantes cambiar el uso de los fertilizantes sintéticos por el compost orgánico (12.6), asegurando que la población sea capacitada y tenga información sobre el uso del compost y sus beneficios (12.8).
<b>ODS 13 Acción por el clima</b>	3	3		En marco del fortalecimiento y resiliencia ante los riesgos relacionados al clima, el compost orgánico permitirá obtener un mayor rendimiento de los alimentos cultivados, por lo que se podrá hacer frente ante las inminencias climáticas (13.1). Otro punto es que el compost orgánico al emitir cero emisiones CO <sub>2</sub> aportará en la reducción del cambio climático, generando un proceso de consumo responsable, capacitando constantemente a la población sobre su uso y beneficios (13.2). Finalmente, a través de las charlas y capacitaciones brindadas se logrará una mayor conciencia ambiental, en la que se impulsará a las personas al consumo de productos amigables con el medio ambiente y a la creación de productos o servicios cuyo impacto en el medio ambiente sea positivo (13.3)
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>12</b>		<b>Porcentaje de cumplimiento: 60%</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Posterior al análisis del cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, se observó en base a los 3 ODS abordados: ODS 3 Salud y bienestar, ODS 12 Producción y Consumo Responsables y ODS 13 Acción por el clima, que de los 20 subjetivos que se han planteado por parte de la Organización de las Naciones Unidas, se han logrado abordar 12 subjetivos logrando así alcanzar un 60% del cumplimiento de todos los objetivos que los mencionados ODS han planteado. En paralelo se identificó, que los ODS con mayor cumplimiento abordados por el proyecto son los ODS 12 Producción y Consumo Responsables y ODS 13 Acción por el clima y en menor proporción el ODS 3 Salud y bienestar, ello debido a que este ODS contempla algunos subobjetivos que se encuentran relacionados a otras metas que difieren del proyecto, tales como la mortalidad materna, prematura, salud mental, entre otros. Sin embargo, se observa que al cumplir el 60% de los subjetivos establecidos, el proyecto genera un impacto positivo para el mundo, por lo que su relevancia social queda demostrada.

## **7.2. Rentabilidad social de la solución**

Como parte de brindar una solución sostenible a los problemas identificados, es importante demostrar la rentabilidad social de la solución; para lo cual, se calcularon tanto los beneficios como los costos sociales generados a partir del desarrollo del producto y los servicios generados. Cabe resaltar que, para calcular económicamente dicha rentabilidad, se ha considerado como base el valor por \$7.17 t/CO<sub>2</sub> o su equivalente a S/ 0.028 kg/CO<sub>2</sub> (Ministerio del Ambiente, 2021).

En cuanto a los beneficios, se ha calculado como primer beneficio las emisiones de CO<sub>2</sub> que se ahorran debido al cambio del uso de fertilizantes sintéticos cuyo valor de emisión es de 5.6 kg/CO<sub>2</sub> por uso de 1kg de fertilizante en cultivos (YARA Perú, 2023) versus la emisión de CO<sub>2</sub> por uso de 1kg de compost, que es de 0 kg/CO<sub>2</sub> por 1kg de compost (Zero Emissions

Objective, 2021). Asimismo, se han considerado la cantidad de hectáreas que se cubrirán anualmente y el requerimiento de fertilizantes sintéticos al año por hectárea (Wikifarmer, 2023).

Adicionalmente, otro beneficio es el ahorro que se provee al agricultor, dado que ya no necesitará comprar fertilizantes debido al uso del compost, considerando que el kg de fertilizante tiene un precio promedio de S/ 14.90 y se requieren 612 kg por hectárea al año y que el compost tiene un precio promedio de S/ 1.00 y se requieren 8,000 kg por hectárea año, lo cual da un ahorro de S/ 1,118.8 por hectárea al año (Wikifarmer, 2023).

Otro beneficio que se ha considerado es la cantidad de residuos orgánicos que ya no se desplazarán a los vertederos, considerando que 1kg de residuos orgánicos que van a los vertederos, generan 0.7 kg/CO<sub>2</sub> (BBVA, 2023). Asimismo, se considerará para dicho cálculo que, por cada 100 kg de residuos orgánicos, se obtendrá 20 kg de compost (Varela, 2021).

A su vez se han calculado los beneficios por brindar capacitaciones a los agricultores, proyectando que el 1% de la población de Sachaca pueda asistir a las capacitaciones. Cabe resaltar que el cálculo del VAN social se realizará considerando una tasa de descuento del 8% del MEF (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021). Con los datos mencionados, se procedió a calcular los beneficios sociales obtenidos y se logró generar el siguiente beneficio:

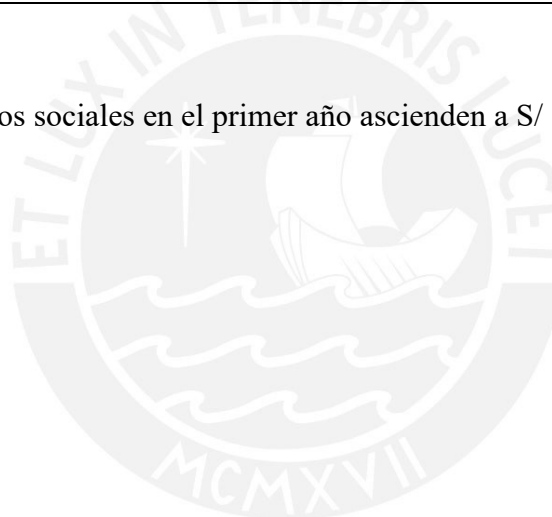


**Tabla 14***Beneficios Sociales*

<b>Ítem</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ahorro de emisiones CO <sub>2</sub>	S/38,384.64	S/38,384.64	S/38,384.64	S/44,142.34	S/55,177.92
Ahorro precio de fertilizante VS compost	S/447,520.00	S/447,520.00	S/447,520.00	S/514,648.00	S/643,310.00
Ahorro de reciclaje de residuos sólidos	S/313,600.00	S/313,600.00	S/313,600.00	S/360,640.00	S/450,800.00
Capacitaciones a agricultores	S/218,025.00	S/218,025.00	S/218,025.00	S/218,025.00	S/218,025.00
<b>Total</b>	<b>S/1,017,529.64</b>	<b>S/1,017,529.64</b>	<b>S/1,017,529.64</b>	<b>S/1,137,455.34</b>	<b>S/1,367,312.92</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Por tanto, se observa que los beneficios sociales en el primer año ascienden a S/ 1,017,529.64 en el primer año, logrando crecer hasta S/ 1,367,312.92 para el quinto año.



En cuanto a los costos sociales, se han calculado las emisiones de CO<sub>2</sub> emitidas por el camión que realizará el recojo de residuos orgánicos de los centros de abastos del Avelino, para lo cual se ha considerado una trayectoria de 6.4 km de Sachaca al Avelino de ida y 6.4 km de regreso de acuerdo con Google Maps, considerando que un camión emite 2.5 kg/CO<sub>2</sub> por cada litro de combustible quemado y que un camión puede consumir 0.3 litros por kilómetro (Sitrack, 2022).

Otro costo social que se identificó es el de las emisiones CO<sub>2</sub> emitidas por el tractor que se utilizará para realizar la remoción de tierra abono, para lo cual se está considerando un uso del camión por 251 días laborales al año por 8 diarias, emitiendo el camión 2.65 kg/CO<sub>2</sub> por litro de combustible quemado, considerando que se consumen 15 litros de combustible por hora (Naranjas Seco, 2023).

Se adicionó a ello las emisiones de CO<sub>2</sub> emitidas por cada laptop utilizada, considerando que se utilizarán 6 laptops, cada una con una emisión de 180 kg/CO<sub>2</sub> por año (The Circular Lab, 2016). Finalmente, se consideró el costo de las capacitaciones mensuales, considerando que se darán 10 horas de capacitación mensual, rotando entre los integrantes del proyecto las capacitaciones, con un pago promedio de S/ 900.00 mensual por las capacitaciones.

**Tabla 15***Costos Sociales*

<b>Ítem</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Emisiones CO <sub>2</sub> camión de recojo de residuos	S/67.47	S/67.47	S/67.47	S/67.47	S/67.47
Emisiones CO <sub>2</sub> de tractor	S/2,234.90	S/2,234.90	S/2,234.90	S/2,234.90	S/2,234.90
Emisiones CO <sub>2</sub> laptops	S/30.24	S/30.24	S/30.24	S/30.24	S/30.24
Costo de Capacitaciones	S/900.00	S/900.00	S/900.00	S/900.00	S/900.00
<b>Total</b>	<b>S/3,232.61</b>	<b>S/3,232.61</b>	<b>S/3,232.61</b>	<b>S/3,232.61</b>	<b>S/3,232.61</b>

*Nota.* Elaboración propia.

Como se observa, en el primer año los costos sociales ascienden a S/3,232.61 y se van manteniendo de acuerdo con los años dado que se han calculado no considerando la producción sino su uso diario. Por otro lado, en base a los beneficios y los costos sociales, se procedió a restar los mismos para obtener el flujo social del proyecto, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 16***Flujo social del proyecto*

<b>Ítem</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Beneficios Sociales	S/1,017,529.64	S/1,017,529.64	S/1,017,529.64	S/1,137,455.34	S/1,367,312.92
Costos Sociales	S/3,232.61	S/3,232.61	S/3,232.61	S/3,232.61	S/3,232.61
<b>Total</b>	<b>S/1,014,297.03</b>	<b>S/1,014,297.03</b>	<b>S/1,014,297.03</b>	<b>S/1,134,222.72</b>	<b>S/1,364,080.31</b>

*Nota.* Elaboración propia.

En base al flujo social del proyecto, se determinó un VAN social de S/ 4,375,999.51, equivalente a \$ 1,136,623.25, por lo que se observa que el proyecto generará beneficios positivos en términos sociales.

## **Capítulo VIII. Decisión e Implementación**

El Capítulo VIII tiene como propósito presentar el plan de implementación del proyecto, para lo cual se describirán tanto las actividades como plazos establecidos para la puesta en marcha del proyecto, considerando el plan de operaciones desarrollado. Asimismo, se presentarán las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

### **8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo**

El plan de implementación desarrollado se generó en base al plan de operaciones planteado en el punto 6.2.2., con el fin de contemplar todas las acciones que son necesarias llevar a cabo para asegurar el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, cada actividad tendrá contemplado a un responsable a cargo de asegurar el cumplimiento de la actividad, así como de sus resultados, por lo que un adecuado seguimiento del calendario elaborado permitirá identificar si existe algún desfase en cuanto a los tiempos y; por tanto, se podrán tomar acciones que permitan asegurar los plazos establecidos.

