

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



**Modelo ProLab: Humus de lombriz potenciado con nutrientes orgánicos de nitrógeno-potasio-fósforo (NPK) en presentación *grow cubes*, una propuesta sostenible para mejorar la calidad de los cultivos**

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

**PRESENTADA POR**

Carlos David Barco Javier, DNI: 41066705

Shirley Briggitte Guerrero Rosillo, DNI: 71122552

Tatiana Fiorela Romero Ahumada, DNI: 72646475

Carlos César Tello Castañeda, DNI: 41075334

**ASESOR**

Carlos Arturo Hoyos Vallejo, C.E.: 001944142

\*\*\*\*\*j wr u<1qtekf 0qti 1222/2225/5793/939:

**JURADO**

**Presidente:** Bazán Tejada, Carlos Armando

**Jurado:** Villanueva Del Río, Carmen Amalia

**Asesor:** Hoyos Vallejo, Carlos Arturo

**Surco, Julio 2023**

## Declaración Jurada de Autenticidad

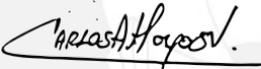
Yo, Carlos Arturo Hoyos Vallejo, docente del Departamento Académico de Posgrado en Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado Humus de lombriz potenciado con nutrientes orgánicos de nitrógeno-potasio-fósforo (NPK) en presentación *grow cubes*, una propuesta sostenible para mejorar la calidad de los cultivos, del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)

Carlos David Barco Javier, Shirley Guerrero Rosillo, Tatiana Romero Ahumada, Carlos César Tello Castañeda, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20 %. Asílo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 27/07/2023.
- 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, 27 de julio del 2023.

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Hoyos Vallejo, Carlos Arturo	
CE: 001944142	Firma 
ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-3571-7178">0000-0003-3571-7178</a>	

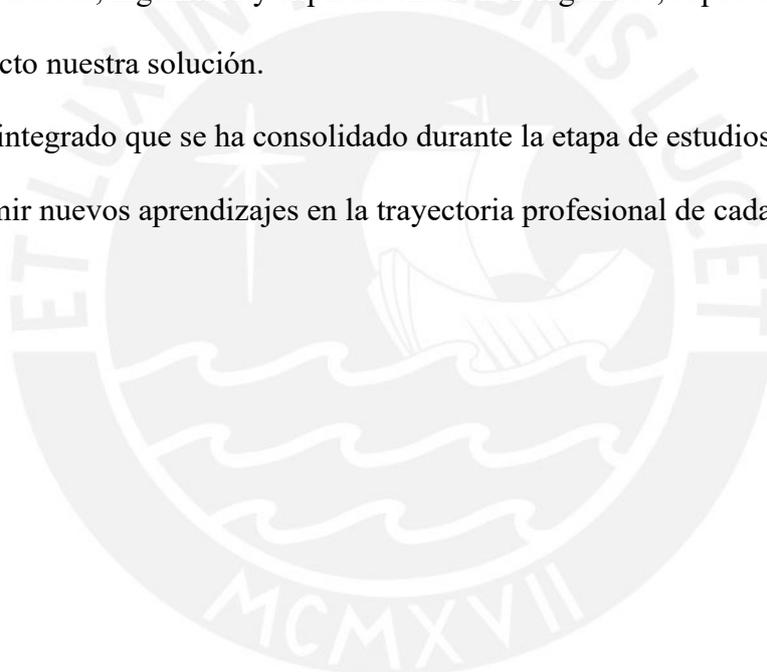
## Agradecimientos

A nuestra escuela de negocios, CENTRUM PUCP, por matizar lo económico y sostenible, incentivando al desarrollo de mejores negocios al servicio de la sociedad y el cuidado del ambiente.

A nuestros profesores, que fueron actores claves en la visión humanista en la forma de hacer empresa en nuestro país.

A los profesionales del sector agroindustrial en la que se desenvuelve el proyecto, los agricultores entrevistados, ingenieros y expertos en abonos orgánicos, soporte fundamental para el desarrollo correcto nuestra solución.

Al equipo integrado que se ha consolidado durante la etapa de estudios, por el esfuerzo y resiliencia de asumir nuevos aprendizajes en la trayectoria profesional de cada uno.



## Dedicatorias

A todos los que aportaron cada elemento que impulsó esta decisión y todo el esfuerzo que representó la misma. En especial a mi madre, mi familia, mi novia y cada uno de mis profesores.

Carlos Barco

A mi familia, mi centro y mi fortaleza. Por las porras, los ánimos y el compromiso de hacer posible seguir mejorando como profesional y persona.

Shirley Guerrero

A Dios por la bendición de cada día, a mis padres por la fortaleza para iniciar y sostener este logro profesional y por último y no menos importante, a mí, por el input y coraje para asumir este reto, frente a las adversidades que se presentaron, sobre todo por la época de incertidumbre que vivió el país con La Covid-19. Retos que la vida te pone en frente y sin duda, la gran satisfacción de salir victorioso con resiliencia.

Tatiana Romero

A Dios por siempre guiarme e iluminarme a tomar buenas decisiones, a mi esposa e hijas, porque me brindaron su apoyo incondicional, por su comprensión, su tolerancia e infinita paciencia, ya que cedieron su tiempo para que “Papá pueda estudiar, en una situación complicada como la pandemia”, y permitir así llevar adelante un proyecto personal a otro emprendimiento más de familia. A ellas, mi eterno amor y gratitud.

Carlos Tello

## Resumen Ejecutivo

La agricultura como actividad económica gira en torno al rendimiento y estado de sus suelos porque le significa un recurso indispensable para seguir produciendo con mayor aprovechamiento de materia prima, en pro de obtener cosechas con productos de calidad según las exigencias del mercado. Sin embargo, después de múltiples ciclos de siembra, sus suelos terminan con un déficit de nutrientes, acidez y salinidad que no sólo merman la producción esperada, sino también, aumentan sus gastos por la compra de abonos. Es más, con el deseo de que estos abonos tengan rápidos efectos, se recurre a fertilizantes químicos, o llamados también convencionales, que impactan negativamente en la calidad de los cultivos y la salud de quienes los consumen. Por su parte, los hogares y las agroindustrias en el Perú generan grandes cantidades de materia orgánica sin una adecuada gestión de residuos, que se convierten en foco de gases de efecto invernadero.

Abordando esta problemática, planteamos como solución un abono de nueva fórmula que es: orgánico; enriquecido con nitrógeno, potasio y fósforo (NPK); y de fácil aplicación; teniendo como resultado el fortalecimiento del suelo; la reducción de costos y tiempos de producción; y la mejora de la calidad de los cultivos. El proceso de producción de este abono supone una adecuada gestión de residuos orgánicos, los que son procesados y destinados como alimento de Lombrices Californianas para la producción de humus de lombriz, el cual es, a su vez, potenciado con NPK. El abono es compactado y presentado en forma de cubículos de crecimiento (*grow cubes*) que facilitan su uso, diferenciándose así de los productos que se comercializan a granel en el mercado. De esta manera, la solución propuesta se concierne con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 (hambre cero) y 12 (producción y consumo responsables).

Finalmente, se estima un Valor Actual Neto (VAN) de \$1,682,600.76, con un Tasa Interna de Retorno (TIR) de 161.77% y a esto se le suma 1,642.00 toneladas por mes (TN/mes)

de residuos orgánicos reutilizados, cuando llega a alcanzar su máxima producción de cuatro camas por mes. Sin duda, una solución con gran potencial y poder de escalabilidad, que por su propia naturaleza está sincronizada con la economía circular.

*Palabras claves:* estado de sus suelos, humus de lombriz, *grow cubes*, economía circular.



## Abstract

Agriculture as an economic activity revolves around the performance and state of its soils because it means an essential resource to continue producing with greater use of raw materials, in order to obtain crops with quality products according to market demands. However, after multiple sowing cycles, their soils end up with a deficit of nutrients, acidity and salinity that not only reduce the expected production, but also increase your expenses for the purchase of fertilizers. Moreover, with the desire that these fertilizers have rapid effects, chemical fertilizers, or also called conventional ones, are used, which negatively impact the quality of the crops and the health of those who consume them. On the other hand, households and agro-industries in Peru generate large amounts of organic matter without proper waste management, which become a source of greenhouse gases

Addressing this problem, we propose as a solution a fertilizer with a new formula that is: organic; enriched with nitrogen, potassium and phosphorus (NPK); and easy to apply; resulting in the strengthening of the soil; the reduction of costs and production times; and improving the quality of crops. The production process of this fertilizer supposes an adequate management of organic waste, which is processed and destined as food for Californian Worms for the production of worm humus, which is, in turn, enhanced with NPK. The fertilizer is compacted and presented in the form of growth cubes (grow cubes) that facilitate its use, thus differentiating itself from the products that are sold in bulk on the market. Thus, the proposed solution is concerned with Sustainable Development Goals 2 (zero hunger) and 12 (responsible production and consumption).

Finally, a Net Present Value (NPV) of \$1,682,600.76 is estimated, with an Internal Rate of Return (IRR) of 161.77% and to this is added 1,642.00 tons for month (TN/Month) of reused organic waste, when it reaches its maximum production of four beds. per month. Undoubtedly, a

solution with great potential and scalability power, which by its very nature is synchronized with the circular economy.

Keywords: soil condition, worm humus, grow cubes, circular economy.



## Tabla de Contenido

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xvi</b>
<b>Capítulo I. Definición del problema .....</b>	<b>18</b>
1.1. Identificación del usuario y contexto del problema a resolver.....	18
1.2. Presentación del problema a resolver.....	24
1.3. Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver .....	26
<b>Capítulo II. Análisis del mercado .....</b>	<b>28</b>
2.1. Descripción del mercado o industria.....	28
2.1.1 Indicadores relacionados a la actividad de abonos orgánicos .....	28
2.1.2 Productos sustitutos o complementarios .....	32
2.1.3 Clientes potenciales .....	35
2.2. Análisis competitivo detallado .....	38
<b>Capítulo III. Investigación del usuario .....</b>	<b>47</b>
3.1. Perfil del usuario .....	47
3.2. Mapa de experiencia de usuario .....	50
3.3. Identificación de la necesidad .....	53
<b>Capítulo IV. Diseño del producto o servicio .....</b>	<b>55</b>
4.1. Concepción del producto o servicio .....	55
4.2. Desarrollo de la narrativa .....	63
4.3. Carácter innovador del producto o servicio .....	65
4.4. Propuesta de valor .....	69
4.5. Producto mínimo viable (PMV).....	73
<b>Capítulo V. Modelo de negocio .....</b>	<b>75</b>
5.1. Lienzo del modelo de negocio .....	75

5.2. Viabilidad del modelo de negocio.....	82
5.2.1 Costos y Gastos .....	82
5.2.2 Inversiones.....	85
5.2.3 Depreciación.....	86
5.2.4 Proyección de Ventas .....	86
5.2.5 Flujo de Caja y Cálculo del VAN.....	87
5.3. Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio.....	91
5.4. Sostenibilidad del modelo de negocio.....	93
<b>Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable .....</b>	<b>96</b>
6.1. Validación de la deseabilidad de la solución .....	96
6.1.1 Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución .....	96
6.1.2 Experimentos empleados para validar la deseabilidad de la solución.....	97
6.2. Validación de la factibilidad de la solución .....	103
6.2.1. Plan de mercadeo.....	103
6.2.2. Plan de operaciones .....	114
6.2.2.5 Costos de Operaciones .....	125
6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis .....	126
6.2.3.1. Hipótesis sobre el desempeño del plan de marketing. ....	126
6.3. Validación de la viabilidad de la solución .....	129
6.3.1. Presupuesto de inversión .....	129
6.3.2. Análisis financiero.....	130
6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis de viabilidad .....	134
6.3.4. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis de deseabilidad, factibilidad y viabilidad .....	135
<b>Capítulo VII. Solución sostenible .....</b>	<b>137</b>

7.1. Relevancia social de la solución .....	140
7.2. Rentabilidad social de la solución.....	141
<b>Capítulo VIII. Decisión e implementación.....</b>	<b>145</b>
8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo .....	145
8.2. Conclusión.....	146
8.3. Recomendación .....	147
<b>Referencias.....</b>	<b>149</b>
<b>Apéndice A: Guía de entrevista al usuario .....</b>	<b>155</b>
<b>Apéndice B: Lienzo Dos dimensiones primera versión .....</b>	<b>158</b>
<b>Apéndice C: Mapa de Experiencia del Usuario primera versión.....</b>	<b>159</b>
<b>Apéndice D: Primera versión lienzo 6x 6.....</b>	<b>160</b>
<b>Apéndice E: Desarrollo de la Matriz Costo Impacto.....</b>	<b>161</b>
<b>Apéndice F: Lienzo Meta Usuario – Primera versión .....</b>	<b>162</b>
<b>Apéndice G: Lienzo Propuesta de Valor – Primera versión.....</b>	<b>163</b>
<b>Apéndice H: Modelo BMC – Primera versión .....</b>	<b>164</b>
<b>Apéndice I: Desarrollo de Entrevistas .....</b>	<b>165</b>
<b>Apéndice J: Matriz de priorización de hipótesis.....</b>	<b>171</b>
<b>Apéndice K. Tarjeta de prueba de Hipótesis 1 – Deseabilidad.....</b>	<b>172</b>
<b>Apéndice L. Estructura de las Actividades de la Prueba De Usabilidad.....</b>	<b>173</b>
<b>Apéndice M. Resultados del Cuestionario de la Etapa 1 - Prueba De Usabilidad.....</b>	<b>174</b>
<b>Apéndice N. Anotaciones de la Etapa 2 - Prueba De Usabilidad.....</b>	<b>175</b>
<b>Apéndice O. Tarjeta de prueba de Hipótesis 2 – Deseabilidad.....</b>	<b>176</b>
<b>Apéndice P. Tarjeta de prueba de factibilidad operativa .....</b>	<b>177</b>
<b>Apéndice Q. Tarjeta de prueba de viabilidad .....</b>	<b>178</b>
<b>Apéndice R. Tarjeta de prueba de factibilidad de <i>Marketing</i>.....</b>	<b>179</b>

<b>Apéndice S. Evidencias de la prueba de Usabilidad .....</b>	<b>180</b>
<b>Apéndice T. Estimación del flujo de los costos sociales.....</b>	<b>181</b>
<b>Apéndice U. Metas de impacto por ODS en el Modelo de Negocio.....</b>	<b>183</b>
<b>Apéndice V. Plan de Implementación de Trabajo .....</b>	<b>185</b>



## Lista de Tablas

<b>Tabla 1 <i>Empresas internacionales relacionada a la necesidad del problema</i></b> .....	<b>38</b>
<b>Tabla 2 <i>Características de los abonos orgánicos versus los abonos sintéticos</i></b> . ....	<b>40</b>
<b>Tabla 3 <i>Alternativas similares a la propuesta</i></b> .....	<b>44</b>
<b>Tabla 4 <i>Las Cinco Fuerzas de Porter</i></b> .....	<b>46</b>
<b>Tabla 5 <i>Perfil del usuario</i></b> .....	<b>47</b>
<b>Tabla 6 <i>Sustento de ideas seleccionadas</i></b> .....	<b>57</b>
<b>Tabla 7 <i>Retro alimentación – Sprints para construcción del Producto Mínimo Viable (PMV)</i></b> 61	
<b>Tabla 8 <i>Comparativo de la propuesta de solución con otras patentes y/o estudios de proyectos innovadores</i></b> .....	<b>67</b>
<b>Tabla 9 <i>Prototipo presentación 1kg</i></b> .....	<b>73</b>
<b>Tabla 10 <i>Composición nutricional</i></b> .....	<b>74</b>
<b>Tabla 11 <i>Costo de materia prima por cada año de producción</i></b> .....	<b>82</b>
<b>Tabla 12</b> .....	<b>83</b>
<b><i>Costo de mano de obra directa por cada año de producción</i></b> .....	<b>83</b>
<b>Tabla 13 <i>Costo de consumos y servicios</i></b> .....	<b>83</b>
<b>Tabla 14 <i>Costos Indirectos</i></b> .....	<b>84</b>
<b>Tabla 15 <i>Gasto Administrativo</i></b> .....	<b>84</b>
<b>Tabla 16 <i>Inversión Inicial</i></b> .....	<b>85</b>
<b>Tabla 17 <i>Detalle capital de Trabajo</i></b> .....	<b>86</b>
<b>Tabla 18 <i>Proyección de Ventas</i></b> .....	<b>86</b>
<b>Tabla 19 <i>Flujo de Caja Proyectado y Cálculo del VAN</i></b> .....	<b>88</b>
<b>Tabla 20 <i>Sensibilidad del Proyecto</i></b> .....	<b>90</b>
<b>Tabla 21 <i>Fuentes de insumos</i></b> .....	<b>93</b>

Tabla 22 <i>Métricas Objetivo 2</i> .....	94
Tabla 23 <i>Métricas Objetivo 12</i> .....	95
Tabla 24 <i>H1 - Pruebas de usabilidad del Humus de Lombriz</i> .....	98
Tabla 25 <i>H1 - Resumen de resultado de la interacción del Agricultor y el Producto Humus de Lombriz fortalecido con NPK</i> .....	99
Tabla 26 <i>Encuesta para testear aceptación de precio</i> .....	100
Tabla 27 <i>Criterios de aceptación</i> .....	100
Tabla 28 <i>Resultados de la encuesta de testeo de aceptación de precio:</i> .....	101
Tabla 29 <i>Estrategias FODA</i> .....	104
Tabla 30 <i>Criterios de segmentación</i> .....	105
Tabla 31 <i>Toneladas por producto por Región 2022</i> .....	107
Tabla 32 <i>Hectáreas por producto por Región 2022</i> .....	107
Tabla 33 <i>Propuesta única de ventas</i> .....	108
Tabla 34 <i>Precio de humus potenciado</i> .....	111
Tabla 35 <i>Objetivos de captación de clientes</i> .....	113
Tabla 36 <i>Presupuesto de marketing (año 1-año 5), en dólares</i> .....	114
Tabla 37 <i>Equipo de Trabajo Administrativo</i> .....	117
Tabla 38 <i>Días de producción del Humus de Lombriz</i> .....	120
Tabla 39 <i>Gastos Pre-operativos</i> .....	125
Tabla 40 <i>Costos de procesos</i> .....	125
Tabla 41 <i>Gastos para la Compra de los Equipos y Maquinaria – Ejercicio 1</i> .....	126
Tabla 42 <i>Escenarios de resultados del plan de marketing</i> .....	127
Tabla 43 .....	127
<i>Simulación para eficiencia del plan de marketing</i> .....	127
Tabla 44 <i>Resultado de escenarios del plan operativo</i> .....	128

<b>Tabla 45 Simulación Monte Carlo para eficiencia del plan operativo.....</b>	<b>128</b>
<b>Tabla 46 Presupuesto de inversión .....</b>	<b>129</b>
<b>Tabla 47 Estructura de capital .....</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 48 Punto de equilibrio .....</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 49 Proyección de P&amp;L desde el año 1 al 5 .....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 50 Proyección del flujo de caja libre descontado desde el año 0 al 5.....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 51 Escenarios análisis de sensibilidad del VAN .....</b>	<b>134</b>
<b>Tabla 52 Resultado de escenarios análisis de sensibilidad del proyecto .....</b>	<b>135</b>
<b>Tabla 53 Resultados de validar la hipótesis de negocio .....</b>	<b>136</b>
<b>Tabla 54 Cuadro de Objetivos de Desarrollo sostenible impactado en el proyecto de Humus de Lombriz. ....</b>	<b>140</b>
<b>Tabla 55 TSRI – Índice de Relevancia Específica de la Meta .....</b>	<b>141</b>
<b>Tabla 56 Detalle de los beneficios sociales desde el año 1 al 5.....</b>	<b>143</b>
<b>Tabla 57 Resumen del VANS desde el año 1 al 5.....</b>	<b>144</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1 <i>Lienzo Dos dimensiones</i></b> .....	<b>25</b>
<b>Figura 2 <i>Uso de las Tierras en Perú, 1961 – 2019</i></b> .....	<b>29</b>
<b>Figura 3 <i>Consumo de fertilizantes en nutrientes, 2019</i></b> .....	<b>30</b>
<b>Figura 4 <i>Consumo de fertilizantes en nutrientes,1961 - 2019</i></b> .....	<b>31</b>
<b>Figura 5 <i>Productores agropecuarios que aplican guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos, según región natural, 2012</i></b> .....	<b>32</b>
<b>Figura 6 <i>Productores agropecuarios que aplican guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos, según región natural, 2012</i></b> .....	<b>32</b>
<b>Figura 7 <i>Portafolio de productos orgánicos Perú</i></b> .....	<b>33</b>
<b>Figura 8 <i>Empresas líderes en la venta de productos agroquímicos a nivel mundial en 2020 por volumen de ventas</i></b> .....	<b>34</b>
<b>Figura 9 <i>Localización de clientes potenciales</i></b> .....	<b>37</b>
<b>Figura 10 <i>Características de la lombricultura en el Perú</i></b> .....	<b>41</b>
<b>Figura 11 <i>Opinión de agricultores, viveristas, productores de humus, comerciantes y amas de casa sobre las ventajas y desventajas de la lombricultura en el Perú (%)</i></b> .....	<b>43</b>
<b>Figura 12 <i>Lienzo Meta Usuario</i></b> .....	<b>48</b>
<b>Figura 13 <i>Mapa de experiencia del usuario</i></b> .....	<b>51</b>
<b>Figura 14 <i>Matriz de lienzo 6x6</i></b> .....	<b>56</b>
<b>Figura 15 <i>Matriz Costo Impacto</i></b> .....	<b>59</b>
<b>Figura 16 <i>Sprint 1</i></b> .....	<b>61</b>
<b>Figura 17 <i>Blanco de relevancia 1</i></b> .....	<b>61</b>
<b>Figura 18 <i>Sprint 2</i></b> .....	<b>61</b>
<b>Figura 19 <i>Blanco de relevancia 2</i></b> .....	<b>61</b>
<b>Figura 20 <i>Sprint 3</i></b> .....	<b>62</b>

<b>Figura 21 Blanco de relevancia 3 .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 22 Matriz ERIC – Humus de Lombriz potenciado con NPK .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 23 Lienzo Propuesta de Valor .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 24 Producto mínimo viable .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 25 Composición nutricional – Grow cube .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 26 Lienzo Modelo de Negocio - Business Model Canvas (BMC) .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 27 Lienzo ExO Canvas .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 28 Prototipo presentación 1kg.....</b>	<b>110</b>
<b>Figura 29 Maquina volteadora de Composta .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 30 Trituradora de suelo .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 31 Máquina peletizadora de Humus de Lombriz .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 32 Producción de residuos orgánicos de la región de Lambayeque.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 33 Diagrama de procesos del emprendimiento.....</b>	<b>122</b>
<b>Figura 34 Producción de residuos orgánicos de la región.....</b>	<b>124</b>
<b>Figura 35 Lienzo del modelo de negocio próspero .....</b>	<b>138</b>

## **Capítulo I. Definición del problema**

En el presente capítulo, se realizará un análisis del contexto actual en el que se desarrolla el problema social, aplicando herramientas visuales y creativas, que serán de utilidad para entender la complejidad y relevancia del problema, para una pronta solución y con ello, lograr sustentar la puesta en marcha de la propuesta de valor.

### **1.1. Identificación del usuario y contexto del problema a resolver**

Para colocar en contexto, los fertilizantes convencionales, vienen a ser los abonos químicos. La principal diferencia entre los fertilizantes orgánicos es el contenido de nutrientes, pues contienen pequeñas concentraciones de nutrientes vegetales, lo que significa que deben aplicarse a altas tasas para proporcionar las necesidades nutricionales de las plantas. Por otro lado, los químicos son nutrientes que potencian el efecto de los abonos de manera rápida. Su origen es sintético, compuesto por químicos; pero, las consecuencias son muy dañinas en el tiempo; respecto a la alimentación en los humanos, degradación de suelos y elevados niveles de merma en la productividad esperada.

En los últimos años el crecimiento del sector agrario viene siendo exponencial, esto acompaña a la mayor cantidad de tierras agrícolas sembradas, con un potencial de cultivos que se venden a nivel local e internacional. En este afán, según entrevista aplicada (ver apéndice A), las personas y/o empresas dedicadas a la agricultura tienen dentro de sus principales prioridades aumentar su producción y obtener retornos económicos en el corto plazo, acompañado de prácticas no responsables con el medio ambiente, que finalmente generan una desaceleración en su propia productividad y no son sostenibles en el mediano y largo plazo; puntos que serán expuestos más adelante.

Entre los problemas más relevantes que aquejan el desempeño de los agricultores, tenemos: las tierras agrícolas que cada campaña requieren de mayores costes para su mantenimiento, mano de obra y planificación oportuna para la preparación del terreno por el

deterioro que ocasionan los nutrientes químicos aplicados, en búsqueda de cosechas rápidas. Asimismo, producto de estas prácticas, se cosecha en menor volumen (toneladas), generando mayores descartes, que originan costes secundarios en las actividades de recolección, acopio y distribución.

La agricultura convencional depende de la aplicación de fertilizantes químicos, con el fin de lograr mayor rendimiento en los cultivos, pero la aplicación excesiva ha producido un crecimiento acelerado de los cultivos, que obtienen cosechas con desequilibrios biológicos, mayores niveles de merma, generando toxicidad en las aguas, contaminación del aire, degradación de suelos y ecosistemas; pero, sobre todo, cultivos con potenciales daños cancerígenos y genotóxicos, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2022.

El uso de plaguicidas tiene efectos negativos agudos y a largo plazo, en la salud. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2022. cada año se producen unos 385 millones de casos de envenenamiento involuntario por plaguicidas, y aproximadamente 11.000 muertes, además de cánceres y efectos neurológicos.

Por otro lado, es importante señalar que los abonos de origen orgánico están hechos a base de estiércol (origen animal) o compost (origen vegetal) y son aplicados directamente sobre la tierra. Mientras que los fertilizantes convencionales tienen componentes químicos minerales, que una vez que se encuentran en el suelo, donde toman contacto con el agua, se solubilizan y luego las plantas lo absorben a través de las raíces.

Otro punto importante es el que involucra a los cultivos cosechados en toneladas que se miden por productividad. Los elevados niveles de merma no permiten concentrar volumen de calidad para exportar a mercados internacionales; y, en consecuencia, se vende localmente a precios no justos, que disminuyen el retorno de la inversión para las próximas campañas. El competir en un mercado extranjero, te garantiza mejores precios de venta y, por ende, mayores márgenes de ganancia.

Mediante el uso de abonos y/o fertilizantes químicos se pueden obtener buenos resultados económicos en el corto plazo. Sin embargo, después de varios periodos de siembra, los suelos terminan afectados; es decir, no tienen los nutrientes necesarios para seguir produciendo con el mismo rendimiento del pasado.

La variabilidad en las estaciones climáticas es otra preocupación en el agricultor del norte del Perú, esto, es consecuencia de los grandes niveles insostenibles de contaminación y desechos. Por ejemplo, las empresas agroindustriales, producto de sus procesos de producción, generan merma entre 30% y 50% en promedio según cultivo y proceso, según indicadores de las empresas ubicadas en las regiones de Piura, Lambayeque y la Libertad. Los desechos originados en los procesos de transformación y que son mal gestionados, emiten gases por su descomposición produciendo un efecto invernadero, que afecta negativamente al cambio climático. Cada año las estaciones climáticas se presentan muy variables, de tal manera que es difícil prever las curvas de calor y/o frío. Estos cambios afectan los planes de fertilización en la etapa fenológica del cultivo, influyendo también en toda la logística para adquirir los nutrientes, además de su aplicación en campo. Esto se traduce en necesidad de abastecimiento inmediata en el mercado nacional; lo cual, en la realidad, es un gran problema porque la mayor producción de fertilizantes se adquiere por importación; es decir, una demanda no cubierta por la oferta nacional.

La degradación de las tierras agrícolas y la menor productividad de las cosechas son un problema crítico que se vive a nivel mundial, por la gran explotación de las áreas de cultivos, para satisfacer la demanda interna y/o externa. Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022), Perú cuenta con una degradación de suelo del 32% (nivel severo) y 26% (nivel ligero). A diferencia de Perú, en países Latinoamericanos, tales como Brasil, se sigue una normativa de sostenibilidad que direcciona a las empresas a las buenas prácticas agrícolas. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI,

2022) En la campaña agrícola 2022/2023 se instalarían 2.094.141 hectáreas de cultivos a nivel nacional, lo que representaría un incremento de 4% frente a las 2.014.352 hectáreas sembradas en promedio en las últimas 5 campañas. Además, significaría un crecimiento de 2.1% en comparación a las 2.050.923 hectáreas instaladas en la campaña agrícola anterior (2021/2022). En el Perú, el sector agrícola, es el tercer sector más importante del país. Siendo número 1, como exportador de frutales y vegetales.

A mayor crecimiento del sector, las regulaciones se tornan más estrictas. Se suman más países que integran normativas con nuevos estándares para controlar las prácticas de fertilización de cada cultivo con sus especificaciones técnicas, lo que, para efectos de este contexto, se limita al agricultor peruano en aplicar aditivos a su criterio y conveniencia. De esta manera se controla que la producción obtenida sea de calidad, aptos para consumo humano y se ajusten a las buenas prácticas.

En el año 2015, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MINAGRI) publicó el DECRETO SUPREMO N° 001-2015, que aprueba el reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola, con el objetivo de prevenir y proteger la salud humana y el ambiente, garantizar la eficacia biológica de los productos, así como orientar su uso y manejo adecuado mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas en todas las actividades. Asimismo, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA), es el órgano de línea que supervisa y monitorea la actividad agraria para asegurar los estándares establecidos.

Los productores que aplican fertilizantes químicos en sus cultivos están representados en un 11% en cantidad suficiente, 33% poca cantidad y 56% no aplica. Los departamentos que registran los porcentajes más altos son Arequipa con 33,4%, Lambayeque con 31,5%, Lima con 30,4%, Ica con 25,1%, Tacna con 22,7%, La Libertad con 21,9%, Tumbes con 21,3% y Piura con 19,0%, según el INEI (IV Censo Nacional Agropecuario, 2012).

En los años 2021 y 2022, se vivió una fuerte crisis de fertilizantes a nivel mundial, donde las principales variables, son costes y abastecimiento, como resultado viene una producción importada con costes logísticos más altos y limitada, que afecta a los productores locales, según la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022). La escasez se ha agudizado, lo que pone en riesgo las campañas agrícolas del presente año, acompañado del alza de precios. La crisis viene afectando a pequeños y medianos agricultores en el país, que según la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019, son 2 millones 244 mil. Y de ellos, casi la mitad (46,7%) utiliza fertilizantes químicos. Se estima que la producción se reducirá porque los fertilizantes se han elevado casi un 300%. Por ejemplo, antes la urea costaba US\$15 el saco, ahora está llegando a US\$58. Entre los principales fertilizantes afectados, se encuentran: urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio, potasio, nitrógeno.

Según datos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022), el Perú es el segundo país en Latinoamérica y El Caribe que más depende de las importaciones de fertilizantes de Rusia, un mercado que está paralizado a raíz del conflicto bélico actual. El principal problema, no se trata sólo del conflicto entre Rusia y Ucrania, sino el que mantienen Rusia y la OTAN-Estados Unidos. El posible aprovechamiento de Ucrania como un territorio que permita acercar una amenaza para la seguridad de Rusia altera la situación geopolítica y estratégica de la región. Un 43% de los fertilizantes que se usan en Perú provienen de este destino. Sin duda alguna, los efectos del contexto actual pueden desencadenar una crisis alimentaria por la falta de producción, considerando que la agricultura familiar produce casi el 80% de lo que consume el Perú.

De lo antes mencionado, hay una oportunidad para impulsar el uso de fertilizantes orgánicos y cubrir parte de la demanda, pero falta mayor incentivo por las autoridades. En el

largo plazo, se podría eliminar la dependencia de la producción química en el extranjero, con la instalación de una planta productora de fertilizantes en Perú, según el diario Andina, 2022.

Otro factor que agrega preocupación a la situación ya existente es la operación de las empresas agroindustriales que tienen como parte de sus procesos de transformación de sus productos, el desecho de grandes cantidades de materia orgánica (descarte no apto para el proceso); lo que incluso, les genera un gasto e incrementa sus costos al contratar a otra empresa para realizar el servicio de traslado desde sus plantas a los distintos puntos de acopio de basura. Asimismo, según el Ministerio del Ambiente (MINAM) los hogares también generan una gestión inadecuada de los residuos sólidos, obteniéndose 15,160.5 Tn/día en el 2020, traducida en 0.57 los residuos sólidos per cápita, incrementándose en un 7% desde el 2018.

Finalmente, es importante fomentar la reducción sobre el consumo de estos abonos y/o fertilizantes convencionales, puesto que aceleran la producción y rendimientos de los cultivos. Sin embargo, en un futuro genera efectos adversos para la salud y el medio ambiente, convirtiendo este tipo de agricultura, en una actividad no sostenible. Asimismo, la no circularidad de los residuos orgánicos que se obtiene del proceso industrial de las empresas se apodera cada día más de zonas inhabitables, generando contaminación al medio ambiente, alteraciones en los cambios climáticos, efectos perjudiciales a la salud humana y dificulta el desarrollo económico del país.

Para efectos del proyecto, se tendrá como locación inicial la región Lambayeque; elegida por su ubicación estratégica en el norte del Perú, que concentra por lo menos 5 de las regiones de mayores producciones agrícolas del Perú, que limita por el norte con Piura y por el sur con La Libertad; pero que además representa un potencial para seguir creciendo a otras zonas del país (sierra). Asimismo; se consideraron los orígenes, conocimiento y ubicación de los accionistas y ejecutores de la operación.

## 1.2. Presentación del problema a resolver

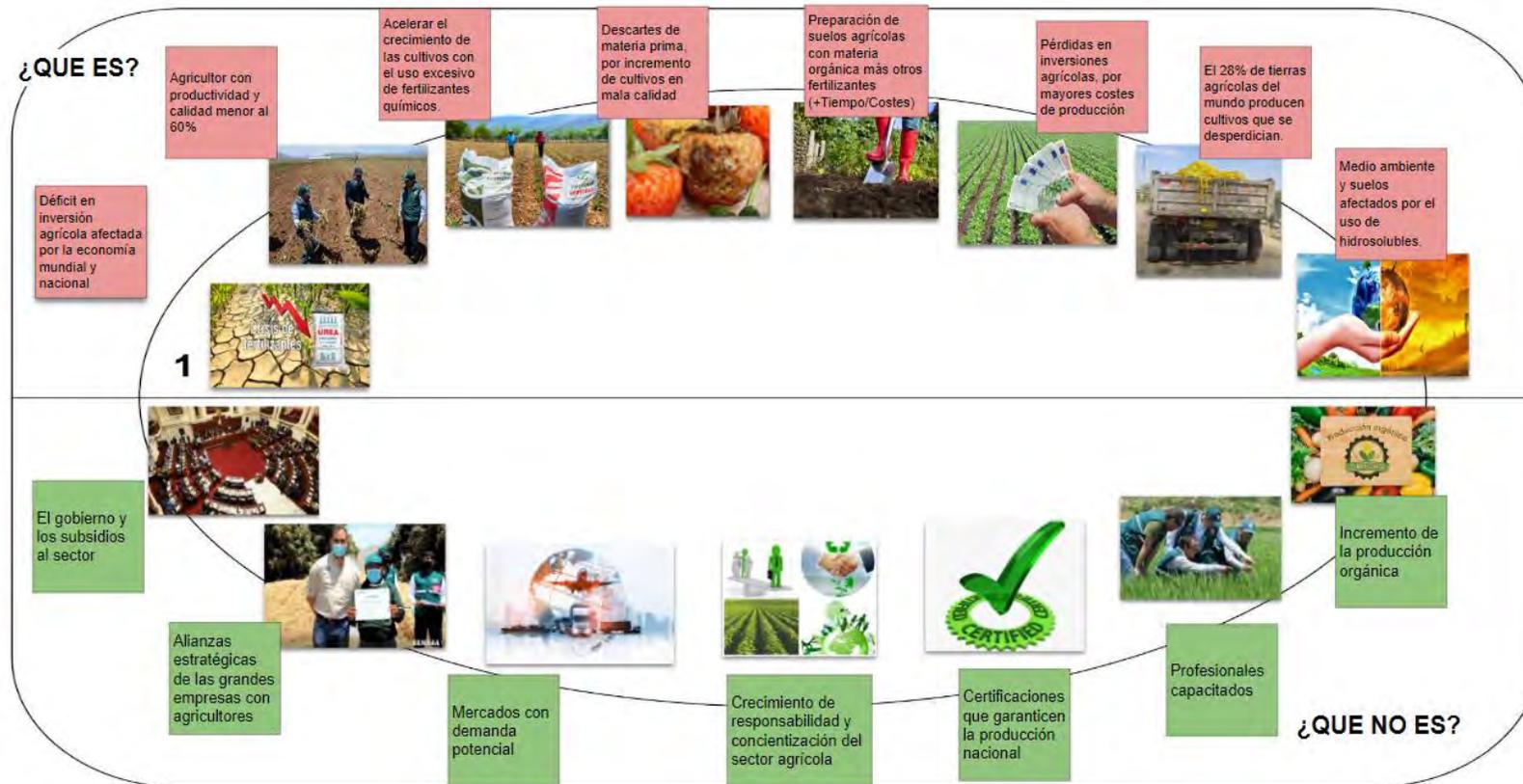
El problema a ser resuelto radica en el consumo de abonos químicos para la agricultura, lo que tiene como consecuencia: cultivos que afectan la salud humana, cultivos con mayores niveles de mermas y/o desperdicios, degradación de las tierras agrícolas. La indebida gestión de desperdicios impacta negativamente en el medio ambiente. Este impacto afecta la agricultura, porque se convierte en prácticas insostenibles que finalmente se materializan y generan costes económicos-sociales para el país.

En la **Figura 1** se muestra el lienzo de dos dimensiones, donde se denota visualmente **¿Qué es el problema?**, Los efectos adversos por el consumo de abonos químicos en personas y/o empresas del sector agrario: tales como, los bajos estándares de productividad en sus cultivos a nivel de rendimiento y calidad, aplicación de fertilizantes dañinos para los suelos, altos costes por la crisis de fertilizantes y su baja producción local. Finalmente; todo lo descrito, es perjudicial para el medio ambiente, la sociedad y la economía del Perú. Asimismo, en la dimensión **¿Qué no es el problema?**, se identificó que no forma parte del problema principal, la intervención del estado, cuyo aporte siempre estuvo presente para impulsar el sector, mediante beneficios que exonera de impuestos. Otro aspecto a resaltar en esta dimensión, es el que involucra a los profesionales competentes en el sector, que hoy en día se capacitan constantemente para contribuir con la actividad agrícola (ver figura 1).

Como posible alternativa de solución, inicialmente se determinó ofrecer un abono orgánico; donde el insumo principal es el compost elaborado a base de los residuos sólidos que generan las personas y/o empresas del sector agroindustrial. Este proceso gestiona una economía circular, como consecuencia se obtendrá un abono de calidad y sostenibilidad.

Figura 1.

Lienzo Dos dimensiones



Nota. Elaboración propia, 2023

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

Se trata de un problema complejo y con relevancia social porque un alto porcentaje de escasez de nutrientes en los suelos agrícolas es uno de los mayores obstáculos que limita el mejorar la producción de alimentos y el satisfacer las necesidades alimentarias de las personas en el mundo. Dejando claro que es necesario integrar mejores prácticas en el manejo de los cultivos brindando a los suelos una óptima cantidad de nutrientes mediante el uso prudente en fertilización responsable con el medio ambiente y la sociedad.

Desde un contexto macro a nivel país, la agricultura aporta 6.21% del PBI, siendo uno de los sectores con mayor participación económica, por ende, su grado de importancia es alta, porque satisface a la población local e internacional (INEI, 2022). Asimismo, la caída de los ingresos de los agricultores por el menoscabo de sus cultivos se encuentra en el rango promedio de 544 millones de soles y 918 millones de soles anuales.

Algunos de los factores que sustenta la relevancia del problema son:

-Contribuye con la **economía circular**, impulsando el crecimiento económico, transforma y reutiliza la materia orgánica, convirtiéndola en un recurso sostenible. Esto sin duda, estimula la competitividad, innovación y el crecimiento económico en un 0.5% adicional al PBI. (MINAGRI, 2017).

-Reduce **costes de transporte** de los residuos, impulsando la transición del residuo a materias primas, garantizando el bienestar de los ciudadanos; puesto que la generación de desechos orgánicos, representa el 50% de la basura generada por persona. (FAO, 2022).