**Tabla 17**

*Plan de implementación*

Actividad	Encargado	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Consolidar el modelo de negocios	Directorio	■	■	■	■																																														
Constituir la empresa	Directorio					■	■	■	■																																										
Solicitar financiamiento	Gerente General									■	■	■	■																																						
Realizar contrato de alquiler de almacén y tienda	Administrador										■	■	■																																						
Solicitar permisos y licencias de funcionamiento	Gerente General											■	■																																						
Comprar y ordenar los activos de la empresa	Gerente General													■	■	■	■																																		
Contratar y capacitar al personal	Administrador																	■	■	■	■																														
Consolidar acuerdos con los centros de abastos	Jefe de Operaciones																					■	■	■	■																										
Elaborar el compost orgánico	Jefe de Operaciones																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Vender los productos y servicios	Administrador																													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Realizar seguimiento de las operaciones	Jefe de Operaciones																													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Aplicar el ciclo de mejora continua	Toda la empresa																																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Nota. Elaboración propia.



## 8.2. Conclusión

Se concluye que el proyecto desarrollado es deseable, factible y viable, ya que el desarrollo del compost orgánico permite cubrir una necesidad de fertilizantes a un bajo precio, generando un impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la economía.

Se observó que el proyecto es deseable ya que los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a cambiar los fertilizantes que utilizan con regularidad por un producto natural; así mismo, están dispuestos a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost.

Asimismo, se determinó que el proyecto es factible ya que el valor del tiempo de vida del cliente (VTVC) sobre el costo de adquisición del cliente (CAC), da como resultado un valor mayor a cien, lo que evidenció que, por cada sol invertido en publicidad y marketing se generará S/ 214.17. Adicionalmente se observó que el recojo de materia prima diario alcanza un promedio de recolección de 26,301.37 kg de residuos orgánicos, lo que permitirá la cobertura de operaciones de los tres primeros años, sobre los cuales se pueden acordar nuevos convenios con otros centros de abasto para la obtención de la materia prima.

Finalmente, se evidenció que el proyecto es viable ya que generará un VAN Financiero S/. 4,156,019 equivalente a \$1,079,485.39, cuyo valor es mayor al planteado en la hipótesis de viabilidad con una meta de S/ 3,000.000.00; por ende, se demostró que el proyecto permitirá generar ingresos positivos en favor de la empresa, no sólo a nivel económico sino también a nivel social y ambiental, ya que se genera una rentabilidad social con un VAN de S/ 4,375,999.51 a través de los 3 ODS abordados.

### 8.3. Recomendación

Se recomienda la implementación del proyecto debido a que se demostró que el producto es deseable, factible y viable. Asimismo, se sugiere realizar estudio de mercado en otras zonas agrícolas de la provincia de Arequipa y en provincias aledañas; ya que, se observó que la solución planteada en base al compost orgánico ofrece una solución amigable con el medio ambiente y que permite hacer frente a un problema tan crítico como lo es la falta de abastecimiento de fertilizantes sintéticos, lo que genera que los procesos agrícolas se vean encarecidos y con ellos los productos cosechados, lo que repercute en las familias peruanas debido al incremento del costo de canasta básica familiar, sobre todo en familias con un bajo poder adquisitivo.

Adicionalmente, se sugiere ir realizando pruebas de laboratorio sobre el compost orgánico elaborado, ello con el fin de validar que el compost cuenta con los nutrientes necesarios para que las tierras agrícolas puedan proveer estos mismos nutrientes a los alimentos. En paralelo se pueden probar procesos de aceleración para la obtención del compost como se observó en estudios similares en los cuales se utilizan bacterias que permiten obtener el compost en un menor tiempo.

Finalmente, la concientización es un punto importante en este proyecto ya que, mediante las charlas de concientización, los agricultores y clientes potenciales podrán entender los beneficios económicos, ambientales y productivos del compost, logrando así impulsar una idea que promueve la economía y cuida del medio ambiente.

## Referencias

- Acosta, A., Bonomie, M., Urdaneta, M., & Rincón, L. (2021). Costos de producción en unidades productivas familiares del sector panadero en Maracaibo-Zulia, Venezuela. *Revista de ciencias sociales*, 27(3), 491-507.
- Agencia Agraria de Noticias. (2022). Perú importa 1.2 millones de toneladas de fertilizantes sintéticos al año. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/peru-importa-1-2-millones-de-toneladas-de-fertilizantes-sint-26839>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2022). Reporte de Inflación Junio 2022. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2022/junio/ri-junio-2022-recuadro-7.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2022). Reporte de Inflación Marzo de 2022. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2022/marzo/ri-marzo-2022-recuadro-7.pdf>
- Barzola, L. (2022). Diagnóstico de la situación competitiva de la empresa Globalpesca S.A. a través del Modelo del Diamante de Porter antes de la pandemia COVID-19. *Revista Mundo Financiero*, 3(8), 92-104.
- BBVA. (2023). *1 kilo de basura no reciclado genera 700 gr de carbono*. Obtenido de <https://www.bbva.es/general/sostenibilidad/soluciones-para-personas/huella-de-carbono-personas/repositorio/no-reciclar-la-basura.html#:~:text=1%20kilo%20de%20basura%20no%20reciclado%20genera%20700%20gr%20de%20carbono&text=La%20basura%20no%20reciclada%20es>
- Bolsa de Valores de Lima. (2023). índices de la Bolsa de Valores de Lima. Obtenido de <https://www.bvl.com.pe/mercado/indices>



- Bourne, J. (2022). La crisis alimentaria mundial se agrava con el tambaleo del suministro de fertilizantes. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/05/la-crisis-alimentaria-mundial-se-agrava-con-el-tambaleo-del-suministro-de-fertilizantes>
- Campos Rimachi, L. (2022). Arequipa produce mil toneladas de residuos diarios y botadero colapsaría en febrero de 2023. Obtenido de El Búho: <https://elbuho.pe/2022/12/arequipa-produce-mil-toneladas-de-residuos-diarios-y-botadero-colapsaria-en-febrero-de-2023-video/>
- Cedeño-Pinoargote, J., & Benavidez-Rodriguez, A. (2019). Estudio de caso: Diamante de la Competitividad de Porter y la ventaja competitiva del sector hotelero del Cantón Santa Elena - Provincia de Santa Elena. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 7(1), 44-50. doi:<https://doi.org/10.26423/rcpi.v7i1.276>
- CITE Pesquero. (2022). Tecnologías de Producción y Uso de Fertilizantes Orgánicos de Residuos Hidrobiológicos. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3926390/Bolet%C3%ADn%20EC001-2022%20Tecnolg%20de%20prod%20y%20uso%20de%20fertilizantes%20org%20\\_VsFinal.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3926390/Bolet%C3%ADn%20EC001-2022%20Tecnolg%20de%20prod%20y%20uso%20de%20fertilizantes%20org%20_VsFinal.pdf.pdf)
- Domínguez, S. (2021). ¿Qué diferencia hay entre fertilizantes orgánicos y fertilizantes químicos? (M. C. Independiente, Editor) Obtenido de <https://www.labrujulaverde.com/2021/03/que-diferencia-hay-entre-fertilizantes-organicos-y-fertilizantes-quimicos>
- Gestión. (2023). Riesgo País. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-seis-puntos-basicos-y-cerro-en-164-puntos-porcentuales-noticia/>
- Grandez Barrón, P. (2019). Retos y oportunidades del compostaje en el Perú. Obtenido de <https://www.actualidadambiental.pe/opinion-retos-y-oportunidades-del-compostaje-en-el->

peru/#:~:text=El%20proceso%20de%20compostaje%20reduce,producci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20limpia%20de%20alimentos.

Grundy, T. (2006). Rethinking and reinventing Michael Porter's five forces model. En T.

Grundy, *Strategic Change*, 15(5) (págs. 213-229). doi:<https://doi.org/10.1002/jsc.764>

Hernández, G. (2022). La pequeña agricultura y las familias son las más afectadas por esta crisis.

Obtenido de <https://www.udep.edu.pe/hoy/2022/06/pequena-agricultura-y-familias-son-mas-afectadas-por-esta-crisis/>

Info Agro. (2023). Empresas de Abonos y Fitosanitarios Perú. Obtenido de

<https://www.infoagro.com/empresas/empresas.asp?np=1&ids=1&ida=0&ctr=51&prov=12&is=0>

Infoisinfo. (2023). Infoisinfo > Empresas Arequipa Departamento > Empresas Arequipa.

Obtenido de Las 7 mejores Empresas de Sacos en Arequipa:

<https://arequipa.infoisinfo.com.pe/busqueda/sacos>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023). Variación de los indicadores de precios de la economía. Obtenido de <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-variacion-de-precios-ene-2023.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Producción Nacional 2022*. Obtenido de

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-produccion-nacional-ene-2022.pdf>

Instituto Peruano de Economía. (2023). Crisis agrícola pone en riesgo ingresos de 2 mlls. de

trabajadores. Obtenido de <https://www.ipe.org.pe/portal/crisis-agricola-pone-en-riesgo-ingresos-de-2-mlls-de-trabajadores/>

- Lerma, Á., & Manoukian, E. (2002). Estudio y Proyecto de Compostaje. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/15758360>
- Luna Murillo, R., Espinosa Cunuhay, K., Trávez Trávez, R., Ulloa Méndez, C., Espinoza Coronel, A., & Bejarano Albornoz, A. (2016). Respuesta de variedades de papa (*Solanum tuberosum*, L) a la aplicación de abonos orgánicos y fertilización química. *Revista Ciencia y Tecnología*, 9(1), 11-16. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5609375>
- Luzquinos, M. (2022). Crisis de fertilizantes y el agro peruano. (G. Perú, Editor) Obtenido de <https://gestion>
- Merino, Á. (2022). Los líderes del comercio de fertilizantes. Obtenido de <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/comercio-fertilizantes-mundo/#>
- Merino, Á. (2022). Los líderes del comercio de fertilizantes. Obtenido de <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/comercio-fertilizantes-mundo/#>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). *Nota técnica para el uso de los precios sociales en la evaluación social de proyectos de inversión*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo2\\_RD006\\_2021EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo2_RD006_2021EF6301.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (2021). *El precio al carbono como instrumento de descarbonización en el contexto nacional*. Obtenido de [https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE\\_Cambio\\_Climatico\\_-2020-2021/files/foros\\_documentos/20\\_10\\_06\\_precio\\_al\\_carbono\\_minam.pdf](https://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE_Cambio_Climatico_-2020-2021/files/foros_documentos/20_10_06_precio_al_carbono_minam.pdf)
- Municipalidad Provincial de Arequipa (2017). Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la provincia de Arequipa 2017-2028. Extraído el día 01 de septiembre del 2023 de la página web

<https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/gestionmanejoresiduos/PIGARS%202017-2028/PIGARS%20final%2022%20de%20Diciembre.pdf>

Naranjas Seco. (2023). *Cómo calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> de un agricultor*. Obtenido de <https://naranjaseco.com/como-calculer-las-emisiones-de-co2-de-un-agricultor/#:~:text=Carburantes%3A%20En%20el%202020%20en,quemar%20un%20litro%20de%20este.>

NYU Stern. (2023). Betas by Sector (US). Obtenido de [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

Porter, M. (2008). *Ser Competitivo* 9na Edición. Harvard Business School Publishing Corporation: Ediciones Deusto.