-**Sustentabilidad y sostenibilidad de la agricultura**: Debido a que es un abono 100% natural, libre de aditivos, contribuye a mejorar la estructura del suelo.

-Lucha contra **el cambio climático** mediante la fijación de dióxido de carbono en los suelos, los grandes sumideros de carbono. Ello contribuirá, al objetivo de limitar el

incremento de la temperatura media global por debajo de 1,5-2°C (Grupo Intergubernamental del Cambio Climático de la ONU, 2022).

-Genera un **ahorro en los gastos de recogida y gestión** de los residuos orgánicos para municipios, ciudades, entre otros, contribuyendo con el país y el medio ambiente.



## **Capítulo II. Análisis del mercado**

En el presente capítulo se detallan indicadores relacionados al mercado de abonos orgánicos en el Perú, productos similares que se encuentran en la industria, principales competidores, entre otros aspectos, que nos describen como se encuentra el entorno. Así también, un análisis estratégico del mismo, parte fundamental al establecer un modelo de negocio, con el fin de maximizar los posibles resultados y ser sostenibles con la propuesta de valor.

### **2.1. Descripción del mercado o industria**

Los abonos orgánicos hacen referencia a: “Todo tipo de residuos orgánicos (de plantas o animales) que luego de descomponerse, abonan los suelos y le dan los nutrientes necesarios para que las plantas crezcan y se desarrollen, mejorando las características biológicas, químicas y físicas del suelo” (INIA, 2017). A continuación, se brindará una descripción del mercado o industria, respecto a los indicadores, productos sustitutos- complementarios, y clientes potenciales del mismo.

#### **2.1.1 Indicadores relacionados a la actividad de abonos orgánicos**

El sector agrícola se ha constituido como un sólido pilar, fuente de grandes beneficios para la economía peruana. Inmerso en las operaciones, encontramos al mercado de abonos orgánicos. Dentro de este mercado, es una gran preocupación la gestión de nutrientes y/o abonos que se ha seguido en los últimos años. Esto, debido al crecimiento agresivo que ha tenido nuestro país, como mercado atractivo y número 1 en exportación de frutales y vegetales.

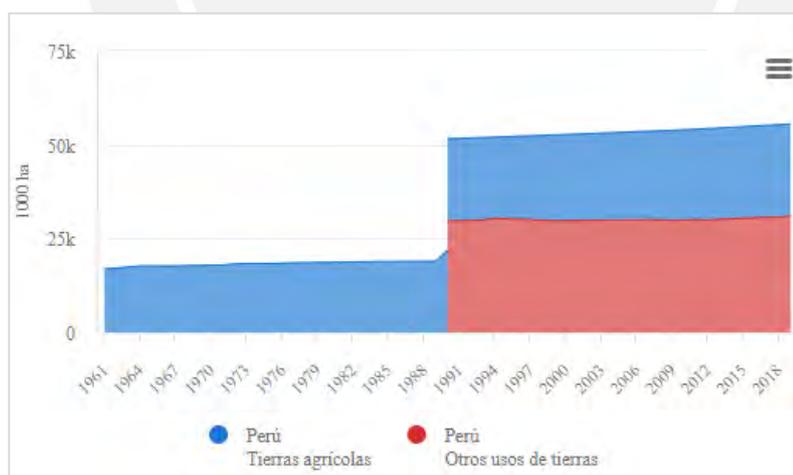
Es importante, iniciar con una conceptualización acerca de los abonos, que tienen como objetivo alimentar la tierra o suelos, brindándoles los nutrientes que las tierras y/o cultivos necesitan para un desarrollo saludable de la producción.

A continuación, se presentarán indicadores estadísticos, lo más relevantes en la industria Agrícola, que permita tener un mejor entendimiento del mercado.

Como punto inicial, se revisó datos acerca de la expansión agrícola, como fuente principal de desarrollo alimenticio, ante el crecimiento de la demanda nacional e internacional que exige mayores volúmenes de cosecha. En los últimos 50 años el uso de las tierras agrícolas creció un 44.36% en todo el país, desarrollando diferentes cultivos vegetales y frutales propios de cada zona. Desde los años 90, existe una nueva mirada hacia tierras y/o plantas industriales, para que dinamicen las operaciones agrícolas, con fines de exportar el mayor volumen posible de los cultivos (ver **figura 2**). De acuerdo a la figura, el crecimiento de las tierras agrícola ha tomado mayor relevancia en los últimos años, porque el país es fuente primaria de alimentos que se proveen a otros mercados.

## Figura 2

*Uso de las Tierras en Perú, 1961 – 2019*



*Nota.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO (2019).

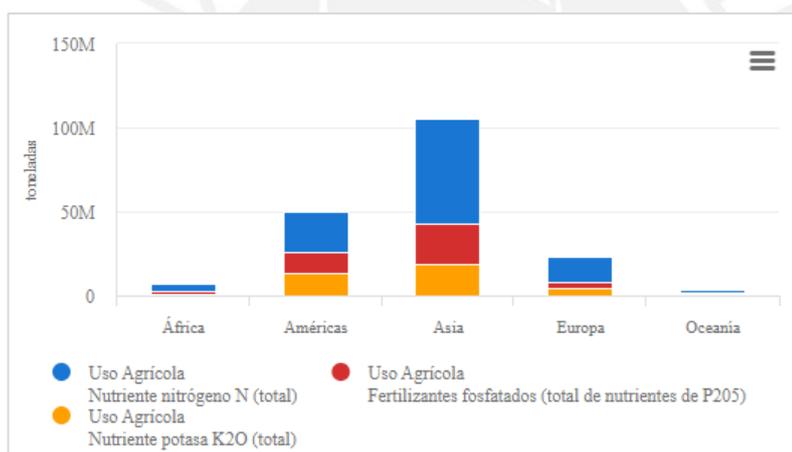
<https://slideplayer.es/amp/11820236/>

En América, seguido de Asia (ver **figura 3**), se observó una mayor participación de consumo de abonos con buen potencial nutricional: nitrógeno,

potasio y fosforo (NPK), aditivos que maximizan la eficacia de los suelos y, por ende, el resultado se traduce en mejores estándares de calidad en las cosechas. Este factor es clave en la generación de la propuesta de valor. Poder añadir un mix de nutrientes, que aseguren la sostenibilidad en la agricultura. El consumo de estos abonos y/o fertilizantes, crecieron en 73.53% desde el año 2000 al 2019 (ver **figura 4**), incremento significativo que sustenta la exponencialidad y escalabilidad del modelo de negocio.

### Figura 3

*Consumo de fertilizantes en nutrientes, 2019*

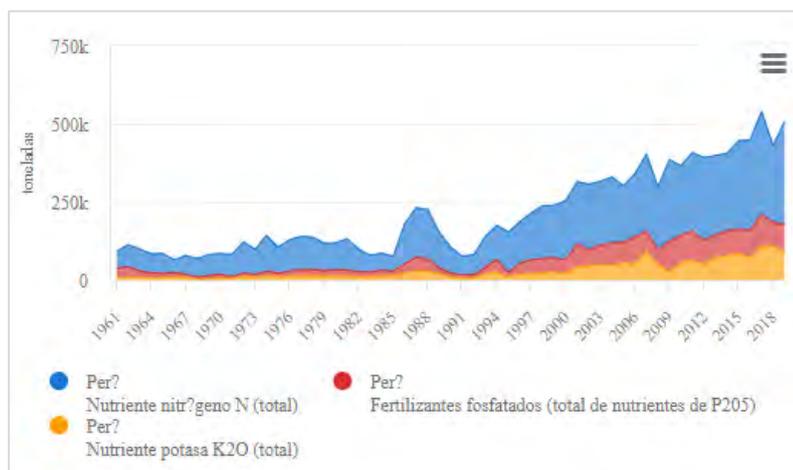


*Nota. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO (2018).*

<https://slideplayer.es/amp/11820236/>

## Figura 4

*Consumo de fertilizantes en nutrientes, 1961 - 2019*



*Nota.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO (2018).

Recuperado de: <https://slideplayer.es/amp/11820236/>

Según el IV Censo Nacional Agropecuario realizado en el 2012, la aplicación de abonos orgánicos es consumida principalmente en la región sierra. El 46.4% de la población, consume bajos niveles de abonos porque la oferta no satisface la demanda. Adicionalmente, los agricultores buscan un crecimiento acelerado en sus cultivos, que obliga a usar productos químicos a corto plazo, sin embargo, termina degradando los suelos en un largo plazo. Asimismo, la producción orgánica creció en 14% desde el 2015 al 2021, con una producción de 23,087 toneladas, según el Boletín Mensual "El Agro en Cifras, 2021.

**Figura 5**

*Productores agropecuarios que aplican guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos, según región natural, 2012*

Región natural y departamento	Total	Aplica guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos		
		En cantidad suficiente	En poca cantidad	No aplica
<b>Total</b>	<b>(2 199 243)</b>	<b>15,6</b>	<b>46,4</b>	<b>38,0</b>
<b>Región natural</b>				
Costa	(347 235)	19,4	34,6	45,9
Sierra	(1 398 166)	18,6	58,0	23,5
Selva	(453 842)	3,3	19,9	76,7

*Nota.* Características Socioeconómicas del Productor Agropecuario en el Perú - IV Censo Nacional Agropecuario (2012). Recuperado de:

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1177/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1177/libro.pdf)

**Figura 6**

*Productores agropecuarios que aplican guano, estiércol u abono orgánico en sus cultivos, según región natural, 2012*



*Nota.* Elaboración propia, 2022. En base, al IV Censo Nacional Agropecuario (2012).

### 2.1.2 Productos sustitutos o complementarios

Dentro del portafolio de productos orgánicos se ofrecen diferentes alternativas que son aliados de una agricultura ecológica. Estos están elaborados exclusivamente a partir de materias orgánicas como descartes de materia prima en las plantas agroindustriales, estiércol, residuos sólidos de los hogares, cenizas. Todo esto, sin la necesidad de utilizar ingredientes químicos.

Como dato informativo, a nivel mundial, la agricultura ecológica, traducida en prácticas agrícolas responsables y sostenibles, puede producir un promedio de 30% más de alimentos por hectárea que la agricultura convencional, donde se recurre a la utilización de fertilizantes químicos que aceleran el proceso de siembra y cosecha. Al no emplear insumos químicos que son muy contaminantes, puede permitir un importante ahorro a los agricultores, sostiene Greenpeace, ONG ambientalista internacional.

En este sentido, para el 2021, se incrementó en 10% la importación de abonos de origen animal y/o vegetal, de S/ 46.1 a S/ 50.8 Millones de soles, respecto al año 2020, uno de los mayores crecimientos en abonos, después de los fertilizantes químicos. Asimismo, producto de la crisis de Rusia y las prácticas de consumo responsable que vienen siendo temas de importancia relativa en las organizaciones, se replantea impulsar la producción local de abonos orgánicos con tendencia a mejorar la gestión agrícola de manera sostenible. Además de las certificaciones, que actualmente exigen los mercados internacionales donde impulsa a una agricultura responsable, comprometida con los estándares de calidad de vida.

### Figura 7

#### *Portafolio de productos orgánicos Perú*



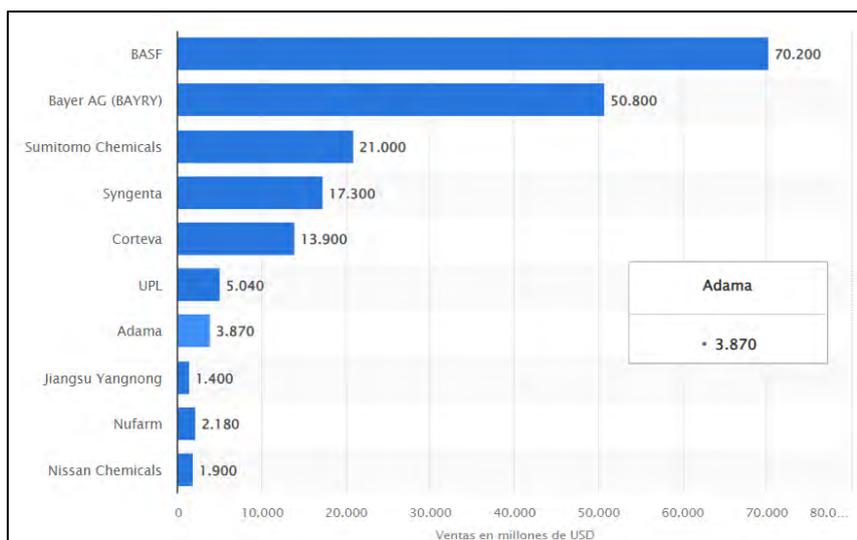
*Nota.* Elaboración propia, 2022. En base, a la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria.

Como productos complementarios se encuentran los sustratos, necesarios para cultivar plantas en contenedores, tales como, la arena granítica o silícea, grava, roca volcánica, perlita, arcilla expandida, lana de roca; y con respecto químicamente activos se ubicó a las turbas rubias y negras, corteza de pino, vermiculita y materiales ligno-celulósicos. En el Perú, las empresas que comercializan turbas y sustratos son: Aleco Perú, Agromat, Agriplant SRL, Sáenz Fety.

Por otro lado, como productos alternativos o sustitutos, tenemos a los fertilizantes químicos, principalmente: Urea, nitrato de amonio, urea – nitrato amónico, fosfato mono amónico, fosfato di amónico, Sulfato de amonio, cloruro de potasio, sulfato de potasio, superfosfato triple, superfosfato simple. A continuación, el ranking de empresas con mayor volumen de ventas en el sector agroquímico a nivel mundial en 2020.

### **Figura 8**

*Empresas líderes en la venta de productos agroquímicos a nivel mundial en 2020 por volumen de ventas*



*Nota.* STATISTA RESEARCH DEPARTMENT, 2021.

### 2.1.3 Clientes potenciales

El mercado de abonos orgánicos en el Perú alcanza los US 200 millones al año, y se estima que su demanda es de 8.6 millones de toneladas al año. Además, se proyecta que la agroexportación peruana superará los 10 billones de dólares en 2020, un sector en continuo crecimiento. (MIDAGRI, 2020). El país tiene un gran potencial en dicho mercado, por ser mega diverso en materias primas y poseer condiciones climáticas favorables para la producción orgánica. Los lineamientos que vienen siguiendo las organizaciones es, que los suelos agrícolas, cultivos y los productos industrializados, se procesen utilizando eficientemente los recursos naturales y eliminando progresivamente el uso de nutrientes químicos o sintéticos.

Actualmente, el país cuenta con 559,448 hectáreas dedicadas a la producción orgánica, ello implica, la producción de cultivos bajos estándares de consumo de fertilizantes orgánicos que son certificados y garantizados para la exportación y 95,158 hectáreas en proceso de transición, certificados por organismos autorizados por el SENASA. Se estima que son más de 107 367

productores que se dedican a este rubro, de los cuales, el 94% son pequeños agricultores que están asociados con operadores grupales. Entre los principales cultivos orgánicos destacan el café con 124,132 hectáreas, castaña con 210,609 ha, cacao con 52,191 ha, quinua con 10,625 y el banano con 7,419, siendo la Unión Europea, Estados Unidos y Asia los principales mercados destino de estos productos, según indica el SENASA.

La expansión agroindustrial acompaña también al desarrollo de nuevos cultivos orgánicos, tales como el arándano, kion, palta, mango, uva y la granada; los cuales gozan de gran aceptación por parte de los consumidores a nivel internacional.

El MINAGRI, según la sede central de AGRO RURAL, entregó certificación a más de 100 productores agropecuarios de Guano de la Isla, a 13 regiones del país, reafirmando la importancia del fertilizante natural, considerado como el mejor abono orgánico del mundo. Con ello, se compromete a revalorar el guano en el mercado internacional. Esto refleja que las tendencias son favorables y el contexto de crecimiento productivo se está acelerando, con miras a crecer en producción orgánica hasta en un 42%. (MINAGRI, 2022).

Frente a ello, los principales clientes, necesitan afianzarse de alternativas dentro del mercado de abonos orgánicos, por los nuevos enfoques de sostenibilidad que vienen adaptando. Entre ellos, los potenciales clientes se concentran en las regiones de La Libertad, Lambayeque, Ica, Ancash y Lima.

## Figura 9

### *Localización de clientes potenciales*



*Nota.* Cultivos orgánicos en Perú (2020). Recuperado de: <http://www.stoller.pe/cultivos/>

Con ello, el abono orgánico se presenta como una solución sustentable para el agricultor peruano, puesto que dicho producto posee diversos beneficios que lo hacen atractivo, dándole valor agregado nutricional. Además de las nuevas alianzas estratégicas de las grandes empresas en asociarse con los pequeños agricultores de las zonas aledañas, para sumar sinergias y consolidar un mercado más potente, de cara a concentrar mayores volúmenes de producción, para atender la gran demanda internacional y local de los productos, donde Perú lidera la exportación de frutales, vegetales, hortalizas, cereales.

Se estima que para el 2022, la meta en exportaciones supere los US\$ 64 mil millones y los 8,700 exportadores, según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

## 2.2. Análisis competitivo detallado

Dentro de la estructura competitiva global, los países que sobresalen por diligenciar sus residuos orgánicos son Italia, Suecia, Francia y Australia. Suecia recicla el 99 % de sus desechos y Australia 65% de sus residuos son transformados en compost de tipo A.

Con respecto a los países productores de Humus de Lombriz, destacables en América Latina tenemos a: Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador, que cuentan con grandes explotaciones industriales de lombriz roja californiana, según AGROMEAT (2022).

En cuanto a las líneas estratégicas de los competidores, se observa una escasa oferta de empresas que promuevan específicamente tipos de abonos orgánicos dentro de este mercado.

A continuación, algunas empresas de referenciales a nivel internacional y como atienden la necesidad identificada en el problema social relevante:

**Tabla 1**

*Empresas internacionales relacionada a la necesidad del problema*

Ubicación	Empresas De Referencia	¿Cómo atiende a la necesidad identificada en el PSR?	¿Qué es lo que no atiende de la necesidad identificada en el PSR?
<b>España</b>	Vermiduro, Lombec, Humus Buendia S.L., Humus Vida S.L y Humus Factory Sl.,	Concretamente todas estas empresas comercializan Humus De Lombriz a granel en sacos mediante portales agrícolas. También ofrecen el servicio personalizado que consiste en mezclar el Humus con otros sustratos según el requerimiento técnico del cliente.	Producción intermitente, por el proceso tradicional (composteras) que condicionan el manejo de volúmenes, así como, su capacidad de distribución.
<b>Estados Unidos</b>	Las empresas más destacadas son: Sunniland Corporation, Valley Green Inc., Agrinos AS, California Organic	El mercado de fertilizantes orgánicos de Estados Unidos está segmentado por tipo en fertilizantes orgánicos (abonos verdes, tortas de aceite, harina de huesos, harina de pescado y otros fertilizantes orgánicos) y biofertilizantes (algas	No se enfocan en el modelo B2C, y priorizan el modelo B2B. Las presentaciones son tradicionales, en sacos de hasta 50Lb, no existen presentaciones

	Fertilizers Inc, Sigma AgriScience LLC y Fertilizers USA LLC.	verdeazuladas, micorrizas, etc.). Todas las empresas han desarrollado un acuerdo sólido con los distribuidores para atender a los usuarios finales, sus abonos orgánicos van desde presentaciones 5Lb, 30Lb, 50Lb. (MORDOR INTELLIGENCE, 2022).	que faciliten o simplifiquen su aplicación directa al suelo (siembra).
<b>Brasil</b>	Empresa Brasileña Agropecuaria – EMBRAPA	“Mediante la fijación biológica del nitrógeno con bacterias han demostrado la sustitución total de fertilizantes químicos nitrogenados, sin mermar la productividad. Lo que ha significado un ahorro anual de US\$14 mil millones al país en el cultivo de soya” (FAO, 2022).	Tratamiento y uso de bacterias dentro de los abonos orgánicos, sin embargo, el compostaje y derivados está sujeto a la gestión de residuos (normativa del país).
<b>Chile</b>	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Ha promovido la aplicación de materia orgánica de origen animal y vegetal en los distintos cultivos, como: el guano de gallinas, purines de lechería, compost y humus de lombriz. Estos permiten reducir los costos de fertilización y maximizar los rendimientos productivos entre 5% y 20% (FAO, 2022).	Su presentación es granel y en sacos, la distribución está condicionada por la cercanía de las clientes, existe poca uniformidad y estandarización en la formulación de los abonos orgánicos, está sujeto al tipo de materia orgánica disponible y condiciones climáticas.
<b>Colombia</b>	Mercado orgánico está compuesta por la mayoría de empresas productoras son pequeñas o medianas: Abonos Orgánicos de Boyacá, Fedeorgánicos.	“Los tipos de abono que se comercializan son principalmente compostaje, bocashi, lombricumpuesto, abonos verdes, y resuenan con digestores que se convierten en abonos orgánicos” (Bayer, 2018). “En el 2019, se vendieron 1800 toneladas de abonos orgánicos, el 95% producidos se consumen por demanda interna y representan 20% de la producción total de abonos” (AGRONEGOCIOS, 2021).	Su proceso productivo es tradicional y manual, no hacen uso de tecnología para acortar el proceso de compostaje.

*Nota.* Elaboración Propia, 2022

En general, el mercado de abonos orgánicos internacional está fragmentado. En cada país en estudio existe gran cantidad de empresas locales; en su mayoría, pequeñas o medianas. Mientras que las empresas que comercializan abonos sintéticos son multinacionales de gran envergadura como Bayer AG o Monsanto; lo que provoca que cultivos extensivos o industrializados, direccionen el uso hacia lo sintético por razones de efectividad y tiempo. En tabla 2 se especifican los beneficios de los abonos orgánicos versus los abonos sintéticos.

**Tabla 2**

*Características de los abonos orgánicos versus los abonos sintéticos.*

<b>Características</b>	<b>Abono orgánico</b>	<b>Abono sintético o Fertilizante</b>
<b>Origen</b>	Origen vegetal o animal.	Químicos sintetizados o fabricados.
<b>Naturaleza</b>	Orgánico en la naturaleza.	De naturaleza inorgánica.
<b>Tipo</b>	Producto natural.	Producto artificial
<b>Concentración de nutrientes</b>	Menos concentrado.	Más concentrado.
<b>Material</b>	Suministro de materia orgánica.	Suministro de materia inorgánica.
<b>Disponibilidad de nutrientes</b>	Lentamente disponible.	Puede estar o no estar disponible.
<b>Nutrientes</b>	Suministrar todos los nutrientes primarios, incluido el micronutriente.	Suministro de tipo específico de nutrientes uno, dos o tres. Micronutrientes pueden o no estar presentes.
<b>Efecto en la salud del suelo</b>	Mejora la condición física del suelo.	No Mejora la condición física del suelo

<b>Efecto sobre el crecimiento de la planta</b>	No genera efectos negativos cuando se aplica en grandes cantidades.	Efecto adverso sobre la planta siempre que exista deficiencia o aplicación excesiva.
---	---	--

*Nota.* Adaptado de Tips y Temas Agronómicos, 2019

Con respecto a la Lombricultura en el Perú, la Figura 10 resume sus principales características, donde se visualiza que son los agricultores, los que más consumen Humus de Lombriz (Kg/Mes).

### Figura 10

*Características de la lombricultura en el Perú*

Características de la lombricultura	Agricultores	Viveristas	Productores de Humus	Comerciantes	Amas de casa	Total
Áreas de los predios (ha)	414,90					414,90
Áreas con lombricultura (ha)	138,30					138,30
Cantidad de humus usado (kg·mes <sup>-1</sup> )	143,645	43,675			38,40	225,72
Producción de humus (tn)			244,90			244,90
Demanda de humus (tn)			214,80			214,80
Cantidad de humus comercializado (tn)				108,40		108,40

*Nota.* La Lombricultura como aporte para la Agricultura Sostenible en el Perú (2014).

La **Tabla 3** (obrante en la página 43), muestra que la mayoría de empresas existentes en el mercado de abonos orgánicos en el Perú tienen menos de 12 años de trayectoria con las siguientes características comunes:

- Se manejan y compiten por volúmenes de compra, en el caso del humus lombriz sus presentaciones mínimas son en sacos de 40KG o 50KG, cubriendo pedidos en TN.

-Sus políticas de cobro son al contado y a crédito (hasta en 60 días, según el volumen comprado). Y los descuentos están determinados justamente por el volumen de compra.

-Sus fundos y planta para transformar los desechos orgánicos en abonos orgánicos se encuentran alejados de la zona urbana (fuera de las ciudades) y suelen cumplir el rol de punto físico de atención al cliente.

-La mayoría no tiene tienda online exclusiva o propia; por lo tanto, publican su oferta de abonos orgánicos en páginas especializadas (olx, clasf, agroanuncios, etc.) y por redes sociales.

-Cuentan con canales de distribución de acuerdo con la cercanía de la ubicación de su fundo.

-Desde un punto de vista operativo, su producción es intermitente y sujeta a *stock*, carencia de un abastecimiento sostenido durante todo el año. Mucho impulso en la toma de pedidos por anticipado.

-El 90% de ellas utilizan el grado de eficacia de sus productos para lograr la fidelización de sus clientes.

-Los viveros de plantas frutales y ornamentales también incluyen dentro de sus portafolios abonos orgánicos, principalmente productos como: Compost y Humus de Lombriz.

-La mayoría de sus comunicaciones con sus *stakeholders* y publicidad está direccionada hacia una agricultura sostenible y mejora de estructura de suelos.

-En Lima se concentran una mejor oferta de abonos orgánicos. Con respecto a la oferta en el norte de Perú con especial atención a la región de Lambayeque es muy poca y su comercialización está asociada en su mayoría a viveros.

En definitiva, en la **Tabla 3** muestra alternativas similares con nuestra propuesta de valor, donde todas son empresas que producen y comercializan humus de lombriz. Sin embargo, ninguna se acerca a la del presente proyecto. Se trata de humus compactado y potenciado listo para la siembra directa en presentación *grow cubes*, versus humus a granel en sacos convencionales. En la **Figura 11** se muestra la opinión que se recolectó de 400 participantes (agricultores, viveristas, productores de humus, etc.) sobre las ventajas y desventajas del humus de lombriz según la investigación descriptiva-correlacional de la lombricultura como aporte para la agricultura sostenible en el Perú en el 2014.

### Figura 11

*Opinión de agricultores, viveristas, productores de humus, comerciantes y amas de casa sobre las ventajas y desventajas de la lombricultura en el Perú (%)*

Ventajas y desventajas de la lombricultura	Agricultores	Viveristas	Productores de Humus	Comerciantes	Amas de Casa
De fácil producción	23		85		
Mejor fertilizante orgánico	69	25		53	27
Mejora producción	64		39		22
Mejora desarrollo de plántones		65		85	
Da buen resultado	14				83
Incrementa la producción	44				6
Mejora calidad del producto	27				6
Mejora el suelo		38			
Retiene humedad		48			
No contamina la chacra			49		
Tiene buena demanda			80	75	
Falta difusión para su uso			50	80	

*Nota.* La Lombricultura como aporte para la Agricultura Sostenible en el Perú, 2014.

Tabla 3

## Alternativas similares a la propuesta

Criterio	Alternativas Similares							
	Lima					Regiones		
	Abonos San Miguel	Vivero Wortel	Bioagro Trading	Abonos Orgánicos de la Costa S.R.L.	Molino Verde	EL Carmen	Humus Del Perú	Viveros en el Norte del Perú
<b>Descripción</b>	Venta de humus, compost, guano de invernada y pollo, gallinaza, musgo, foliar y núcleo de lombrices rojas.	Venta de tierras y abonos naturales (humus, compost, etc.)	Venta de Humus de Lombriz, compost, guano vacuno, gallinaza.	Venta de guano de invernada (polvillo), compost, humus y nuestro producto nuevo el Biol (abono orgánico líquido).	Venta de humus de lombriz y compost.	Venta exclusivamente de humus de lombriz.	Venta de humus de lombriz.	Además, de la producción de plantas de vivero, también comercializan abonos orgánicos, principalmente Humus.
<b>Ubicación</b>	Lurín, Lima.	Manchay, Lima.	Pachacamac, Lima.	Ica, Perú	Caserío El Molino, Piura	Tumán, Lambayeque	Trujillo, Perú	- <b>Vivero Bosque Verde:</b> Olmos, Piura. - <b>Vivero UNIAGRO:</b> Trujillo. - <b>Vivero los Cupressus:</b> Pueblo Nuevo, La Libertad.
<b>Propuesta de valor</b>	Producción de abonos 100 % orgánicos que poseen una cantidad considerable de extracto húmico, que aseguran calidad.	Ofrecen soluciones de siembra y mantenimiento, expertos en abonos orgánicos.	Abonos y fertilizantes orgánicos de alta calidad, con certificación para agricultura orgánica y ecológica.	Abonos orgánicos de gran eficiencia y hechos uniformemente, acopiadora y productora	Abonos 100% orgánicos, de alta calidad al por mayor.	Productora de humus de lombriz que abastece a Lambayeque.	Especialista en la producción y comercialización de humus de lombriz de alta calidad.	Variedad en las presentaciones de Humus de Lombriz (a granel) desde KG hasta TNs.
<b>Productos ofrecidos</b>	- Saco de Humus 50kg. - Compost tipo A y demás abonos de animales en sacos de entre 40 Kg - 50Kg.	- Abono estiércol de cuy seco 15kg. - Abono humus de lombriz 40kg. - Compost bovinaza 30kg. - Abono de gallina y vaca 20kg.	- Compostbio, fertimax, Bionat (estiércol vacuo) y humus por saco 50 kg.	- Saco de 50 kg de Humus. - Saco de 58 a 60 kg de compost clase A. - Saco de 28 a 30 kg de guano de invernada.	- Saco de humus o compost de 40 kg. - Tierra de chacra de 30Kg - Lombriz roja por Kg.	- Venta por kilos por sacos de 50 kilos y por tonelada	- Sacos de 50kg y venta por mayor TN de humus de lombriz.	- Bolsas 01 KG humus de lombriz. - Sacos de 40Kg o 50KG humus de lombriz. - Por mayor: TN humus.
<b>Participación de mercado</b>	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar	Sin especificar
<b>Medio de distribución</b>	Cuenta con un punto de venta físico.	Tienda virtual (por web).	Envíos a todo el país, con flete a cargo.	Un punto de venta.	Envíos a todo Piura gratuitos, otras regiones con cargo de flete.	Solo a pedidos por anticipación por redes sociales.	Una tienda física y envíos a todo el norte del Perú.	Su punto de atención es desde mismas instalaciones de sus viveros.

Nota. Elaboración propia, 2022.

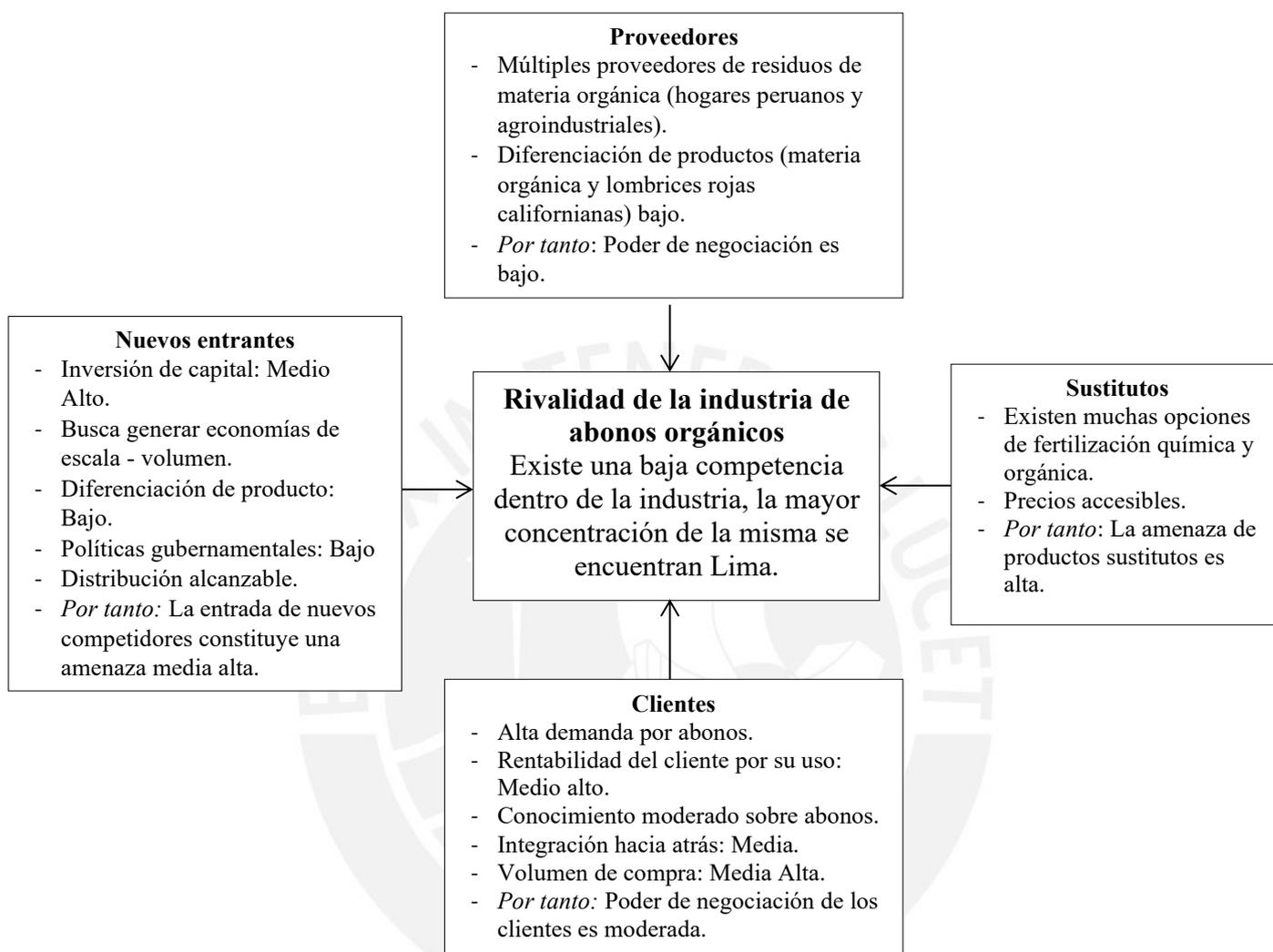
Finalmente, para comprender el grado competitivo del rublo, se aplicó el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter (Ver **Tabla 4**), del cual, se determinó:

-Que la mayor amenaza que enfrenta los abonos orgánicos son los productos sustitutos. Sobre todo, los fertilizantes químicos y orgánicos que, aunque en su composición tengan ciertos químicos que largo plazo perjudiquen la calidad de los suelos, estos suelen ser eficientes y efectivos, característica muy valorada en el mercado, más para la agricultura intensiva.

-A lo anterior, la segunda la amenaza de entrada de nuevos competidores en particular por poca diferenciación (humus de lombriz a granel) y por las condiciones actuales del contexto, crisis en las importaciones de fertilizantes y las tendencias del sector agrícola de migrar hacia frutos orgánicos que atiendan a una alimentación sana y balanceada.

-Los clientes poseen un poder de negociación moderado por la demanda latente de los mismos y la rentabilidad de su aplicación a los cultivos, lo que sopesa, la sensibilidad del precio por el manejo de volúmenes.

-Los residuos de materia orgánica existen en abundancia y los proveedores ofrecen un producto similar (cascaras de frutas, verduras, etc.). Sin duda, de todos los frentes, es el que menor poder de negociación posee.

**Tabla 4***Las Cinco Fuerzas de Porter*

*Nota.* Elaboración propia adaptado de Porter, 2022.

### Capítulo III. Investigación del usuario

En este capítulo, explicaremos el proceso que utilizamos para construir el perfil del usuario.

En este ejercicio, se realizaron entrevistas en campo a agricultores; entiéndase como persona natural o jurídica. De esta forma se pudo recoger información demográfica, la interacción con su familia, círculo social, cuáles son sus creencias, sus orígenes e influencias; y, poder identificar distintos rasgos y características comunes y relevantes.

En base a este análisis podremos determinar el perfil del usuario, su experiencia actual dentro de su rutina en cada campaña; y, finalmente, identificar el problema y necesidad a resolver.

#### 3.1. Perfil del usuario

Hemos definido el perfil del usuario en la agricultura, en base a información cualitativa recogida a través de entrevistas a 20 personas dedicadas a la agricultura. (Ver **Apéndice A**).

El perfil del usuario recogió las características comunes y más recurrentes. En la **Tabla 5**, se muestran las cifras, representan el promedio de cada aspecto determinado.

**Tabla 5**

*Perfil del usuario*

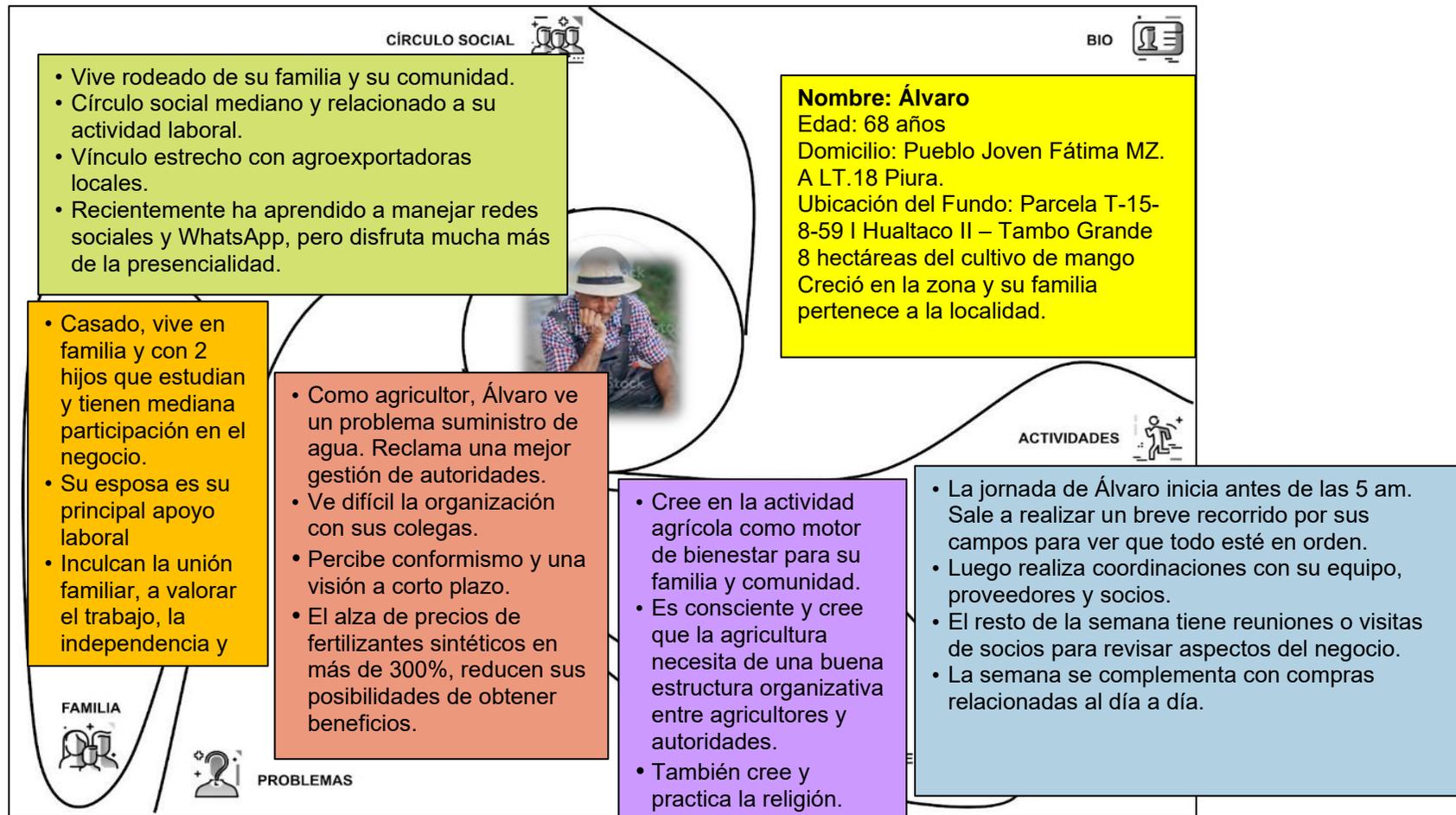
<b>Edad promedio:</b>	<b>50 años</b>
<b>Sexo:</b>	Hombres 95% / Mujeres 5%
<b>Hijos:</b>	Promedio 2.6
<b>Actividad económica:</b>	Agricultura
<b>Actividades domésticas:</b>	Crianza de animales domésticos, familia.
<b>Conocimiento de actividades agrícolas:</b>	100%

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

A continuación, se muestra el perfil de este usuario a través del Lienzo Meta Usuario:

Figura 12

## Lienzo Meta Usuario



Nota. Elaboración propia, 2022.