Ramos, E., Huacchillo, L., & Portocarrero, Y. (2020). El sistema de costos ABC como estrategia para la toma de decisiones empresarial. *Universidad y Sociedad*, 12(2).

Requena-Sánchez, Norvin, & Carbonel-Ramos, Dalia. (2021). Cambios en la generación y composición de residuos domiciliarios durante la pandemia del Covid-19, Estudio de Caso en 8 distritos de la provincia de Arequipa, Perú. *Tecnia*, 31(2), 22-26. Epub 01 de junio de 2021. <https://dx.doi.org/10.21754/tecnica.v21i2.1035>

Sistema Nacional de Información Ambiental. (2023). Ley N° 27314 .- Ley General de Residuos Sólidos. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>

Sitrack. (2022). *Panorama mundial frente a la crisis climática*. Obtenido de <https://blog.sitrack.com/como-reducir-las-emisiones-de-co2-de-un-camion#:~:text=“Un%20camión%20emite%20alrededor%20de,comparación%20favorable%20para%20los%20camiones.>

- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2023). Ley N° 27314.- Ley General de Residuos Sólidos. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>
- Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (2023). Análisis Económico Regional del Primer Trimestre de 2023: Sectores agropecuario y minería e hidrocarburos. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/analisis-economico-regional-del-primer-trimestre-de-2023-sectores-agropecuario-y-mineria-e-hidrocarburos>
- Soto Chire, C., & Huaman Castillon, R. E. (2022). Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el mercado 13 de enero del distrito José Luis Bustamante y Rivero en la provincia de Arequipa, 2021. Arequipa: Universidad Continental. Obtenido de [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12510/3/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Soto\\_Huaman\\_2022.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12510/3/IV_FIN_107_TE_Soto_Huaman_2022.pdf)
- Superintendencia de Banca y Seguros. (2023). Tasas de Interés Promedio del Sistema Bancario. Obtenido de <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- The Circular Lab. (2016). *Los ordenadores también emiten CO<sub>2</sub>*. Obtenido de <https://www.thecircularlab.com/los-ordenadores-tambien-emiten-co2/#>
- Universidad Católica San Pablo, Universidad Católica de Santa María y Universidad Nacional de San Agustín. (2023). Agenda para el desarrollo de Arequipa 2023 - 2026. Arequipa.
- Vargas-Pineda, Oscar I, Trujillo-González, Juan M, & Torres-Mora, Marco A. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *ORINOQUIA*, 23(2), 123-129.  
<https://doi.org/10.22579/20112629.575>

Varela, M. (2021). El compost, o cómo convertir tus residuos orgánicos en abono natural.

Obtenido de <https://hablandoenvidrio.com/el-compost-o-como-convertir-tus-residuos-organicos-en-abono-natural/>

Viñas, V. (2023). Alternativas a la crisis de los fertilizantes. Obtenido de

<https://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/investigacion/alternativas-a-la-tesis-de-los-fertilizantes/>

Wikifarmer. (2023). Requisitos de los Fertilizantes para las Plantas de Algodón. Obtenido de

<https://wikifarmer.com/es/requisitos-de-los-fertilizantes-para-las-plantas-de-algodon/>

YARA Perú. (2023). Análisis de ciclo de vida del nitrato de amonio. Obtenido de

<https://www.yara.com.pe/acerca-de-yara/yara-peru/developpement-durable/medio-ambiente/reduciendo-la-huella-de-carbono/la-perspectiva-del-ciclo-de-vida-de-los-fertilizantes/analisis-de-ciclo-de-vida-de-nitrato-de-amonio/>

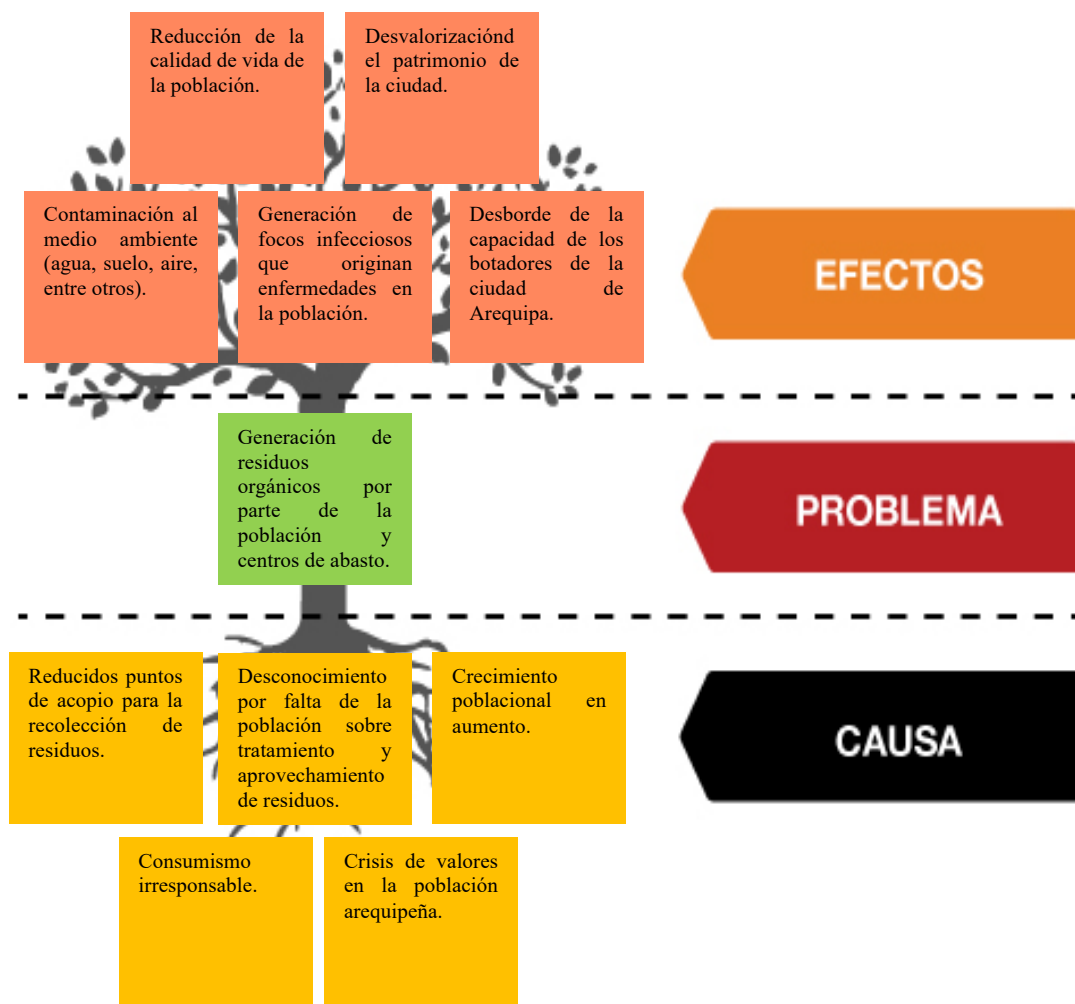
Zero Emissions Objective. (2021). Compostaje y emisiones de CO<sub>2</sub>, ¿cómo puede ayudarnos a

reducir la huella de carbono? Obtenido de <https://plataformazeo.com/es/compostaje-emisiones-huella-carbono-cambio-climatico/#:~:text=El%20compostaje%20doméstico%20y%20comunitario,planeta%20y%20la%20acción%20climática.>

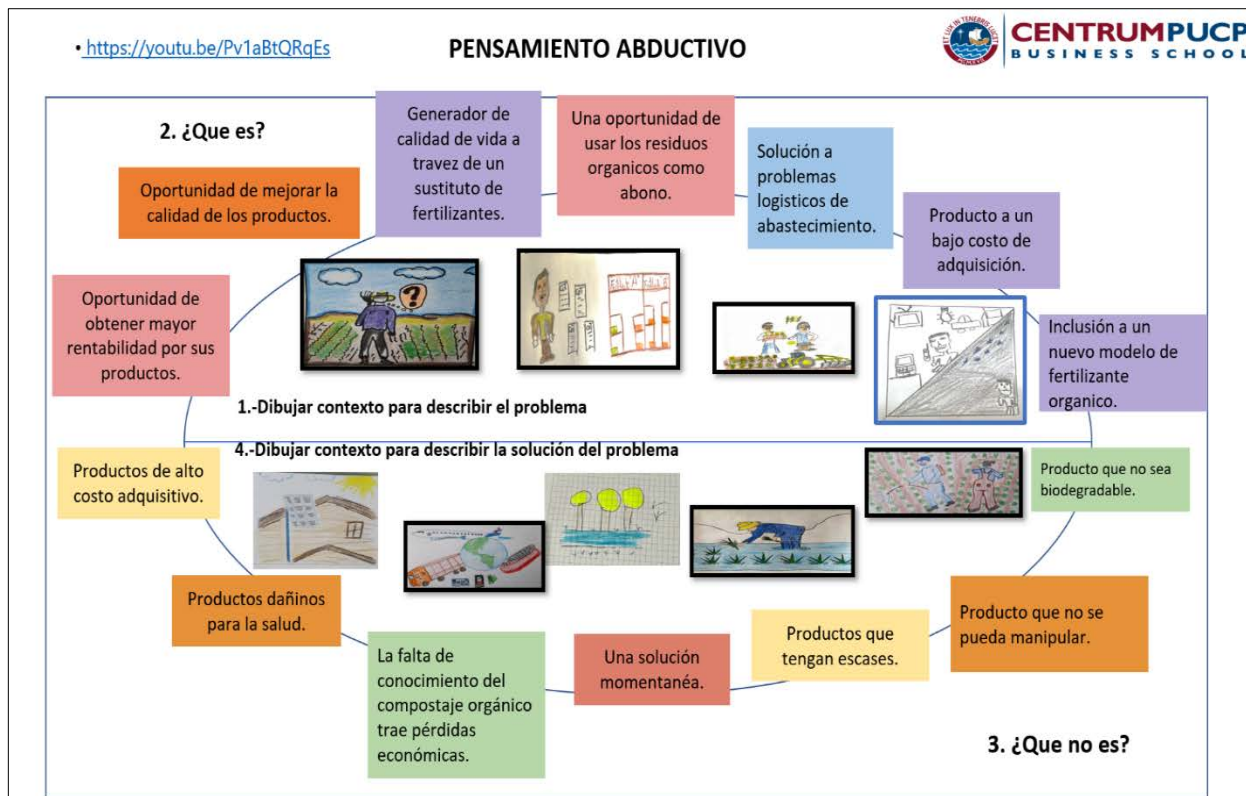
<https://plataformazeo.com/es/compostaje-emisiones-huella-carbono-cambio-climatico/#:~:text=El%20compostaje%20doméstico%20y%20comunitario,planeta%20y%20la%20acción%20climática.>

## Apéndices

### Apéndice A. Árbol de Problemas



## Apéndice B. Pensamiento abductivo





### Apéndice C. Pensamiento creativo

**PENSAMIENTO CREATIVO**

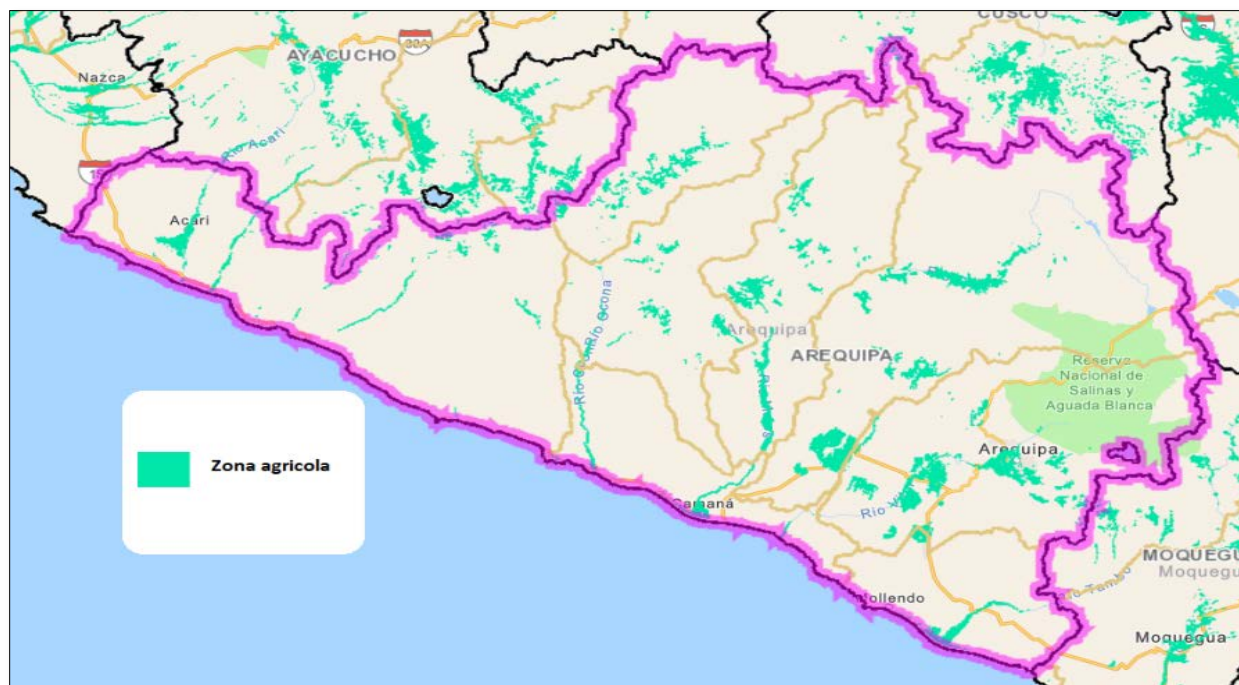
**CENTRUM PUCP**  
BUSINESS SCHOOL



<https://youtu.be/pQOBf71ozL0>



## Apéndice D. Área agrícola en Arequipa



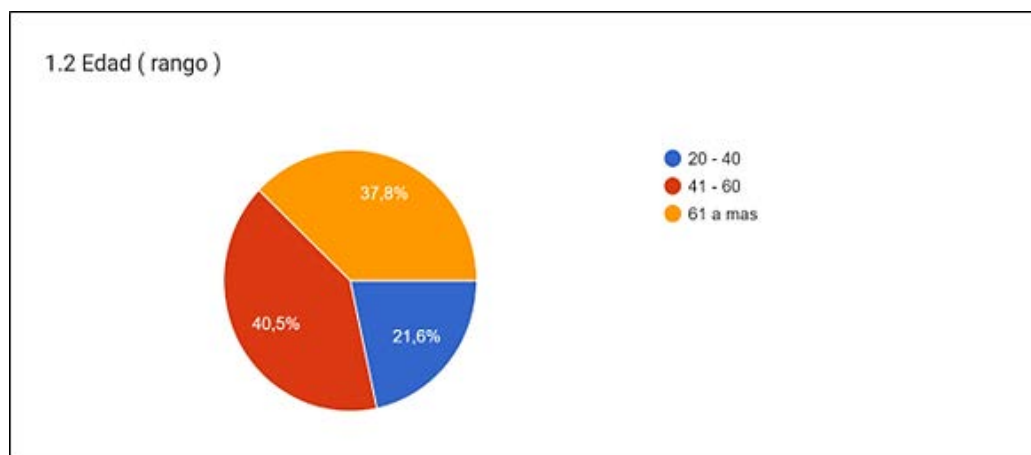
### Apéndice E. Área agrícola en Sachaca





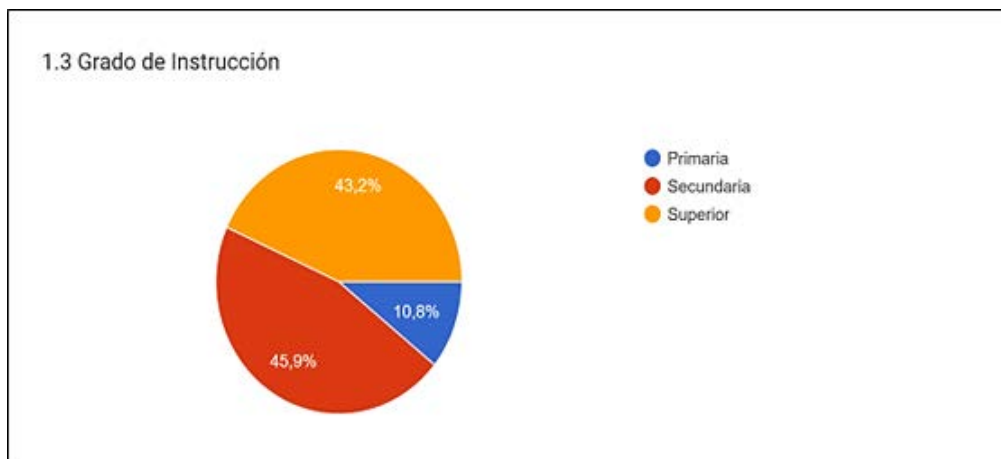
## Apéndice F. Encuestas

**Primera.** El levantamiento de información se inicia con el rango de edades de los usuarios donde se identificó que el 40.5 % son adultos entre 41 y 60 años que se dedican a la agricultura y son las personas responsables de la producción de alimentos en la zona de Sachaca; asimismo, se observa en una menor proporción que el 37.8% de los usuarios se encuentran en la edad de 61 años a más y; finalmente, el 21.6% de los usuarios encuestados tienen un rango de edad de 20 a 40 años.



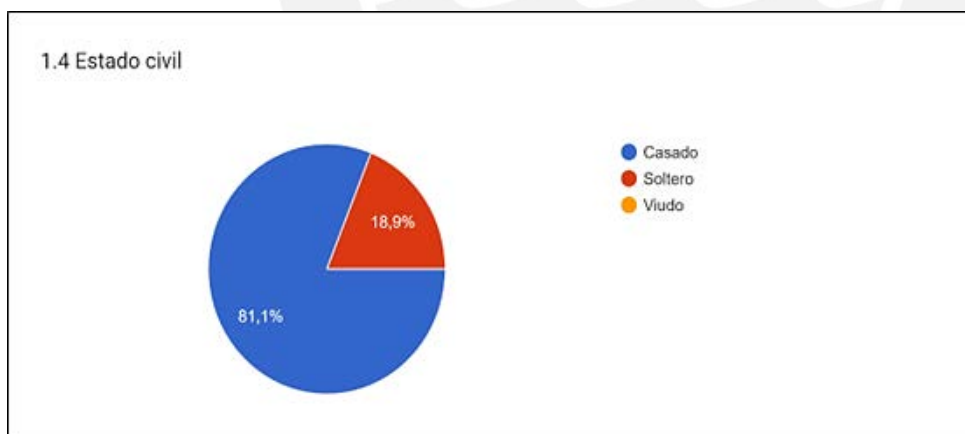
**Segunda.** Respecto al grado de instrucción, se identificó que el 45.9% de los encuestados culminaron la educación secundaria, seguido del 43.2% que culminaron grados superiores, y se observó una minoría del 10.8% que sólo concluyeron sus estudios primarios.