El lienzo recogió información referente a 6 aspectos, sobre los cuales se realizó el siguiente análisis:

Nuestro meta usuario es un agricultor, de 68 años, quien radica en la ciudad de Piura. Se determinó que este perfil constituye una referencia promedio, en cuanto a los aspectos relacionados a Bio (información demográfica), actividades, creencias, familia, círculo social y problemas que experimenta el agricultor, sobre todas las entrevistas realizadas.

La investigación exige construir un meta usuario, conociendo su punto de vista, en plena actividad diaria. Se decidió visitar cada fundo en distintas localidades y realizar entrevistas bien logradas, partiendo del conocimiento de las motivaciones y frustraciones de nuestro usuario a profundidad; pero, sobre todo, en el horario en que se desarrolla su actividad diaria como agricultor.

Se plantearon las siguientes consideraciones:

- Conocer que tan importante es el equilibrio entre la vida laboral y personal del agricultor. Además de saber los gustos y preferencias comunes. Todo esto, nos conllevará a un mejor análisis del comportamiento del usuario frente al dolor que lo aqueja y encontrar nuevas alternativas o formas de solucionar a sus problemas.
- Las creencias y convicciones del meta usuario, en relación a la investigación – y no así en el campo religioso – están fundamentadas en la recompensa sobre el esfuerzo, la buena organización, la importancia de contar con recursos clave y una buena metodología para prosperar en el ámbito empresarial y asegurar el futuro familiar.
- Se logró entender que actualmente, el sector agroindustrial padece problemas debido a mala organización entre los agricultores independientes. Los entrevistados manifestaron que hay poca predisposición por parte de sus colegas, para asociarse o participar de actividades del negocio o asesoría.

- Sienten además que existe ausencia de liderazgo por parte de los organismos o entidades del estado, para elaborar los planes adecuados y organizar a los agricultores bajo una verdadera estrategia – país.

- A esto se suma, el reducido alcance de un recurso clave; como el agua. El agricultor mediano y pequeño percibe una mala o por lo menos insuficiente gestión de las autoridades del riego, ya que según expresan los entrevistados, existe un reducido número de agricultores, quienes tienen acceso a dicho recurso. En el circuito de distribución del agua, se benefician los agricultores más cercanos a la fuente o los que tienen pozos propios; perjudicando a los últimos o más alejados de la fuente principal, respecto al orden que les corresponde.

- Otro de los grandes y principales problemas que viene afectando a la agricultura, es la crisis económica causada por la crisis sanitaria mundial; y la guerra entre Rusia y Ucrania, grandes productores mundiales de fertilizantes.

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

Se tuvo como referencia el mapa de experiencia del usuario que se realizó inicialmente como preliminar reflejado en el Apéndice C, se contruyó un nuevo mapa y se ha redefinido algunos escenarios (ver Figura 13).



**-Asistencia técnica agrícola:** El mayor soporte para el agricultor es estar respaldado de un equipo técnico con conocimientos agrícolas, el cual le brinde las capacitaciones y recomendaciones de cómo llevar el campo, qué fertilizantes y plan fitosanitario debería llevar y el acompañamiento en la etapa final que es la cosecha.

Además, se encontro tres factores críticos entorno al ciclo productivo o fenología del cultivo, los cuales se muestran por su nivel de impacto (crítico):

**-Escasez de Agua:** Uno de los motivos es el clima; alterando los ciclos climáticos. La escasez de agua altera las etapas fenológicas de los cultivos. Se alteran los ciclos de producción, afectando y generando perdidas totales de los distintos cultivos. Lo que al mismo tiempo, perjudica a los demás integrantes de la cadena de suministros.

Otro factor es la gestión de las autoridades sobre el recurso hídrico. Sin embargo para poder exigir a dichas autoridades, debemos conocer los beneficios y perjuicios de ciertos procesos y utilización de insumos que perjudican la salud y el medio ambiente.

**-Alto % de descarte:** Este problema, que está fuertemente relacionado al rendimiento del campo (toneladas cosechadas), se ha vuelto recurrente en las últimas campañas (última década), es generado por:

- Falta de metodologías sostenibles para mejorar el nivel de contenido de nutrientes que se necesita para obtener un fruto de calidad y con los estándares de apariencia para ser exportable.
- Falta de tecnologías agrícolas para control, evaluaciones y recolección de datos; lo cual permite corregir desviaciones que afectan negativamente los rendimientos y la calidad de los cultivos.

- Incumplimiento de los niveles de insumos necesarios para los niveles de producción deseados. Esto se debe al alza de precios de los insumos, en algunos casos hasta en 300%.

**-Resultados esperados:** Este factor con mayor impacto negativo, es consecuencia de los factores mencionados, sobre los cuales sí podemos tomar acción, por ejemplo:

- Mejor organización entre los agricultores, producto de un programa de concientización.
- Mejor gestión de las autoridades del agua, para garantizar el abastecimiento a todos los niveles de usuarios.
- Mayor apoyo del gobierno en: infraestructura de almacenaje, tecnologías, programas, asesoramiento y capacitación técnica y empresarial. Así mismo, implementar programas para activar económicamente el sector.

### 3.3. Identificación de la necesidad

La investigación realizada hasta esta etapa, nos permite conocer que el usuario agricultor experimenta dolor respecto a:

-Rendimiento y estado de sus suelos. El suelo representa un recurso clave del negocio.

-Su situación económica actual lo paraliza, ya que por un lado, los insumos que solía usar vienen incrementando sus precios; y por otro lado, otros tipo de tecnologías y metodologías de cultivo, le significan una apuesta a largo plazo, la cual no podría soportar.

-Es cierto que han logrado ser eficientes y tener buenas cosechas. Sin embargo, al observar los resultados a mediano y largo plazo; y, luego de varios periodos de siembra, sus suelos terminan degradados, en cuanto a su composición nutricional.

En base a lo anterior, se realizó un análisis donde se determinó aspectos a priorizar, siempre alineados a nuestra propuesta de valor, que servirán para definir o identificar la necesidad a resolver. Por tanto, el estudio debería permitir:

-Mejorar la estructura del suelo. De esta forma se busca contrarrestar los efectos del cambio climático.

-Impulsar el crecimiento económico, transformando y reutilizando la materia orgánica; pero además, convirtiéndola en un recurso sostenible, dentro de una economía circular.

-Orientar el uso de los residuos orgánicos, hacia el materias primas, garantizando el bienestar de los ciudadanos.

-Contribuir en la construcción del ecosistema. Integrando a los municipios, ciudades, empresas, entre otros; stakeholders, recursos naturales e infraestructuras, para el fomento de nuevas formas de negocio que generen mayores oportunidades de negocios sostenibles para más personas.

## Capítulo IV. Diseño del producto o servicio

El presente capítulo, muestra el proceso de diseño para elaborar la creación de un abono orgánico a base de humus de lombriz. Para ello se utilizaron herramientas y metodologías tales como; lluvia de ideas, Matriz 6 x 6, Matriz Costo – impacto y Cuadro de Blanco de relevancia. Dichas herramientas, alimentan el modelo de propuesta de valor y testeos de mejoras de prototipado, hasta terminar en producto mínimo viable, validado por los usuarios, con el uso de metodologías ágiles como *Lean Start Up* y *Design Thinking*.

### 4.1. Concepción del producto o servicio

El momento más crítico para el agricultor es cuando culmina su campaña agrícola y no obtiene el retorno esperado por el alto porcentaje de merma en su producción (según el apartado 1.2). Para obtener esa información, se procedió a formular seis preguntas claves generadoras de posibles soluciones que respondan satisfactoriamente a cada interrogante mediante una lluvia de ideas utilizado en el formato o lienzo 6x6. A continuación, se detalla el lienzo en sí mismo para mayor amplitud.

Figura 14

Matriz de lienzo 6x6

 <b>OBJETIVO</b> Encontrar para Alvaro Vega el retorno mínimo esperado de su campaña productiva, para obtener los ingresos necesarios que cubran los gastos de la siguiente campaña.		 <b>NECESIDADES</b> 1. Alvaro necesita obtener el resultado mínimo esperado porque debe cubrir sus gastos de la siguiente campaña y familiares. 2. Alvaro necesita comprar la cantidad de insumos adecuados porque debe aplicar nutrientes al campo. 3. Alvaro necesita encontrar los mejores precios de insumos porque necesita abastecerse de las cantidades óptimas en el campo. 4. Alvaro necesita nutrir sus suelos porque debe incrementar la producción de las campañas anteriores. 5. Alvaro necesita tener el mínimo descarte posible porque debe minimizar las pérdidas. 6. Alvaro necesita instrucción técnica y empresarial porque debe afrontar los cambios y riesgos en el sector.			
 <b>PREGUNTAS GENERADORAS</b>		1. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro obtenga los retornos mínimos? 2. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro se abastezca de insumos en las cantidades adecuadas? 3. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro adquiera insumos con mejores precios? 4. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro incremente la producción de las campañas anteriores? 5. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro minimice sus pérdidas? 6. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro afronte los cambios y riesgos en el sector?			
1	2	3	4	5	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicando nutrientes naturales para reforzar el campo y obtener la calidad esperada.</li> <li>- Realizando las actividades necesarias de aplicación y labores culturales en cada etapa fenológica del cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar qué insumos podría producir y cubrir parte de su necesidad.</li> <li>- Buscar insumos alternativos.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teniendo un sistema integrado de trazabilidad del producto.</li> <li>- Formular un abono orgánico aplicable para todo tipo de cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoramiento continuo en cada fase productiva, para asegurar un plan de trabajo sostenible y de calidad.</li> <li>- Ejecutar un plan de capacitaciones internas y/o externas con su equipo de trabajo, para conocer las actualizaciones de la actividad agrícola.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con una buena organización, planificación y desarrollo durante toda la etapa del cultivo, que aseguren los volúmenes y calidades óptimas.</li> <li>- Con el seguimiento en cada etapa productiva, que le permitan reaccionar ante posibles factores críticos del cultivo.</li> <li>- Mezclar nuevas técnicas con las buenas prácticas de la agricultura de antaño. Agricultura de conversión.</li> <li>- Considerar tecnologías agrícolas en campo, ejemplo, los Drones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprar productos alternativos, como abonos naturales.</li> <li>- Consolidar compras con otros agricultores.</li> <li>- Crear alianzas estratégicas con proveedores, para asegurar las cantidades requeridas en el campo.</li> <li>- Crear un plan de compras flexible que le permita medir y controlar las unidades que necesita durante el tiempo de producción.</li> <li>- Buscar productos alternativos de insumos, que aseguren un óptimo nutriente en los suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscando y solicitando referencias nuevos proveedores en el mercado.</li> <li>- Buscando proveedores de insumos de productos relacionados.</li> <li>- Compras anticipadas esto quearse para tener precios bajos.</li> <li>- Alianza con alguna empresa para obtener compras consolidadas.</li> <li>- Unirse con agricultores y comprar por volumen.</li> <li>- Crear un plan estratégico anual en alianza con los proveedores, donde busquen alternativas precios, coberturando la producción mínima proyectada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar y reutilizar los desechos de sus campos (matate orgánica) en sus propios cultivos.</li> <li>- Invertir en espacio para el compostaje.</li> <li>- Investigar y aplicar nuevas metodologías y técnicas de control de cultivos.</li> <li>- Cumpliendo con realizar todas las labores o actividades que requiere el campo y el cultivo.</li> <li>- Invertiendo en resembra para incrementar densidad.</li> <li>- Establecer un plan seguimiento fenológico que le permita anticiparse a los posibles riesgos infecciosos del cultivo.</li> <li>- Utilizar herramientas de evaluación agrícola, que monitoreen el avance de la planta, de tal manera se detecten oportunamente los daños en los cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear un plan de producción, buscando los tiempos (ventanas agrícolas) y condiciones de suelos óptimas.</li> <li>- Trabajar en alianza con el área de calidad agrícola e industrial, para el control y seguimiento del estado de la fruta.</li> <li>- Contar con asesoramiento más frecuente (cliente), para detectar desviaciones más complejas durante el cultivo.</li> <li>- Adquirir tecnología de monitoreo y aseguramiento de calidad.</li> <li>- Teniendo menos descarte, producto de un mejor trabajo en campo y cultivo.</li> <li>- Comprando insumos sustitutos a bajo precio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teniendo una buena gestión de riesgos, haciendo uso de tecnología inteligente agrícola (sistema de datos).</li> <li>- Acogiendo nuevas prácticas de la agricultura ancestral que ayuden a mitigar los riesgos del cambio climático.</li> <li>- Contar con asesoramiento más frecuente (cliente), para detectar desviaciones más complejas durante el cultivo.</li> <li>- Adquirir tecnología de monitoreo y aseguramiento de calidad.</li> <li>- Capacitándose en cursos técnicos agrícolas y charlas financieras.</li> <li>- Obteniendo información de agricultores con mayor experiencia.</li> <li>- Buscando una empresa o socio estratégico que le brinde asesoría.</li> <li>- Capacitación en técnicas de gestión empresarial y desarrollo de capacidades dinámicas.</li> <li>- Capacitación en Contabilidad y Finanzas básicas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar algunos procesos a menor costo.</li> <li>- Redefinir sus volúmenes de compra para mejorar su poder de negociación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la oferta nacional existente de insumos necesarios para la fertilización de sus cultivos a precios accesible y justos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar productos/ insumos alternativos a los convencionales.</li> <li>- Mejorar la gestión de riego, para asegurar un insumo indispensable como el agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de herramientas tecnológicas de control, evaluación y recolección de datos para detectar desviaciones y tomar acciones ágiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducir una nueva alternativa de abonos orgánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría en gestión agrícola y empresarial.</li> </ul>
<b>6 IDEAS SELECCIONADAS</b>					

Nota. Elaboración propia adaptado de Metodología de la investigación aplicada, 2022. CENTRUM PUCP.

Se detalla las 6 ideas principales resultado del lienzo 6 x 6:

Tabla 6

## Sustento de ideas seleccionadas

Idea Seleccionada	Sustento
Adaptar técnicas de cultivo de antaño y equilibrarlas con últimas tecnologías agrícolas.	<p>Una buena opción para asegurar el retorno mínimo esperado es regresar a las prácticas ancestrales.</p> <p><i>“Los saberes ancestrales, son el conjunto de conocimientos prácticos, mitos y valores, que han sido transmitidos de generación en generación, cuyo papel dentro de la sociedad ha sido el de colaborar al desarrollo de los pueblos... como son los saberes ancestrales agrícolas (rituales de siembra, lluvia, abonado de suelos, cosecha)”</i> UNESCO, 2005 (como se citó en Tapia, 2014).</p> <p>En este sentido, sobre abonado de suelos, la buena práctica de echar estiércol de los animales para preparar el suelo, fertilizantes a base de materia orgánica, etc. Lo anterior de la mano de las últimas tecnologías en campo y cosecha para lograr eficiencia requerida por el mercado y la industria agrícola global. Es decir, un balance sustentable entre la agricultura de ayer y el hoy.</p>
Desarrollar alianzas con proveedores para asegurar los insumos alternativos nacionales.	<p>Una de las necesidades de los agricultores se relaciona con el retorno de su cosecha es la cantidad y accesibilidad de los insumos que necesita para hacer producir sus campos de cultivo, insumos que en su mayoría los importa (fertilizantes, pesticidas, agroquímicos, tecnología agrícola, etc.) con precios que se han triplicado durante los dos últimos años, quedando claro que cada día le resulta caro producir. En base a ello, se observa una posible solución en el mercado nacional y en el desarrollo de insumos para abastezcan a los agricultores de forma oportuna mediante alianzas con distintos fondos, agroindustrias, entre otros.</p>
Asociación de agricultores buscar insumos alternativos sin perjudicar la calidad.	<p>La oferta nacional de insumos agrícolas es escasa, en cantidades insuficientes que no cuentan con una asociación que integre toda una red de agricultores que les permita mejorar su posición en el mercado y obtener mejores precios.</p>
Aplicación de herramientas tecnológicas de control, evaluación y recolección de datos para detectar desviaciones y tomar acciones ágiles.	<p>Una disyuntiva en la agricultura son las proyecciones del rendimiento por hectárea de cultivo porque en base ello realiza compras de sus insumos (materiales, mano de obra, etc.), en fin, toman decisiones enfocado en un rendimiento estimado en el futuro. Es por ello que una probable alternativa gira en torno en el uso de una tecnología agrícola moderna de sistemas de información que proporcione datos más precisos.</p>
Introducir una nueva alternativa de abonos orgánicos.	<p>Los buenos frutos dependen de los nutrientes mediante un plan de fertilización óptimo que cumpla sus exigencias. Los agricultores dependen constantemente de los productos químicos para mejorar eficiencia de sus cultivos, sin embargo,</p>

	las circunstancias actuales sobre el empobrecimiento de sus suelos, el alza de precio de insumos químicos y los cambios de tendencia hacia el consumo de frutos orgánicos hacen que sea una alternativa potencial introducir insumos sustitutos a los agroquímicos por abonos orgánicos.
Asesoría en gestión agrícola y empresarial.	Una opción para mitigar los riesgos y cambios naturales inesperados en la agricultura es contar con usuarios bien capacitados en técnicas y herramientas agrícolas, así como en gestión empresarial para que pueda administrar de la mejor manera su fundo o campos de cultivos.

*Nota.* Elaboración propia, 2023

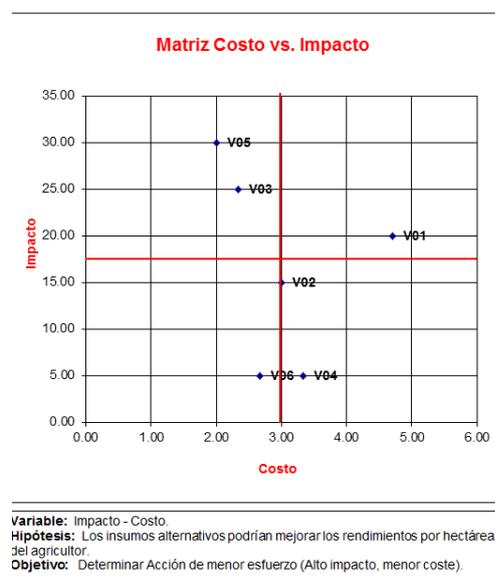
Una vez identificadas y reestructuradas las 6 ideas principales se logró ponderar cada posible solución de acuerdo con el costo y esfuerzo de su implementación versus el impacto que genera en su entorno, se procedió a analizar y ponderar con una mayor amplitud el costo en sus tres variables: valor económico, complejidad de implementación y tiempo de ejecución. Cada variable se definió considerando que, en ambos casos a menor costo, mayor será su puntuación:

- a) Valor económico:** Se analizó y determinó la puntuación en función al valor monetario aproximado, que costaría cada propuesta
- b) Complejidad de implementación:** Se analizó la dificultad que nos demandaría implementarla, en función a los conocimientos y competencias; así como predisposición para organizarse.
- c) Tiempo:** Se analizó en función a la duración desde su implementación, hasta ver resultados.

Se añade al cuadro el ítem de impacto, tomando en cuenta una escala 0 a 35.

- 0 a 15: De Nulo a POCO Impacto
- 16 a 20: Moderado Impacto.
- 21 a 35: De buen a gran impacto.

En definitiva, el hallazgo encontrado de los *quick wins* analizados como muestra la **Figura 15**, sugiere a la alternativa V05, “**Introducir una nueva alternativa de abonos orgánicos**”, la mejor opción.

**Figura 15***Matriz Costo Impacto*

*Nota. Elaboración propia adaptado de Metodología de la investigación aplicada, 2022, CENTRUM PUCP.*

Por tanto, se concluye que **“Introducir una nueva alternativa de abonos orgánicos** es la mejor opción en:

**-Costo:** El valor económico de introducir una opción eco amigable es baja, en el sentido que un abono de esta categoría está compuesto netamente de materia orgánica que se encuentra en abundancia en el entorno; incluso, las agroindustriales y municipales pagan para su traslado y reutilización. La complejidad de su implementación y tiempo para obtener resultados, está más relacionada a las capacidades de innovar (tecnología para reducir el tiempo productivo) y organizar.

**-Impacto:** Generar beneficios en la recuperación o mantenimiento del microbiota de suelos fértiles para lograr rendimientos esperados por hectáreas de cultivo tanto en calidad como en cantidad. A la vez, que aprovechan los residuos orgánicos (insumo principal para elaborar abonos orgánicos) en favor del medio ambiente y la comunidad, al ofrecer la posibilidad a los usuarios, municipalidades y agroindustrias, de formar parte de una economía circular; capaz

de ofertar al mercado agrícola una opción 100% orgánica y a favor de prácticas agrícolas sustentables, que mejoren la productividad de la misma.

Durante el diseño del producto, se elaboraron cuatro prototipos denominado *sprint 1*, *sprint 2*, *sprint 3* y *sprint 4* que están basados en el dolor latente del mejoramiento de suelos en pro de buenos cultivos. El punto de inicio es el *sprint 1*, que consiste básicamente en introducirnos en el mercado de abonos orgánicos con un Humus de Lombriz 100%. Aquí se muestran a 12 agricultores que brindaron retroalimentación y nos permitieron ir mejorando cada versión. La información es complementada con un lienzo blanco de relevancia por cada *sprint*. En la **Tabla 7**, se muestra el detalle y el análisis de éste.



Tabla 7

Retro alimentación – Sprints para construcción del Producto Mínimo Viable (PMV)

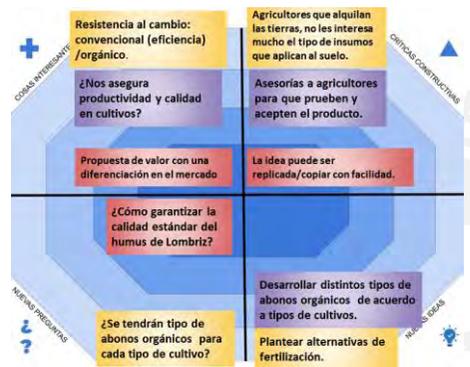
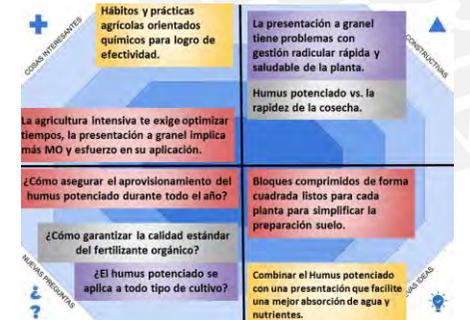
PROTOTIPO	LIENZO	ANÁLISIS
<p><b>Figura 16 Sprint 1</b></p>  <p><b>Nota.</b> Elaboración propia, 2022.</p>	<p><b>Figura 17 Blanco de relevancia 1</b></p>  <p><b>Nota.</b> Elaboración propia, 2022.</p>	<p><b>ANÁLISIS</b></p> <p>Se obtuvo tres puntos críticos directamente relacionados con temas estructurales de la propuesta, efectivamente, ya existen en el mercado abonos orgánicos a base de humus de lombriz muy similares al <i>Sprint 1</i>, aunque, es preciso aclarar que existe una escasa oferta de la misma. En base ello, se trabajó en la formulación del abono orgánico, exactamente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se añadió a la composición sulfato de Magnesio, así como, roca fosfática para subir los niveles de fósforo. La fórmula se mantuvo dentro los márgenes de un abono orgánico.</li> </ul> <p>Al finalizar se creó una única fórmula de Humus de Lombriz potenciado que no necesita de la aplicación de fertilizantes adicionales y que satisface las medidas nutricionales de plantas.</p>
<p><b>Figura 18 Sprint 2</b></p>  <p><b>Nota.</b> Elaboración propia, 2022.</p>	<p><b>Figura 19 Blanco de relevancia 2</b></p>  <p><b>Nota.</b> Elaboración propia, 2022.</p>	<p>Si bien es cierto en la retroalimentación no hubo mayor detalle en la composición del Humus, sino, los puntos críticos están orientados a la presentación a granel del producto (saco de 45KG) por un tema de costos y esfuerzos en su aplicación para obtener un suelo preparado la siembra, y en el aprovisionamiento y constancia del producto en el mercado. Para subsanar lo anterior, se mejoró el prototipado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de la “tecnología de fertilización lenta” y “tecnología dos techos de agua” para asegurar aprovisionamiento, optimizar proceso productivo.</li> <li>- Modificar la presentación a granel (sacos de 45KG) hacia una presentación simplificada, compactada y directa (modelo <i>slabs</i>) para dos plantas y 04 plantas por bloque.</li> </ul>

Figura 20 Sprint 3



Nota. Elaboración propia, 2022.

Figura 21 Blanco de relevancia 3



Nota. Elaboración propia, 2022.

Básicamente el *feedback* obtenido en esta ronda estuvo orientado a dos aspectos importantes con connotación a manejar presentaciones compactadas individuales por razones de versatilidad, control, manejo de planta y menor costos en la preparación de suelos para siembra, aprendizajes claves para pulir el prototipado en:

- Se procedió a cambiar la presentación inspirado en el modelo *Slabs* para dos y cuatro plantas por el modelo *Grow Cube* exclusiva para única planta.

Con lo anterior, se logró construir el producto mínimo viable que se explica con vastedad en el apartado 4.5.

Nota. Elaboración propia, 2022.



## 4.2. Desarrollo de la narrativa

Para sustentar el desarrollo de la narrativa, se emplean procesos y metodologías ágiles, que permitan maximizar las investigaciones, mediante el análisis e interpretación de los mismos. Todo esto, para favorecer la identificación del problema social relevante que aqueja al usuario y; posteriormente, encontrar soluciones. Para ello, es importante que los usuarios investigadores interpreten la realidad obtenida, del discurso narrado por los participantes del problema. “En este sentido, la metodología de la investigación narrativa se inscribe como una metodología del diálogo” (Coffey & Atkinson, 2003), que expresan las realidades vividas, traducidas en textos, de tal forma se construyen los datos intercambiados entre los participantes e investigadores, que se materializaran utilizando de método *design thinking*.

El proceso de la metodología *design thinking*, tiene cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. En la primer fase empatizar, se desarrolló inicialmente la técnica de la sinéctica, con analogías simbólicas. Luego, se utilizó la técnica del *brainstorming* para generar una lluvia de ideas obtenidas de las respuestas a las principales preguntas a realizar para conocer al usuario. Para ello se desarrolló una entrevista a 20 participantes que se dedican a la actividad agroindustrial, de tal manera que se conozca su manera de pensar respecto a ella, sus necesidades en torno a ella y la gran importancia que tiene para ellos (ver **Apéndice I**). Además, se conocieron a fondo los principales problemas que aquejan a los agricultores de la zona Norte del Perú, tales como: tierras no fértiles, mayores descartes, baja calidad en cultivos, mayores costes en la nutrición de las plantas, entre otras. Bajo la perspectiva del consumidor final, la falta de concientización es un tema preocupante, porque no se materializa los efectos de consumir alimentos con residuos de plaguicidas, que finalmente destruye lentamente la salud humana. Este acercamiento fue fundamental, para

sentir y escuchar las necesidades y evaluar las posibles oportunidades de negocio sostenibles, contribuyendo con un consumo responsable y sostenible.

En la fase definir, se analizó la información recolectada de las entrevistas, donde cada participante nos detalla sus experiencias y necesidades. Se desprende de ello, que cada persona inmersa en esta actividad, tiene un factor común como necesidad base para el crecimiento sostenido de la agricultura y este consiste en nutrir los suelos con aditivos que fortalezcan y sostengan la operatividad, mediante las buenas prácticas agrícolas, que aseguren una producción responsable. Para ello, se utilizó el Lienzo Meta usuario, elaborado en base al meta usuario Álvaro (ver **Figura 12**). Este lienzo nos presenta un panorama más completo de la realidad y el mapa de experiencia del usuario para conocer los sentimientos y vivencias en su día a día.

En la siguiente fase idear, después de recolectar toda la información, se emplea la técnica de *brainstorming* para explorar ideas innovadoras e ir construyendo la posible propuesta que nos acerque a la solución. Fue complicado idear una solución que satisfaga las múltiples necesidades del agricultor, porque el grado de importancia de cada una de ellas fue muy relevante y necesitaba un enfoque mayor; pero con el desarrollo del lienzo 6 x 6, se plantearon 6 preguntas alineadas a cada necesidad; esto, con el fin de responder al objetivo principal de asegurar el retorno mínimo esperado en las campañas productivas, maximizando productividad y calidad de las cosechas. Una vez elaborada la matriz 6 x 6; y luego haber identificado y reestructurado las 6 ideas principales y con mayor impacto que podrían reducir o ajustar la brecha del principal problema para el usuario, se procedió a realizar la matriz de costo – impacto (ver **Figura 15**), donde se determinaron las ideas de menor coste y mayor impacto.

Esta parte del proceso *design thinking*, se complementó con colaboración de profesionales técnicos, que direccionaron las ideas más relevantes y ayudaron a dar forma a la posible solución.

Finalmente en la fase de prototipar, se desarrollaron 4 prototipos rápidos, de los cuales; 3 de ellos, se muestran en la **Tabla 7**. Se culminó con la fase de testear, donde se presentó el prototipo final a los principales clientes potenciales en reunión virtual/presencial, que nos permitió obtener el feedback de la deseabilidad, viabilidad y factibilidad del producto, de tal manera que se puedan ir afinando detalles; hasta finalmente, obtener el producto mínimo viable.

En dicho proceso final, cada uno de los profesionales expertos en distintas materias y tipos de cultivo, hizo sentir su dolor y frente a la posible propuesta de valor. Ellos indicaron los beneficios que obtendrían del PMV. Todas las experiencias fueron positivas e incluso el ingeniero agrícola M.C de la Empresa Gandules Inc. , con nacionalidad Mexicana, manifestó que era una gran oportunidad de negocio no atendida a la fecha, en el mercado local e internacional, con mucho potencial de crecimiento y aporte a la agricultura mundial.

#### **4.3. Carácter innovador del producto o servicio**

La propuesta de valor que se busca introducir al mercado es una materia orgánica potenciada con aditivos nutricionales que faciliten el trabajo a toda persona dedicada a la actividad agrícola. El producto estará potenciado y diferenciado a través de complementos nutricionales que aporten mayores niveles de NPK (nitrógeno, fósforo y potasio); de tal manera que no sólo se ofrezca el Humus de lombriz en presentación habitual, sino que, además, se compacte en una presentación con formato *grow cube*, listo para trasplantarlos en suelos, sin exigir tiempos y costes de preparación de terreno. De esta forma se contribuye con ahorro en costes de producción para el agricultor; pero lo más importante es que, al tratarse de un producto sin aditivos químicos, se está beneficiando a la sostenibilidad y

sustentabilidad de los suelos, que repercute directamente sobre los cultivos cosechados, maximizando productividad y calidad de los frutos. Esto se traduce en productos agrícolas (frutales y hortalizas) aptos para el consumo humano, que no dañen la salud y bienestar de la población. Todo el flujo que se sigue para la obtención del Humus de Lombriz potenciado, requiere de una gestión eficiente en economía circular, que transforme desechos orgánicos más los residuos sólidos obtenidos de las empresas agroindustriales, en insumos necesarios para la producción de la propuesta de valor.

Por lo tanto, el producto representa:

-Única fórmula compactada de humus de lombriz, presentación *grow cubes*, potenciada con NPK (nitrógeno, potasio y fósforo) manteniendo los estándares de 100% orgánico y sin añadidos químicos. Fórmula hecha para ser aplicada de forma directa al suelo, e incluso aprovecha los espacios no aptos para la siembra.

-Integra tecnología en el proceso productivo para asegurar aprovisionamiento y estandarización del producto. Lo que, afianza al cliente la experiencia de una agricultura verde y sustentable.

-Genera un ecosistema de negocio circular, al gestionar residuos orgánicos de las agroexportadoras; puesto que la reutilización es mínima. En el Perú solo se vuelve a aprovechar en promedio el 1% de materia orgánica, según el Diario el Peruano (2021). La propuesta contribuye a disminuir las emisiones del CO<sub>2</sub> propia de la descomposición de estos residuos en provecho del medio ambiente. Asimismo, incentiva las buenas prácticas dentro de la comunidad agrícola y la participación de la misma.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los productos similares encontrados en *Google Patents*, con la búsqueda de palabras clave, tales como: Compostaje, humus de lombriz, materia orgánica con aditivos nutricionales, abonos orgánicos, que nos brindó 769 resultados de búsqueda.

Tabla 8

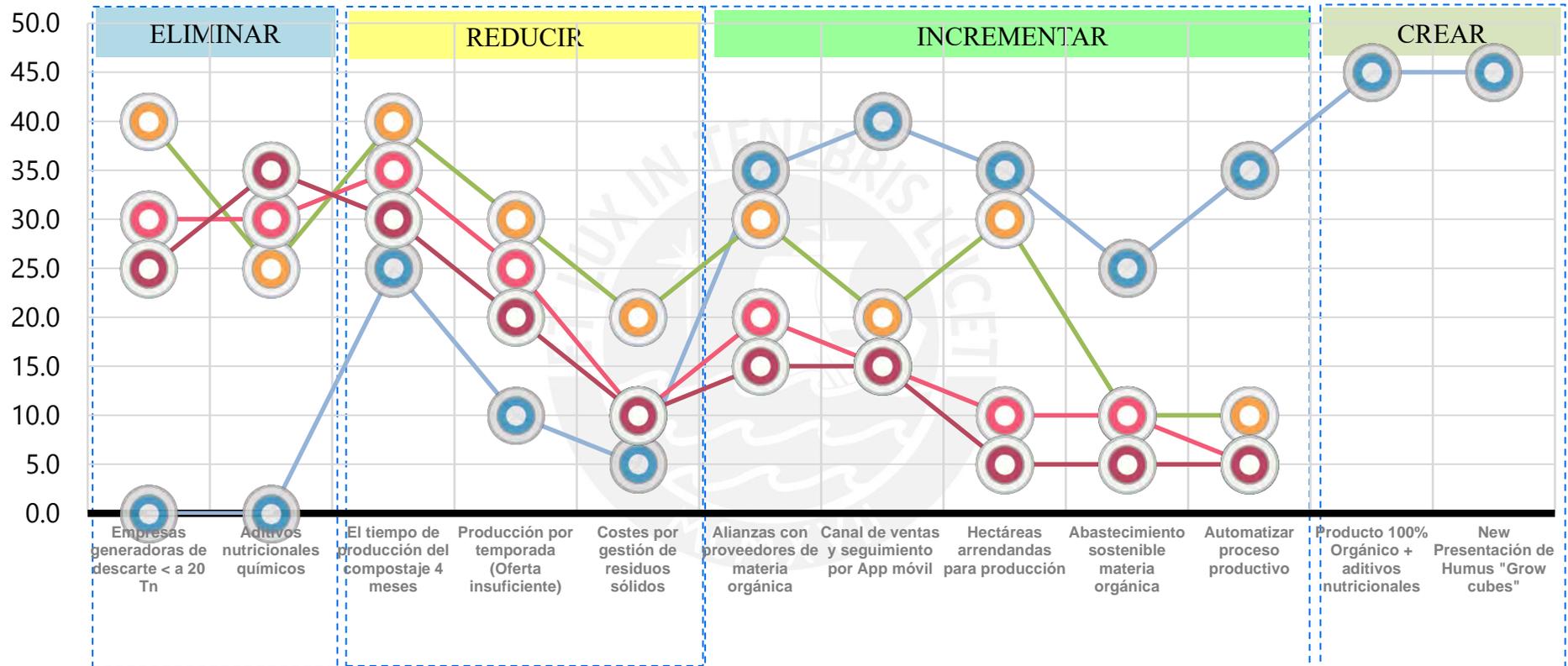
Comparativo de la propuesta de solución con otras patentes y/o estudios de proyectos innovadores

Código	Título de patente o proyecto	Proyectos Innovadores/Patentes	Comparativo con solución Propuesta
WO2014024034A1	Compostaje de residuos sólidos, líquidos y lodos biodegradables mediante mezclas de humus de lombriz y material estomacal con alto contenido de microorganismos.	La presente invención consiste en un método para obtener un producto con categoría “ <i>humucompost</i> ”, mediante residuos sólidos, líquidos y lodos biodegradables con humus de lombriz. Producto que mejora los suelos agrícolas y mitiga la contaminación de los cuerpos de agua, expresada, principalmente como DQO, DBO, P y N, generada por los residuos biodegradables.	El producto patentado es un mix de compost más humus, embolsado en sacos, a diferencia de la propuesta, que es un producto compactado en presentación <i>grow cubes</i> con nutrientes añadidos, listos para el inicio de la siembra.
WO2008148915A1	Método para la obtención de un sustrato de turba enriquecida, sustrato correspondiente y aplicación como base de cultivo	Proceso por el cual se mezcla un material base tal como turba, <i>cocopeat</i> , humus de lombriz, estiércol, corteza de pino, serrín, otros restos orgánicos, en calidad de nutrientes aplicados al cultivo. Envasado opcional en sacos de plástico y del producto resultante de dicho proceso se obtiene como base para el cultivo.	El valor agregado que tiene la propuesta, es contener altos aditivos nutricionales (NPK), de fácil y rápida aplicación en los suelos, que ahorren costes de fertilizantes en los agricultores.
WO2015196313A1	Composición que comprende residuo orgánico industrial, sales minerales provenientes de caliche, diatomeas y carbón	Composición orgánica-inorgánica mineral que permite mantener o incrementar el contenido de elementos químicos saludables y asimilables desde el suelo por las plantas, transformando la parte orgánica en orgánico-mineral, que comprende materia orgánica incluyendo residuo orgánico industrial; sales minerales incluyendo sales minerales naturales inorgánicas provenientes del caliche; diatomeas y carbón vegetal y/o mineral.	La formulación clave del producto es la combinación de desechos orgánicos más residuos sólidos, que aporten en los cultivos las cantidades requeridas de minerales de utilización en todos los campos (vegetales, frutales, hortalizas). A mayor contenido de sales proveniente del caliche, lo focaliza para cultivos específicos que afecten su productividad.
WO2017086770A2	Biofertilizante para aumentar el rendimiento de cultivos	El proyecto consolida un consorcio de bacterias promotoras del crecimiento en plantas junto con un vehículo agrícolamente aceptable forma un biofertilizante útil para mejorar el rendimiento de los cultivos al ser aplicado en plantas de un cultivo. El biofertilizante descrito presenta una larga vida de anaquel y conserva una alta densidad al paso del tiempo.	La propuesta, para efectos de calidad y la no exposición de virus en la materia orgánica de los cultivos, es necesario que la reutilización no sea mayor a 2 campañas. Al tener una vida de anaquel larga, degrada los nutrientes en el biofertilizante, que implica añadir más fertilizantes con altos costes.

Nota. Google Patents, Elaboración Propia, 2022.

**Figura 22**

*Matriz ERIC – Humus de Lombriz potenciado con NPK*



Nota. Elaboración propia, 2022.

Se determinó la estrategia clave que nos diferencie de la competencia mediante la matriz ERIC (ver Figura 22), convirtiendo la propuesta de valor en única en el mercado local e internacional, de tal manera que lo convierte en un producto sólido que se insertaría en el mercado agrícola, impactando en la reducción de costes del agricultor, en la sostenibilidad de los suelos y la sustentabilidad del negocio, porque permite transformar el descarte generado de las industriales y los desechos orgánicos, para ofrecer un producto enriquecido con nutrientes 100% orgánicos, con una practicidad que será de utilización inmediata en los campos, asegurando productividad y calidad de los cultivos.

#### 4.4. Propuesta de valor

La propuesta de valor inicial permitió caracterizar el perfil de usuario (que incluye las alegrías, frustraciones y trabajos del usuario) y el mapa de valor (que incorpora el generador de alegrías, aliviadores de dolores y los productos y servicios. Respecto al segmento del cliente podemos mencionar lo siguiente:

*Alegrías o Beneficios esperados.* Tenemos un usuario que anhela producir cultivos exportables, de alta calidad y 100% orgánicos. Asimismo; desea crecer y aprovechar las economías de escala para expandirse y obtener mejores beneficios económicos en el tiempo. Tener un negocio sostenible, que su trabajo no se pierda y que con ello asegure el bienestar y posición económica de su familia y de sus futuras generaciones. En ese sentido, quiere ofertar productos saludables, deseados en el mercado y con proyección a futuro.

*Frustraciones:* El usuario sufre de altos niveles de descarte producto del cambio climático y por la falta de insumos y fertilizantes para soportar la campaña, lo que reduce sus beneficios considerablemente. Teme por un futuro incierto ya que sus suelos se debilitan constantemente por el uso excesivo de productos sintéticos. Esto además es nocivo para la salud de los consumidores, comunidades aledañas y para el mismo ecosistema. Asimismo, sufre con el aprovisionamiento de un recurso tan importante como el agua; debido, por un

lado, a la mala gestión de las autoridades que no garantiza el aprovisionamiento adecuado para todos los usuarios de manera equitativa y oportuna.

*Trabajos del usuario:* Tenemos un usuario que necesita aprovechar de la mejor manera el espacio por hectárea y; además, mantener sus campos adecuadamente fertilizados para garantizar dicho volumen y calidad a lo largo de cada campaña. También, debe tener un mejor aprovechamiento de recursos clave como el agua y lograr una mejor retención de ella. Asimismo, debe generar ahorro o evitar sobre costos en cada compra y poder cubrirse de la volatilidad de los precios; los cuales siempre deben estar acorde al mercado, pero al mismo tiempo debe ser un precio justo en cuanto a costo-beneficio.

A continuación, se describen los generadores de alegrías, aliviadores de frustraciones y cómo la propuesta de valor encaja como solución ante la necesidad y oportunidad que genera el segmento.

*Generadores de alegrías:* Los beneficios se generan a partir de producir y cosechar con calidad exportable a través de la economía circular y reutilización de materias prima para evitar la contaminación ambiental y perjudicar a las comunidades con nuestras actividades. Es vital construir un negocio sostenible y que genere valor para el usuario, partes interesadas y los actores del ecosistema que incluye las tierras de cultivo. También necesita optimizar tiempos y tener un producto que concentre las bondades básicas y mínimas para garantizar un cultivo fuerte y buen rendimiento. Esto trae mayores ingresos por un incremento de volumen. El usuario también se verá beneficiado de las tendencias en hábitos de consumo saludables y con alto valor en el mercado.

*Aliviadores de frustraciones:* La propuesta de valor se convierte en aliviador de frustraciones puesto que reducirá la merma en la producción de sus cultivos, producto de una mejor nutrición y aprovechamiento de nutrientes y, por tanto, evitará campañas económicamente malas. Mejorará la estructura de suelo, dándole fuerza, resistencia y

oxigenación para que las raíces puedan respirar. Logrará reducir la contaminación y los efectos negativos del cambio climático. Dejará de producir alimentos dañinos para la salud y realizar procesos que afecten el ecosistema. Reducirá el consumo excesivo de agua y dejará de sufrir por falta de Soporte y asistencia técnica continua.

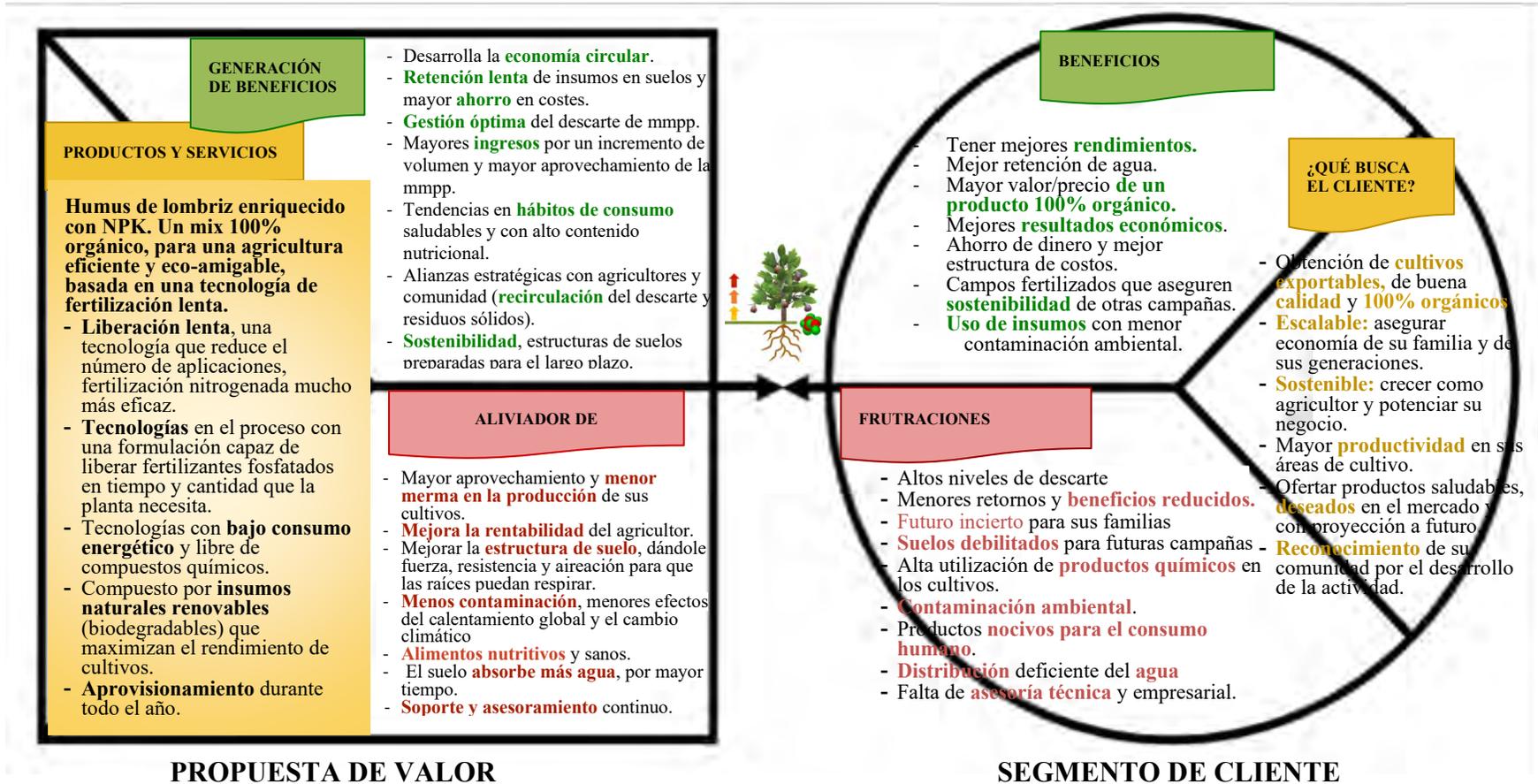
*Producto:* En primer lugar, es necesario mencionar que no existe propuesta similar en el mercado, dada la formulación y presentación: Grow Cube de Humus de lombriz enriquecido con NPK 100% orgánico.

Por lo tanto, el producto consolida una propuesta de valor que responde a lo que requiere el usuario agrícola orientado hacia las actividades y negocios eficientes y eco-amigable ya que se basa en una tecnología de fertilización lenta, que aplica la liberación lenta, una tecnología que reduce el número de aplicaciones, fertilización nitrogenada mucho más eficaz. A través de su formulación y proceso de producción, se logra un fertilizante fosfatado en tiempo y cantidad que la planta necesita. Contribuye al uso de tecnologías con bajo consumo energético y libre de compuestos químicos, usa insumos naturales renovables (biodegradables) que maximizan el rendimiento de cultivos. Y finalmente; el usuario estará tranquilo ya que contará con oferta de producto durante todo el año y a un precio competitivo en el segmento de fertilizantes.

A continuación, la Figura 23, muestra el encaje de la propuesta, a través del Lienzo Propuesta de Valor.

Figura 23

Lienzo Propuesta de Valor



Nota. Elaboración propia, 2022.

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

Luego de las iteraciones sucesivas llegó a formularse un producto mínimo viable. Luego de los *sprints* realizados, se logró un prototipo final. Ver **Figura 24**.

Este prototipo, consolida las características básicas y cumple con los requisitos mínimos que demanda el usuario.

Se logró definir el porcentaje de los componentes principales de la presentación final del *Grow cube* de humus potenciado con NPK. Asimismo, el último *sprint* fue muy importante; y, nos hizo levantar la necesidad de lograr un producto que obtenga la categoría de orgánico; y que, a través de certificaciones de alcance mundial, nos permita sumar valor para el usuario.

A continuación, presentamos el resultado de interacciones el cual está representado por el siguiente PMV:

#### Figura 24

*Producto mínimo viable*



**Tabla 9**

*Prototipo presentación 1kg*

Producto (SKU):	Humus Potenciado con NPK
Presentación:	<i>Grow Cube</i>
Dimensiones:	10*10*7 cm.
Peso:	1 Kg

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

La presentación de Humus Potenciado con NPK, de 1 Kg. resulta ideal y vital por su composición; la cual beneficia a la estructura de suelos, el rendimiento y la calidad de los

cultivos; pero, también por lo versátil que resulta para el agricultor; en cuanto a transporte, distribución y aprovechamiento de los espacios.

Se trata de una presentación individual (para sembrar sólo 1 planta) y; considerando que el producto está orientado a la mayoría de los cultivos, es ideal que el *grow cube*, cuente con un revestimiento que sirva para conservar la forma cúbica, facilita el transporte; y también ayuda a retener los nutrientes que la planta necesita para crecer adecuadamente.

Este revestimiento, se logra con una malla orgánica, compuesta básicamente por fibras vegetales, entretejidas con fibras de polipropileno fotodegradable.

**Figura 25**

*Composición nutricional – Grow cube*



*Nota.* Elaboración propia, 2022

**Tabla 10**

*Composición nutricional*

<b>Humus de lombriz</b>	<b>Roca fosfórica (P)</b>	<b>Sulfato de magnesio (MgSO4)</b>
<b>80%</b>	10%	10%
<b>800 gr.</b>	100 gr.	100 gr.

*Nota.* Elaboración propia, 2022

En cuanto al contenido nutricional, cada unidad de 1 Kg. contiene, 80% de humus de lombriz, 10% de Sulfato de Magnesio (MgSO4) y 10% de roca fosfórica (P). Todos los componentes son de origen orgánico.

## Capítulo V. Modelo de negocio

En este capítulo, se explica como funciona el modelo de negocio del Humus de Lombriz + NPK. El desarrollo del análisis será a través del Business Model Canvas (BMC) o Lienzo modelo de negocio; el cual está compuesto por 9 bloques o áreas del negocio que se agrupan en: Clientes, Propuesta de valor, Finanzas e Infraestructura.

En cuanto al objetivo principal del lienzo, es mostrar de qué manera nuestro modelo de negocio capturamos valor económico para el negocio; y, creamos y entregamos valor al cliente.

### 5.1. Lienzo del modelo de negocio

El modelo de negocio está propuesto y representado a través del Lienzo Modelo de Negocio.

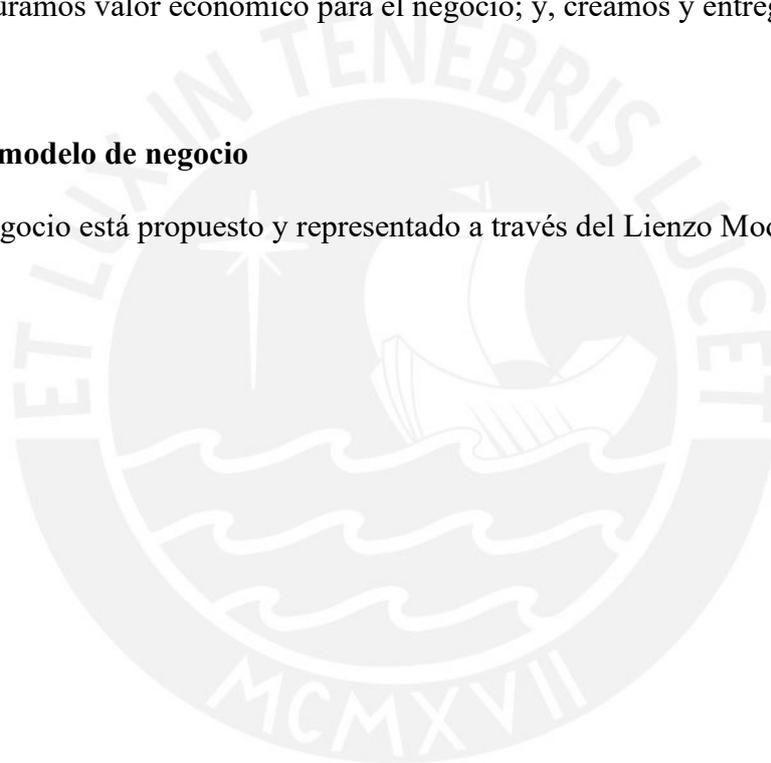
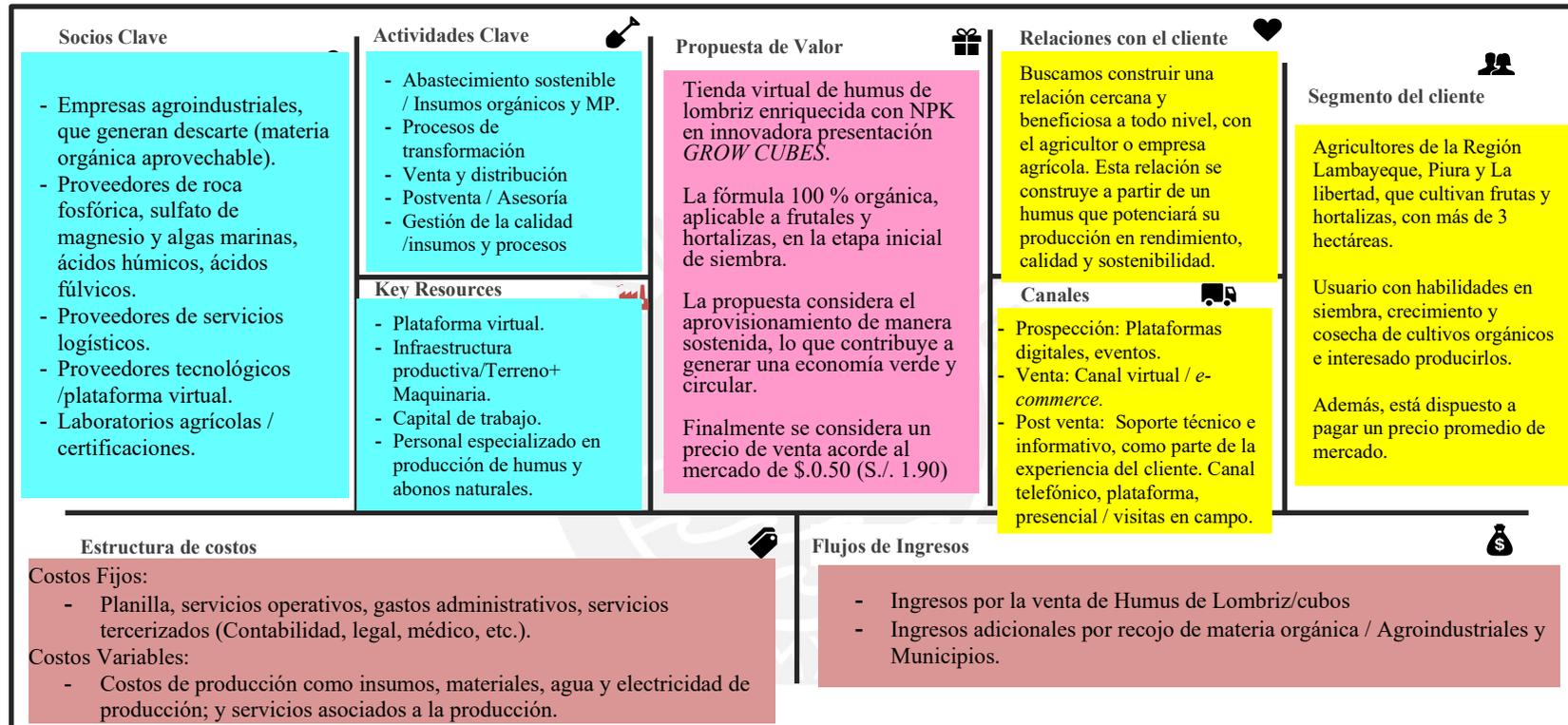


Figura 26

Lienzo Modelo de Negocio - Business Model Canvas (BMC)



Nota. Elaboración propia, 2022.

Este lienzo consta de 9 bloques los cuales están agrupados en 4 aspectos: Cliente, infraestructura, propuesta de valor y aspecto financiero (cada uno con un color distintivo). En él, se muestra cómo se atiende la necesidad del mercado con una propuesta de valor basada en la diferenciación y entregando valor a todos los *stakeholders* (Ver **Figura 26**).

**¿De qué manera, el modelo de negocio crea y entrega valor?**

- El modelo crea valor desde su propósito el cual es generar una solución con un impacto proactivamente positivo en el entorno. Ya que integra a los *stakeholders* y actores del ecosistema en el diseño de la estrategia para buscar satisfacer los intereses de todos.
- También crea valor en base a una relación de confianza y cercanía con el cliente y las partes interesadas. Saber qué es lo que realmente necesitan y valoran en sus comunidades y ámbitos.
- Asimismo; hay una parte muy importante al momento de crear y entregar valor, la cual se concentra en las actividades clave y aquí también se aprovecha la oportunidad de diferenciar la propuesta en cuanto a:
  - ✓ Abastecimiento sostenible / Insumos orgánicos y MP, no contaminen el medio ambiente ni a las comunidades aledañas. Se crea valor en el proceso y entrega valor a los *stakeholders*.
  - ✓ Procesos de transformación que sean eficientes pero innovadores. Para lograr la presentación innovadora, eco amigable y eficiente. Se crea y entrega valor al usuario y al medio ambiente.
  - ✓ Venta virtual y distribución rápida que además entrega trazabilidad en tiempo real. Se entrega valor al usuario.
  - ✓ Servicio post venta con soporte permanente. Se entrega valor al usuario.

- ✓ Las alianzas clave, juegan un papel importante al momento de crear valor y compartirlo, en cuanto a la gestión de la calidad de insumos y procesos. En ese sentido, se integra a las comunidades, instituciones del estado, servicios y autoridades, los procesos, los integrantes de la cadena de suministros y a especialistas externos. Todo con el objetivo de mejorar las condiciones, actividades, resultados institucionales y calidad de vida de las personas involucradas desde cualquier rol.
- Los recursos clave también contribuyen de manera directa a la creación de valor. La eficiente utilización y aprovechamiento de dichos recursos también aportan a la diferenciación. Son la parte complementaria a los procesos clave de los cuales destacamos:
  - ✓ La plataforma virtual con una interfaz amigable y de fácil uso.
  - ✓ Infraestructura productiva/Terreno+ Maquinaria. Parte importante como activo de la compañía y esencial en los procesos de transformación.
  - ✓ Capital de trabajo, que constituye otro pilar para el funcionamiento del negocio si está bien utilizado.
  - ✓ Personal especializado en producción de humus y abonos naturales. La parte intelectual y las habilidades técnicas aportan al valor del producto

### **¿Cómo captura valor económico para el emprendimiento?**

- El proyecto captura valor económico a través del proceso de acopio de materia orgánica que se genera durante cada semana y que ellos mismos seleccionan, producto del descarte de agroindustriales quienes para desechar los residuos que generan, contratan servicios de transporte y acopio. Sólo hay que considerar los costes de manipuleo y transporte.

- Estos desechos orgánicos, una vez descompuestos, producen el compost; que es el alimento de las lombrices para producir el humus; el cual representa el 80% de la fórmula.
- También captura valor a través de las relaciones y el co-aprendizaje con los socios clave.
  - ✓ Empresas agroindustriales. Ya que; a través de ellas, se pueden mejorar procesos o generar alianzas que ayuden a reducir costos de aprovisionamiento o prevenir desabastecimiento.
  - ✓ Proveedores de roca fosfórica y sulfato de magnesio. Generando acuerdos comerciales que nos beneficien en costo y abastecimiento sostenible. Sin dejar de lado que también ellos obtendrían beneficios al fidelizarnos como cliente.
  - ✓ Proveedores de servicios logísticos. Nos alimentamos de sus conocimientos para alinear una estrategia integral de acopio y distribución. Se pueden optimizar tiempos o integrar sistemas, para luego ofrecer mayor trazabilidad de los pedidos y efectividad en los tiempos de entrega. Esto nos ayuda a mejorar la experiencia del usuario. En el norte de Perú existen más de 50 empresas que prestan el servicio de recojo, transporte y deposición de residuos sólidos.
  - ✓ Proveedores tecnológicos /plataforma virtual. Vital en la interacción con los clientes, pero sobre todo en el levantamiento de data del negocio.
  - ✓ Laboratorios agrícolas / certificaciones. Dado que la calidad brinda mejores beneficios al usuario, pero también al empresario, es importante robustecer nuestro producto con atributos valorados por el mercado, que se materializan en el logro de certificaciones de calidad relacionados a Calidad en insumos, procesos, impacto ambiental y social.

**Deseabilidad:**

Nuestra solución es deseable en cuanto:

- Existe un segmento insatisfecho orientado a las nuevas tendencias de agricultura sostenible y 100% orgánica. Los agricultores son conscientes que un producto que no utilizó insumos químicos es más valorado en el mercado de consumo por sus bondades. Por lo tanto, espera obtener un mayor beneficio, producto de esas cualidades que aportan valor (Humus de Lombriz + NPK 100% orgánico). Incluso la reputación de la marca está relacionada y es sensible a otros factores como los orígenes de los insumos, procesos, personas involucradas y como éstos, afectan en el entorno y la sociedad.
- Existe una crisis de oferta de fertilizantes a nivel mundial que también afecta la disponibilidad de fertilizantes y producto de ello, en Perú los fertilizantes se incrementaron hasta en casi 300%. Por lo tanto, contar con un producto que garantice una oferta sostenible, es vital; pero que venga acompañada de un precio competitivo para el mercado (\$ 0.50 por Kilogramo) y con un producto diferenciado, lo hace más atractivo. Te brinda la posibilidad de migrar a una agricultura rentable.

**Factibilidad:**

El proyecto es factible en cuanto:

- Está establecido y asegurado el presupuesto y capital inicial para ponerlo en marcha. La inversión total del proyecto equivale a S/. 784,158.18 o su equivalente en \$ 205,277.01.
- Esto permite el financiamiento de Infraestructura productiva / Terreno + Implementación de planta+ Maquinaria.
- Para producir un humus de buena calidad; las lombrices necesitan de 2 factores clave, calor y humedad; condiciones que se cumplen en la zona norte de Perú.

- Está definido el proveedor que construirá la Plataforma virtual.
- Personal especializado en producción de humus y abonos naturales.
- El equipo de dirección es multidisciplinario y 2 de los 4 socios, trabajan en el rubro agroindustrial. Los 2 restantes tienen formación y experiencia comercial y administrativa.
- El equipo de producción será liderado por un ingeniero agrónomo o industrial con perfil direccionado a producción de abonos o fertilizantes. Asimismo, debe contar con altos valores éticos y experiencia deseable de 10 años en puestos similares. Actualmente existe una oferta laboral importante para este perfil, dado que Lambayeque es una zona agrícola.
- El equipo de operadores debe contar con una experiencia mínima de 3 años en producción de abonos o fertilizantes y también deben guardar un perfil ético. Es deseable que pertenezcan a la zona geográfica donde se ubica nuestra planta. En tal sentido también existe una oferta laboral de operarios para los procesos de transformación que requerimos, así como para la venta, distribución y postventa.
- Y nuestra oferta económica está acorde al mercado, pero con un clima laboral que garantiza respeto, equidad e inclusión.
- Nuestro equipo está capacitado y reúne las habilidades para desarrollar actividades clave como los procesos de estudio y análisis del mercado. El equipo directivo cuenta con habilidades técnicas y capacidades dinámicas para afrontar los cambios del mercado y realizar ajustes al modelo de negocio

Abastecimiento sostenible / Insumos orgánicos y MP. Existe una oferta constante de materia orgánica, descartada de los procesos de empresas agroindustriales; los cuales están clasificados por éstas, según el tipo de cultivo y desechadas de manera diaria. Se cuida mucho la calidad y la inocuidad. Así también existe una oferta sostenible de insumos

orgánicos que contienen NPK, como de roca fosfórica y sulfato de magnesio., dentro del territorio norte del país, así como a nivel nacional.

## 5.2. Viabilidad del modelo de negocio

El análisis realizado para determinar la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto se hizo en base a una estructura de costos y gastos y las inversiones que implica la puesta en marcha y el mantenimiento hasta obtener los primeros ingresos por la venta del producto. En esta sección se evaluará los costos asociados a la producción del humus de lombriz (presentación *grow cubes*) potenciada con NPK.

### 5.2.1 Costos y Gastos

**5.2.1.1 Costos directos:** son los costos asociados directamente al proceso de producción del humus de lombriz, y consiste en los costos de materia prima, presupuesto de personal e inversión en inmuebles y equipos diversos.

**1) Costo de materia prima:** Para la elaboración del humus de lombriz, compacto y con buen rendimiento; los insumos principales son: Para la elaboración del compost se necesita: Agua, mano de obra, servicio de maquinaria, transporte, estiércol de res y desechos orgánicos; y para la elaboración del humus que es nuestro producto final se necesita: Compost, roca fosfórica, sulfato de magnesio y las lombrices californianas. El suelo requiere estar nutrido de elementos orgánicos como: Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Se detalla en tabla resumen el costo por kilos en soles y las cantidades a usar por los 5 años proyectados.

#### Tabla 11

*Costo de materia prima por cada año de producción*

Materia Prima	Precio	Unidad Métrica	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	\$ / TN		USD	USD	USD	USD	USD
Compost	152.3	TN	253,195	551,071	595,752	610,646	625,540
Lombrices	32.1	TN	53,403	116,230	125,654	128,796	131,937
Roca Fosfórica	3.4	TN	5,658	12,315	13,313	13,646	13,979
Sulfato de Magnesio	25.0	TN	41,565	90,465	97,800	100,245	102,690

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

**2) Costo de mano de obra directa:** El personal a contratar para empezar el proyecto será de 2 operarios dirigidos por un ingeniero agrónomo especializado en producción de abono naturales y estarán realizando actividades de habilitación, producción, manteniendo y despacho. Las horas utilizadas para que una compostera de 200 m3 llegue a producir humus son de 370. Se detalla en la tabla resumen el costo de MOD.

**Tabla 12**

*Costo de mano de obra directa por cada año de producción*

Mano de Obra	Precio \$ / TN	Unidad Métrica	Año 1 USD	Año 2 USD	Año 3 USD	Año 4 USD	Año 5 USD
Operarios/Ing. Agrónomo	0.83	TN	5,594	12,174	13,162	13,491	13,820

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

**3) Costo de consumos y servicios:** Para poder producir una unidad de humus de lombriz se necesitará la contratación de servicios como: Servicio de maquinaria, transporte de desechos orgánicos y alquiler de terreno, adicional también se necesita insumos como aditivos para poder darle al humus una mayor productividad. Se detalla tabla resumen de los costos de servicios y consumos.

**Tabla 13**

*Costo de consumos y servicios*

Servicios y consumos	Cantidad por compostera	Costo \$ / TN	Unidad Métrica	Año 1 USD	Año 2 USD	Año 3 USD	Año 4 USD	Año 5 USD
Serv. de Maquinaria	43	2.96	TN	19,946	43,412	43,412	48,105	49,278
Transporte de desechos	946	23.32	TN	156,977	341,655	341,655	378,591	387,825
Alquiler de Terreno	1	1.33	TN	8,925	19,425	19,425	21,525	22,050

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

**5.2.1.2 Costos Indirectos:** Son todos los gastos inherentes a la empresa, pero no relacionado directamente con el proceso del humus de lombriz, pero que son necesarios para la continuidad de este.

**Tabla 14**

*Costos Indirectos*

Servicios Generales	Mensual \$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicio Eléctrico	91.62	1,099.44	1,099.44	1,099.44	1,099.44	1,099.44
Servicio de Agua	31.41	376.92	376.92	376.92	376.92	376.92
Telefonía Móvil	78.53	942.36	942.36	942.36	942.36	942.36
Internet	47.12	565.44	565.44	565.44	565.44	565.44
Mantenimiento General	73.30	879.60	879.60	879.60	879.60	879.60

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

**5.2.1.3 Gastos:** Son todos los gastos administrativos y de ventas que son necesarios para que el producto sea vendido.

**1) Gasto Administrativos:** Son los sueldos de los 4 socios, los cuales recibiremos un monto de S/. 5000 mensual, se detalla en una tabla resumen a continuación:

**Tabla 15**

*Gasto Administrativo*

<b>Personal</b>	<b>Importe mensual \$</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Shirley Guerrero	1309	15,707	15,707	15,707	15,707	15,707
Tatiana Romero	1,309	15,707	15,707	15,707	15,707	15,707
Carlos Barco	1,309	15,707	15,707	15,707	15,707	15,707
Carlos Tello	1,309	15,707	15,707	15,707	15,707	15,707

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

**2) Gastos de Ventas:** Son todos los gastos relacionados a la parte comercial y a los gastos de marketing, el % sobre las ventas que hemos considerado es del 13% para el primer año y 5% para los siguientes años. El gasto de marketing representa el 75% del gasto de venta.

### 5.2.2 Inversiones

En esta partida se registrará la compra de todos los equipos necesarios para el procesamiento, el servicio de habilitación del terreno y el capital de trabajo inicial requerido hasta empezar con la primera producción del humus de lombriz. El monto total de la inversión inicial para este proyecto asciende a \$ 205,277.01.

**Tabla 16**

#### *Inversión Inicial*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$</b>	<b>Total</b>
Habilitación de Terreno	1	15,000.00	15,000.00
Sistema de riego por aspersión	1	7,500.00	7,500.00
Capital de Trabajo 7 meses	1	156,599.00	156,599.00
Equipos y Maquinaria	1	26,178.01	26,178.01

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

El capital de trabajo incluye los gastos incurridos por los derechos y servicios como: Gastos en registros públicos, licencia de funcionamiento, registro de marca, certificaciones y permisos para poner puesta en marcha la empresa.

Detalle del capital de trabajo:

**Tabla 17**

*Detalle capital de Trabajo*

<b>Detalle</b>	<b>Importe \$</b>
Gasto Administrativos	35,897
Gasto de Ventas	25,700
Equipos Diversos	7,000
Costos Directos	83,252
Costos Indirectos	2,250
Otros Gastos (Licencias, gastos registrales, etc)	2,500
<b>Total</b>	<b>156,599</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

### **5.2.3 Depreciación**

La depreciación asciende a \$ 3,368 por año y es la recuperación del capital invertido en activos fijos a razón de 10 años.

### **5.2.4 Proyección de Ventas**

Se está considerando una producción progresiva de volumen en kilos humus de lombriz, teniendo en cuenta que la hectárea arrendada tiene 24 camas procesadoras de humus, se habilitará 1 cama por mes. A partir de diciembre 2024 ya se tendrá operativa las 24 camas y trabajando de forma continua.

El precio de venta considerado es de 0.50 \$/kg como valor flat, precio en un escenario ácido y más bajo del mercado.

**Tabla 18**

*Proyección de Ventas*

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
--	----------	----------	----------	----------	----------

<b>Ventas proyectadas \$</b>	826,948	1,799,827	1,945,759	1,994,403	2,043,047
Cantidad (Kilos)	1,662,600	3,618,600	3,912,000	4,009,800	4,107,600
Precio \$/kg	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

*Nota.* Elaboración propia, 2022.

### 5.2.5 Flujo de Caja y Cálculo del VAN

El VAN del proyecto asciende a \$ 1'682,600.76 con una TIR de 161.77% en un flujo a 5 años, lo que indica que el proyecto es viable financieramente. La interpretación a ello es que la valoración de la propuesta de valor es viable, debido a que el desembolso inicial de \$ 205,277.01, es cubierto por los retornos futuros. Por tratarse de un producto agrícola, el recupero de la inversión es en el corto plazo, con ello se demuestra la viabilidad financiera del producto. La TIR refleja un alto porcentaje de retorno de la inversión, este indicador demuestra que los beneficios futuros son altamente recuperables en el primer año de ejecutada la propuesta de negocio. Los costos de producción, por tratarse de productos 100% orgánicos, son de bajos costos, sin embargo, la inversión fuerte estaría en la adquisición de máquinas de trabajo que automaticen el proceso productivo y lograr tener coberturas de producción mínimas que satisfagan la demanda en todas las estaciones del año, así se asegura abastecimiento continuo para todo el sector agrícola.

**Tabla 19***Flujo de Caja Proyectado y Cálculo del VAN*

<b>Flujo de Caja Libre Proyectado</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ventas incrementales		826,947.64	1,799,827.23	1,945,759.16	1,994,403.14	2,043,047.12
Costo de Ventas		-392,927.75	-855,195.69	-924,535.88	-947,649.27	-970,762.67
Ganancia Bruta		434,019.90	944,631.54	1,021,223.29	1,046,753.87	1,072,284.45
Gastos Administrativos		-62,827.23	-62,827.23	-62,827.23	-62,827.23	-62,827.23
Gastos de Ventas		-108,014.67	-89,991.36	-97,287.96	-99,720.16	-102,152.36
Depreciación y/o amortización		-3,367.80	-3,367.80	-3,367.80	-3,367.80	-3,367.80
Ganancia Operativa (EBIT)		259,810.20	788,445.15	857,740.30	880,838.68	903,937.07
Impuestos a las ganancias sin escudo tributario		-76,644.01	-232,591.32	-253,033.39	-259,847.41	-266,661.44
Ganancia Operativa Neta (EBIT - impuestos) NOPAT		183,166.19	555,853.83	604,706.91	620,991.27	637,275.63
(+) Depreciación y amortización		3,367.80	3,367.80	3,367.80	3,367.80	3,367.80
(-) Cambio en capital de trabajo						
(+) Valor residual						
Inversiones	(205,277.01)					
<b>Flujo de Caja Libre Proyectado</b>	<b>(205,277.01)</b>	<b>186,533.99</b>	<b>559,221.63</b>	<b>608,074.71</b>	<b>624,359.07</b>	<b>640,643.43</b>
Valor Actual Neto (VAN )	\$ 1,682,600.76					
Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	10.45% Tasa de Reinversión					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	161.77% Tasa de Financiamiento					
TIR Modificada	72.14% Corrección Tasa Convencional					

*Nota.* Elaboración propia, 2022

Escenarios de sensibilidad en base a 2 factores críticos los cuales son los siguientes:

1.- Precio: Factor no controlable por la empresa y dependemos del precio del mercado, para nuestro caso el precio conservador es de \$/kg 0.50 y ante un escenario pesimista en donde los precios se reducen en un 20% y se mantiene el rendimiento el VAN aún resulta positivo.

Además, ante un escenario positivo en donde los precios podrían crecer en un 10% el VAN contribuye a reducir el tiempo de recupero y generar una mayor rentabilidad.

2.- Rendimiento del Humus por cama: Es un factor semi controlable, dado que tiene 2 aspectos que podría definir el % de aprovechamiento y eficiencia. Por un lado, tenemos al Clima, factor que no se puede controlar, pero se puede apalear con un manejo en campo, implicaría una inversión adicional. Por el otro lado, tenemos el trabajo de labores en campo, ese manejo la realiza las personas que están directamente vinculado con la labor de compost/humus. En un escenario pesimista en donde el rendimiento baja un 20% y se mantiene el precio el VAN aún resulta positivo. Por otra parte, ante un escenario en donde el rendimiento suba hasta un 20%, el VAN contribuye a un mayor volumen y por ende mayores retornos económicos.

Tabla 20

*Sensibilidad del Proyecto*

SENSIBILIDAD PRECIO / RENDIMIENTO									
	TN	VAN \$	PRECIO DOLARES						
			0.40	0.42	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55
			-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%
		<b>1,682,601</b>							
RENDIMIENTO POR CAMIA	78	-20%	0.59	0.76	0.92	1.09	1.26	1.43	1.59
	83	-15%	0.65	0.83	1.01	1.19	1.36	1.54	1.72
	88	-10%	0.72	0.91	1.09	1.28	1.47	1.66	1.85
	98	0%	0.85	1.05	1.26	1.47	1.68	1.89	2.10
	108	10%	0.97	1.20	1.43	1.66	1.89	2.13	2.36
	112	15%	1.04	1.28	1.52	1.76	2.00	2.24	2.48
	117	20%	1.10	1.35	1.60	1.86	2.11	2.36	2.61

*Nota.* Elaboración propia, 2023

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

El proyecto de humus de lombriz es un modelo de negocio que tiene el atributo de crecimiento exponencialmente, en los momentos actuales de la economía donde la competencia en los mercados se acrecienta, existe una situación de incertidumbre por la recesión post pandemia, caída sostenida de la demanda de muchos productos, amerita la creación de modelos de negocios innovadores, tener ideas competitivas nuevas, y no seguir los mismos modelos tradicionales. Nuestro modelo o propuesta de negocio es exponencial.

Bajo nuestro lienzo ExO Canvas pudimos lograr una integración del MTP (Propósito transformador masivo), S.C.A.L.E (personal bajo demanda, apalancarse de la comunidad, algoritmo para manejar abundante información, arrendar activos y enganchar a personas) y I.D.E.A.S (Contacto con el mundo, tableros de información, experimentación, autonomía o autoridad distribuida y tecnologías colaborativas). Se detalla el sustento de esta integración en nuestro modelo Exo Canvas **Figura 27**.

**Figura 27**

*Lienzo ExO Canvas*

MTP: Massive Transformative Purpose			
Solución sostenible e innovadora a base de desechos de materia orgánica. Se logra construir un modelo de economía circular en pro de una agricultura sustentable, transformando y agregando valor económico, social y ambiental en nuestro entorno.			
Information	Staff on Demand	Interfaces	Implementation
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos.</li> <li>- Métodos y procesos de producción de humus, abono, compost y fertilizantes naturales.</li> <li>- Tecnologías agrícolas enfocadas en mejora de rendimientos y calidad de cultivos.</li> <li>- Proceso productivo de humus de lombriz y beneficios del mismo</li> <li>- Fuentes de materia prima. Cadena de aprovisionamiento sostenible. Certificaciones.</li> <li>- Métricas para producción de humus de lombriz</li> <li>- Impacto en el entorno y análisis de impacto en los ODS.</li> </ul>	<p>4 Socios propietarios Personal de planta / Planilla Actividades de soporte /Tercerizado</p> <p><b>Community &amp; Crowd</b> Marketing de contenidos en Plataformas digitales direccionada a las agroindustriales y consumo masivo. / Beneficios humus.</p> <p><b>Algorithms</b> Aplicados en la plataforma digital, para obtener información clasificada y ejecutar acciones comerciales y soporte.</p> <p><b>Leveraged Assets</b> Alianzas estratégicas con agroindustriales y municipalidades / acopio Materia orgánica</p> <p><b>Engagement</b> El compromiso fortalecido por el cumplimiento de acuerdos / económico, social y ambiental.</p>	<p>Plataforma digital E-commerce. Web / Mobile (app). Integración a interface de la cadena de aprovisionamiento.</p> <p><b>Dashboards</b> Indicadores de productividad. Aprovisionamiento / producción Indicadores de prospección y postventa / Big Data</p> <p><b>Experimentation</b> En todos los procesos productivos Especial foco en la fórmula producto Presentación (es) y empaque (growth cubes).</p> <p><b>Autonomy</b> La producción contará con mandos intermedios / Estandarización de calidad y volumen productivo. Las áreas de soporte, manejados en equipos para agilizar la toma de decisiones.</p> <p><b>Social Technologies</b> Chats c/grupos de interés Asesoría telefónica, medios digitales (videoconferencias) Red social privada especializada /Agricultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El aporte de la inversión va ser cubierta por los cuatro socios.</li> <li>- La cultura está inmersa en las buenas prácticas, colaboración y ejecución de los ODS.</li> <li>- Seguimiento y control mediante el cumplimiento de KPI y gestión de riesgos, así como, indicadores financieros, ambientales y de sostenibilidad.</li> <li>- Un pilar fundamental está orientado a la Investigación + Desarrollo para adaptarnos a los cambios del mercado y estar sobre la marcha.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia, 2023

Se debe explotar toda la potencialidad del modelo de negocio, si se trata de un producto innovador, ajustarse a las necesidades del mercado, se debe extraer todo el valor del producto y hacerlo atractivo al cliente, de esta manera propiciar la rentabilidad y la escalabilidad, con respecto al proyecto de producción de humus de lombriz (presentación *grow cubes*) con calidad certificada y potenciada con NPK.

Este producto se obtiene luego de pasar por varias etapas de descomposición y de producción, creando un producto resistente, económico y con respecto a otros productos orgánicos del mercado.