La educación en el agricultor es clave puesto que se convierte en una necesidad social para diversos espacios de análisis tales como desarrollo sostenible que permita conducir al eje estratégico para uso adecuado a todos los recursos naturales y ser parte de la mejora del medio ambiente.



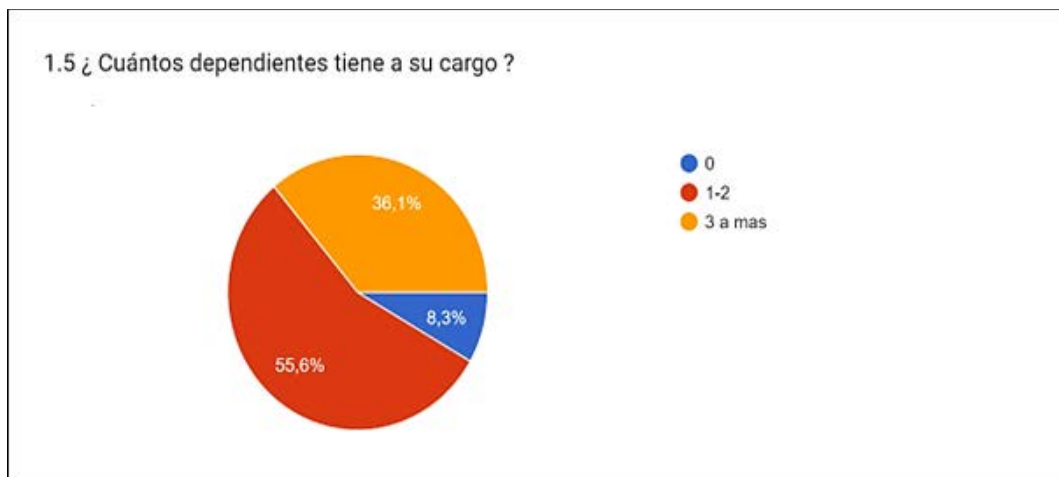
**Tercera.** En relevancia al estado civil, los resultados obtenidos indican que el 81.1% de los encuestados son hombres casados y el 18.9% de los encuestados son solteros.

Al respecto cabe precisar que los agricultores de Sachaca son personas que trabajan en tierras de cultivo, pero hacen mucho más que eso: Crean empleos y hacen crecer las economías rurales, manejando métodos de producción que ayudan a mitigar y evitar los riesgos del cambio climático



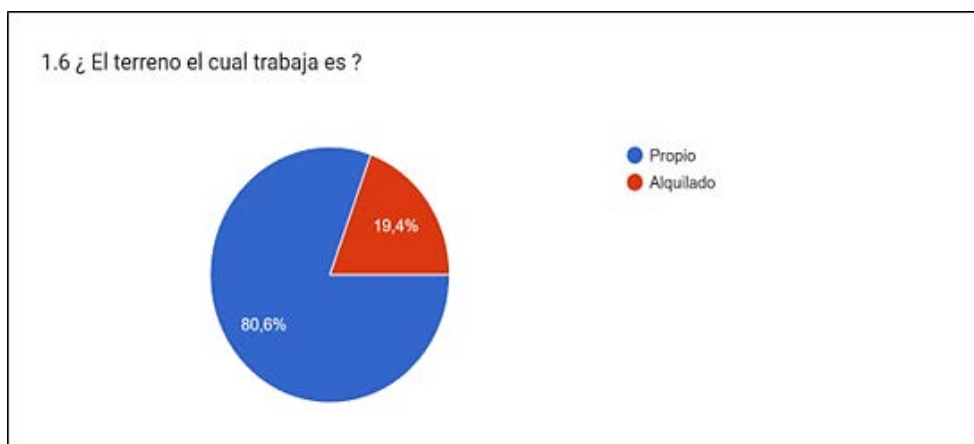
**Cuarta.** En cuanto a las personas dependientes que los encuestados tiene a su cargo, el resultado obtenido muestra que el 55.6% de los encuestados tienen entre 1 y 2 hijos que dependen de ellos, el 36.1% tiene 3 a más hijos que dependen de ellos y el 8.3% no tienen hijos que dependen de ellos.

Por tanto, la agricultura es la fuente de ingreso de los agricultores encuestados que les permiten mantener a sus familias, brindando a sus hijos educación para que puedan progresar en la sociedad. Cabe mencionar que es común que los agricultores incluyan a todos los integrantes de su familia en las actividades del campo, logrando consolidar una agricultura familiar que es un legado para las siguientes generaciones.



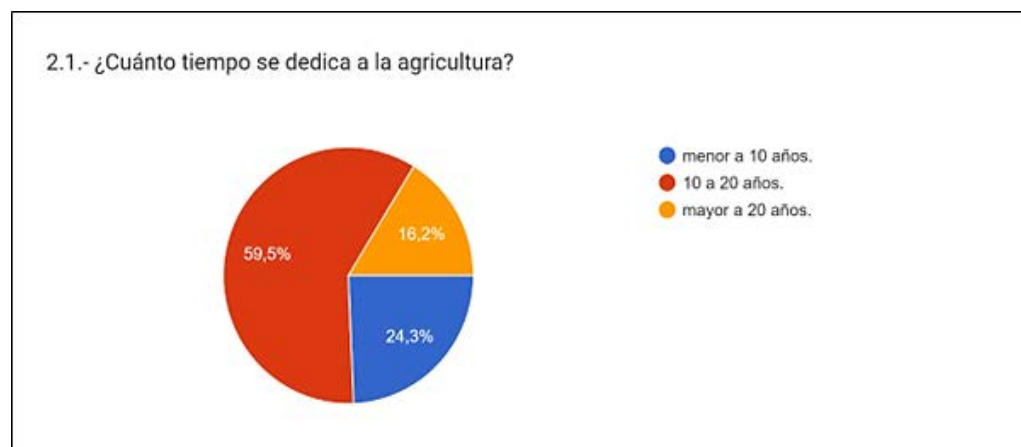
**Quinta.** En relación si las tierras de cultivo en las que trabajan son alquiladas o propias, se obtuvo que el 80.6% de los agricultores tienen tierras propias y el 19.4% trabaja sobre tierra que son alquiladas.

Para el agricultor, contar con un terreno propio es un factor determinante, ya que ello le permite tener una mayor probabilidad para generar una sostenibilidad económica.

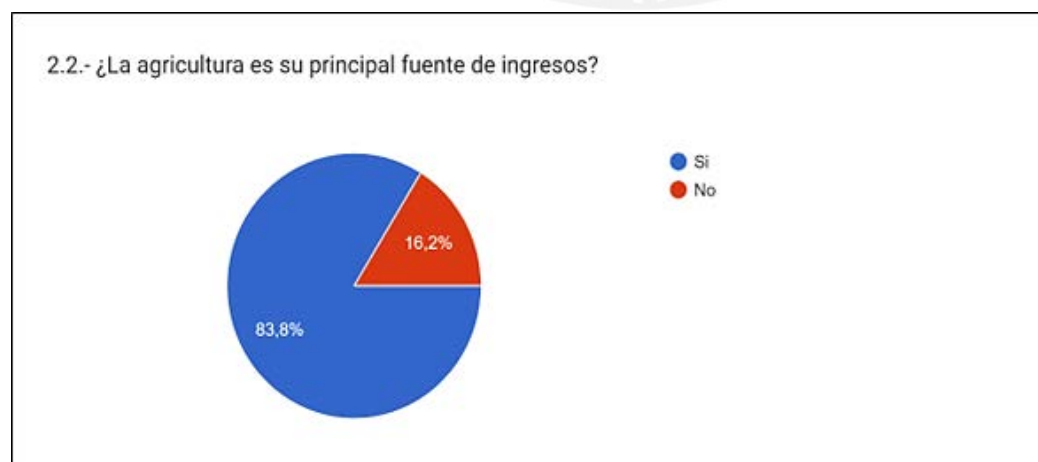


**Sexta.** Referente al tiempo que llevan dedicándose a la agricultura, los resultados obtenidos indican que el 59.5% llevan dedicándose a esta labor entre 10 a 20 años, el 24.3% lleva menos de 10 años dedicándose a esta actividad y 16.2% lleva más de 20 años dedicándose a la agricultura.

La experiencia de estas personas en la agricultura hace que investiguen, desarrollen, fabriquen y comercialicen productos que contribuyan con el desarrollo de una agricultura competitiva, productiva y respetuosa de la salud humana y del ambiente.

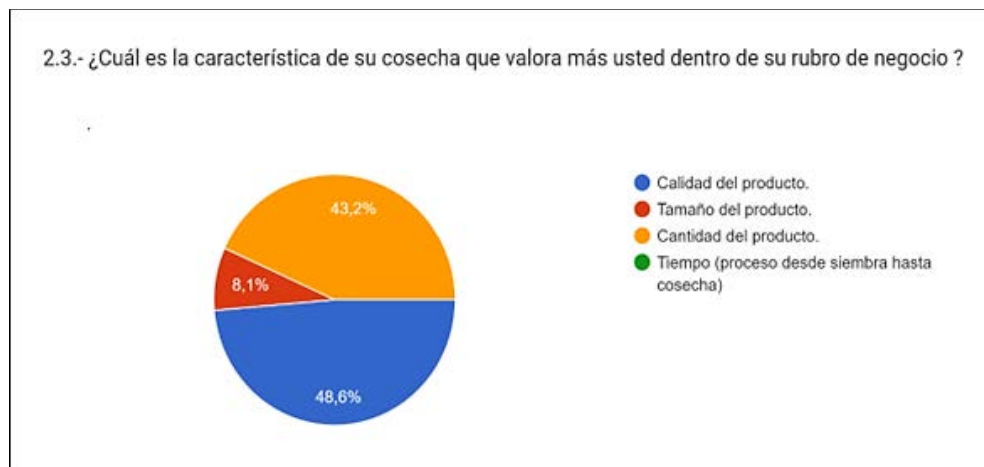


**Séptima.** Sobre si la agricultura es su principal fuente de ingresos, se identificó que para el 83.8% de los encuestados, la agricultura es su principal fuente de ingreso y para el 16.2% esta actividad no es su principal fuente de ingresos; es por ello por lo que, se observa que los agricultores permiten sostener a sus familias gracias a la agricultura.





**Octava.** Con relación a las características que más valoran de sus cosechas en dicho rubro de negocio, el 48.6% de los encuestados valora más calidad del producto, el 43.2% valor más la cantidad del producto y 8.1% valora más el tamaño del producto. Para el agricultor la calidad significa esa capacidad que tienen para brindar al consumidor un producto cosechado de manera más eficiente en términos de forma y costos.