En este sentido, se determinó que la propuesta de valor para mejorar aprovechamiento de los cultivos de los agricultores y empresas agroindustriales es aceptado y deseado por los mismos, con buenas proyecciones y valorizaciones a posteriori. Además, permite crear un ecosistema económico transformador dentro del entorno y con gran poder de escalabilidad que por su naturaleza propia está sincronizada con la economía circular y productos verdes.

Para reforzar este impacto de exponencial de la propuesta, cabe indicar que, por el lado de los insumos, que son la fuente principal de nuestros inputs en la producción de humus, están disponibles en todas las zonas del proyecto; lo cual asegura la sostenibilidad de abastecimiento a lo largo plazo a nivel nacional como internacional. Ver detalle en la siguiente tabla el origen de cada uno de ellos.

**Tabla 21***Fuentes de insumos*

<b>Insumos</b>	<b>Exponencialidad</b>
Lombrices Californianas	Se reproducen 1 vez por semana en condiciones favorables, de cada acoplamiento resultan 2 cocones (uno de cada individuo) conteniendo cada cocón de 2 a 4 lombrices y viven 4 años aproximadamente, por lo cual el ciclo se renueva constantemente.
Materia orgánica	La materia orgánica, son residuos de origen animal o vegetal, tienen la capacidad de degradarse rápidamente para transformándose en compost, alimento de las Lombrices Californianas. Para el presente caso se va a hacer uso de materia orgánica que provenga en su mayoría de empresas agroindustriales del norte del país.
Estiércol Vacuno	Acumulación de excrementos de animales (ganados vacunos), los cuales van a provenir de empresas granjas del país.
Roca Fosfórica	Para el caso de Perú, la producción es de 2.6 millones de TN anuales ello ocurre gracias a su importante yacimiento de Sechura, en el departamento de Piura. Allí se ha instalado un gran complejo minero que extrae el mineral y lo convierte en concentrado, dejándolo expedito para su venta interna y externa.
Sulfato de Magnesio	El sulfato doble de potasio y magnesio o Sulpomag es un fertilizante de origen natural que se refina en procesos de lavado y refinado. Es una excelente fuente de magnesio y de potasio en aquellos cultivos sensibles al agregado de cloruros, como el tabaco y algunos frutales.

*Nota.* Elaboración propia, 2023

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

El modelo de negocio sostenible del proyecto humus de lombriz (presentación *grow cubes*) no solamente busca crear un valor económico sino también, se busca lograr impactos positivos a nivel ambiental y social. El fin del emprendimiento fue resolver un problema social y ambiental aplicando un modelo de negocio sostenible, siguiendo la premisa de que se debe crear un valor que dé una solución en el mercado, tenga un retorno financiero e igualmente mantenga objetivos centrales de sostenibilidad.

Se ha creado un modelo de negocio que sea responsable por sus consecuencias en cada proceso de sus actividades con el medio ambiente, bajo este esquema el producto aprovecha recursos que contamina el ambiente y a partir de éste empieza un negocio de desarrollo sostenible y está diseñado en los tres ejes principales; económico, social y ambiental. Este bloque ecológico se produce con residuos orgánicos que son desechados de las empresas agroindustriales, que tardan 1 mes en degradarse contaminando el ambiente si

no son usados adecuadamente. En el presente caso, usamos estos residuos para generar un producto que en su totalidad es orgánico en el bienestar de la agroindustria a un precio asequible y al alcance de agricultores que no cuentan con el recurso económico para conseguir los nutrientes necesario en el abono de sus cultivos, logrando con esto romper esa barrera de precios altos por fertilizantes químicos y logrando finalmente en un mediano y largo plazo productos de calidad. La propuesta está alineada a los hábitos de consumo actuales los cuales se orientan a la salud y a la nutrición adecuada.

La relación estrecha del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales son también conocidos como objetivos globales que fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad, reconocen que la acción de un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo se debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental.

Se detallan los objetivos que más se relacionan con la propuesta Hambre Cero (objetivo 2); Producción y consumo responsable (objetivo 12):

-Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr seguridad alimentaria la **mejora de nutrición y promover la agricultura sostenible.**

## Tabla 22

### *Métricas Objetivo 2*

<b>Métricas</b>	<b>Indicador</b>
- Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible, con insumos orgánicos.	# Hectárea
- Trabajadores en la operación del proyecto de humus repotenciado con NPK.	# Trabajadores

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

-Objetivo 12. Garantizar **modalidades** de consumo y **producción sostenibles.**

**Tabla 23***Métricas Objetivo 12*

<b>Métricas</b>	<b>Indicador</b>
- Número de empresas que ofrecen recursos agrícola sostenibles.	# Empresas
- Volumen de materia orgánica y desechos domésticos orgánicos reciclados en toneladas.	# Toneladas

*Nota.* Elaboración propia, 2023.



## Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

En el presente capítulo, se mostrará la validación de las dos hipótesis para evaluar la deseabilidad de la solución planteada. Para comprobar la hipótesis, se utilizarán los experimentos de usabilidad, realizados a un grupo de agricultores y entrevistas para validar sus preferencias de consumo en cuanto a la efectividad de nuestro producto nutricional en los campos frutales de Mango y si estuviesen dispuestos a pagar un precio mínimo de \$. 0.50 por cada kilogramo. Además, se presentarán los resultados de la evaluación de la factibilidad y viabilidad del modelo de negocio.

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

Con el objetivo de validar la deseabilidad de la solución, se debe poner *focus* en el *Business Model Canvas* (BMC): segmentos de clientes, propuesta de valor, canales y relación con el cliente (ver Figura 26). Se deduce que el modelo de negocio será deseable cuando la propuesta de valor responda a las necesidades del segmento del usuario y brinde solución a un problema existente.

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

Se planteó cuatro hipótesis respecto de la deseabilidad mediante la matriz de priorización de hipótesis (ver Apéndice J), evaluando el nivel de impacto de cada una de ellas en la sostenibilidad del negocio. Como resultado de la evaluación, se definieron dos hipótesis críticas, que cumplen con los criterios de comprobación, precisión y discreción. Estas hipótesis priorizadas, que fueron comprobadas por medio de experimentos y evidencias detallados en el punto 6.1.2., son las siguientes:

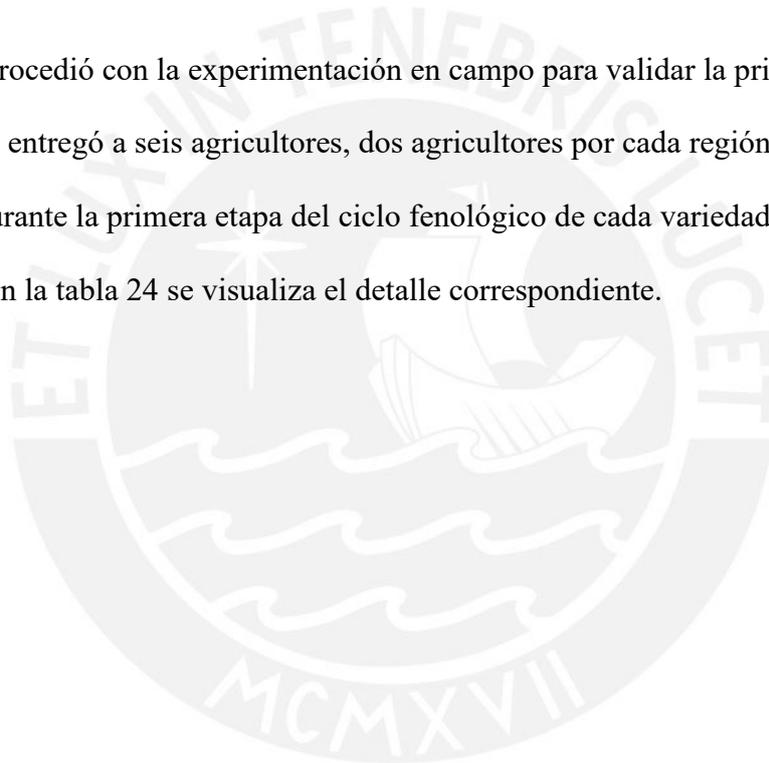
Hipótesis 1: Los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, consideran que la efectividad nutricional del *Grow cube*,

durante la etapa inicial del crecimiento de cultivos, permite un óptimo desarrollo en el ciclo fenológico de cada frutal.

Hipótesis 2: Los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, están dispuestos a adquirir al inicio de la siembra Humus de Lombriz fortalecido con NPK en formato *grow cube* a un precio mínimo de S/. 1.90 (\$0.50) por cada kilogramo.

### **6.1.2 Experimentos empleados para validar la deseabilidad de la solución**

Se procedió con la experimentación en campo para validar la primera hipótesis, para ello, se entregó a seis agricultores, dos agricultores por cada región, para que usen el prototipo durante la primera etapa del ciclo fenológico de cada variedad de frutales y hortalizas, en la tabla 24 se visualiza el detalle correspondiente.



**Tabla 24**

*H1 - Pruebas de usabilidad del Humus de Lombriz.*

<b>Hipótesis</b>	<b>Prueba</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Métrica</b>	<b>Criterio</b>
Los agricultores peruanos de pequeña, mediana o gran empresa de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, que producen frutales, consideran que la efectividad nutricional del <i>Grow cube</i> , durante la etapa inicial del crecimiento de cultivos, permite un óptimo desarrollo en el ciclo fenológico de cada frutal.	Se entregó “ <i>Grow Cubes</i> de humus de lombriz con aditivos nutricionales 100% orgánicos” a un grupo determinado de 5 agricultores por distrito en las 3 regiones, para su verificación y testeo.	Eficiencia	Se mide el tiempo del primer brote de la planta. Se mide la calidad de las hojas en longitud, ancho y color. Se mide el número de días de la inserción y aplicación del formato <i>Grow Cubes</i> .	Está bien si el tiempo es menor a 130 días. Está bien si la calidad de las hojas es mayor a un 80%. Está bien si la aplicación es de un día.
		Eficacia	Se mide el éxito del término de las tareas de instalación y seguimiento la etapa inicial del crecimiento de frutales. Se mide la lealtad del usuario según <i>net promoter score</i> (NPS).	Si el usuario completa el 100% de actividades.
		Lealtad		Está bien si el indicador de NPS es positivo.

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

Una vez realizadas las interacciones de los agricultores con el producto, se obtuvieron resultados (ver Tabla 25) que validaron la hipótesis planteada, pues, a nivel de eficiencia, el tiempo máximo de brotación de la planta fue de 85 días; la calidad de las hojas fue de 95%; y la aplicación del Humus en presentación *Grow Cubes* fue de un día en todas las regiones. Asimismo, a nivel de eficacia, el 100 % de usuarios logró completar con éxito las tareas indicadas. Respecto a los resultados de la tabla 24, se observa la volatilidad en el comportamiento de los frutales y hortalizas, donde predomina el cultivo de arándano con una mayor ratio de eficiencia, esto debido a que es un cultivo adaptable a las diferentes condiciones climatológicas, donde el *Grow cube* facilita la

siembra y el traslado a cualquier zona, además porque dicho cultivo son plantaciones de pocas raíces que concentran su nutrición. A diferencia del cultivo del Pimiento, que cuenta con raíces más largas que se dispersan en la tierra y compiten con las plantas de su alrededor por nutrientes, aguas y luminosidad, lo que genera que la planta adquiera menos alimento, esto se traduce en mayor tiempo de brotación y menor calidad.

Finalmente, a nivel de la dimensión lealtad, se obtuvieron cuatro evaluaciones mayores a 8 puntos, obteniéndose así un porcentaje de satisfacción del 67% y 0% de abandonos en las tareas. Por tanto, el puntaje obtenido en el *net promoter score* (NPS) fue de 67% de promotores, indicador con resultado positivo para el emprendimiento.

Estos resultados demuestran la eficacia del producto sobre la muestra, los sustentan los beneficios del uso del *Grow Cube* versus los productos y metodologías convencionales.

**Tabla 25**

*H1 - Resumen de resultado de la interacción del Agricultor y el Producto Humus de Lombriz fortalecido con NPK.*

# Participante	Cultivo	Eficiencia – Tareas			Eficacia – Tareas	Lealtad - NPS	
		Tiempo de brotación de la planta (días)	Calidad de las hojas (%)	Aplicación Grow Cubes (días)	Completó con éxito la tarea (Sí / No)	Expresión de satisfacción en las tareas	# Abandonos durante las tareas 1, 2 y 3
Agricultor 1	Arándano	85	95	1	Sí	10	0
Agricultor 2	Mango	89	90	1	Sí	9	0
Agricultor 3	Palta	98	85	1	Sí	9	0
Agricultor 4	Espárrago	114	86	1	Sí	9	0
Agricultor 5	Uva	128	78	1	Sí	8	0
Agricultor 6	Pimiento	130	75	1	Sí	7	0

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

Respecto a la H2, se realizó una encuesta de 4 preguntas a 30 agricultores entre las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad (10 agricultores por región). Ver Tabla 26.

**Tabla 26***Encuesta para testear aceptación de precio*

#	Encuesta:
1	¿Cómo agricultor, conoce los beneficios de los abonos / fertilizantes enriquecidos con NPK (nitrógeno, fósforo y potasio)?
2	¿Está de acuerdo con el precio de S/. 1.90 (\$ 0.50) en presentación de 1 Kg, para el humus de lombriz potenciado?
3	¿El precio del producto va de acuerdo con sus características?
4	¿Recomendaría este producto a sus colegas?

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

La encuesta consta de preguntas cerradas para responder con Sí o No; y tiene como objetivo, determinar si el precio sugerido (\$ 0.50), con las características del producto (*grow cube* de 1Kg.) es aceptado por la muestra de agricultores, según los criterios que se muestran en la Tabla 27.

**Tabla 27***Criterios de aceptación*

Criterio	Sustento
Criterio individual de aceptación	Tener un % de aceptación $> 75\%$ sobre las 4 preguntas, Se considera Sí
Criterio General de aceptación	Tener un % de aceptación $\geq 80\%$ sobre el total de encuestados, determina que la H2 se cumple.

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

En base a estos criterios, la Tabla 26 nos muestra como resultado final de la encuesta, un porcentaje de aceptación de 93.3%, que cumple con el segundo criterio de la Tabla 27; y, por consiguiente, determina que se cumple con la Hipótesis 2.

**Tabla 28***Resultados de la encuesta de testeo de aceptación de precio:*

# Participante	Región	Nombre	Tamaño Fundo (Has)	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	% Aceptación x Participante	% Aceptación x Región	% Aceptación General
1	Piura	Agricultor 1	2.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%	90%	93.30%
2	Piura	Agricultor 2	3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
3	Piura	Agricultor 3	3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
4	Piura	Agricultor 4	8.0	Sí	No	No	No	25%		
5	Piura	Agricultor 5	11.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
6	Piura	Agricultor 6	3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
7	Piura	Agricultor 7	17.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
8	Piura	Agricultor 8	32.5	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
9	Piura	Agricultor 9	14.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
10	Piura	Agricultor 10	6.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
11	Lambayeque	Agricultor 11	3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%	90%	
12	Lambayeque	Agricultor 12	1.6	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
13	Lambayeque	Agricultor 13	5.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
14	Lambayeque	Agricultor 14	20.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
15	Lambayeque	Agricultor 15	4.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
16	Lambayeque	Agricultor 16	5.5	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
17	Lambayeque	Agricultor 17	8.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
18	Lambayeque	Agricultor 18	7.5	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
19	Lambayeque	Agricultor 19	24.6	Sí	No	No	No	25%		
20	Lambayeque	Agricultor 20	5.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
21	La Libertad	Agricultor 21	4.3	Sí	Sí	Sí	Sí	100%	100%	

22	La Libertad	Agricultor 22	3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
23	La Libertad	Agricultor 23	4.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
24	La Libertad	Agricultor 24	4.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
25	La Libertad	Agricultor 25	8.4	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
26	La Libertad	Agricultor 26	4.2	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
27	La Libertad	Agricultor 27	3.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
28	La Libertad	Agricultor 28	4.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
29	La Libertad	Agricultor 29	1.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		
30	La Libertad	Agricultor 30	4.0	Sí	Sí	Sí	Sí	100%		

*Nota.* Elaboración propia, 2023.



## 6.2. Validación de la factibilidad de la solución

Validar la factibilidad de la solución es clave para el éxito del proyecto. En ese sentido; es necesario elaborar un plan de Marketing adecuado que permita realizar una lectura adecuada del entorno, una correcta segmentación y una adecuada asignación de recursos para cumplir con los objetivos estratégicos y entregar la propuesta de valor de manera eficiente.

Asimismo; el plan de operaciones define los procesos y actividades relacionadas al *core* del negocio y también para dimensionar las necesidades de infraestructura, personal y recursos necesarios en forma y tiempos, para poder cumplir también, con los objetivos estratégicos. Esto tiene una repercusión con los estándares de calidad ofrecidos y entregados.

### 6.2.1. Plan de mercadeo

La elaboración del plan del mercadeo como prueba de validación de la factibilidad de la solución de nuestra propuesta de negocio, es la acción más relevante e importante para tener un panorama claro y aterrizado en donde enfocarnos y emprender la puesta en marcha del negocio. Para esto se ha elaborado algunos puntos importantes que son necesarios para definir el marco competitivo en donde se desarrollará nuestro producto.

#### 6.2.1.1. Objetivos.

Los objetivos del plan de mercadeo son:

- Obtener una tasa de crecimiento anual compuesta en los 5 primeros años de 25%.
- Desarrollar y posicionar la marca en el mercado de abonos orgánicos en las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad, alcanzando una participación del mercado al 5to año del 0.24% sobre las hectáreas dedicadas a los cultivos de palta, plátano, mango, papaya, uva, arándano, espárrago, alcachofa y pimiento.

- Alcanzar ingresos de \$2.04 MM al quinto año de operación.

#### 6.2.1.2. Marketing Estratégico.

- Estrategia General

La estrategia general de Marketing está centrada en el consumo responsable y sostenible. Asimismo; esta estrategia se sostiene en 3 pilares estratégicos que constituyen la propuesta de valor:

- **Producto:** Abonos 100 % orgánico potenciado con NPK con una fórmula compactada de humus de lombriz.
- **Precio:** Precio promedio accesible al sector e industria, con presentación agregada.
- **Distribución:** Como primer paso es el canal directo, para en un mediano plazo trabajar con intermediarios.

- Estrategias

Las estrategias FODA, comprenden estrategias ofensivas, defensivas, supervivencia y reorientación; las cuales se detallan en el Tabla 29.

**Tabla 29**  
*Estrategias FODA*

FO / Estrategias Ofensivas	FA / Estrategias Defensivas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción en el mercado: utilizar marketing directo con los principales agricultores.</li> <li>- Desarrollo del producto: propuesta de valor agregado utilizando fuentes de financiamiento externas, manteniendo la estrategia de diferenciación y alta calidad de los productos.</li> <li>- Desarrollo de mercado: Incrementar las ventas dentro del mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar publicidad sobre el consumo responsable de productos naturales y ecoamigables con el medio ambiente.</li> <li>- Educar a los clientes sobre los beneficios de los nutrientes orgánicos del Perú, y les permita comparar con la competencia, mediante estrategias de promoción y publicidad.</li> </ul>

DA / Estrategias Supervivencia	DO / Estrategias Reorientación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación con departamentos de investigación y desarrollo en empresas agroindustriales: Esto permitiría el desarrollo de nuevos productos y oportunidades para aprovechar la mayor demanda de abonos orgánicos.</li> <li>- Implementar una plataforma digital que sirva de herramienta como soporte a la gestión de la compañía y a las estrategias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear un plan de marketing para alcanzar mayor presencia de productos y generar mayor valor agregado a través de la diferenciación.</li> <li>- Crear alianzas y un trabajo en conjunto con los agricultores del Perú, para que sean fuente principal que provea la materia prima (desechos orgánicos y descarte de los cultivos), con ello se industrialice abonos orgánicos potenciados y contribuyan al crecimiento sostenible de la agricultura.</li> </ul>

Nota: Elaborado por los autores

- Segmentación – Criterios de segmentación

Se determinaron 3 criterios los cuales responden al aspecto demográfico, los beneficios esperados y el aspecto geográfico; el cual en la etapa inicial del proyecto solo se centrará en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad.

**Tabla 30**

*Criterios de segmentación*

Demografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Persona natural y/o jurídica que opere en el giro agroindustrial.</li> <li>- Tipo: Medianos y grandes productores/agricultores.</li> <li>- Extensión: Con más de 3 hectáreas.</li> <li>- Cultivos: Frutales y hortalizas.</li> <li>- Sistema: Semi-hidropónico y abiertos.</li> <li>- <i>Expertise</i> en siembra, crecimiento y cosecha.</li> </ul>
Geografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piura</li> <li>- Lambayeque</li> </ul>

	- La Libertad
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar su estructura de suelo, incluso aprovecha los suelos no aptos para los cultivos.</li> <li>- Facilidad y rapidez en la siembra por planta.</li> <li>- Mayor productividad y óptima calidad en sus áreas de cultivo.</li> <li>- Incrementar su rentabilidad por hectárea de cultivo.</li> </ul>

Nota: Elaboración propia, 2023

- Mercado meta (*Targeting*)

Sustento:

Se determinó que el mercado meta estará constituido por los agricultores de las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad, especializados en la producción de frutales y hortalizas, con alta demanda en los principales mercados internacionales.

Entre los frutales, tenemos a los productores de palta, plátano, mango, papaya, uva y arándano. Todas estas especies son cultivadas en las 3 regiones mencionadas.

Entre las hortalizas, tenemos a los productores de espárrago, alcachofa y pimiento. En el caso del espárrago; éste se produce en las regiones de Lambayeque y la libertad; con 9% y 91% de hectáreas producidas, respectivamente. En el caso de la alcachofa, La Libertad concentra el 100% de hectáreas producidas; mientras que el pimiento se produce en ambas regiones. La producción de las 3 regiones en todas las especies mencionadas, suman un total de 1'725,401 TN por año (estimado 2022) (Ver Tabla 31), lo que equivale a 111,889 hectáreas de cultivo. (Ver Tabla 32).

**Tabla 31***Toneladas por producto por Región 2022*

<b>TN x Producto x Región</b>	<b>Frutales (TN)</b>						<b>Hortalizas (TN)</b>			<b>Total Mix x Región (TN)</b>
<b>Región</b>	<b>Palta</b>	<b>Plátano</b>	<b>Mango</b>	<b>Papaya</b>	<b>Uva</b>	<b>Arándano</b>	<b>Espárrago</b>	<b>Alcachofa</b>	<b>Pimiento</b>	
Piura	5,133	372,789	226,871	3,505	167,911	7,449	-	-	11,680	795,338
Lambayeque	125,765	11,515	47,573	841	29,015	62,295	11,641	-	24,194	312,839
La Libertad	260,072	11,967	4,270	1,804	43,512	146,674	111,160	18,661	19,104	617,224
<b>Totales</b>	<b>390,970</b>	<b>396,271</b>	<b>278,714</b>	<b>6,150</b>	<b>240,438</b>	<b>216,418</b>	<b>122,801</b>	<b>18,661</b>	<b>54,978</b>	<b>1,725,401</b>

*Nota:* Boletín estadística mensual el Agro en cifras noviembre 2022 – Minagri**Tabla 32***Hectáreas por producto por Región 2022*

<b>Has. x Producto x Región</b>	<b>Frutales (Has.)</b>						<b>Hortalizas (Has.)</b>			<b>Total Mix x Región (Has.)</b>
<b>Región</b>	<b>Palta</b>	<b>Plátano</b>	<b>Mango</b>	<b>Papaya</b>	<b>Uva</b>	<b>Arándano</b>	<b>Espárrago</b>	<b>Alcachofa</b>	<b>Pimiento</b>	
Piura	342	31,066	14,179	88	8,396	372	-	-	973	55,416
Lambayeque	8,384	960	2,973	21	1,451	3,115	647	-	2,016	19,567
La Libertad	17,338	997	267	45	2,176	7,334	6,176	982	1,592	36,906
<b>Totales</b>	<b>26,065</b>	<b>33,023</b>	<b>17,420</b>	<b>154</b>	<b>12,022</b>	<b>10,821</b>	<b>6,822</b>	<b>982</b>	<b>4,582</b>	<b>111,889</b>

*Nota:* Boletín estadística mensual el Agro en cifras noviembre 2022 - Minagri

Por tanto:

Si la planta procesadora tiene la capacidad de producir 4,108 TN/Anuales de humus de lombriz potenciado, trabajando en capacidad normal; y esto implica que podemos atender a 266 Has de cultivo, significa que debemos capturar el 0.24 % de participación de mercado, respecto a las hectáreas que demandan abonos orgánicos en las 3 regiones mencionadas.

- Posicionamiento

El posicionamiento que busca el proyecto, a través del producto (humus de lombriz potenciado con NPK), busca posicionarse como lo expresa nuestra declaración de posicionamiento:

“Es la única empresa en la industria de abonos orgánicos con una fórmula compactada de humus de lombriz (presentación *Grow Cubes*) con calidad potenciada, integrado a un servicio personalizado que brinda a nuestro cliente la experiencia de lograr juntos una agricultura sustentable, sostenible y productiva”.

- Propuesta única de ventas (USP):

La propuesta única de ventas busca que el producto (*Grow cube*), logre un impacto en el usuario y el mercado que logre cumplir con 3 aspectos, según se detalla en la Tabla 33.

**Tabla 33** *Propuesta única de ventas*

Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nueva fórmula de abono orgánico a base de humus de lombriz con calidad potenciada con NPK.</li> <li>- Presentación en <i>Grow Cubes</i> de 10x10x07.</li> <li>- Producto eco-amigable que aprovecha y transforma residuos orgánicos.</li> </ul>
----------	--

Servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría y seguimiento técnico para mejor aprovechamiento de los cultivos de nuestros clientes. Integrado con un servicio de pre y post-venta.</li> <li>- Tienda virtual interactiva, simple y dinámica.</li> <li>- Cobertura y traslado de nuestro producto dentro de los 04 días a los centros de cultivos de los clientes.  Asegurando el aprovisionamiento de manera sostenida.</li> </ul>
Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comodidad y practicidad de hacer posible una siembra directa, es decir, con la presentación <i>Grow Cube</i> de Humus ya no es necesario tener que preparar mecánicamente el terreno para cultivar.</li> <li>- Relación de acción mutua, continua y en tiempo real con los clientes, convertirse en sus aliados estratégicos.</li> <li>- Experiencia de ser parte de una agricultura sustentable, productiva e inclusiva.</li> <li>- Contribuir a generar una economía verde y circular.</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

### 6.2.1.3. *Marketing Mix.*

- Producto

El producto es un abono 100% orgánico, elaborado a base de la fórmula ideal que tiene la capacidad de aportar nutrientes que aumentan la calidad de los cultivos (hortalizas y frutales) debido a que mejora la calidad del suelo sin dañarlo. El valor agregado que ofrece busca satisfacer la necesidad del

agricultor y le brinda una oportunidad de mejorar la calidad y rendimientos de sus cosechas sin afectar al medio ambiente. Asimismo, tiene propiedades que lo hacen comparables a los fertilizantes químicos o sintéticos, lo que genera una oportunidad de solucionar el problema de deterioro de los suelos, contribuyendo con la agricultura sostenible. La presentación se adaptó a una necesidad actual del mercado y con la perspectiva de mejorar los suelos, optimizar los cultivos y contribuir con ahorre en costes para el agricultor.

### Figura 28

*Prototipo presentación 1kg*



*Nota:* Elaboración propia, 2023.

#### Características del producto:

- Mix fórmula de abono orgánico a base de humus de lombriz potenciada con NPK.
- Presentación en *Grow Cubes* de 10x10x07.
- Producto eco-amigable que aprovecha y transforma residuos orgánicos.

#### Valor agregado:

- Entrega: Se trabajará con alianzas estratégicas entre empresas y municipalidades dedicadas al sector agroindustrial, para que sean nuestro aliado y provean de materia prima, insumos para nuestra producción.

- Servicio post-venta: Nuestro cliente tendrá a sus servicios los canales de atención.
  - Apoyo y garantía para el producto: Se brinda la oportunidad al cliente de reusar el empaque hasta por 2 campañas, ya que su presentación es duradero y antibacteriano.
- Precio

Una de las estrategias de mercadotecnia más significantes es el precio, y además es un arma principal de competencia, donde el cliente evalúa diferentes criterios al momento de elegir algún producto o servicio. Es por ello, que nuestra solución tendrá un precio acorde a la calidad del abono, que se fundamenta en la mejora de la calidad del suelo y los cultivos donde se aplican sin dañar el medio ambiente, debido a los componentes 100% orgánicos del abono y también cabe resaltar que, en la actualidad, aun no hay abono en una presentación compactada a base de aditivos orgánicos que potencian su formulación.

**Tabla 34**  
*Precio de humus potenciado*

<b>Humus Potenciado (NPK+Adicionales) por Kg</b>	<b>Costos</b>	<b>Precio</b>	<b>Margen Utilidad</b>	<b>Precio promedio por mayor Humus x Kg</b>	<b>Precio promedio por menor Humus x kg</b>
	\$ 0.24	\$ 0.50	\$ 0.52	\$ 0.45	\$ 0.79

*Nota:* Elaboración propia, 2023.

Es importante resaltar que nuestro precio de \$0.50 (S/. 1.90) por KG está dentro del precio promedio del mercado por introducción al mismo. Sin embargo, nuestro producto tiene características únicas como nuestra fórmula potenciada y presentación innovadora vs. un humus a granel (venta sacos).

- Distribución

El producto se distribuirá inicialmente de 2 formas, a través de del canal directo (al consumidor).

- Virtual: Mediante una tienda virtual – *ecommerce* que permitirá fortalecer y enlazar vínculos con nuestros proveedores, que serán los principales clientes.
- Presencial: Visitas a fundos y/o empresas que fortalezcan los lazos comerciales.

Nuestro centro de producción de “humus potenciado con NPK” se va a estar ubicado en Lambayeque. Por lo que, nuestros puntos de venta se enfocarán en las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad.

Asimismo, canales de distribución que utiliza son tanto directos, a productores agropecuarios (agricultores) y agroindustrias.

- Promoción

Para conseguir los objetivos de la venta recurrente y la captación de nuevos clientes, se ha desarrollado la siguiente los objetivos para captar la atención de los compradores potenciales (ver Tabla 35).

Tabla 35

## Objetivos de captación de clientes

STAKEHOLDER OBJETIVO	DIMENSIÓN	OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN	CANALES	KPI's PROPUESTOS
Usuarios agrícolas Líderes de opinión Comunidades Colaboradores	Comunidad agrícola	<b>Introducir la marca con el alcance esperado</b>	Presentar la marca con alcance al público objetivo a través de todo el plan de medios.	<i>Webinars</i> , Eventos, Ferias, entrevistas, RRSS, publicidad on line, página propia.	Nivel de recordación de la marca: Total de encuestados / Total de respuestas correctas (palabras clave), <i>views</i> , interacciones, impactos <i>e-mailing</i> , impactos anuncios.
		<b>Generar impacto positivo en la audiencia</b>	Comunicar de manera clara nuestra propuesta de valor y el diferencial que otorga, de manera simple, empática y con un propósito concientizado.	Eventos, ferias, entrevistas, publicidad on line (marketing de contenido).	Nivel de recordación de palabras clave de la campaña: Total de encuestados / Total de respuestas correctas (NPK, orgánico, calidad, rendimiento, hidropónico, etc.).
		<b>Posicionar la marca</b>	Posicionar la marca en el mercado agrícola, como un Socio confiable, diferente, que brinda soluciones efectivas, es simple, justo e inspirador	RRSS, e-mailing, visitas, ferias, portales especializados, app propia.	Estudio de posicionamiento de marca: Determinar a través de análisis de Data o encuestas, la palabra o palabras más frecuentes que usan los clientes para referirse a nuestra marca
		<b>Concretar la conversión del segmento definido</b>	Captar los leads necesarios, realizar el filtrado adecuado y realizar una gestión de venta efectiva para capturar el <i>market share</i> , objetivo.	Telefónico, on line, <i>e-commerce</i> .	Nº de contactos, <i>leads</i> , prospectos, oportunidades y ventas

Nota: Elaboración propia, 2023.

#### 6.2.1.4. Presupuesto de Marketing

**Tabla 36**

*Presupuesto de marketing (año 1-año 5), en dólares*

	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Gastos de marketing</b>	<b>\$16,883</b>	<b>\$36,746</b>	<b>\$39,725</b>	<b>\$40,718</b>	<b>\$41,711</b>
* Publicidad radial / TV	\$6,753	\$14,698	\$15,890	\$16,287	\$16,684
* Relaciones públicas (eventos, ferias y entrevistas)	\$6,234	\$13,568	\$14,668	\$15,034	\$15,401
* Publicidad en medios digitales / Remarketing	\$3,896	\$8,480	\$9,167	\$9,396	\$9,626
Fidelización	\$7,372	\$16,044	\$17,345	\$17,779	\$18,213
Branding	\$2,857	\$6,218	\$6,723	\$6,891	\$7,059
Consultoría SEO	\$2,080	\$4,528	\$4,895	\$5,017	\$5,140
Publicidad con líderes de opinión	\$50,000				
Merchandising	\$1,818	\$3,957	\$4,278	\$4,385	\$4,492
	<b>\$81,011</b>	<b>\$67,494</b>	<b>\$72,966</b>	<b>\$74,790</b>	<b>\$76,614</b>

*Nota:* Elaboración propia, 2023.

#### 6.2.2. Plan de operaciones

El modelo de negocio se centra en obtener un producto orgánico resultado de la reutilización de los residuos orgánicos, generados por las empresas, hogares y la sociedad, el propósito del plan de operaciones es optimizar el proceso logístico y de producción, garantizando una oferta sostenible para que los clientes estén en óptimas condiciones; a través de la compra de un abono orgánico, insumo principal en la etapa de inicial de los cultivos, con el fin de que el agricultor tenga buena productividad y el consumo humano sea responsable y saludable, en el tiempo esperado (campañas) y con el menor impacto posible al medioambiente en la aplicación de los suelos y emisión de CO2 en el proceso operativo. Los principales indicadores que determine la eficiencia en el trabajo operativo son: tiempo de aceptación de compra y tiempo de despacho de producto, que miden la efectividad del plan.

En este subcapítulo se desarrollará la cadena de abastecimiento, diseño de operaciones, tecnología e instalaciones que necesita el negocio para hacer posible la promesa del mercado, así como, todos los costos involucrados en la fabricación de *Grow Cube* de Humus de Lombriz.

#### **6.2.2.1. Cadena de suministro**

El proyecto según la naturaleza operativa del negocio está dentro de la categoría de producción de bienes mediante transformación. Siendo la materia orgánica su insumo principal para la obtención de Humus de Lombriz potenciado, para ello se buscará acuerdos o convenios con las empresas agroindustriales del norte de Perú con el fin de asegurar las 98 TN/Mes, considerando el tope máximo de la capacidad productiva. Cabe recalcar que para producir 98 TN/Mes de humus de lombriz se tendría que recolectar 391 TN/Mes de materia orgánica de las futuras alianzas (ratio de 4 a 1) teniendo en cuenta un 5% de posibles mermas, esto se da 1642 TN/Mes en los primeros meses cuando la producción es por una cama de humos.

Con respecto a las agroindustriales propio de sus actividades generan cantidades considerables de residuos orgánicos, en su mayoría descarte de cáscaras, pepas de frutas y hortalizas. DANPER, agroindustrial reconocida en el sector, generó aproximadamente 25,000TN/Anual de residuos sólidos dentro de su cadena de suministro dentro de sus operaciones de las Plantas de Trujillo y Muchik, siendo 99,5% residuos orgánicos según el 2012 en base a su Informe de gestión ambiental y social. CAMPOSOL, agroindustrial líder, en el 2021 generó 45,722 TN/Anual de Residuos No Peligrosos según su reporte de sostenibilidad del 2021. Asimismo, GANDULES en el 2022 según su Reporte de Merma produjo 27,420 TN/Anual de residuos orgánicos consecuencia de sus procesos de conversa y fresco de las frutas que exportan al mercado internacional.

Asimismo, la especie de lombriz que se pretende utilizar para la preparación del humus es la Roja Californiana. Por las siguientes razones:

- **Alto nivel de apetito:** Al día come un gramo de compost semejante al peso de una lombriz adulta, en promedio 60% del cual se convierte en humus.
- **Resistencia a condiciones ambientales:** Tolera temperaturas desde los 5 hasta los 40°C con una buena humedad. En condiciones adecuadas su tiempo de vida es de 4 años en promedio.
- **Alta tasa de reproducción:** Se duplica cada 3 meses en condiciones óptimas en promedio.
- Accesibilidad y múltiples proveedores para venta inmediata, a precios competitivos.

Estas peculiaridades del tipo de lombriz seleccionada hacen posible sostener una lombricultura ventajosa respecto a producción, mantenimiento y crecimiento del proyecto.

Finalmente, en el mercado local contamos con proveedores que nos pueden abastecer todo el año de roca fosfórica y sulfato de magnesio, insumos que comprenden el 20% de la formulación. Los precios son accesibles que se terminarían de cerrar con acuerdos comerciales entre ambas partes.

#### **6.2.2.2 Financiamiento y Equipos**

El equipo de trabajo consta de 4 integrantes (ver Tabla 36), con un total de inversión inicial de \$ 205,277, lo cual será financiado 50% con capital propio y 50% financiado con entidades financieras, todo ello para la puesta en marcha del modelo de negocio.

*Equipo de Trabajo Administrativo*

<b>Personal</b>	<b>Actividad principal</b>	<b>Aporte Capital de Trabajo</b>
Shirley Guerrero	Se encargará del área de Marketing. Introducir el producto al mercado.	\$ 25,659.63
Tatiana Romero	Se encargará del área de Contabilidad. Reportar los Estados financieros.	\$ 25,659.63
Carlos Barco	Se encargará del área Comercial. Canalizar la oferta y demanda.	\$ 25,659.63
Carlos Tello	Se encargará del área Financiera. Sostener financieramente el negocio.	\$ 25,659.62

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

Principalmente el modelo de negocio está enfocado en adquirir capital propio de cada integrante que lo conforma, más la inyección de dinero financiado con entidades bancarias, pero con visiones de convertir este proyecto en escalable y potencial, se piensa en un mediano plazo, en establecer alianzas estratégicas con empresas que impulsan los proyectos socialmente responsables con el medio ambiente, a través de la emisión de bonos verdes y/o transición, que su objetivo es buscar la eficiencia y gestión optima de la economía circular, generando valor compartido con las partes interesadas.

Es fundamental optimizar el proceso productivo, que requiere de maquinarias que busquen la eficacia y eficiencia en los procesos, pues como se sabe, la metodología convencional que involucra el proceso de humus de lombriz se extiende en promedio de 8 a 12 meses, donde la lombriz recicla a través de su tracto intestinal la materia orgánica (compost), para luego defecarla y este se convierte un mejorado abono 100% orgánico “Humus de Lombriz”. Para el presente proyecto, se ha considerar invertir en una máquina volteadora de composta (Ver figura 29), que maximiza la degradación de los residuos sólidos

Con este equipo, se optimizará los tiempos de producción del compost de un periodo regular de 6 meses a 5 meses de producción en volumen, que satisfaga la demanda de los clientes, en las temporadas de campaña que lo requieran. Para ello es

indispensable contar con una producción continua, sin embargo, se debe asegurar la recolección de los residuos en la región norte.

**Figura 29**

*Maquina volteadora de Composta*



*Nota.* Extraído Xinxiang Casen Corporación Industrial.

**Figura 30**

*Trituradora de suelo*



*Nota.* Extraído Xinxiang Casen Corporación Industrial.

Además, del proceso de compostaje, se añade otro proceso a continuación, que su función es paletizar el humus de lombriz en presentación “*Grow Cubes*”, para fines de su comercialización final al agricultor. Para el proceso de obtención de humus se necesitan 3 máquinas peletizadoras (ver figura 31), con las cuales se reduce la jornada laboral manual, automatizando el proceso del producto terminado.

**Figura 31**

*Máquina peletizadora de Humus de Lombriz*



*Nota.* Extraído de Import Maquicenter Milla E.I.R.L.

En la Tabla 38 muestra que, al emplear maquinaria con tecnología en el proceso productivo del compost, se reduce en 12% tiempo de producción del Humus de Lombriz, en comparación a la fabricación convencional que tiene una duración promedio de 275 días.