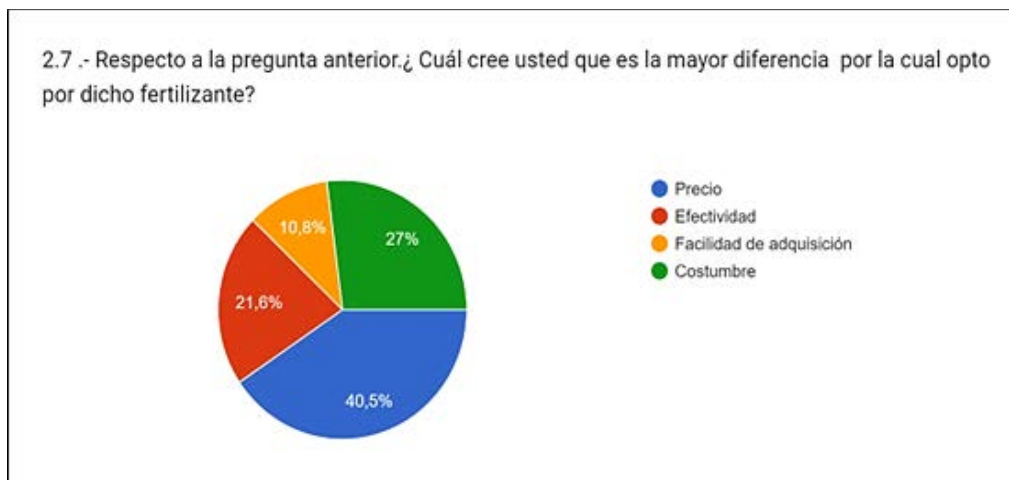
**Novena.** Referente a las actividades que les generan mayor dificultad dentro del proceso agrícola, el 33.3% indica que lo más difícil es la contratación de personal y/o maquinaria para actividades relacionadas al proceso, el 19.4% indica que para ellos lo más difícil es la compra y traslado de fertilizante, el 13.9% indica que la cotización de fertilizantes con proveedores se les dificulta y por su parte, el 13.9% indica que para ellos lo más difícil es el abonado, seguido de un 11.1% respecto al desyerbado y fumigación y una minoría opina que lo más difícil es la cosecha.



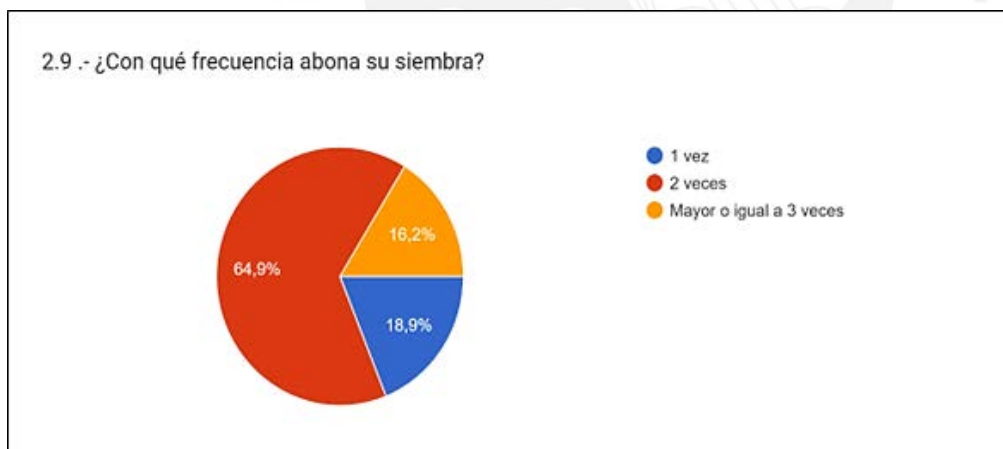
**Décima.** Analizando a su vez la preferencia sobre utilizar fertilizantes sintéticos o compost, el 86.5% de los encuestados optan por fertilizantes sintéticos y el 13.5% prefiere compost. Con estos resultados se evidencia que existe una oportunidad para introducir el producto AQP compost, para lo cual se deberá concientizar al agricultor con los beneficios que trae el compost no sólo en calidad del producto, sino también en el menor costo que implica su uso.



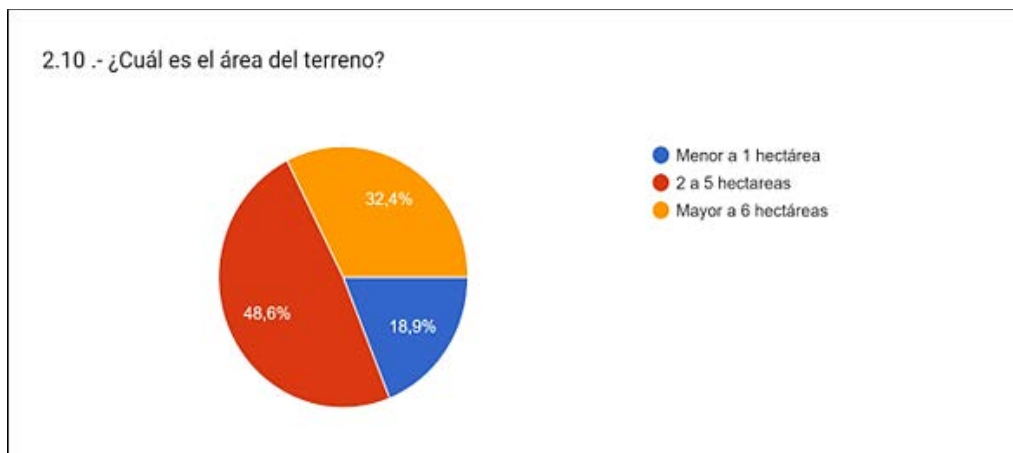
**Décima primera.** Se consultó a su vez cual era la diferencia por la cual optó por dicho fertilizante, indicando el 40.5% que su decisión es en relación con el precio, el 27% indica por costumbre, el 21.6% indica que por la efectividad y el 10.8% por la facilidad de adquisición. Se observa que el factor precio es el predominante para el usuario al momento de escoger un fertilizante debido a que estiman que éste tiene un menor costo.



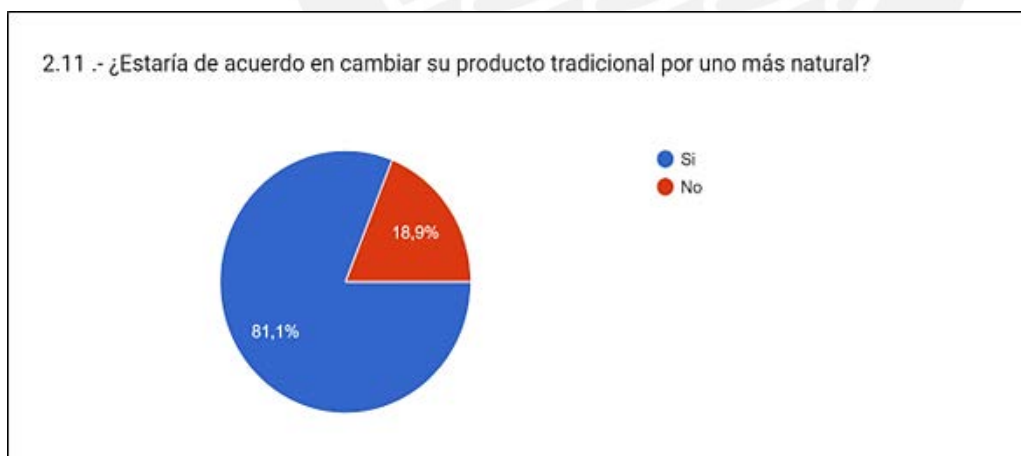
**Décima segunda.** En relación con la frecuencia con la que abona su siembra, los resultados muestran que el 64.9% de los agricultores abona 2 veces, el 18.9% una vez y el 16.2% más 3 veces. Es importante la frecuencia del abonado en la siembra, dado que el abono provee nutrientes que los cultivos necesitan, con lo cual se pueden producir más alimentos y de mejor calidad, además de que estos mejoran la fertilidad de los suelos que han sido sobre utilizados.



**Décima tercera.** Sobre la extensión del área del terreno de cultivo sobre el que trabajan, el 48.6% de los agricultores tienen de 2 a 5 hectáreas, el 32.4% tiene un área mayor a 6 hectáreas y 18.9% tiene un área menor a una hectárea. Conocer la extensión de tierras del agricultor de Sachaca es importante para estimar la producción y rendimiento y para determinar los costos y desarrollar un balance que permita visualizar los ingresos por la actividad.

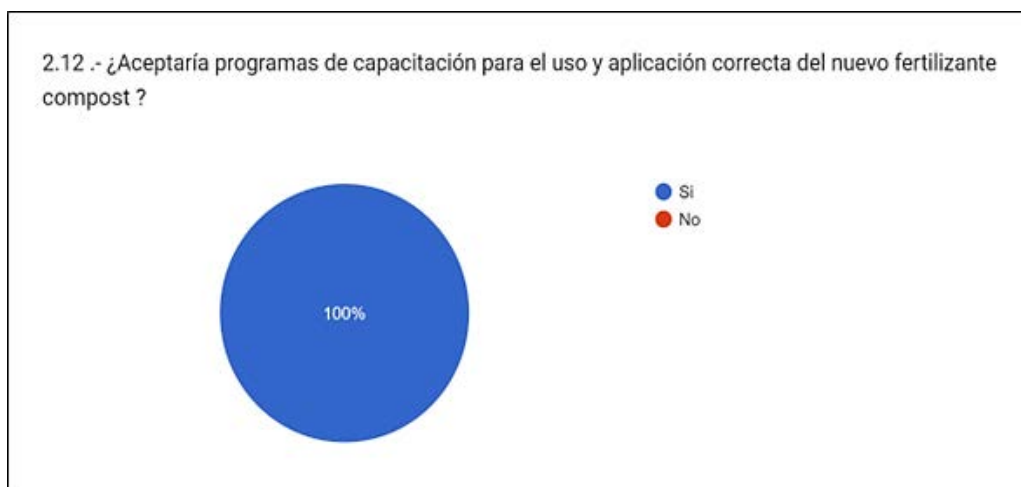


**Décima cuarta.** Referente a cambiar los productos tradicionales por uno más naturales, se identificó que el 81.1% de los agricultores sí estaría dispuesto en cambiar y un 18.9% no estaría de acuerdo en hacerlo. Ello refleja que las personas prefieren cada vez más alimentos naturales sin intervención de químicos, es debido a ello la importancia para el agricultor de Sachaca en mantener sus tierras fértiles, que doten a las plantas de los nutrientes necesarios para su correcto crecimiento y producción, siendo el compost necesario para la salud de las plantas, que es donde se observa la introducción del producto planteado.