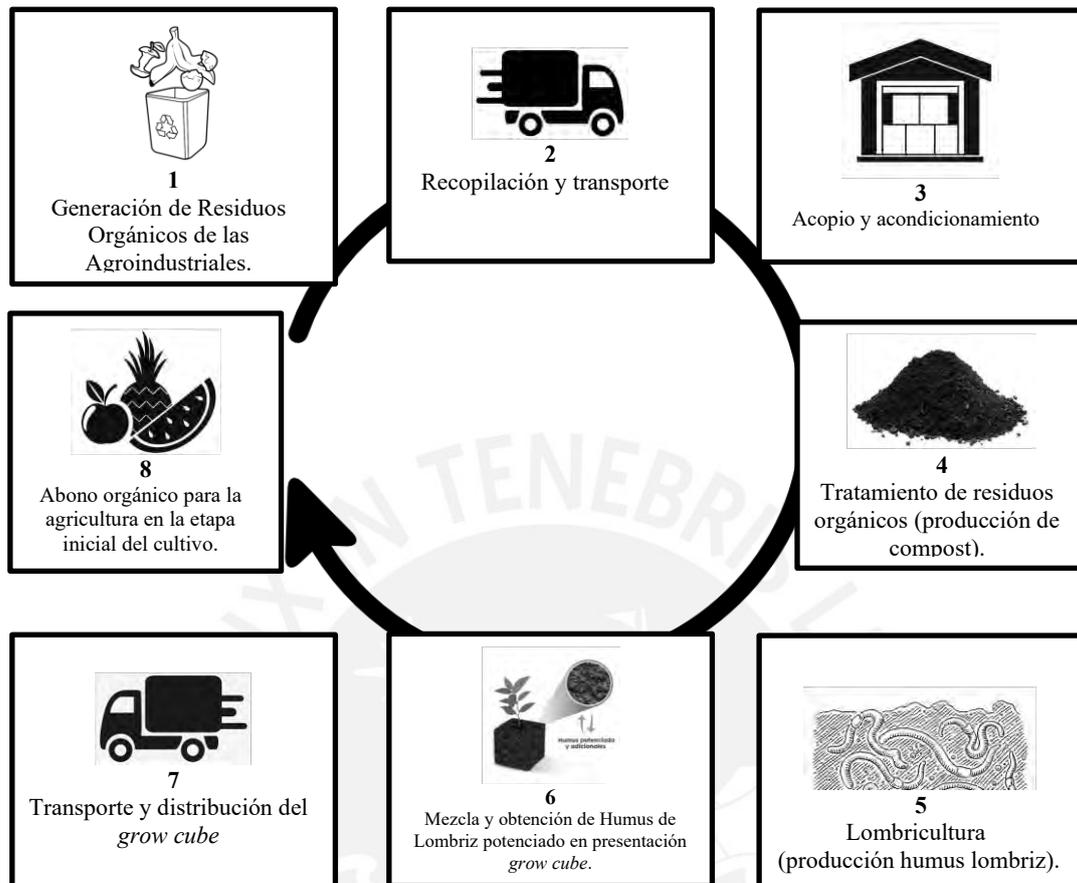
**Tabla 38***Días de producción del Humus de Lombriz*

Proceso productivo	<i>Grow Cubes</i>	
	Humus Potenciado (d)	Humus de Lombriz convencional (d)
Compostaje	150	180
Lombricultura	90	90
Mezcla, control de calidad y Empaquetado	2	5
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>275</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

### 6.2.2.3 Procesos

Los procesos están orientados hacia una economía circular, en la muestra el flujo en el cual circula el proyecto. Su iniciación está directamente relacionada con el insumo principal, residuos orgánicos, en la selección, clasificación, acopio, transporte y acondicionamiento de la misma para ser transformada en un *grow cube* de humus de lombriz potenciado, en esencia se convierte en un abono 100% orgánico de fácil aplicación que optimice los tiempos de producción al agricultor en la etapa inicial de siembra, el cuál termina teniendo un efecto positivo en el rendimiento de sus frutales, con características muy bien valoradas por los consumidores.

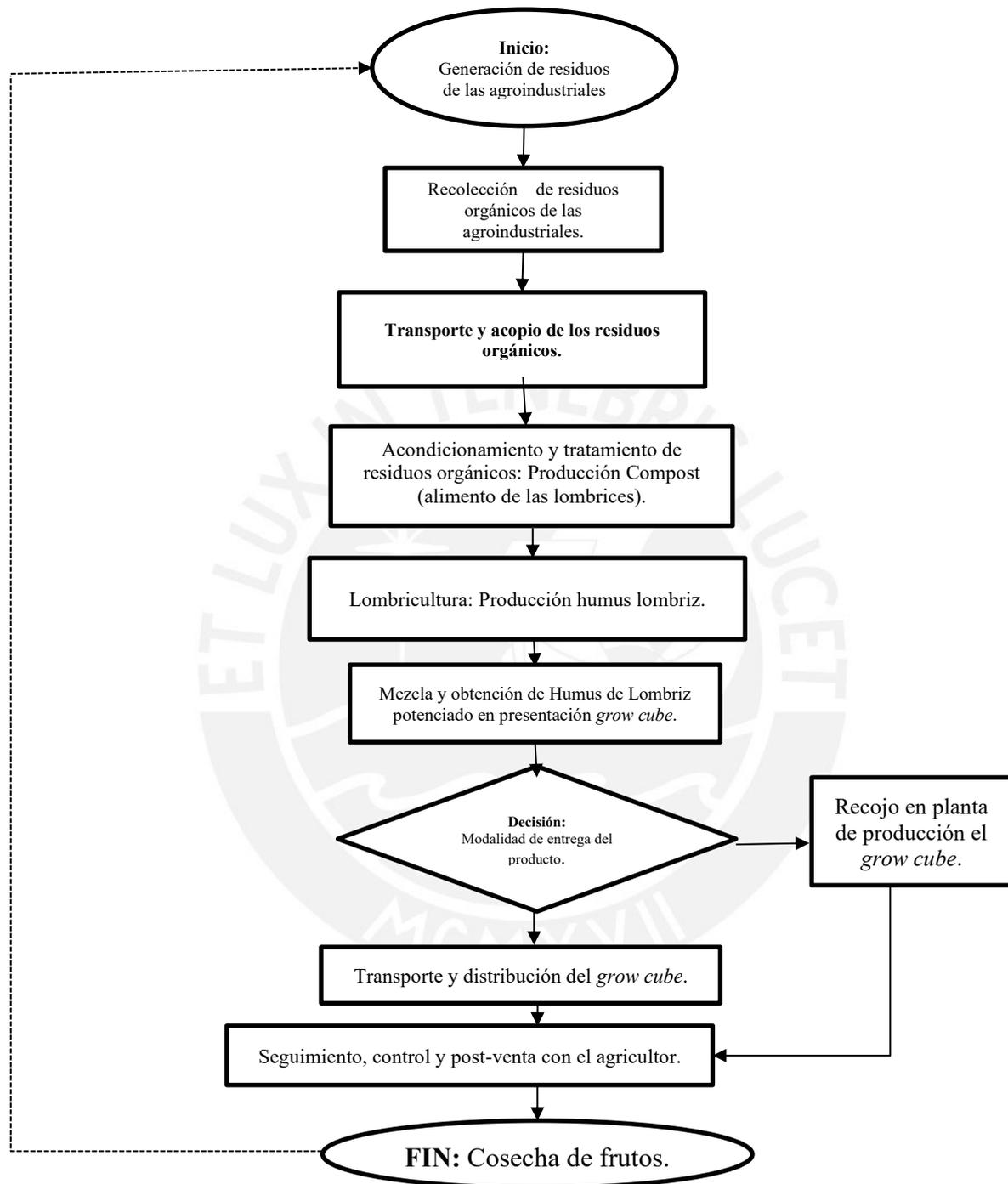
**Figura 32***Producción de residuos orgánicos de la región de Lambayeque*

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

En la Figura 32 hace énfasis en la hoja de ruta de los procesos operativos de toda la cadena de valor que el proyecto pretende abarcar. Teniendo en cuenta que la gestión operativa con las Agroindustriales es una participación activa, las cuales por la naturaleza propia de su actividad desechan materia orgánica. Materia orgánica que ellos mismos separan en distintos camiones, el cual, facilita obtener un insumo clasificado en pro de optimizar tiempos de producción.

Figura 33

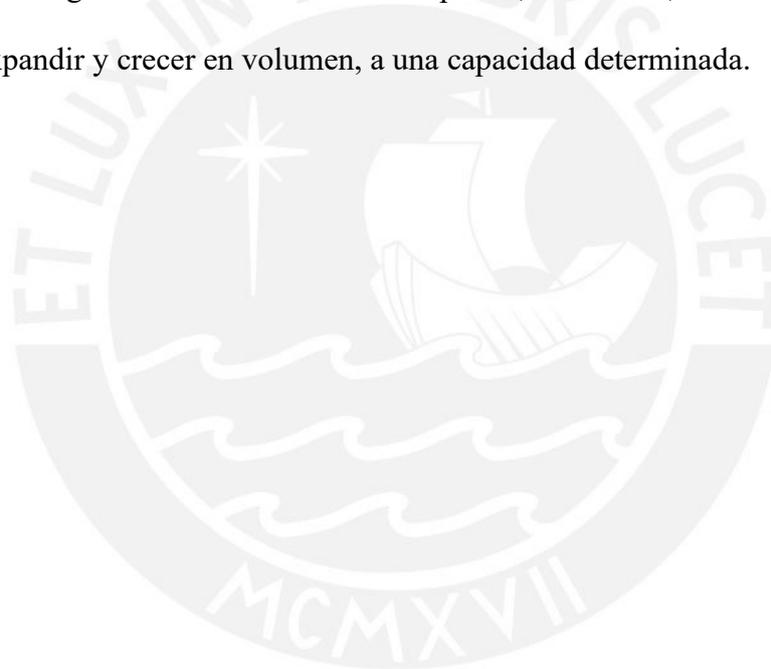
Diagrama de procesos del emprendimiento.



Nota. Elaboración propia, 2023.

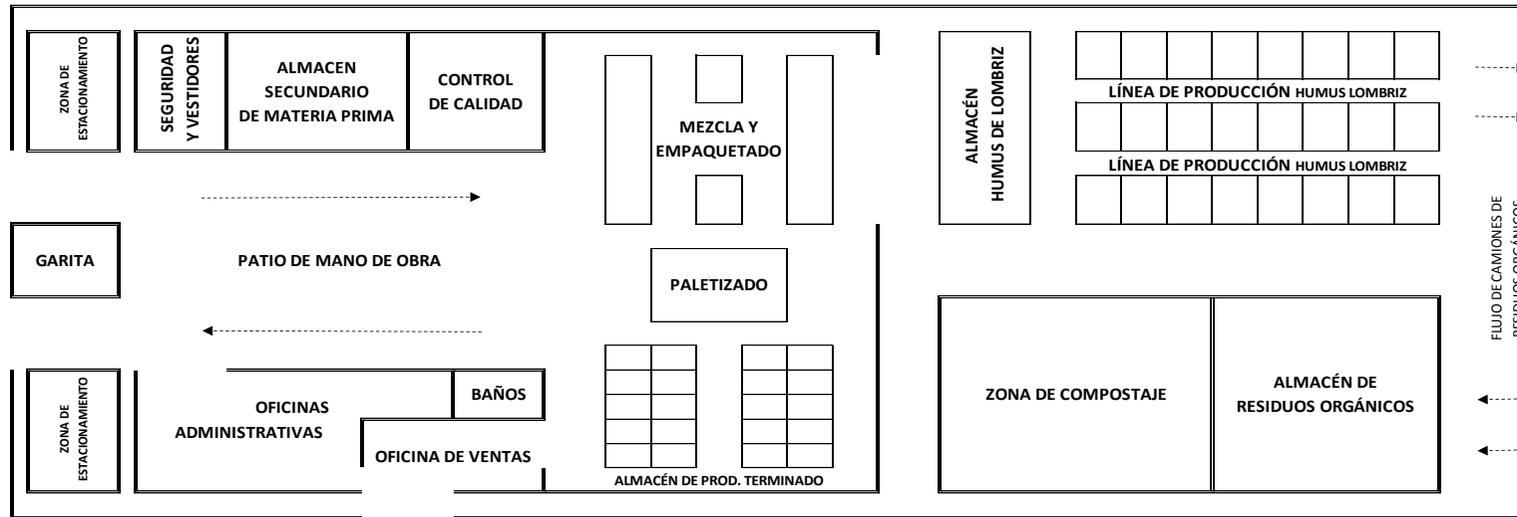
#### 6.2.2.4 Planta

Con respecto a las instalaciones, el negocio precisa de una planta con un metraje aproximado de 1 hectárea, donde se realizará la fabricación de los *Grows Cubes* de Humus Potenciado, así como, estarían inmersas áreas administrativas y comerciales. La capacidad de la planta es de 391 TN/Mes (esto se da cuando en un mismo mes llegan a producir 4 camas de humus, se da a partir del mes 22) y su perímetro está cercado, ubicada estratégicamente a las afueras de la ciudad de Chiclayo, alejado de la zona urbana para evitar incomodidad por malos olores propio del proceso de descomposición de la materia orgánica. La distribución de la planta, es flexible, de tal manera que le permite expandir y crecer en volumen, a una capacidad determinada.



**Figura 34**

*Producción de residuos orgánicos de la región*



Nota. Elaboración propia, 2023



### 6.2.2.5 Costos de Operaciones

- Costeo pre-operativos y operativos.

Previo al inicio de operaciones, es necesario realizar desembolsos de dinero para cubrir los costos de los procedimientos de formalización del modelo de negocio (Ver Tabla 39)

**Tabla 39**  
*Gastos Pre-operativos*

Detalle	Importe \$
Búsqueda y reserva del nombre comercial	65
Elaboración de la minuta	380
Elegir la entidad bancaria para depositar capital social	45
Elevar la minuta a escritura pública en el notario	420
Elevar la escritura pública – Sunarp	290
Otros gastos de notaría	650
<b>Subtotal 1</b>	<b>1,850</b>
Búsqueda del nombre de la marca	120
Pago derecho de marca	530
<b>Subtotal 2</b>	<b>650</b>
<b>Costo Total</b>	<b>2,500</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

Asimismo, dentro del costo operativo, se valorizan los costos directos e indirectos que forman parte de la producción (Ver Tabla 40).

**Tabla 40**  
*Costos de procesos*

Nombre	Descripción	Año				
		2023	2024	2025	2026	2027
<b>Costos Directos</b>		<b>380,194</b>	<b>827,481</b>	<b>894,574</b>	<b>916,939</b>	<b>939,303</b>
Materia Prima Directa	Desechos orgánicos, Lombrices y componentes NPK.	194,062	422,371	456,617	468,033	479,448
Mano de Obra Directa	3 Operarios	10,351	22,528	24,354	24,963	25,572
Otros Costos Directos	Servicios Maquinaria, transporte, agua y bolsa.	175,781	382,582	413,603	423,943	434,283
<b>Costos Indirectos</b>		<b>12,734</b>	<b>27,714</b>	<b>29,962</b>	<b>30,711</b>	<b>31,460</b>
Mano de Obra Indirecta	1 Operario	5,594	12,174	13,162	13,491	13,820
Otros GIF	Alquiler Terreno, otros.	7,140	15,540	16,800	17,220	17,640
<b>Costo Total Producción</b>		<b>392,928</b>	<b>855,196</b>	<b>924,536</b>	<b>947,649</b>	<b>970,763</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

- Costeo Equipos y Maquinaria

Además, será necesario realizar gastos y/o inversiones para la compra de los equipos y máquina de tecnología de acuerdo como se muestra en la Tabla 41.

**Tabla 41**

*Gastos para la Compra de los Equipos y Maquinaria – Ejercicio 1*

<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P.U.</b>	<b>Importe \$</b>
<b>Equipo</b>			
Silla de escritorio giratoria	5	85	425
Escritorios	5	130.6	653
Computadoras portátiles	5	750	3750
Impresora	2	140	280
Subtotal Equipo			<b>5,108</b>
<b>Maquinaria</b>			
Máquina volteadora de compostera	1	9,086	9,086
Máquina peletizadora petrolera 550 kg/h. Trigal	2	2,157	4,314
Trituradora de Suelo	1	7,670	7,670
Subtotal Maquinaria			<b>21,070</b>
<b>Costo Total</b>			<b>26,178</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

### 6.2.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis

Las simulaciones relacionadas a la validación de hipótesis se realizaron utilizando la herramienta simulación de Montecarlo, para generar escenarios con distintos grados de eficiencia. Este ejercicio se realizó para validación de las eficiencias del plan de marketing y plan de operaciones.

#### 6.2.3.1. Hipótesis sobre el desempeño del plan de marketing.

Para la validación de la hipótesis del plan de marketing se utilizó una simulación de Montecarlo basada en la distribución normal inversa que estuvo en función al promedio esperado y desviación estándar del VTVC/CAC. Para conseguir estos valores se plantearon 5 escenarios, en donde el más pesimista implica una

frecuencia de compra de una vez por campaña y; el más optimista, implica una frecuencia de compra de 5 veces a más.

**Tabla 42**

*Escenarios de resultados del plan de marketing*

	<b>LTV</b>	<b>CAC</b>	<b>LTV/CAC</b>
Escenario muy pesimista	\$ 467.85	\$ 7,513.50	0.06
Escenario pesimista	\$ 3,274.93	\$ 2,146.71	1.53
Escenario esperado	\$ 8,421.25	\$ 1,252.25	6.72
Escenario optimista	\$ 14,035.42	\$ 1,001.80	14.01
Escenario muy optimista	\$ 23,392.37	\$ 751.35	31.13
<b>Promedio</b>	<b>\$ 9,918.37</b>	<b>\$ 2,533.12</b>	<b>3.92</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

Con los resultados de los escenarios, se identifica que la relación VTVC/CAC es de 3.92 a 1 (ver tabla 42), lo que indica que el plan de marketing generará ganancias. Además, en la simulación, se observa que la eficiencia es mayor al 80% (ver Apéndice R), en la tabla 43 se muestra la simulación para hallar la eficiencia del plan de marketing y se obtuvo un resultado del 82.04% en el escenario esperado.

**Tabla 43**

*Simulación para eficiencia del plan de marketing*

	<b>VTVC/CAC</b>	<b>CAC</b>	<b>VTVC</b>
Promedio esperado	3.92	2,533.12	9,918.37
Desviación estándar	1.00	2,833.45	9,140.40
Primera simulación	2.83	1062.48	7495.04
Promedio	3.964		
Desviación estándar	1.026		
Mínimo	1.094		
Máximo	8.476		
Alta eficiencia: > 3	<b>82.04%</b>		

*Nota.* Elaboración propia, 2023

### 6.2.3.2 Hipótesis sobre el desempeño del plan operativo

Con el fin de verificar la hipótesis del plan operativo se han utilizado 2 indicadores que son el tiempo de aceptación de compra y tiempo de despacho de producto. Indicadores que se han usado en la simulación Montecarlo mediante una distribución inversa, teniendo como premisa cinco escenarios, donde el más pesimistas se desarrollaría en un contexto altamente inestable en lo político, social y económico (ver tabla 44).

**Tabla 44**

*Resultado de escenarios del plan operativo*

	Aceptación de compra (tiempo en días)	Despacho de producto (tiempo en días)	Lead Time (A+B)
Escenario muy pesimista	15	30	45
Escenario pesimista	7	15	22
Escenario esperado	3	10	13
Escenario optimista	2	8	10
Escenario muy optimista	1	7	8
Promedio	6	14	20
Desviación estándar	5.12	8.46	

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

El tiempo de atención a los usuarios que incluye el proceso productivo, confirmación de compra y entrega de producto, tiene un tiempo promedio o *lead time* de 20 días, y como resultado producto de la simulación, se tiene una eficiencia mayor de 91%, en la Tabla 45 se encuentra el detalle.

**Tabla 45**

*Simulación Monte Carlo para eficiencia del plan operativo*

	Lead time	Aceptación de compra (tiempo en días)	Despacho de producto (tiempo en días)
Promedio esperado	20	6	14
Desviación estándar	14	5	8
Primera simulación	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
Promedio	19.335		
Desviación estándar	14.193		
Mínimo	-16.467		

Máximo 63.076

Alta eficiencia **91.60%**

Análisis de sensibilidad	+Δ Incumplimiento	Aceptación de compra (d)	Despacho de producto (d)
	0.00	2	8
	0.05	2	8
	0.10	2	9
	0.15	3	11
	0.20	3	13
	Promedio	2	10
	DesvEstand	0	2

Nota. Elaboración propia, 2023.

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

#### 6.3.1. Presupuesto de inversión

Es de importancia tener un presupuesto de inversión alineado a los resultados que se quiere lograr, ya que los resultados de esta decisión permitirán generar los retornos que garanticen la sostenibilidad de la empresa. Para ello, se ha fijado una inversión inicial de \$205,277.01, entre aportes de capital de los cuatro socios fundadores por \$ 102,638.51 y un préstamo a cinco años por \$ 102,638.51. Esta inversión servirá para el desarrollo de la plataforma web y la inversión de marketing, punto fundamental para poder capturar la atención de los usuarios potenciales en el inicio de las operaciones. A continuación, se muestran el presupuesto de inversión (Tabla 46) y la estructura de capital (Tabla 47).

**Tabla 46**

*Presupuesto de inversión*

Presupuesto de Inversión	Valor	IGV	Total
Habilitación de Terreno	\$12,711.86	\$2,288.14	\$15,000.00
Sistema de riego por aspersión	\$6,355.93	\$1,144.07	\$7,500.00
Capital de Trabajo 7 meses	\$156,599.00	\$28,187.82	\$156,599.00
Equipos y Maquinaria	\$22,184.75	\$3,993.26	\$26,178.01
<b>Total</b>	<b>\$197,851.55</b>	<b>\$35,613.28</b>	<b>\$205,277.01</b>

Nota. Elaboración propia, 2023

**Tabla 47***Estructura de capital*

Estructura de capital	Valor	Costo de la deuda (Kd/Ks)	Uno menos la tasa de impuesto	Peso de la deuda y patrimonio	Costo de la deuda por peso WACC=WD[Kd(1-t)] + WS(KS)
Deuda (Kd)	\$102,638.51	12.00%	70%	50%	4.20%
Patrimonio (Ks)	\$102,638.51	12.50%		50%	6.25%
Total deuda y patrimonio	\$205,277.01			100%	10.45%

Nota. Elaboración propia, 2023

Al iniciar este emprendimiento, la premisa era definir el punto de equilibrio de nuestro por año, en base a la cantidad de producción que se necesitará para cubrir nuestros costos fijos y variables. En la tabla 48, se muestra el punto de equilibrio por año.

**Tabla 48***Punto de equilibrio*

	1	2	3	4	5
Producción de producto terminado	1,662,600	3,618,600	3,912,000	4,009,800	4,107,600
Costos Fijo	\$39,687	\$46,268	\$47,255	\$47,584	\$47,913
CVu	\$0.21	\$0.21	\$0.21	\$0.21	\$0.21
Precio de PT	\$0.50	\$0.50	\$0.50	\$0.50	\$0.50
Utilidad	\$434,020	\$984,742	\$1,067,350	\$1,094,886	\$1,122,422
<b>Punto de Equilibrio de producto terminado</b>	<b>139,293</b>	<b>162,390</b>	<b>165,854</b>	<b>167,009</b>	<b>168,164</b>

Nota. Elaboración propia, 2023

**6.3.2. Análisis financiero**

El valor del proyecto se ha estimado mediante una proyección del flujo de caja libre descontado, con una tasa WACC del 10.45% calculado de acuerdo con la estructura y el costo de capital. El valor presente de los flujos de caja futuros (VAN), da como resultado \$ 1'682,600.76 y un TIR del 161.77 %, para una inversión de \$ 205,277.01.

Para determinar el flujo de caja, se realizó la proyección del *profit and loss* (P&L), considerando los principales inductores críticos de valor que este tipo de emprendimientos generan. Se realizó la proyección de las ventas, costos y gastos para los próximos cinco años.

Las ventas presentan una tasa de crecimiento anual compuesta por los 5 años del 25 % esto representa 2.5 veces, los primeros 2 años el crecimiento es exponencial debido al ingresos de las camas composteras/humus que será en forma secuencial uno por cada mes hasta llegar a tener las 24 camas 100% operando que será en el año 3.

Los costos asociados a las ventas de estos productos orgánicos representan un 48% de la venta, con un margen bruto del 52 %, mientras que los gastos operativos después de las inversiones iniciales representan un promedio del 44 % de las ventas.

En esa misma línea, utilizando el P&L (ver Tabla 50), se determina el valor *net operating profit after tax* (NOPAT), que es la utilidad operativa, o *earnings before interest and taxes* (EBIT) menos la tasa de impuestos. Para calcular el flujo de caja libre (ver Tabla 50), al NOPAT se le suman las depreciaciones, y se le resta la variación del capital de trabajo (efectivo más cuentas por cobrar, más inventarios, menos cuentas por pagar), así como las inversiones. De los flujos de caja descontado (FCL y tasa de descuento WACC), se calcula el VAN de la empresa.

**Tabla 49***Proyección de P&L desde el año 1 al 5*

<b>Estado de Resultado Proyectado</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Ventas incrementales	\$ 826,948	\$ 1,799,827	\$ 1,945,759	\$ 1,994,403	\$ 2,043,047
Costo de Ventas	-\$ 392,928	-\$ 855,196	-\$ 924,536	-\$ 947,649	-\$ 970,763
<b>Ganancia Bruta</b>	<b>\$ 434,020</b>	<b>\$ 944,632</b>	<b>\$ 1,021,223</b>	<b>\$ 1,046,754</b>	<b>\$ 1,072,284</b>
<b>Margen Bruto %</b>	<b>52%</b>	<b>52%</b>	<b>52%</b>	<b>52%</b>	<b>52%</b>
Gastos Administrativos	-62,827	-62,827	-62,827	-62,827	-62,827
Gastos de Ventas	-108,015	-89,991	-97,288	-99,720	-102,152
Depreciación y/o amortización	-3,368	-3,368	-3,368	-3,368	-3,368
<b>Ganancia Operativa (EBIT)</b>	<b>259,810</b>	<b>788,445</b>	<b>857,740</b>	<b>880,839</b>	<b>903,937</b>
Gastos Financieros	-12,317	-13,404	-10,949	-7,351	-3,321
<b>Ganancia sujeta a impuestos</b>	<b>247,494</b>	<b>775,041</b>	<b>846,791</b>	<b>873,488</b>	<b>900,616</b>
Impuesto a las ganancias 29.5%	-73,011	-228,637	-249,803	-257,679	-265,682
<b>Ganancia Neta</b>	<b>174,483</b>	<b>546,404</b>	<b>596,988</b>	<b>615,809</b>	<b>634,935</b>
<b>Margen Neto %</b>	<b>21%</b>	<b>30%</b>	<b>31%</b>	<b>31%</b>	<b>31%</b>

*Nota. Elaboración propia, 2023*

**Tabla 50**

*Proyección del flujo de caja libre descontado desde el año 0 al 5*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
NOPAT = EBIT (1-t)		\$ 183,166	\$ 555,854	\$ 604,707	\$ 620,991	\$ 637,276
(+) Depreciación		\$ 3,368	\$ 3,368	\$ 3,368	\$ 3,368	\$ 3,368
(-) CAPEX	-\$ 205,277					
<b>Flujo de Caja Libre Proyectado</b>	<b>-\$ 205,277</b>	<b>\$ 186,534</b>	<b>\$ 559,222</b>	<b>\$ 608,075</b>	<b>\$ 624,359</b>	<b>\$ 640,643</b>
Valor Actual Neto (VAN)	\$1,682,600.76					
Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)	10.45% Tasa de Reinversión					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	161.77% Tasa de Financiamiento					

*Nota.* Elaboración propia, 2023



### 6.3.3. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis de viabilidad

#### 6.3.3.1. Hipótesis sobre simulación del VAN

Se ha hecho uso de la simulación Montecarlo para validación de la hipótesis de viabilidad considerando un análisis de sensibilidad, teniendo como referencia que el sector agropecuario crece a una tasa 4% según el INEI (2022), con ello, se encontró en VAN correspondiente a cada escenario, revisar en la Tabla 51 el detalle.

**Tabla 51**

*Escenarios análisis de sensibilidad del VAN*

<b>Análisis de sensibilidad</b>	<b>crecimiento</b>	<b>VAN</b>
<b>1</b>	0.00	1,682,601
<b>2</b>	0.04	1,749,905
<b>3</b>	0.08	1,889,897
<b>4</b>	0.12	2,116,685
<b>5</b>	0.16	2,455,354
	Promedio	1,978,888
	DesvEstand	313,906

*Nota.* Elaboración propia, 2023

Por tanto, se determinó que existe una 5.22% de probabilidad de que el VAN sea menor a \$1,682,601, previa identificación del VAN promedio y de la desviación estándar, con el uso de 5000 valores aleatorios (ver Tabla 52). Es necesario, recalcar que, el proyecto está inmerso en el sector agroindustrial que maneja una tolerancia al riesgo de pérdida de hasta un 10%.

**Tabla 52***Resultado de escenarios análisis de sensibilidad del proyecto*

<b>Años</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Flujo de caja neto	-205,277	186,534	559,222	608,075	624,359	640,643
Promedio ponderado de capital	10.45%					
Valor Actual Neto (VAN)	1,682,601					
Tasa Interna de Retorno (TIR)	161.77%					
Período de retorno (en años)	2.00					
	VAN-Prom	VAN-DE				
	1,978,888.39	313,905.64				
Primera simulación	2,322,234.96					
VAN promedio simulado	1,986,962.48					
VAN desviación estándar simulada	316,738.37					
VAN mínimo	894,970.06					
VAN máximo	3,007,930.60					
Riesgo de pérdida: VAN < 1,682,601	<b>5.22%</b>					

*Nota.* Elaboración propia, 2023

#### **6.3.4. Simulaciones empleadas para validar las hipótesis de deseabilidad, factibilidad y viabilidad**

En la Tabla 53 se visualiza todas las pruebas empleadas para validar las hipótesis de deseabilidad, factibilidad y viabilidad a manera de síntesis.

Tabla 53

Resultados de validar la hipótesis de negocio

Dimensión	Hipótesis	Prueba	Resultado	¿Acepta ?
<b>Deseabilidad</b>	Los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, consideran que la efectividad nutricional del <i>grow cube</i> , durante la etapa inicial del crecimiento de cultivos, permite un óptimo desarrollo en el ciclo fenológico de cada frutal.	Prueba de usabilidad	<b>Eficiencia.</b> Tiempos de ejecución por debajo de lo esperado, el primer brotamiento de la planta fue de hasta 130 días. <b>Eficacia.</b> El 100 % completó todas tareas. <b>Lealtad.</b> Mayor a 8 NPS.	<i>Si</i>
<b>Deseabilidad</b>	Los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, están dispuestos a adquirir al inicio de la siembra Humus de Lombriz fortalecido con NPK en formato <i>grow cube</i> a un precio mínimo de S/. 1.90 por cada kilogramo.	Encuesta a público objetivo	El 93.3% está de acuerdo con el pago de \$ 0.50 por cada kilogramo.	<i>Si</i>
<b>Factibilidad</b>	1. El plan de <i>marketing</i> producirá más ingresos que pérdidas en los primeros 5 años de operación.	Simulación Montecarlo	VTVC/CAC es 3.92	<i>Si</i>
<b>Factibilidad</b>	2. El plan operativo asegurará la atención de los clientes en un tiempo óptimo.	Simulación Montecarlo	El <i>lead time</i> es 20 días con una efectividad del 91.60 %.	<i>Si</i>
<b>Viabilidad</b>	Los ingresos proyectados harán del negocio una inversión rentable.	Simulación Montecarlo	Existe una 5.22% de probabilidad de que el VAN sea menor a \$ 1,682,601. Es decir, $5.22% < 10%$ del riesgo de pérdida que puede tolerar.	<i>Si</i>

Nota. Elaboración propia, 2023.

## Capítulo VII. Solución sostenible

Este capítulo se centra en examinar la dimensión sostenible del proyecto que, mediante, el lienzo *flourishing business canvas* (FBC) integra la vertiente económica, social y ambiental. Así como, se explora en las ODS con las que vinculada el negocio y sus indicadores para determinar si la solución es rentable desde la óptica de sostenibilidad.

En la vertiente ambiental que genera valor compartido mediante la economía circular, aprovechamiento de materia orgánica de la comunidad y las agroindustrias, para transformarlo en un producto 100% orgánico a favor de una agricultura sustentable y rentable para el productor de frutales y hortalizas en la región de Lambayeque, La Libertad y Piura. En este sentido, la actividad productiva, tiene beneficios ambientales tangibles en la reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), insumo responsable del cambio climático.

Dentro de la vertiente social, impulsa y fomenta las buenas prácticas dentro de la agricultura, al minimizar el impacto de la agricultura en el cambio climático y en una mejor gestión de los residuos orgánicos, los cuales, terminan generando externalidades en frutos con condiciones óptimas para el consumo humano. en tanto, promueve educación y cultura ambiental.

De lo anterior y según la figura 35 queda claro que la solución conjuga por sí misma, no solamente beneficios y costos económicos, sino ambientales y sociales dentro del sector agrícola.

**Figura 35**

*Lienzo del modelo de negocio próspero*

<b>MEDIO AMBIENTE</b>	El éxito del modelo de negocio, es asegurar un mix de nutrientes 100% orgánicos que se generan de los descartes de materias primas de las agroindustrias, más los desechos/desperdicios orgánicos provenientes de los hogares/empresas, para transformarlos en insumos, fuente enriquecedora de los suelos, que garanticen productos saludables en el consumo humano.					
	<b>SOCIEDAD</b>	Buscamos impulsar el uso de abonos orgánicos, como una alternativa de un costo competitivo. Existe un propósito que impulsa a integrar a la comunidad a través una buena gestión de residuos orgánicos. Esta dinámica inicial, debería mover a otros actores involucrados para promover buenas prácticas dentro de la agricultura.				
	<b>ECONOMÍA</b> El proyecto genera valor económico para todos los <i>stakeholders</i> . En ese sentido; se benefician el sector agrícola al ser parte de una economía circular participativa					
<b>Existencias biofísicas</b>	<b>PROCESOS</b>		<b>VALOR</b>	<b>PERSONAS</b>		<b>Actores del ecosistema</b>
			Co-creación del valor	<b>Relaciones</b>	<b>Actores clave</b>	
Recursos 100% naturales para la creación <i>Grow cube</i> de humus potenciado con NPK: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos orgánicos.</li> <li>• Lombriz californiana roja.</li> <li>• Sulfato de Magnesio.</li> <li>• Roca fosfórica</li> <li>• Algas marinas.</li> <li>• Ácidos húmicos</li> <li>• Ácidos fúlvicos.</li> </ul>	<b>Recursos</b>	<b>Alianzas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humus de lombriz enriquecida con NPK</li> <li>• Presentación <i>Grow Cubes</i> eficiente y fácil uso.</li> <li>• Fórmula 100% orgánica.</li> <li>• Promueve economía circular.</li> <li>• Tecnología de cultivo semi hidropónico, que permite lograr cultivos con altos estándares en contenido nutricional, apariencia y rendimiento.</li> <li>• Aprovisionamiento sostenible, que garantiza al usuario disponibilidad permanente.</li> <li>• Precio competitivo.</li> </ul>	<b>Ciudadanos:</b> Relación cercana y personalizada.  <b>Usuario:</b> Trazabilidad con proveedores y partes interesadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores de materia prima, de servicios y de materiales.</li> <li>• Clientes: Agricultores de frutales y afines.</li> <li>• Colaboradores de toda la cadena de suministros.</li> <li>• Comunidades aledañas</li> <li>• Gobierno</li> <li>• Inversionistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gremios de Agricultores</li> <li>• Gobiernos de otros países</li> <li>• Gobiernos locales</li> <li>• Comunidad</li> <li>• Competidores / sustitutos</li> <li>• Medio Ambiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura productiva y tecnológica.</li> <li>• Capital de trabajo.</li> <li>• Personal especializado y experto (C+H+A).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agroindustriales de la zona.</li> <li>• Proveedores NPK y de servicios logísticos.</li> <li>• Plataforma virtual.</li> <li>• Laboratorios agrícolas.</li> </ul>				
<b>Servicios ecológicos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Gobernanza</b>	<b>Destrucción del valor</b>	<b>Canales</b>	<b>Necesidades</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización de desechos orgánicos.</li> <li>• Conservación de la microbiota, especies y hábitats del suelo.</li> <li>• Fortalecimiento en las capacidades del agricultor para la aplicación de las buenas prácticas en su entorno.</li> <li>• Gestión de residuos orgánicos con las municipalidades/hogares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento sostenible.</li> <li>• Gestión de insumos.</li> <li>• Procesos de transformación</li> <li>• Venta y distribución</li> <li>• Postventa y asesoría.</li> <li>• Gestión de la calidad /insumos y procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comité directivo - Socios Fundadores.</li> <li>• Transparencia y trazabilidad.</li> <li>• Auditorias</li> <li>• Código de ética y buenas prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La incomodidad en las comunidades aledañas a nuestra planta, por los olores generados en nuestro proceso productivo y el almacenamiento de residuos.</li> <li>• Generación y emisión de gases en la planta de procesamiento de materia orgánica, así como, los insectos y moscas dentro del entorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataformas digitales, eventos.</li> <li>• Venta: Canal virtual / e-commerce.</li> <li>• Post Venta: Soporte técnico especializado. / Canal telefónico / plataformas virtuales / modo presencial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía circular y transformación de los desechos orgánicos (reutilización).</li> <li>• Sustentabilidad de la agricultura y mejora en los suelos.</li> <li>• Acciones contra la reducción de emisiones ambientales.</li> </ul>
<b>Costos</b>		<b>Metas</b>		<b>Beneficios</b>	
<p><b>Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones totales provenientes de la descomposición de materia orgánica.</li> <li>• Emisiones del procesamiento del humus compactado.</li> <li>• Emisiones del traslado y transporte del producto hacia su destino de uso.</li> </ul> <p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de producción como insumos, materiales, agua y electricidad de producción; y servicios asociados a la producción.</li> <li>• Alquiler del terreno productivo, infraestructura y mantenimiento.</li> <li>• Logística de acopio de residuos orgánicos.</li> <li>• Pronóstico de adquisiciones/precios por factores macroeconómicos.</li> <li>• Volatilidad en el tipo de cambio y tasas financieras.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación de personal y colaboradores.</li> <li>• Afectación en la venta de los pequeños productores de abonos orgánicos.</li> </ul>		<p><b>¿Cuáles son las metas acordadas entre los actores clave?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderar un vínculo sostenible, personalizado e igualdad con los agricultores.</li> <li>• Transparencia y trazabilidad con actores involucrados.</li> <li>• Cumplimiento al 100% de las políticas de Gobierno corporativo y las prácticas de gobierno con ética y transparencia.</li> <li>• Fortalecer las alianzas estratégicas con las partes interesadas.</li> <li>• Abono 100% orgánico.</li> </ul> <p><b>¿Cuál es la definición de éxito del negocio en términos ambientales, económicos y sociales?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se define en "Agroecológica". Maximizar el valor intangible de una agricultura sostenible, con la oferta de un producto 100% orgánico, que encuentre un equilibrio natural saludable con el medio ambiente y la humanidad.</li> <li>• Hacer negocios, con valor compartido: sustentabilidad, sostenibilidad y viabilidad con el país.</li> <li>• 100% Economía circular.</li> </ul>		<p><b>Ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce las emisiones de CO2 en pro del cambio climático.</li> <li>• Materia prima 100% reciclada, para su transformación orgánica.</li> <li>• Uso de energía limpia en maquinaria (gas natural) 0,203 Kg CO2/kWh.</li> <li>• Generación de energía mediante biogás.</li> </ul> <p><b>Económico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficio sostenible: VANS US\$ 800,000.</li> </ul> <p><b>Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimiento continuo: incrementar los % de los volúmenes de producción.</li> <li>• Trato justo entre colaboradores.</li> <li>• Entrenamiento de la sociedad/empresas/agricultores, para una gestión óptima de los residuos orgánicos.</li> <li>• Cultivando salud para la humanidad.</li> </ul>	
<b>RESULTADOS</b>					

Nota. Elaboración propia, 2023.

### 7.1. Relevancia social de la solución

El impacto social en el modelo de negocio tiene influencia directa en 2 objetivos de desarrollo sostenible, que serán expresados a través de métricas e indicadores, para medir el aporte y sustentar la sostenibilidad del proyecto (Ver Tabla 54).