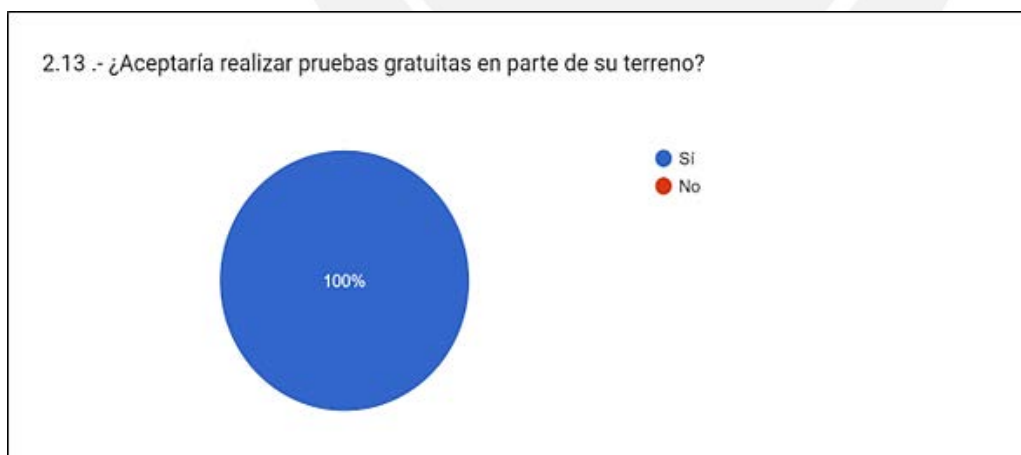


**Décima quinta.** Se consultó también si aceptarían capacitaciones con relación al uso y aplicación del nuevo fertilizante de compost, mostrando que el 100% de los agricultores estarían dispuestos a recibir dichas capacitaciones. Las capacitaciones juegan un rol importante puesto que

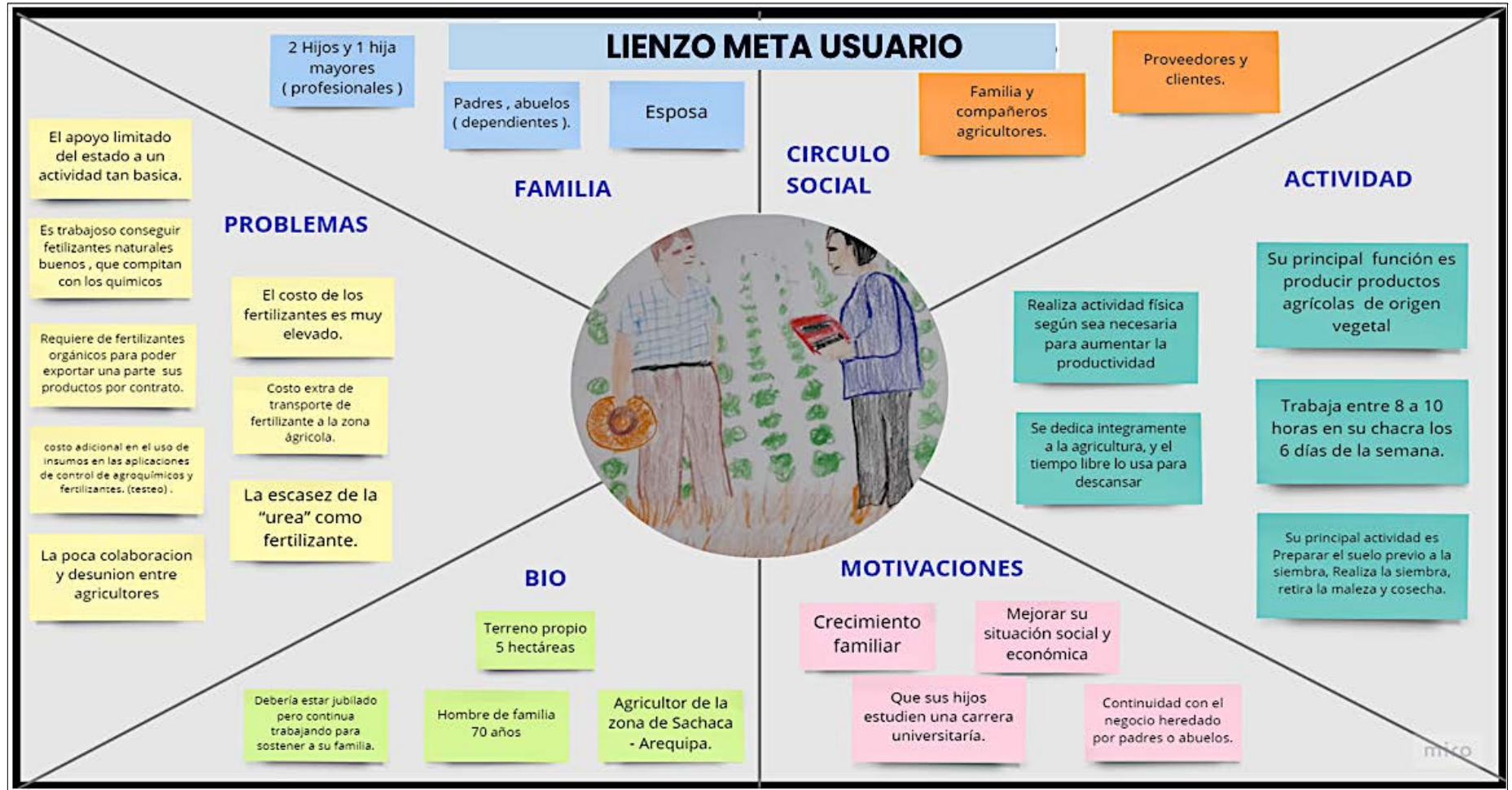
las buenas prácticas del uso del abonado es un proceso que tiene por finalidad reducir la contaminación producida por nitratos de origen agrícola.



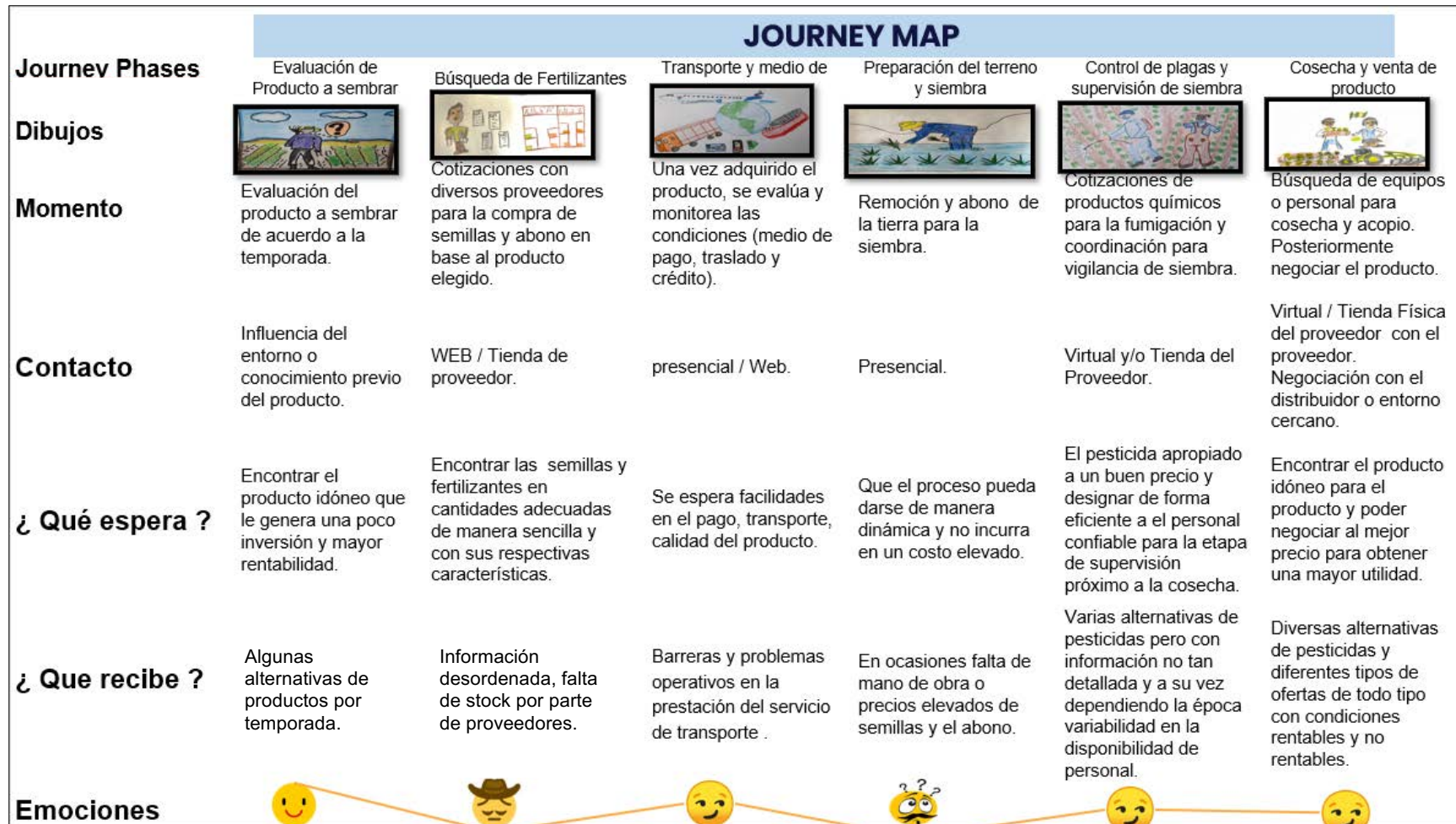
**Décima sexta.** Finalmente, se les consultó a los agricultores si aceptarían que se realicen pruebas gratuitas del compost en sus terrenos, obteniendo una respuesta favorable del 100% de los encuestados. Con este resultado se obtiene luz verde para poder demostrar al agricultor de Sachaca que el producto AQP compost puede dar los mismos resultados que su producto habitual, pero con un impacto positivo en el medio ambiente y para su economía.