**Tabla 54**

*Cuadro de Objetivos de Desarrollo sostenible impactado en el proyecto de Humus de Lombriz.*

<b>ODS</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Métricas</b>	<b>Indicador</b>
ODS 2: Hambre cero	Poner fin al hambre, a través de la seguridad alimentaria en los cultivos a explotar. La mejora de nutrición se sustenta en la agricultura sostenible, con insumos orgánicos que aporten alimentos nutritivos, disminuyendo el consumo de productos químicos.	- Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible, con insumos orgánicos. - Trabajadores en la operación del proyecto de humus repotenciado con NPK.	# Hectárea  #  Trabajadores
ODS 12: Producción y consumo responsable	Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, impulsando la utilización de nutrientes orgánicos, que mejore el consumo humano de los alimentos en pro de la salud y brinde mejores retornos económicos a nivel industrial.	-Número de empresas que ofrecen recursos agrícola sostenibles. - Volumen de materia orgánica y desechos domésticos orgánicos reciclados en toneladas. -Reducción de la Huella de carbono.	# Empresas # Toneladas y # Reducción de emisiones CO2

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

Una vez identificado las ODS de impacto en el proyecto con el objetivo de brindar una solución sostenible, se identifican las metas en específico que se pretenden desarrollar, con el detalle de cada una de las ODS (ver apéndice U).

Serán medidos con indicadores en base a la cantidad total de metas de cada ODS. El cálculo del índice de relevancia de la meta (TSRI), es el resultado de dividir el número de metas que han sido impactadas por la solución de Humus de Lombriz entre el total de metas de la ODS, de acuerdo a la metodología de Betti, Consolandi and Eccles (2018). En relación con el cálculo, se tiene lo siguiente:

$$TSRI = \frac{\text{Metas del ODS con impacto}}{\text{Total de metas del ODS}} * 100\%$$

El resultado del TSRI se indica en la Tabla 55 y muestra el impacto en las ODS 02, 12 y 15 en donde se puede apreciar que el Humus potenciado con NPK, es una solución sustentable, sostenible y responsable en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

**Tabla 55**

*TSRI – Índice de Relevancia Específica de la Meta*

ODS	# de metas de la ODS	# de metas de la ODS impactadas	TSRI
ODS 02	5	3	60%
ODS 12	8	4	50%

*Nota.* Elaboración propia, 2023.

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

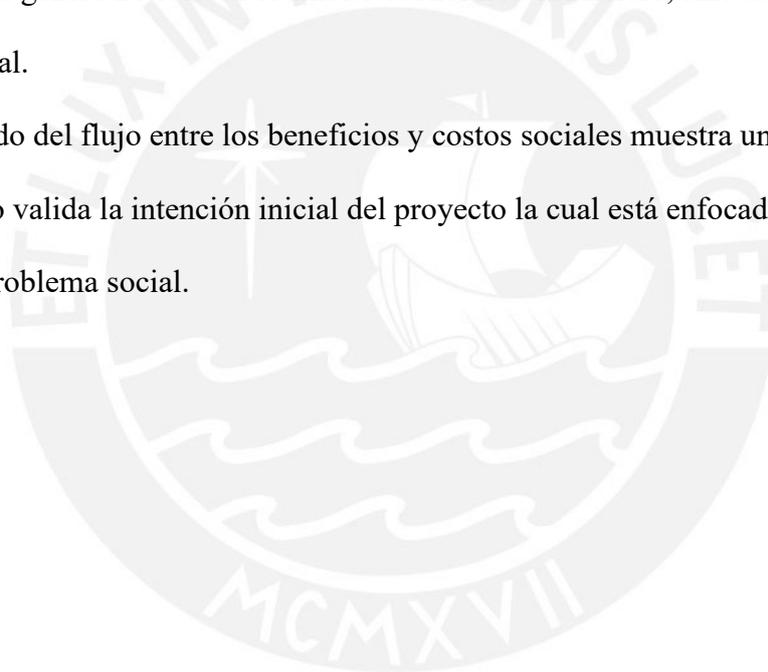
El proyecto; está influenciado por la línea educativa que marca la escuela CENTRUM respecto a la importancia y el impacto que genera el valor compartido al hacer negocios. En ese sentido nuestra propuesta tiene como resultado un VANF de \$1'682,600.76, el cual sobrepasa el objetivo, el cual demanda superar el \$1'000,000.00.

En la tabla 56, se muestra los beneficios sociales detectados que genera el proyecto, los cuales son traducidos como ahorros por costos y por tiempo que conlleva a utilizar nuestro producto.

Asimismo, para el cálculo de los costos sociales relacionados a la contaminación y emisiones de CO<sub>2</sub>, se utilizó un factor de conversión para trasladar las cifras a valores monetarios, este detalle se encuentra en el apéndice T.

La rentabilidad social de este emprendimiento da como resultado un VANS de \$ 3'613,350.70, el cual representa 215% del VANF, esto demuestra la importancia y aporte que nuestra propuesta genera no solo en el ámbito económico-financiero, sino también en lo social y ambiental.

El resultado del flujo entre los beneficios y costos sociales muestra un VANS superior a un VANF, esto valida la intención inicial del proyecto la cual está enfocada principalmente en resolver un problema social.



**Tabla 56***Detalle de los beneficios sociales desde el año 1 al 5*

<b>Años de operación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Número de clientes (hectáreas)	108	235	254	260	266
Ahorro por comprar nuestro humus potenciado (x hectárea)	4,440	4,440	4,440	4,440	4,440
Tiempo de ahorro por MO en preparación y habilitación de campo (hr)	8	8	8	8	8
Costo de preparación y habilitación de campo (\$/hr)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Cantidad de personal para preparación y habilitación x hectárea	5	5	5	5	5
<b>Beneficios totales</b>	<b>\$ 487,932</b>	<b>\$ 1,061,971</b>	<b>\$ 1,148,076</b>	<b>\$ 1,176,778</b>	<b>\$ 1,205,480</b>

*Nota.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 57***Resumen del VANS desde el año 1 al 5*

<b>Años de operación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
(+) Beneficio Sociales	\$ 487,932	\$ 1,061,971	\$ 1,148,076	\$ 1,176,778	\$ 1,205,480
(-) Costo emisión CO2 - por energía eléctrica del campo arrendado 1 ha	\$ 156	\$ 156	\$ 156	\$ 156	\$ 156
(-) Costo emisión CO2 - por energía eléctrica de laptops	\$ 71	\$ 71	\$ 71	\$ 71	\$ 71
(-) Costo emisión CO2 - por energía eléctrica del servidor	\$ 30	\$ 30	\$ 30	\$ 30	\$ 30
(-) Costo emisión CO2 - por alquiler de camioneta	\$ 19,791	\$ 19,791	\$ 19,791	\$ 19,791	\$ 19,791
<b>Beneficio Social incremental (BSI-CSI)</b>	<b>\$ 467,885</b>	<b>\$ 1,041,923</b>	<b>\$ 1,128,029</b>	<b>\$ 1,156,731</b>	<b>\$ 1,185,433</b>
<b>Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)</b>	<b>10.45% Tasa de Reinversión</b>				
<b>Valor Actual Neto Social (VANS)</b>	<b>\$ 3,613,350.70</b>				
<b>Valor Actual Neto Financiero (VANF)</b>	<b>\$ 1,682,600.76</b>				
<b>VANS = 215% del VANF</b>					

## Capítulo VIII. Decisión e implementación

En este último capítulo, se presentará la planificación de trabajo del modelo de negocio, para la puesta en marcha con los objetivos claros y una medición constante; además de las conclusiones y recomendaciones para la implementación y escalabilidad del proyecto.

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

El proyecto es factible legalmente y está contemplado en la Ley N° 29196 de Promoción y Fomento de la Agricultura Orgánica y Ecológica del Perú, así como, está regulado por el Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos, lo que aplica a todo producto que se quiera certificar y producir como orgánico.

Asimismo, en Producción de Abonos Orgánicos, el Decreto Supremo N°044-2006-AG contempla el Reglamento técnico en las que se desenvuelven los productos orgánicos, marcando procesamiento y lineamientos dentro los sistemas de producción favor del impacto social y ecológico. Con respecto a la lombricultura, la norma acoge el uso de organismos benéficos como lombrices de tierra, abarcando el tipo de organismo vivo que se empleará en la producción de humus.

El plan de implementación del modelo de negocio “Humus de Lombriz potenciado” consta de cuatro fases considerando un plazo de 36 semanas. Cada fase describe actividades que aseguren el cumplimiento de los objetivos, siendo la más importante el desarrollo, porque involucra la gestión logística de la materia prima, acondicionamiento de producción y la introducción al mercado. En ese sentido, se ha considerado el plan de trabajo con actividades, responsables y tiempos (ver apéndice V). El equipo a cargo de la implementación estará conformado por los fundadores del proyecto: Carlos Tello (CT), Carlos Barco (CB), Tatiana Romero (TR) y Shirley Guerrero (SG), quienes recibirán el soporte y seguimiento de usuarios especializados contratados.

## 8.2. Conclusión

Se determinó que el emprendimiento entrará a competir en el mercado nacional de abono orgánico, como una solución a base de humus de lombriz potenciado con roca fosfórica, sulfato de magnesio, en una presentación de *grow cube*, direccionado al sector agrícola, una propuesta que nace y termina en el usuario mediante el uso de metodologías ágiles, con un valor agregado no existente en el mercado local y que compite con abonos a granel.

Por tanto, luego de las interacciones con usuarios, se concluye que el modelo de negocio es deseable para los agricultores que producen frutales y hortalizas en las regiones de Lambayeque, Piura y La Libertad; al cubrir el dolor latente del rendimiento de sus cultivos y las tendencias de consumo saludable. Además, el formato del producto permite simplificar los tiempos y costos de preparación de suelo, en pro de mejores sus retornos de producción. Con ello, satisface una oferta débil y poco competente a nivel local.

Desde la óptica del plan de marketing y el plan de operaciones se evidencia que el emprendimiento es factible. Desarrollando estrategias de producto, precio, plaza y promoción se lograría capturar una participación del mercado del 0.24% sobre las hectáreas dedicadas a los diferentes cultivos de frutales y afines, respondiendo así, a las condiciones propias del mercado en el que se desenvuelve. Además, la planta de producción permite concretar la promesa comercial, la cual, va operar en la región de Lambayeque, acondicionando los procesos productivos, tecnológicos y de recursos, para una puesta en marcha sostenida con visiones de expandirse a nivel nacional.

Asimismo, se sostiene el modelo de negocio con un VAN de \$1'682,600.76 y una TIR de 161.77% en 5 años de producción, es una operación viable económicamente. La inversión inicial es de \$205,277.01 con un periodo de recuperación al primer año. Resultados atractivos

para los inversionistas, por la sólida viabilidad financiera, que impulsa a fortalecer y sostener el proyecto en el largo plazo.

Con respecto al aspecto social, el modelo es potente a favor de una agricultura sustentable y de desarrollo de la economía circular al aprovechar, transformar la materia orgánica, insumo en abundancia en el entorno, en un recurso sostenible en la mejora de suelos y en sus nutrientes. Así como, la gestión de los residuos sólidos alivia los gases de efecto invernadero y el cambio climático. El proyecto se encuentra en línea con las ODS 2, 12 y 15, con un VANS de \$3'613,350.70 y un IRS mayor a 70%.

Se concluye, que el modelo de negocio planteado es innovador por la presentación diferenciada “Grow Cubes” y el mix de nutrientes 100% orgánicos, que la convierten en un producto deseable para el agricultor, maximizando productividad/calidad, minimizando costes/tiempo, ello se traduce en buenas prácticas agrícolas. Así como, termina siendo una solución factible y viable.

### **8.3. Recomendación**

Si bien se demuestra que el resultado de la rentabilidad del proyecto es alto, con un VNAF por encima de lo requerido y con una propuesta de valor enfocada en resolver un problema social relevante, como consecuencia de varios dolores encontrados en el camino, se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

En primer lugar, se recomienda realizar la inversión de humus de lombriz potenciado en formato *grow cube*, por ser un modelo rentable que generará un retorno de la inversión en el primer año de operación. Además, permitirá que muchos agricultores tengan la oportunidad de acceder a un producto que mejorará su primera siembra y aportará nutrientes al campo para encontrar esa sostenibilidad y equilibrio medio ambiental sobre el entorno en donde opera.

De igual manera, se recomienda a las empresas, replantear la forma de hacer negocios, con transiciones a desarrollar operaciones sostenibles y sustentables. A nivel internacional, existen organizaciones que emiten e invierten en bonos verdes, que tiene como objetivo, buscar la eficiencia y gestión óptima de la economía circular, generando valor compartido y económico con las partes interesadas.

Del mismo modo, hay que tener en cuenta que el modelo de negocio, representado en el lienzo BMC, responde únicamente al segmento actual, determinado. Se tuvo que ajustar a las características del mismo; y en este caso, para atender a un perfil que busca producir cultivos orgánicos, exportables y con calidad y rendimiento esperados. Si las características del segmento cambian, todo el modelo de negocio debe ajustarse en cada uno de los bloques, para poder atender un nuevo tipo de necesidades del usuario.

Por la naturaleza propia del proyecto, a futuro podría diversificar sus soluciones y explorar en el ámbito orgánico agrícola. Por ejemplo, debutar en el mercado de biofertilizantes o biotecnología, siempre y cuando esté dentro de los márgenes de buenas prácticas dentro de la agricultura. Asimismo, el modelo de negocio podría generar ingresos adicionales por dar asesorías sobre economía circular y afines a empresas y comunidad.

## Referencias

- Agraria.pe. (2022, 09 de mayo) *Sobre explotación de guano de isla para este año pone en alerta a productores de productos orgánicos*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/sobreexplotacion-de-guano-de-isla-para-este-ano-pone-en-aler-27788>
- AGROMEAT (2022). *Lombriz Roja Californiana*. Recuperado de <https://www.agromeat.com/?s=lombriz+roja+californiana>
- AGRONEGOCIOS (2021, 21 de abril). *Abonos orgánicos representan 20% de la producción de fertilizantes a nivel nacional*. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/agricultura/abonos-organicos-representan-20-de-la-produccion-de-fertilizantes-a-nivel-nacional-3154970>
- América Economía (2022, 29 de abril). *Crisis de fertilizantes rusos gatilla la inflación y amenaza la seguridad alimentaria en Latinoamérica*. Recuperado de <https://www.americaeconomia.com/impacto-crisis-fertilizantes-latinoamerica>
- Andina (2022, abril). *Ministro Zea: necesitamos instalar una planta de producción de fertilizantes*. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/seccion-perfiles-40.aspx/www.iso.org/noticia-ministro-zea-necesitamos-instalar-una-planta-produccion-fertilizantes-890065.aspx>
- BAYER (2018, 08 de junio). *Los Reyes del Compostaje, Ellos Lideran La Gestión De Residuos Orgánicos. México*, Recuperado de <https://www.hablemosdelcampo.com/los-reyes-del-compostaje-ellos-lideran-la-gestion-de-residuos-organicos/>
- CAMPOSOL (2021). *Reporte de Sostenibilidad 2021*. Recuperado de [https://www.camposol.com/wp-content/uploads/2022/06/CAMP\\_ISCAMP2021ESP.pdf](https://www.camposol.com/wp-content/uploads/2022/06/CAMP_ISCAMP2021ESP.pdf)

CASEN (2022). *Compost Turner Máquina Para Setas*. Recuperado de

<http://www.block-press.com/compost-turener/compost-turner-machine-for-mushroom.html>

Coffey, A. & Atkinson, P. (2003) *Encontrar el Sentido a los datos Cualitativos*. Cap 3 Narrativas y Relatos.

COMEX PERÚ (2022). *Solo aprovechamos el 1% de residuos orgánicos e inorgánicos que generamos*. Recuperado de

<https://www.comexperu.org.pe/articulo/solo-aprovechamos-el-1-de-residuos-organicos-e-inorganicos-que-generamos>

DANPER TRUJILLO SAC (2012). *Informe de gestión ambiental y social – IGAS*.

Recuperado de

[https://ewdata.rightsindevelopment.org/files/documents/43/IADB-PE-L1143\\_YXc1e8I.pdf](https://ewdata.rightsindevelopment.org/files/documents/43/IADB-PE-L1143_YXc1e8I.pdf)

DIARIO GESTIÓN (2013, 04 de octubre). *San Fernando ingresa a mercado agrícola con abono orgánico*. Recuperado de

<https://gestion.pe/impres/san-fernando-ingresa-mercado-agricola-abono-organico-49681-noticia/?ref=gesr>

EL PERUANO (2021, 16 de mayo). *Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura*. Recuperado de

<https://elperuano.pe/noticia/120825-peruanos-generamos-21-mil-toneladas-diarias-debasura>

FAO (2022, 09 de junio). *Países de América Latina y el Caribe compartieron métodos y prácticas para enfrentar la escasez de fertilizantes producto de la guerra en Ucrania*.

Recuperado de

<https://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1538918/>

GANDULES (2022). Reporte de Merma [Documento de Excel]. Chiclayo.

GREENPEACE (2015, mayo). *Agricultura ecológica: los siete principios de un sistema*

*alimentario que se preocupa por la gente*. Recuperado de

<https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/agricultura/GPI-EcoFarming-DEF-HR.pdf>

IMPORT MAQUICENTER MILLA (2021). Máquina peletizadora de abonos orgánicos.

Recuperado de

<https://importmaquicentermillaeirl.com/producto/peletizadora-electrica-300-kg-h-trigal/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *Indicadores del Sector*

*Agropecuario*. Recuperado de

<https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/agricultural/>

INEI (2022, enero). Producción Nacional. Recuperado de

<file:///C:/Users/Computer01/Downloads/03-informe-tecnico-produccion-nacional-ene-2022.pdf>

INIA (2017). Preparación, uso y manejo de abonos orgánicos. Recuperado de

[https://www.ciaorganico.net/documypublic/502\\_pub\\_p682\\_pub.pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/502_pub_p682_pub.pdf)

IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (2014, agosto). *Características Socioeconómicas*

*del Productor Agropecuario en el Perú*. Recuperado de

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1177/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1177/libro.pdf)

MINAGRI Y SENAMHI (2017). Programa presupuestal multisectorial 0089: Reducción de

la degradación de los suelos agrarios. Recuperado de

<https://www.minagri.gob.pe/portal/download/programas-presupuestales/infprograma/anexo2-pp89-2017.pdf>

MINAM (2020, junio). *Lambayeque*. Recuperado de

[https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/dossier\\_lambayeque\\_dic20.pdf](https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/dossier_lambayeque_dic20.pdf)

MINAM (2021). *Lambayeque: MINAM declara en emergencia la gestión integral de residuos sólidos en distrito de José Leonardo Ortiz*. Recuperado de

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/571877-lambayeque-minam-declara-en-emergencia-la-gestion-integral-de-residuos-solidos-en-distrito-de-jose-leonardo-ortiz>

Ministerio de Agricultura (2013). *Programa Presupuestal Multisectorial 2013*. Recuperado de

[https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/ppr/talleres/ppat2013/04julio2012/5A\\_AGRICULTURA/degradacion\\_suelos\\_agrarios.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/ppr/talleres/ppat2013/04julio2012/5A_AGRICULTURA/degradacion_suelos_agrarios.pdf)

Ministerio del Ambiente (2016). *Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2024*. Recuperado de

<https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/IMPRIMIR-PLANRES-2016-2024-25-07-16.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2022, marzo). *Panorama nacional e internacional del mercado de fertilizantes inorgánicos*. Recuperado de

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2962887/Mercado%20de%20fertilizantes%20inorg%C3%A1nicos.pdf>

MORDOR INTELLIGENCE (2022). *Mercado de fertilizantes orgánicos de estados unidos: crecimiento, tendencias y pronóstico (2022 - 2027)*. Recuperado de

<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/us-organic-fertilizers-market>

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAMBAYEQUE (2014). *Plan anual de evaluación y fiscalización ambiental de la Municipalidad Provincial de Lambayeque*. Recuperado de

[http://www.munilambayeque.gob.pe/documentos/RG\\_0056\\_2014.pdf](http://www.munilambayeque.gob.pe/documentos/RG_0056_2014.pdf)

Naciones Unidas en desarrollo internacional (2022). *Los ODS en acción*. Recuperado de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO (2019). *Mercado de Capitales y Gobierno Corporativo*. Recuperado de <https://slideplayer.es/amp/11820236/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). *Indicadores Específicos de Perú*. Recuperado de <https://www.fao.org/faostat/es/#country/170>

Organización de las Naciones Unidas (2022). *Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos*. Recuperado de [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF\\_Sp.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSUNEPPF_Sp.pdf)

Porter, M. (1982). *“Ventaja competitiva, creación y sostenimiento de un desempeño superior”*. México: Editorial compañía editorial continental 1982, reimpresión 2005.

Rosselló, V. (2019). *Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa*. Obtenido de Innovation & Entrepreneurship Business School. Recuperado de

<https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Statista Research Department (2022). *Ranking de las empresas con mayor volumen de ventas en el sector agroquímico a nivel mundial en 2020*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/598996/empresas-lideres-en-la-venta-de->

productos-agroquimicos-a-nivel-mundial/

Stoller (2020). *Cultivos en todo Perú*. Recuperado de

<http://www.stoller.pe/cultivos/>

Tapia, M. (2014). *Prácticas y saberes ancestrales de los Agricultores de San Joaquín*.

Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6297/1/UPS-CT002859.pdf>

Tips y Temas Agronómicos (2019). *Diferencias entre Fertilizantes químicos y Fertilizantes Orgánicos*.

<https://www.tipsytemasagronicos.com/diferencias-entre-fertilizantes-quimicos-y-fertilizantes-organicos/>

Vásquez, J. y Iannacone, J. (2014). *La lombricultura como aporte para la agricultura*

sostenible en el Perú. Cátedra Villarreal. Lima, Perú. Recuperado de

[https://www.researchgate.net/profile/Jose-](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Iannacone/publication/316729630_La_lombricultura_como_aporte_para_la_agricultura_sostenible_en_el_Peru/links/591304a8aca27200fe4b0d0b/La-lombricultura-como-aporte-para-la-agricultura-sostenible-en-el-Peru.pdf)

[Iannacone/publication/316729630\\_La\\_lombricultura\\_como\\_aporte\\_para\\_la\\_agricultura\\_sostenible\\_en\\_el\\_Peru/links/591304a8aca27200fe4b0d0b/La-lombricultura-como-aporte-para-la-agricultura-sostenible-en-el-Peru.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Iannacone/publication/316729630_La_lombricultura_como_aporte_para_la_agricultura_sostenible_en_el_Peru/links/591304a8aca27200fe4b0d0b/La-lombricultura-como-aporte-para-la-agricultura-sostenible-en-el-Peru.pdf)

Andina (2022, abril). *Ministro Zea: necesitamos instalar una planta de producción de fertilizantes*. Recuperado de

<https://andina.pe/agencia/seccion-perfiles-40.aspx/www.iso.org/noticia-ministro-zea-necesitamos-instalar-una-planta-produccion-fertilizantes-890065.aspx>

## Apéndice A: Guía de entrevista al usuario

### DATOS DEL USUARIO:

<b>NOMBRE</b>	
<b>EDAD</b>	
<b>LUGAR DE NACIMIENTO</b>	
<b>UBICACIÓN</b>	

### OBJETIVO:

Conocer a profundidad al usuario, toda persona que se dedique a la agricultura, al acercarnos a su estilo de vida, detectar sus frustraciones y alegrías. El enfoque es interiorizar su comportamiento y las brechas latentes que aún no han sido atendidas.

### CUESTIONARIO:

#### INTRODUCCIÓN Y APERTURA:

*Se da inicio con la presentación del equipo entrevistador, se informa sobre el objetivo y la buena disposición para conocer todo el expertise del usuario.*

#### 1. ¿Platíquenos sobre usted y de su familia, su círculo cercano?

*Sustento: Damos inicio a la entrevista con una pregunta general sobre el usuario y su entorno para conocer su familia y la relación entre ellos, introducimos un clima de confianza para conseguir datos demográficos y etnográficos.*

#### 2. ¿Cuáles son sus pasiones y anhelos? ¿Cuál es su pasatiempo favorito?

*Sustento: Nos va permitir saber sobre sus motivaciones y sus proyecciones futuras, lo que espera alcanzar en su proyecto de vida. Así como, lo que disfruta hacer independientemente de su labor diaria.*

#### CUERPO:

#### 3. ¿Por qué se dedican a la agricultura? ¿Siempre lo ha hecho?

*Sustento: Colocar al usuario en el contexto de la agricultura. Saber las causas que lo motivo a dedicarse a esta actividad y la experiencia en este campo.*

#### 4. ¿Qué cultivo(s) siembra? ¿Por qué? ¿Cuál es la extensión del cultivo? ¿Es propia o de un tercero?

*Sustento: Saber el factor determinante en el tipo de cultivo que siembra, nos va permitir entender la producción, lo que se oferta en el mercado. Asimismo, nos brinda a priori ciertas características del modelo de negocio del agricultor al saber si trabaja de forma independiente o dependiente, los costos que incurre si siembra en terrenos arrendados.*

#### 5. Coméntenos, ¿Cómo es un día regular de trabajo con usted? De inicio a fin.

*Sustento: Nos refleja un horario de actividades desde que se levanta hasta que culmina su día, lo que hace visible a lo que se enfrenta en su ejercicio diario, lo que frustra o lo anima, qué actividades son urgentes, alarmantes e importantes.*

**6. ¿Cuáles son las dificultades, problemas o retos que se enfrenta en la siembra, crecimiento y cosecha de sus cultivos?**

*Sustento: Nos permitirá comprender de primera fuente cuales son los puntos débiles de la agricultura, donde hay espacio de mejora, la perspectiva de lo que aún no se está haciendo de forma óptima.*

**7. ¿Cómo cuida, maneja y conserva sus suelos?**

*Sustento: Nos interesa conocer como es procedimiento de cuidado de suelos (técnicas y herramientas, tecnología) y la relación entre el rendimiento de sus cultivos.*

**8. ¿Qué tipo de insumo(s) utiliza para mejorar la calidad de sus cultivos? ¿Por qué los utiliza y cómo los consigue?**

*Sustento: Nuestra intención es tener claro que insumos del mercado utilizan, si la calidad de los mismos satisface sus expectativas, cuales son las dificultades para conseguirlos, pero, sobre todo determinar el grado de importancia de su uso desde su punto de vista.*

**9. ¿Cómo le fue en la última campaña/cosecha? ¿Qué puede mejorar? ¿Cuáles de forma prioritaria?**

*Sustento: Tener un panorama actual y reciente de los puntos críticos que deben ser atendidos a la brevedad, así como ver el nivel de satisfacción y evaluación de la performance del entrevistado.*

**10. ¿Cómo es la venta de su cosecha?**

*Sustento: Entender la distribución de sus productos, la comercialización, de quienes son proveedores o quiénes son sus clientes.*

**11. Actualmente, ¿La actividad agrícola cubre sus gastos personales y familiares? ¿Realiza otras actividades distintas a la agricultura?**

*Sustento: Entender si la actividad agrícola es un negocio rentable y corroborar si para el usuario les representa una actividad en la que podrían continuar ejerciendo al cubrir la necesidad básica económica.*

**CIERRE:**

**12. ¿Qué aspectos considera clave para crecer como agricultor? ¿Cómo se ve dentro de 5 años?**

*Sustento: Desde su propia perspectiva saber qué inputs facilitarían que hagan mejor su trabajo. A la vez, saber sus expectativas en un futuro cercano.*

**13. ¿Hay algo más que debería saber sobre usted y su actividad agrícola? ¿Tiene alguna pregunta que hacernos?**

*Sustento: Culminamos la entrevista, proporcionando un espacio para que usuario nos comente algún aspecto relevante que no haya mencionado o haga énfasis en alguno que ya menciono a modo de resumen.*

Entrevistas a usuarios: Ruta Drive que contiene los archivos de los audios que corresponden a las entrevistas.

[https://drive.google.com/drive/folders/1bmew0CnIq7kHP1DZyuJ\\_e082LNmUTbQn](https://drive.google.com/drive/folders/1bmew0CnIq7kHP1DZyuJ_e082LNmUTbQn)



**Apéndice B: Lienzo Dos dimensiones primera versión**

**Figura B1.** Lienzo Dos dimensiones primera versión



Nota. Elaboración propia, 2023



### Apéndice D: Primera versión lienzo 6x6

Figura D1. Primera versión lienzo 6x6

 <b>OBJETIVO</b> Encontrar para Alvaro Vega el retorno mínimo esperado de su campaña productiva, para obtener los ingresos necesarios que cubran los gastos de la siguiente campaña.		 <b>NECESIDADES</b> 1. Alvaro necesita obtener el resultado mínimo esperado porque debe cubrir sus gastos de la siguiente campaña y familiares. 2. Alvaro necesita comprar la cantidad de insumos adecuados porque debe aplicar nutrientes al campo. 3. Alvaro necesita encontrar los mejores precios de insumos porque necesita abastecerse de las cantidades óptimas en el campo. 4. Alvaro necesita nutrir sus suelos porque debe incrementar la producción de las campañas anteriores. 5. Alvaro necesita tener el mínimo descarte posible porque debe minimizar las pérdidas. 6. Alvaro necesita instrucción técnica y empresarial porque debe afrontar los cambios y riesgos en el sector.			
 <b>PREGUNTAS GENERADORAS</b>		1. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro obtenga los retornos mínimos? 2. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro se abastezca de insumos en las cantidades adecuadas? 3. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro adquiera insumos con mejores precios? 4. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro incremente la producción de las campañas anteriores? 5. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro minimice sus pérdidas? 6. ¿Cómo podríamos hacer que Alvaro afronte los cambios y riesgos en el sector?			
1	2	3	4	5	6
1.- Aplicando nutrientes naturales para reforzar el campo y obtener la calidad esperada. 2.- Realizando las actividades necesarias de aplicación y labores culturales en cada etapa fenológica del cultivo.	1.- Evaluar qué insumos podría producir y cubrir parte de su necesidad. 2.- Buscar insumos alternativos.		1. Buscando las nuevas tendencias de tecnologías eco amigables que garanticen el mejoramiento de los suelos. 2. Utilizar y reutilizar los desechos de sus campos (materia orgánica) en sus propios cultivos. 3. Invertir en espacio para el compostaje.	1. Teniendo un sistema integrado de trazabilidad del producto. 2. Incluyendo asesorías y consultorías en conjunto con el cliente.	1.-Asesoramiento continuo en cada fase productiva, para asegurar un plan de trabajo sostenible y de calidad. 2.- Fortalecer sus competencias y debilidades que demanda la labor agroindustrial, que aseguren anticiparse a los cambios.
1.- Con una buena organización, planificación y desarrollo durante toda la etapa del cultivo, que aseguren los volúmenes y calidades óptimas. 2.- Con el seguimiento de avance en cada etapa productiva, que le permitan reaccionar ante posibles factores críticos del cultivo, ya sean propios y/o externos.	1.- Comprar productos alternativos como abonos naturales. 2.- Consolidar compras con otros agricultores.	1. Buscando y solicitando referencias nuevos proveedores en el mercado. 2. Buscando proveedores de insumos de productos relacionados.	1. Investigar y aplicar nuevas metodologías y técnicas de control de cultivos. 2. Invertir más en insumos sacrificando margen.	1.- Utilizar herramientas de evaluación agrícola, que monitoreen al avance de la planta, de tal manera se detecten oportunamente los daños en los cultivos. 2.- Trabajar en alianza con el área de calidad agrícola e industrial, para el control y seguimiento del estado de la fruta.	1. Tener una buena gestión de riesgos, haciendo uso de tecnología inteligente agrícola (sistema de datos). 2. Acogiendo nuevas prácticas de la agricultura ancestral que ayuden a mitigar los riesgos del cambio climático.
1. Mezclar nuevas técnicas con las buenas prácticas de la agricultura de antaño. Agricultura de conversión. 2. Considerar tecnologías agrícolas en campo como por ejemplo los Drones.	1.- Crear alianzas estratégicas con proveedores, para asegurar las cantidades requeridas en el campo. 2.- Crear un plan de compras flexible que le permita medir y controlar las unidades que necesita durante el tiempo de producción. 3.- Buscar productos alternativos de insumos, que aseguren un óptimo nutriente en los suelos.	1.- Compras anticipadas: esto quearse para tener precios bajos. 2.- Alianza con alguna empresa para obtener compras consolidadas. 3.- Unirse con agricultores y comprar por volumen. 4.- Crear un plan estratégico anual en alianza con los proveedores, donde busquen alternativas precios, coberturando la producción mínima proyectada.	1.- Nutriendo al campo con insumos requeridos. 2.- Cumpliendo con realizar todas las labores o actividades que requiere el campo y el cultivo. 3.- Invertiendo en siembra para incrementar densidad.	1. Contar con asesoramiento más frecuente (cliente), para detectar desviaciones más complejas durante el cultivo. 2. Adquirir tecnología de monitoreo y aseguramiento de calidad.	1.- Capacitándose en cursos técnicos agrícolas y temas financieros. 2.- Obteniendo información de agricultores con mayor experiencia. 3.- Buscando una empresa o socio estratégico que le brinde asesoría.
1. Realizar algunos procesos a menor costo. 2. Redefinir sus volúmenes de compra para mejorar su poder de negociación. También asociándose.	Mejorar la oferta nacional existente de insumos necesarios para la fertilización de sus cultivos a precios accesible y justos.	1.- Buscar productos/ insumos alternativos a los convencionales. 2.- Mejorar la gestión de riego, para asegurar un insumo indispensable como el agua.	1.- Establecer un plan seguimiento fenológico que le permita anticiparse a los posibles riesgos infecciosos del cultivo. 2.- Respetar las fases del cultivo con sus acciones que demanda cada una para nutrir los suelos en los tiempos y cantidades necesarias. 3.- Crear un plan de producción, buscando los tiempos (ventanas agrícolas) y condiciones de suelos óptimos.	1.- Teniendo menos descarte, producto de un mejor trabajo en campo y cultivo. 2.- Comprando insumos sustitutos a bajo precio. 3.- Obteniendo productos de calidad exportable, con manejo en campo.	1.- Capacitación en temas de gestión empresarial y desarrollo de capacidades dinámicas. 2.- Capacitación en Contabilidad y Finanzas básicas.
Adaptar técnicas de cultivo de antaño, apoyados en las últimas tecnologías agrícolas.	Desarrollar alianzas con proveedores o agricultores para asegurar los insumos incluyendo productos alternativos nacionales.	Asociarse con agricultores para incrementar poder de negociación de cara a sus proveedores y al mismo tiempo buscar insumos alternativos sin perjudicar la calidad.	Aplicando herramientas tecnológicas de control, evaluación y recolección de datos para detectar desviaciones y tomar acciones ágiles.	Introducir dentro de su plan de fertilización insumos sustitutos (ecoamigables) con precios asequibles recomendados por el asesor agrícola.	Buscar asesoría y capacitarse en temas agrícola y de gestión empresarial.

**6 IDEAS SELECCIONADAS**

Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice E: Desarrollo de la Matriz Costo Impacto

Una vez elaborado el lienzo o la matriz de 6 x 6; y luego haber identificado y reestructurado las 6 ideas principales y con mayor impacto que podrían reducir o ajustar la brecha del principal problema para el usuario, se procedió a realizar la matriz de costo – impacto. Antes de ponderar el costo final e impacto, previamente se procedió a analizar y ponderar con una mayor amplitud el costo en sus tres variables: Valor Económico, Complejidad de implementación y tiempo de ejecución; sobre lo cual obtuvimos los siguientes resultados:

		Costo			Costo Final
		Valor económico	Complejidad de implementación	Tiempo	
V01	Adaptar técnicas de cultivo de antaño, apoyados con las últimas tecnologías agrícolas.	5	5	4	4.7
V02	Desarrollar alianzas con proveedores o agricultores para asegurar los insumos con productos alternativos nacionales.	2	4	3	3.0
V03	Asociarse con agricultores maximizando poder de negociación (con proveedores) y al mismo tiempo buscar insumos alternativos sin perjudicar la calidad.	2	3	2	2.3
V04	Aplicar tecnologías de control, evaluación y recolección de datos para detectar desviaciones y tomar acciones ágiles.	4	3	3	3.3
V05	Introducir en el Plan de fertilización, insumos sustitutos (ecoamigables) a precios asequibles recomendados por el asesor agrícola.	2	2	2	2.0
V06	Buscar asesoría y capacitarse en temas agrícola y de gestión empresarial.	4	1	3	2.7

Promedio Simple

Según los siguientes criterios:  
**1:** Muy poco  
**2:** Poco  
**3:** Moderado  
**4:** Alto  
**5:** Muy Alto

Se consideraron los valores del 1 al 5

Cada variable se definió de la siguiente manera, considerando que, en ambos casos a menor costo de la variable en cuestión, mayor será su puntuación:

**a) Valor económico:** Se analizó y determinó la puntuación en función al valor monetario aproximado, que costaría cada propuesta

**b) Complejidad de implementación:** Se analizó la dificultad que nos demandaría implementarla en función a los conocimientos y competencias; así como predisposición para organizarse.

**c) Tiempo:** Se analizó en función a la duración desde su implementación, hasta ver resultados.

Se añade al cuadro el ítem de impacto, tomando en cuenta una escala 0 a 35.

- 0 a 15: De Nulo a Poco Impacto
- 16 a 20: Moderado Impacto.
- 21 a 35: De buen a gran impacto.

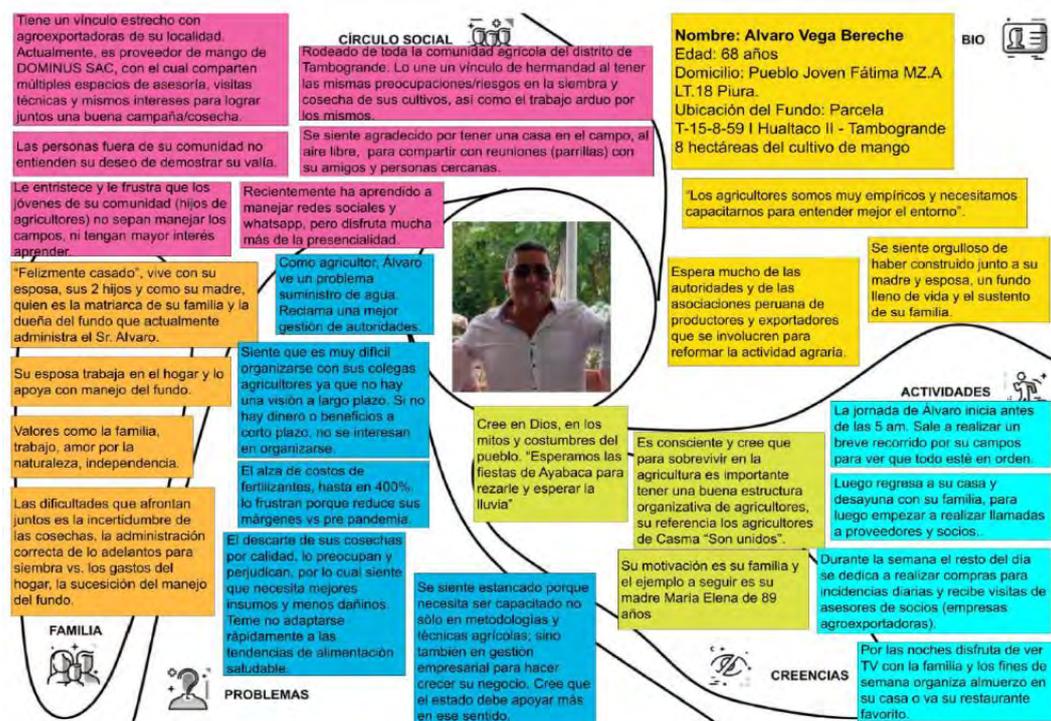
Rotulo	Acción / Variable	Costo	Impacto	Mediana_I
V01	Adaptar técnicas de cultivo de antaño y equilibrarlas con últimas tecnologías agrícolas.	4.70	20.00	17.50
V02	Desarrollar alianzas con proveedores para asegurar los insumos alternativos nacionales.	3.00	15.00	17.50
V03	Asociación de agricultores para incrementar poder de negociación, buscar insumos alternativos sin perjudicar la calidad.	2.33	25.00	17.50
V04	Aplicación de herramientas tecnológicas de control, evaluación y recolección de datos para detectar desviaciones y tomar acciones ágiles.	3.33	5.00	17.50
V05	Introducir una nueva alternativa de abonos orgánicos.	2.00	30.00	17.50
V06	Asesoría en gestión agrícola y empresarial.	2.67	5.00	17.50

Resultados luego de trasladar los costos ponderados y dimensionar el impacto (positivo) de cada propuesta de solución, en cuanto aporta a la mitigación de la brecha del problema principal del usuario.