Apéndice G. Lienzo Meta Usuario



Apéndice H. Lienzo Journey Map

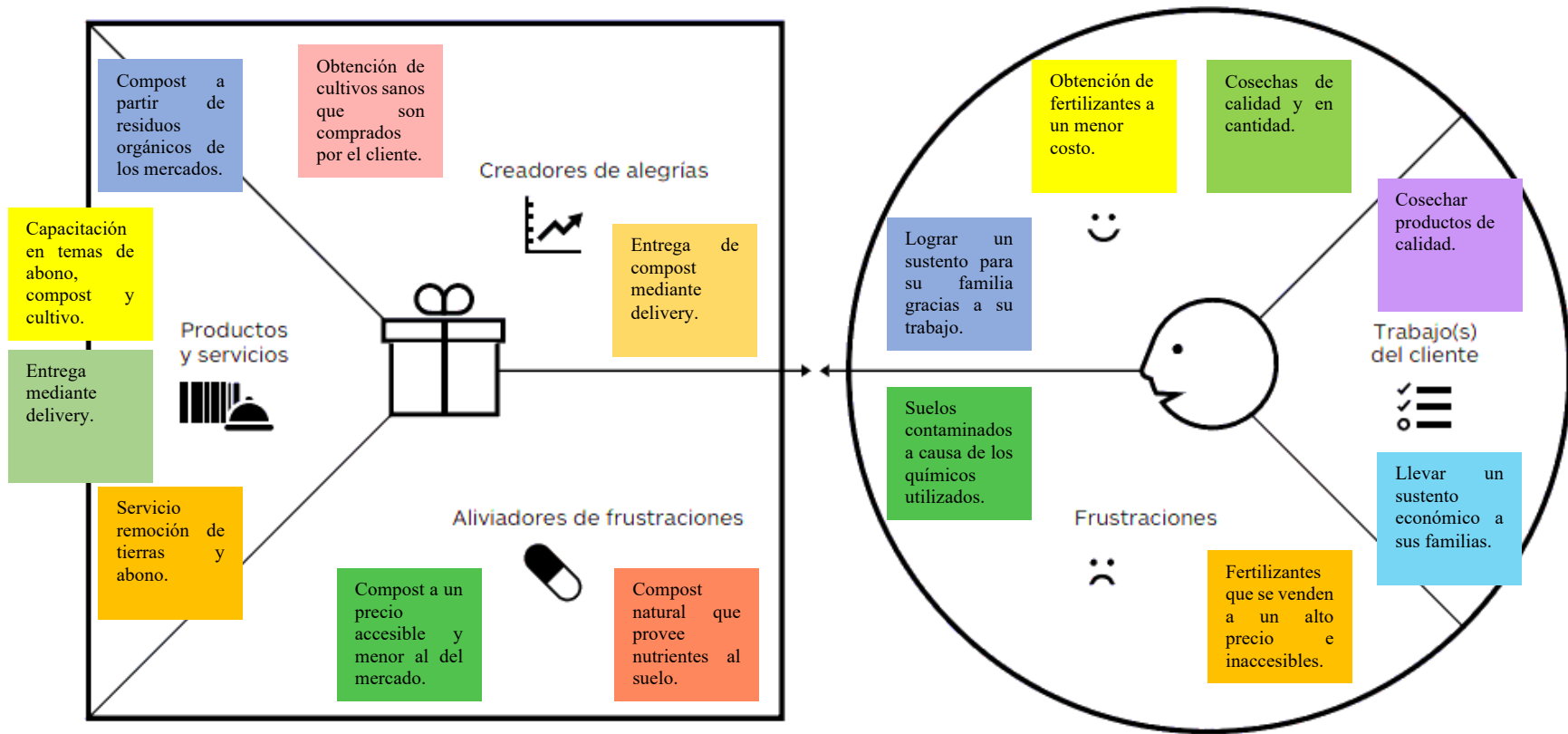


### Apéndice I. Lienzo 6x6

<b>Objetivo:</b> Ayudar a usuario a abonar sus productos agrícolas a un bajo costo y asegurando la calidad del producto final.		<b>Necesidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosechar productos de calidad a un bajo costo.</li> <li>- Generar ingresos a través de la cosecha de productos.</li> <li>- Cosechar productos sanos que sean atractivos al cliente.</li> </ul>			
<b>¿Cómo se podría ayudar al usuario a generar mayores ingresos?</b>	<b>¿Cómo hacer el trabajo más fácil para el usuario?</b>	<b>¿Cómo puede ayudar el usuario a cuidar el medio ambiente?</b>	<b>¿Qué ayudaría a los clientes del usuario a elegir sus productos?</b>	<b>¿Cómo se pueden aliviar las frustraciones del usuario?</b>	<b>¿Cómo puede el usuario asegurar los productos de calidad?</b>
Ayudándole a producir más.	Ayudándole a acceder a mejores proveedores.	Utilizando productos naturales.	Obtener productos orgánicos y sanos.	Ayudándolo a obtener suministros a un menor costo.	Utilizando suministros de calidad.
Reduciendo los costos de suministros.	Facilitándole la obtención de suministros.	Cosechando productos sanos.	Adquirir los productos a un menor costo.	Apoyándolo con el traslado de los suministros.	Velando por el cuidado de sus tierras.
Facilitándole el acceso a los suministros.	Ayudándolo con la remoción y abono de tierra.	Utilizando menos fertilizantes sintéticos.	Generando un impacto positivo en el medio ambiente.	Apoyándolo a generar más ingresos para solventar a su familia.	Cuidando de todo el proceso de sembrado y cosecha.
Dándole capacitación en materia de agricultura y abono.	Dándole las pautas para desarrollar un mejor trabajo.	Reutilizando residuos orgánicos en sus labores.	Generando un impacto positivo en la sociedad.	Ayudando a que sus tierras se mantengan sanas.	Verificando sus productos de forma constante.



### Apéndice J. Lienzo Propuesta de Valor



## Apéndice K. Tarjetas de Prueba para probar la Hipótesis

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Validación de Hipótesis (H1)

**Responsable** Equipo de AQP Compost

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)**

**Creemos que**

Los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a cambiar los fertilizantes que utilizan con regularidad por un producto natural.

**Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🗳 🗳 🗳)**

**Para verificarlo, nosotros**

Se realizó una encuesta dirigida a agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, y se les consultará sobre su opinión en cuanto a si estarían dispuestos a cambiar los fertilizantes que utilicen regularmente por un producto natural.

**Paso 3: Métrica (Tiempo requerido 🕒 🕒 🕒)**

**Además, mediremos**

El porcentaje de personas que sí están dispuestas a cambiar los fertilizantes que utilizan de forma regular por un producto natural.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si**

Más del 75% de los encuestados se muestran de acuerdo.

## Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Validación de Hipótesis (H2)

**Responsable** Equipo de AQP Compost

### Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

#### Creemos que

Los agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, están dispuestos a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost.

### Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 📊 📊 📊)

#### Para verificarlo, nosotros

Se realizó una encuesta dirigida a agricultores del distrito de Sachaca de la provincia de Arequipa, con edad de 20 años a más, de estado civil solteros o casados, que cuentan con terrenos propios o alquilados, y se les consultará sobre su opinión sobre si estarían dispuestos a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost.

### Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

#### Además, mediremos

El porcentaje de personas que sí están dispuestas a recibir capacitaciones para el uso y aplicación correcto de un fertilizante compost.

### Paso 4: Criterio

#### Estamos bien si

Más del 75% de los encuestados se muestran de acuerdo.

## Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Validación de Hipótesis (H3)

**Responsable** Equipo de AQP Compost

### Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

#### Creemos que

El valor del tiempo de vida del cliente (VTVC) sobre el costo de adquisición del cliente (CAC), da como resultado un valor mayor a cien.

### Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos 📊 📊 📊)

#### Para verificarlo, nosotros

Se sometió los datos del tiempo de vida del cliente (VTVC) y del costo del cliente (CAC) a 5,000 pruebas mediante el modelo de Montecarlo a través de Microsoft Excel.

### Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

#### Además, mediremos

El valor del tiempo de vida del cliente (VTVC) y se dividirá entre el costo del cliente (CAC).

### Paso 4: Criterio

#### Estamos bien si

Se obtiene un valor mayor a 100.

## Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Validación de Hipótesis (H4)

**Responsable** Equipo de AQP Compost

### Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

#### Creemos que

El recojo de materia prima diario alcanza un promedio de recolección de 26,301.37 kg de residuos orgánicos para la cobertura de operaciones de los tres primeros años.

### Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos 📊 📊 📊)

#### Para verificarlo, nosotros

Se someterán los datos de la obtención de residuos orgánicos del centro de abastos del Avelino y lo se someterá a 5,000 pruebas mediante el modelo de Montecarlo a través de Microsoft Excel.

### Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

#### Además, mediremos

Si los datos obtenidos asegurarán la recolección de materia prima de residuos orgánicos requeridos para la producción diaria de compost.

### Paso 4: Criterio

#### Estamos bien si

Se obtiene un valor promedio mayor a 26,301.37 kg.

## Tarjeta de prueba (Strategyzer)

**Actividad** Validación de Hipótesis (H5)

**Responsable** Equipo de AQP Compost

### Paso 1: Hipótesis (Riesgo ☠ ☠ ☠)

#### Creemos que

El proyecto tendrá un VAN mayor a S/ 3,000,000.00.

### Paso 2: Prueba (Confiabilidad de los datos 🎯 🎯 🎯)

#### Para verificarlo, nosotros

Se desarrollará un flujo de caja para hallar los flujos netos de cada año y así se someterán los datos a pruebas mediante el modelo de Montecarlo a través de Microsoft Excel mediante un análisis de 5,000 pruebas.

### Paso 3: Métrica (Tiempo requerido ⌚ ⌚ ⌚)

#### Además, mediremos

Los ratios económicos tales como VAN y TIR.

### Paso 4: Criterio

#### Estamos bien si

El VAN proyectado es mayor a S/ 3,000,000.00.