## Apéndice F: Lienzo Meta Usuario – Primera versión

Figura F1.

### Lienzo Meta Usuario – Primera versión

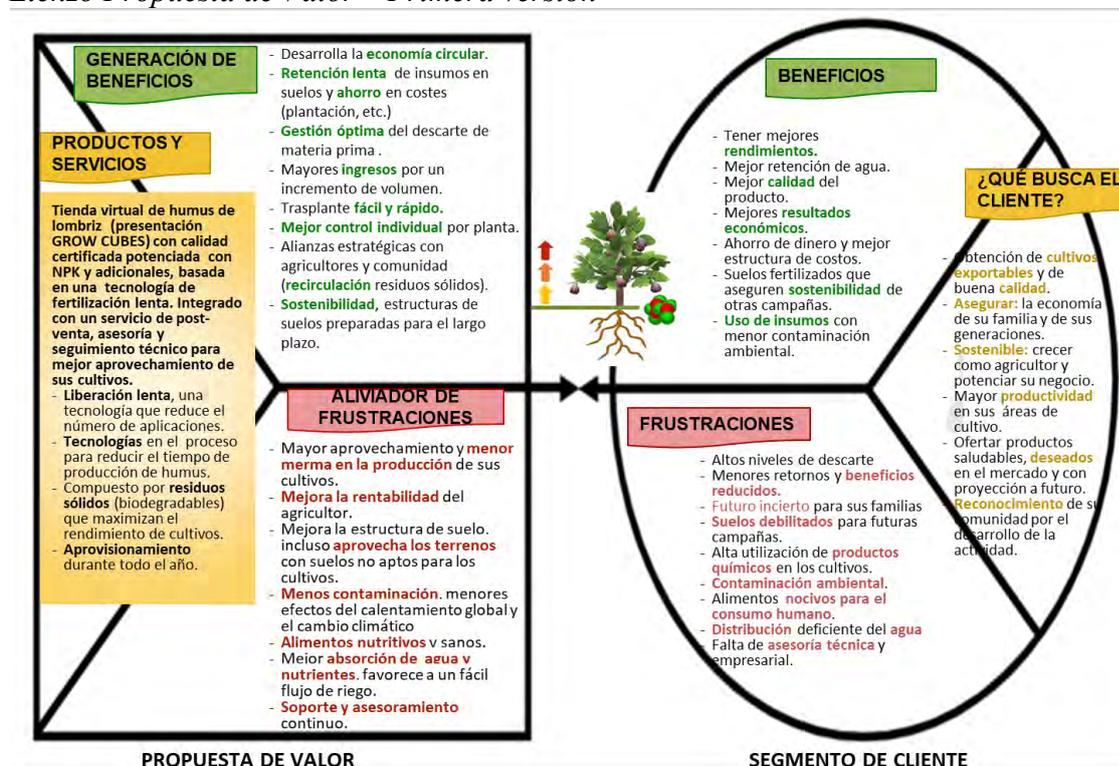


Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice G: Lienzo Propuesta de Valor – Primera versión

Figura G1.

### Lienzo Propuesta de Valor – Primera versión

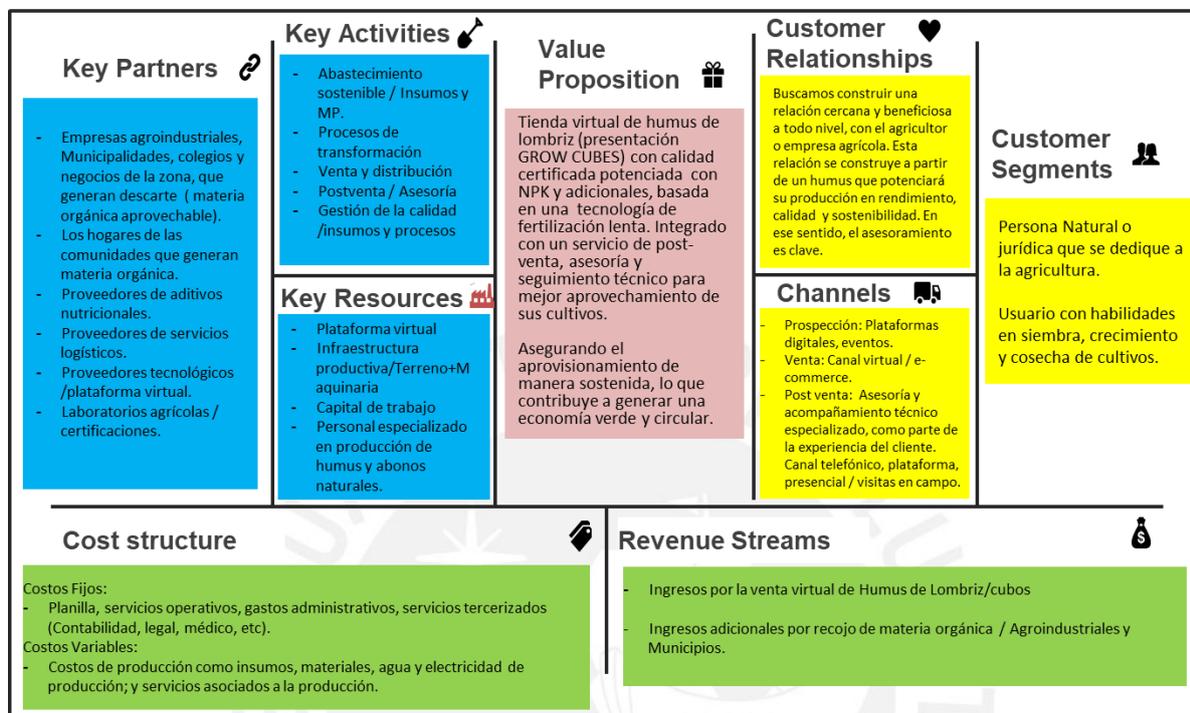


Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice H: Modelo BMC – Primera versión

Figura H1.

Modelo BMC – Primera versión



Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice I: Desarrollo de Entrevistas

**Tabla II.**  
*Desarrollo de entrevistas*

Entrevista	Necesidades	Problemas	Deseos	Observaciones
<b>Entrevistado 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Migrar a una agricultura ecológica.</li> <li>- Utilizar enmiendas y/o abonos orgánicos, para cuidar los suelos.</li> <li>- Incrementar el riego por goteo, para optimizar los suelos y no generar la flora bacteriana.</li> <li>- Realizar negociaciones futuras pactando precios, para evitar contingencias en campo por la incertidumbre local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualmente utiliza insumos sintéticos (NPK).</li> <li>- Incremento de los costes de fertilizantes sintéticos de hasta en un 300%.</li> <li>- Falta de organización de toda la asociación los agricultores.</li> <li>- Informalidad de los productores, por ende, es complicado ingresar a entidades financieras.</li> <li>- Falta de visión en la cadena de valor agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Migrar a las enmiendas orgánicas en la producción agrícola (compost, humus, etc.).</li> <li>- Fortalecer las alianzas estratégicas con pequeños productores, para comercializar de manera conjunta y formar economías de escala.</li> <li>- Consolidación como productor de la zona norte, con precios de negociación aceptables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabaja en cadenas productivas con pequeños productores en la zona Chepén, Guadalupe. Cultivo: espárrago verde 250 ha, quinua 50 ha, palta has 45 Ha.</li> </ul>
<b>Entrevistado 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Perú genera mayor empleo a través del sector de la agricultura y es indispensable alinear las buenas prácticas agrícolas para hacer de la actividad un actuar sostenible.</li> <li>- Incorporar materia orgánica en los cultivos y una gestión óptima de residuos.</li> <li>- Masificar y difundir los nutrientes orgánicos a todo nivel (grandes y pequeños agricultores).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabilidad de las estaciones en temperaturas, que afectan a las diferentes variedades de los cultivos.</li> <li>- Ya no se puede realizar una planeación fija, porque está sujeta a factores macro (ambientales) y micro (manejo propio), que requieren una atención inmediata.</li> <li>- Insuficiente volumen de abono orgánico (oferta) que cubra la demanda del mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar el chip a las agroindustrias: que con fines de acelerar su productividad consumen nutrientes químicos. Este pensar ya está cambiando en algunas empresas migrando a los abonos 100% orgánicos, otras aún persisten, pero en un largo plazo los efectos son cruciales para las tierras agrícolas.</li> <li>- Ejecutar una planeación estratégica exitosa, con medición de datos viables, factibles y veraces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su pasión es el campo, su abuelo le heredó el amor por la agronomía.</li> <li>- Su cercanía con el sector agroindustrial nace por querer conocer las diferentes etapas del cultivo, hasta la cosecha.</li> </ul>
<b>Entrevistado 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La utilización de nutrientes naturales, es clave para la sostenibilidad de los suelos, sobre todo porque a largo plazo conserva los suelos, los sostiene y garantiza el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantas muertas, quemadas por exceso de fertilizantes químicos.</li> <li>- Uso excesivo de pesticidas, que aceleran el crecimiento, pero incrementa los costos de hasta en un 300%.</li> <li>- Eliminación de plantas con presencia de hongos.</li> <li>- Reemplazo de plantas afectadas por nuevas, que incrementa la merma de plantines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Su pasión es la agricultura.</li> <li>- La tendencia en el 2030 es cultivar productos saludables y frescos, libre de preservantes.</li> <li>- Enfocarse en el cambio, con visiones de cultivar productos de calidad y brindar productos para una alimentación sana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia en proyecto de espárragos, arándanos, paltos.</li> <li>- Su padre motivó a formarse entre cosechas y siembras de cultivos.</li> <li>- Experiencia empírica.</li> </ul>
<b>Entrevistado 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximizar nivel de asistencia técnica de campo en los diferentes cultivos con personal especializado.</li> <li>- Habilitación de insumos agrícolas y equipos.</li> <li>- Inserción de los pequeños agricultores a las entidades financieras, para financiar sus campañas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectos de la falta de fertilización e insumos aplicados a los campos, por escases de la crisis mundial y altos costes.</li> <li>- Agricultores afectados por la limitación al acceso de nutrientes.</li> <li>- Volúmenes de producción real no alcanza al 70% de lo proyectado, por malas prácticas agrícolas.</li> <li>- Incertidumbre de precios internacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la cultura del país, la diversificación de zonas vegetales y frutales.</li> <li>- Disfrutar de la gastronomía, donde el Perú es líder a nivel mundial, por la gran riqueza de las materias primas que cultiva el país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parte de su vida dedicada la agricultura, cultivo: caña de azúcar.</li> <li>- Agrónomo de profesión.</li> </ul>

<b>Entrevistado 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El agua en San Lorenzo no es permanente y está sujeto a lluvias que termina perjudicando a la cosecha.</li> <li>- Incremento del descarte en su producción, mayor porcentaje de mangos no aptos para comercialización internacional.</li> <li>- Por la subida de precios en fertilizantes está haciendo uso de guano de la isla para nutrir sus suelos, sin embargo, en el mercado no encuentra este insumo de forma permanente.</li> <li>- Además, ante el alza de precios de los fertilizantes ha visto forzado a realizar su propio compostaje, pero le resta tiempo de sus actividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de los fletes y/o combustible.</li> <li>- Desaceleración en la actividad de la agro exportación.</li> <li>- El proceso que sigue la materia orgánica, mediante la combinación de residuos sólidos es quemar estos últimos para acelerar la composición, pero es una práctica incorrecta que incrementar la capa bacteriana del abono orgánico y pierde la calidad de nutrición que estos aportan.</li> <li>- Inestabilidad del país, por la crisis del gobierno.</li> <li>- Las condiciones de la mano de la obra son deficientes y explotadas a niveles que se observan huelgas exigiendo mejores pagos. Sobre todo porque la canasta básica sube cada vez más.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir trabajando la tierra y tiene mucha expectativa en su rol como agricultor en un futuro cercano. El entrevistado mostró mucha vertibilidad y adaptabilidad al cambiar de un cultivo a otro por las exigencias del mercado.</li> <li>- Tener alternativas de variedades de cultivos que se acomoden a los diferentes nutrientes.</li> <li>- Mayor participación efectiva del gobierno en los temas involucrados al sector.</li> <li>- Homologar sueldos y realizar buenas prácticas salariales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cultivos con los que ha trabajado son arándanos, hortalizas, espárragos y con mayor énfasis en el mango.</li> <li>- Énfasis en encontrar precios justos en los nutrientes orgánicos y de fácil acceso a los pequeños agricultores.</li> </ul>
<b>Entrevistado 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso humano limitado y escaso para el trabajo propio dentro del campo y zonas de cultivos.</li> <li>- La agricultura es un negocio rentable, pero se necesita de mucho esfuerzo y saber trabajar el campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El escaso suministro de agua necesario para plantas sanas y bien alimentadas, no tienen pozos de respaldo en caso se retrasen las lluvias por el cambio climático.</li> <li>- Incertidumbre en la sucesión en el trabajo (de agricultor) de las hectáreas de cultivo de su familia.</li> <li>- Falta de educación y capacitación técnica dentro del rol de agricultura, según el entrevistado todo lo ha aprendido de forma empírica y por sus antepasados.</li> <li>- Falta capacitación en el cuidado del medio ambiente y no conocen la calidad del suelo. En los últimos años se han enfocado en la producción rápida y eficiente haciendo uso de químicos que salitran el suelo y agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que exista una asociación de agricultores en Tambo Grande unida y comprometida, lo cual, va a beneficiar a todos los agricultores de su comunidad.</li> <li>- Mayor participación del sector público y privado en la agricultura. Por ejemplo: INDECI no tiene cifras actualizadas de producción de mango a nivel regional ni nacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultor empírico y durante la entrevista sobresalía su pasión por su actividad.</li> <li>- Cultivo: Mango.</li> <li>- Zona: Tambo Grande-Piura.</li> </ul>
<b>Entrevistado 7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El agricultor peruano no tiene el apoyo suficiente por el sistema bancario y el estado. Situación que se agudiza más cuando los cultivos peligran por riesgos como plagas, agua, suelos ásperos y desafíos del cambio climático.</li> <li>- Los insumos necesarios para cultivar se han disparado, hay un desequilibrio de los precios que hacen que incrementen sus costos. Actualmente, producir es más caro que ayer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No encuentra en el mercado variedad de insumos eco-amigables para alimentar sus cultivos, o si los encuentra son de mala calidad.</li> <li>- El aumento leve en la merma de su cosecha (fruta de descarte) por falta de control de pesticidas y otros factores del suelo, clima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anhela que dentro los próximos años sus cultivos produzcan frutos orgánicos, sanos y balanceados.</li> <li>- Investigadores peruanos especializados en agricultura que refresquen nuevas técnicas y creen mejores insumos que nutran sus cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se está dedicando netamente a la agricultura durante los últimos años previa experiencia en cargos públicos y tenía conocimiento agrícola de otros países.</li> </ul>

<b>Entrevistado 8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tema del agua en zona las Malvinas, por la ubicación de sus cultivos son los últimos en recibir agua del canal.</li> <li>- Necesitan educación en gestión empresarial, buenas prácticas medioambientales y empaparse de conocimiento sobre los cultivos orgánicos que ha eso se proyectan como agricultores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El incremento en el costo de los fertilizantes y el desconocimiento técnico de producir ellos mismos su propio abono que satisfaga la calidad esperada que necesitan los cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuar trabajando con las agroexportadoras porque les han brindado un buen soporte en asesoría técnica en el manejo de sus cultivos.</li> <li>- Seguir ampliando su área de terreno cultivable e incrementar el volumen de su producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultor toda su vida y formador en la misma actividad a su familia directa.</li> <li>- Elocuente y accesible.</li> </ul>
<b>Entrevistado 9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se necesita ordenar y manejar un mismo lenguaje público y privado al definir una estrategia global de promoción de café peruano, con ello, la existencia de algunos TLC que no convienen fruto.</li> <li>- Revisar los planes de renovación con cultivares de calidad poco deseable, que perjudica la reputación futura de todo el gremio de agricultores cafetaleros.</li> <li>- Carencias técnicas y aumento considerable de costos de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las malas prácticas de ganado vacuno y sobre pastoreo, ha acelerado la erosión del suelo, así como, la deforestación.</li> <li>- La incongruencia en la aplicación dosificada de insumos agrícolas competentes (por exigencia del mercado) y a la vez sean afable con el medio ambiente les representa un reto constante, a veces sacrifican calidad por cantidad en caso del cultivo del café y cacao.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que los caficultores apuesten por la producción de cafés especiales. Este tipo de café sobresale la calidad de taza y mejor capacidad de pago del mercado y mayores rendimientos por cosecha, pero, se necesita cambiar el enfoque hacia cafetales mejores tratados durante toda la campaña agrícola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un apasionado de los cafetales, tiene 58 hectáreas ubicados en Jaén - Cajamarca, y a la vez trabaja con pequeños y medianos cafetales en la comercialización del producto.</li> </ul>
<b>Entrevistado 10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría y organización en su actividad. Por ejemplo, la técnica del Monocultivo debe estar bien sustentada, cultivar una sola variedad deteriora el suelo y genera erosión. Planificar y proyectar es clave y esencial para trabajar mejor el campo.</li> <li>- La agricultura es una actividad muy volátil, existen buenas y malas campañas agrícolas, como agricultores necesita variar sus propias actividades para que puedan diversificar el riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las limitaciones de la disponibilidad de la extensión de campo abierto en la Costa versus la demanda creciente de alimentos que los obliga a producir más y más. A esto se le suma, que la mayoría de los suelos costeros están afectados por la salinización y pésimo drenaje.</li> <li>- Desbalance financiero post-covid. En su caso, todas sus 15 hectáreas son solamente uva pisquera. Durante la pandemia fue uno de los cultivos más afectados por la caída de demanda del pisco que ahora recién se está recuperando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporar nuevas técnicas y tecnologías que maximicen su rendimiento por hectárea de cultivo. En este sentido, comento sobre la migración de campo abierto a cultivos semi-cerrados o totalmente cerrados en pro de una agricultura sin suelo.</li> <li>- Que los agricultores integren su cadena productiva hacia adelante, es decir, si cultivan fresas generen productos derivados como mermeladas, salsas, congelados, etc. Es una forma de generar incrementar ganancias y captar nuevos mercados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultor de uvas pisqueras en Ica, 15 hectáreas, ingeniero agrícola de profesión y un apasionado del emprendimiento. Experiencia en la realidad agrícola costera del Perú y a nivel de Latinoamérica.</li> </ul>
<b>Entrevistado 11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso económico limitado para cumplir con el plan fitosanitario y de fertilización.</li> <li>- Capacitaciones constantes a los agricultores por la instituciones o entidades del gobierno (Caso Mango: APEM).</li> <li>- Capacitaciones en temas sociales, en donde participe sus familias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precios elevados de los fertilizantes químicos, el cual pone en riesgo la fertilización de sus cultivos.</li> <li>- Agua restringida por dotación de la junta de riego, agricultores siguen ampliando hectáreas de cultivos.</li> <li>- Precios de retornos cada vez más ajustados y con una menor rentabilidad, debido a factores externos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencia a emigrar a cultivo orgánico en un mediano plazo, utilizando fertilizantes alternativos con precios asequibles.</li> <li>- Obtener buenas producciones con buenos rendimientos.</li> <li>- Expandir en hectáreas con cultivos rotativos que le den liquidez (como una caja chica).</li> <li>- Tener un buen retorno económico en la cosecha.</li> <li>- Tener productos de calidad, para que su fruta sea exportable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene a cargo 25 agricultores en la zona de Motupe y Olmos. Maneja más de 400 hectáreas de cultivo de mango.</li> </ul>
<b>Entrevistado 12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso humano limitado para las actividades de poda y cosecha, dado que se cruza con otras campañas de otros cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de precios de fertilizantes y pesticidas.</li> <li>- Escaso sustitutos para los fertilizantes y de haber sustitutos como los abonos orgánicos son lentos en su desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un buen retorno económico en la cosecha.</li> <li>- Tener productos de calidad, para que su fruta sea exportable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene a cargo 40 agricultores en la zona de Piura. Maneja más de 700 hectáreas de cultivo de mango.</li> </ul>

<b>Entrevistado 13</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de beneficios o incentivos para la actividad agrícola por parte del Gobierno.</li> <li>- Fertilizantes escasos para la parte nutricional del cultivo.</li> <li>- Financiamientos por parte del Gobierno a tasas bajas para ayudar al agricultor a sembrar nuevas hectáreas.</li> <li>- Maximizar el nivel de asistencia técnica en campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consequir la mejor producción en la mejor época del año con los estándares de calidad para su exportación.</li> <li>- Certificar los productos para que la fruta pueda acceder a los mercados más exigente para obtener un buen resultado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener más opciones de mercados para sus cultivos, dada la coyuntura actual.</li> <li>- Ver a los clientes como un socio estratégicos más, dar el mejor producto de calidad para obtener el mejor resultado.</li> <li>- Abrir las fronteras para que los clientes vengan a conocer la variedad de productos en el país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene 105 hectáreas entre mango y palta. Trabaja su palta y lo exporta bajo una asociación, con respecto al mango trabaja con DOMINUS. Tiene conocimiento de precio del mercado de exterior.</li> </ul>
<b>Entrevistado 14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor inversión y ayuda por parte de las organizaciones estatales.</li> <li>- Sustitutos de fertilizantes químicos con precios asequibles para cumplir con el plan de fertilización.</li> <li>- Tener otro negocio paralelo a la agricultura, para poder cubrir los gastos personales y familiares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio de abonos altos.</li> <li>- Costo de mano de obra del personal para cosecha muy alta.</li> <li>- Escasez de fertilizantes.</li> <li>- Baja calidad del producto por no cumplir con el plan de fertilización</li> <li>- Uso del guano de isla, con lenta efectividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cosechar en el momento indicado, para tener menos descarte en campo.</li> <li>- Tener información de cómo va su fruta en el mercado exterior, ya que depende del precio para obtener un mejor resultado.</li> <li>- Rentabilidad alta para solventar la campaña siguiente.</li> <li>- Mejores políticas en el sector agrario relacionado a subsidiar para del incremento del precio de los abonos químicos importados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene 5 fundos con un total de 80 hectáreas del cultivo de mango. Además, acopia distintos cultivos para diferentes empresas. Tiene conocimiento de precios del mercado local</li> </ul>
<b>Entrevistado 15</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad de la venta de toda su cosecha incluido su descarte.</li> <li>- Poca mano de obra para las labores del cultivo.</li> <li>- Ayuda por parte del gobierno para adquirir maquinarias con tecnología para bajar costos.</li> <li>- Capacitación al personal de cosecha, para reducir descarte y tener más fruta exportable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento de costos para el mantenimiento del cultivo (Combustible, servicios, mano de obra, alquileres de fundos).</li> <li>- Escasez de fertilizantes químicos y la tendencia de utilización de abonos (humus de lombriz, estiércol de res y de aves).</li> <li>2 Productos de baja calidad de otros agricultores que malogran el mercado y los retornos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorporar nuevos sustitutos para los fertilizantes químicos con los abonos orgánicos.</li> <li>- Cambiar cultivos convencionales a orgánicos para obtener un mejor retorno económico al final de la cosecha.</li> <li>- Capacitación al personal en las diferentes actividades del proceso del cultivo.</li> <li>- Planes de gobiernos direccionados a ayudar al sector de la agroindustria.</li> <li>- Tener más calidad de fruta de exportación, menos descarte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene a cargo 10 hectáreas del cultivo de mango, es la encargada de manejar una asociación de 15 agricultores que abastecen a la empresa DOMINUS. Su tendencia es migrar a cultivo orgánico.</li> </ul>
<b>Entrevistado 16</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con los nutrientes para recuperar las condiciones del terreo desnitrado producto de la campaña anterior.</li> <li>- Contar con condiciones claras sobre el comercio de su producto a lo largo de toda la cadena.</li> <li>- Obtener mejores beneficios económicos; producto de conocer claramente las condiciones comerciales en toda la cadena de aprovisionamiento; y que dichas condiciones, sean mejoradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio climático</li> <li>- Baja producción, no se dio afloración de mango.</li> <li>- Bajo rendimiento</li> <li>- No hay oferta de insumos naturales u orgánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que existan temperaturas adecuadas para una afloración óptima.</li> <li>- Se pueden mejorar las condiciones comerciales con su actual cliente, la agroindustrial DOMINUS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 57 años</li> <li>- Cultivo de Mango</li> <li>- Campos x 13 has.</li> <li>- Le gusta el campo, la actividad.</li> <li>- Usa productos químicos como fertilizantes; pero no lo percibe como un problema.</li> <li>- No hay costumbre de uso de fertilizantes orgánicos</li> <li>- No hay oferta de fertilizantes orgánicos.</li> </ul>

<b>Entrevistado 17</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Más proveedores de insumos para producir.</li> <li>- Contar con el agua en los momentos claves del proceso de cultivo.</li> <li>- Que exista una mejor gestión de las autoridades. Existe un proyecto que están impulsando con el gobierno central.</li> <li>- Mejor infraestructura de riego.</li> <li>- Asesoramiento y aprendizaje continuo y personalizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La palta necesita más cuidado, más agua, más recursos.</li> <li>- Se pierde mucha agua en la distribución, por una mala gestión e infraestructura para distribuir dicho recurso.</li> <li>- No hay una cultura de disciplina entre los agricultores, en el cuidado de los cultivos, respecto a las recomendaciones técnicas.</li> <li>- Sólo un proveedor de guano de isla, que es el estado a través de AGRORURAL.</li> <li>- Escases de agua. Sobre todo, en la etapa de afloración.</li> <li>- Existen compradores ocasionales que consideran competencia desleal y que suele abandonar al agricultor en los momentos difíciles.</li> <li>- Incremento de los precios de los insumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar la mentalidad de los agricultores.</li> <li>- Que mejoren los precios de sus productos. En líneas generales, un mejor margen.</li> <li>- Que los agricultores entiendan la importancia de seguir los consejos y métodos profesionales para obtener buena calidad y rendimientos.</li> <li>- Seguir creciendo en la producción de mango.</li> <li>- Mejorar las condiciones de vida de su familia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivo de Mango y Palta.</li> <li>- Campos x 8 has. (6 mango + 2 palta).</li> <li>- Alcalde 3 periodos consecutivos en el CP de Chóchope-Piura.</li> <li>- Él mismo inició su actividad agrícola. No fue una actividad heredada.</li> <li>- Ven a Olmos como una amenaza que por su potencial de volumen y un precio competitivo, podría perjudicar sus intereses.</li> </ul>
<b>Entrevistado 18</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar sus rendimientos, los cuales han sido afectados, por la pobre afloración.</li> <li>- Aprovechar un insumo como el estiércol y hojas de la poda, para elaborar compost.</li> <li>- Producir una fruta saludable y orgánica.</li> <li>- Financiamiento por parte del estado a una buena tasa de interés. Tasas menores o cercanas al 10%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los costos relacionados a los precios de insumos como la UREA; y también pesticidas.</li> <li>- El cambio climático acelera la afloración y mueve las ventanas comerciales. Esto afecta el precio del producto y por consiguiente el margen.</li> <li>- El costo de financiamiento por parte de los bancos es muy caro y suele superar el 30%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar sus condiciones comerciales.</li> <li>- Que existan menos exigencias por parte de sus compradores, respecto al porcentaje de descarte.</li> <li>- Mayor apoyo por parte del gobierno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivo de Mango y maíz.</li> <li>- Campos x 20 has.</li> <li>- También se dedica a la ganadería.</li> <li>- Prácticamente, usa fertilizantes sintéticos, por costumbre, pero es consciente que debe migrar a una producción orgánica.</li> </ul>
<b>Entrevistado 19</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor asesoramiento y capacitación de técnicas de cultivo, según el tipo y características del cultivo y condiciones. Entiende que los ejemplos positivos y negativos en la práctica, influyen de manera inmediata en los demás agricultores.</li> <li>- Contar con mayor capacidad e infraestructura y metodologías tecnificadas.</li> <li>- Mejores condiciones de financiamiento.</li> <li>- Debe existir un cambio de cultura y orientación de todos los agricultores, hacia una agricultura sostenible y 100% orgánica.</li> <li>- Un precio más justo para sus productos, por parte de sus clientes principalmente, molinos y distribuidores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La agricultura está descuidada. Es una actividad importante para la humanidad y su subsistencia.</li> <li>- Existe información errónea y mal intencionada entre muchos proveedores de insumos.</li> <li>- Pocos ofertantes de confianza. Hay muchos estafadores, que alteran los productos.</li> <li>- El cambio climático afecta todo el proceso productivo agrícola, en calidad y rendimiento. Y es algo que sienten que no pueden controlar. Se pierde casi el 50% de la cosecha por los cambios constantes de temperatura, en periodos tan cortos.</li> <li>- El precio de los abonos y fertilizantes incrementó su precio en algunos casos hasta el 300%.</li> <li>- El precio del petróleo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deseos</li> <li>- Tener una vida tranquila, como la que ofrece el campo.</li> <li>- Se encuentra donde quiere estar. Practicando la agricultura.</li> <li>- Una agricultura tecnificada, 100% orgánica y sostenible.</li> <li>- Practicar una agricultura sostenible.</li> <li>- Ofrecer productos sanos para los consumidores.</li> <li>- Optimizar el consumo (básicamente reducir) de recursos como el agua y fertilizantes.</li> <li>- Su deseo es exportar sus productos y para ello debe contar con capital para mejorar su infraestructura, procesos, conocimientos y metodologías.</li> <li>- Que la humanidad vea a la agricultura como una actividad clave para el futuro y para la humanidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivo Maíz, palta, maracuyá y yuca.</li> <li>- 35 años</li> <li>- Campos x 6 has.</li> <li>- Radica en Ferreñafe.</li> <li>- Tecnología artesanal y riego tecnificado.</li> </ul>

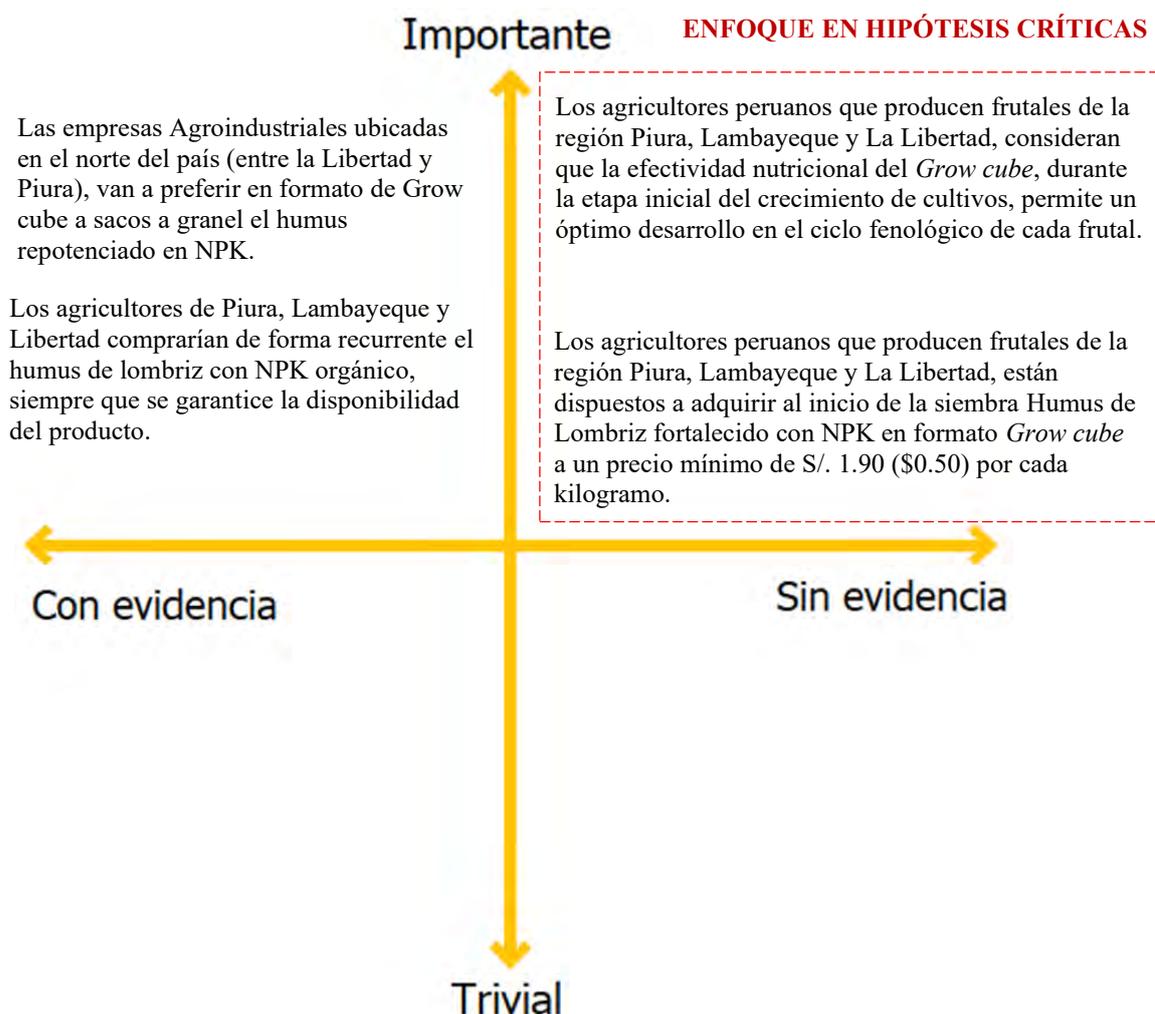
- Entrevistado 20**
- Mejores condiciones de financiamiento con intereses y condiciones que permitan surgir al pequeño agricultor.
  - Debe haber inversión en recuperación de suelos.
  - Migrar toda la agricultura a la tecnología hidropónica.
  - Concientizar a toda la red que se debe manejar cultivos orgánicos para mover a toda la oferta y garantizar sostenibilidad.
  - Más y mejores opciones de financiamiento. Incluso por parte del estado.
  - Asegurar el mercado. Encontrar nichos por atender y que sus necesidades puedan ser atendidas de manera sostenible.
  - Demasiado uso de productos químicos, nocivos para la salud.
- El endeudamiento por financiamiento es un riesgo dadas las condiciones mencionadas anteriormente. Puedes quebrar fácilmente.
  - Los insumos y fertilizantes sintéticos que usan, los suelos se debilitan y deben invertir más en las siguientes campañas para recuperar esos suelos.
  - Existe falta de apoyo y honestidad, por parte del estado en los recursos. Ejemplo, las bolsas de UREA que ofrecieron, no se entregaron y según dice, se quedan en manos de los encargados.
  - Existen problemas sociales, laborales, psicológicos, y económicos que aquejan de distintas formas a la actividad agrícola.
  - Existe un problema respecto a los suelos. Mucha presencia de sales.
  - Los precios de los fertilizantes tanto sintéticos como orgánicos se han elevado y como agricultor le resta posibilidades de maximizar sus márgenes de ganancia.
  - Alza de precios de pesticidas o repelentes anti plagas, subió de S/. 12,000 a S/. 14,000 por hectárea.
  - El alza de costos de transporte y fletes.
  - El alza del petróleo.
  - No existe un verdadero apoyo por parte del gobierno hacia el agricultor en todo sentido (económico, asesoría y educativo, respecto a la actividad como negocio)
- Contar con un terreno para una empresa agrícola bien constituida.
  - Producir productos 100 % orgánicos
  - Exportar a mercados internacionales.
  - Incrementar su capacidad productiva.
  - Mejorar los rendimientos y calidad de sus cultivos.
- Campos x 50 has.
  - Cultivo de Loctao y Ajonjoli.
  - Fundo ubicado en Mórrope y Olmos. Ambos en el dpto de Lambayeque
  - 42 años
  - 2 hijos
  - Natural de Olmos, Lambayeque

*Nota.* Elaboración propia, 2023

## Apéndice J: Matriz de priorización de hipótesis

**Figura J1**

*Matriz de priorización de hipótesis*



*Nota.* Elaboración propia, 2023

## Apéndice K. Tarjeta de prueba de Hipótesis 1 – Deseabilidad

Figura K1.

Tarjeta de prueba de Hipótesis 1 – Deseabilidad

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

<b>Actividad</b>	Adquisición de Humus de Lombriz potenciado en formato <i>grow cube</i> .
<b>Responsable</b>	Equipo 1 - MBA CHICLAYO 19

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo □ □ □)**

<b>Creemos que</b>	Los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, están dispuestos a adquirir al inicio de la siembra Humus de Lombriz fortalecido con NPK en formato <i>grow cube</i> a un precio mínimo de S/. 0.65 por cada kilogramo.
--------------------	---

**Paso 2: Prueba (Confiable de los datos □ □ □)**

<b>Para verificarlo, nosotros</b>	
	Realizaremos una encuesta de 4 preguntas a 30 agricultores entre las regiones de Piura, Lambayeque y La Libertad (10 agricultores por región).

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

<b>Además, mediremos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterio individual de aceptación del precio mínimo sugerido.</li> <li>- Criterio General de aceptación</li> </ul>

**Paso 4: Criterio**

<b>Estamos bien si</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Criterio individual:</b> Tener un % de aceptación &gt; 75% sobre las 4 preguntas, Se considera Sí.</li> <li>- <b>Criterio General:</b> Tener un % de aceptación &gt;= 80% sobre el total de encuestados, determina que la H2 se cumple.</li> </ul>

Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice L. Estructura de las Actividades de la Prueba De Usabilidad

### **Etapa 1: Cuestionario antes de la entrega del prototipo – *Grow Cube* al Agricultor.**

Saludar

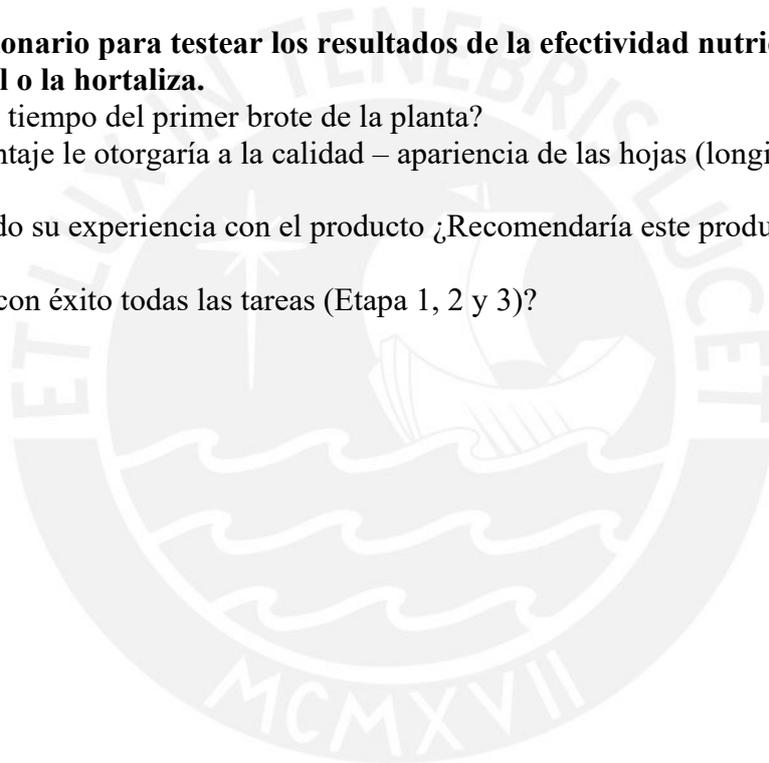
- ¿Qué frutales o afines produce?
- ¿Utiliza abonos orgánicos? *Si la respuesta es SI*, ¿Los utiliza durante la etapa inicial del crecimiento de los cultivos?
- ¿Qué cantidad de abono utiliza?
- ¿Qué tipo de abonos orgánicos utiliza?

### **Etapa 2: Durante la entrega del prototipo – *Grow Cube* al Agricultor.**

- Entregar al agricultor el *Grow Cube* de humus de lombriz potenciado en NPK.
- Observar cómo se familiariza con el producto.
- Observar cómo inserta el frutal o la hortaliza.

### **Etapa 3: Cuestionario para testear los resultados de la efectividad nutricional del *Grow cube* en el frutal o la hortaliza.**

- ¿Cuál fue el tiempo del primer brote de la planta?
- ¿Qué porcentaje le otorgaría a la calidad – apariencia de las hojas (longitud, ancho y color)?
- Considerando su experiencia con el producto ¿Recomendaría este producto a sus colegas?
- ¿Completó con éxito todas las tareas (Etapa 1, 2 y 3)?



## Apéndice M. Resultados del Cuestionario de la Etapa 1 - Prueba De Usabilidad

**Tabla M1.**

*Resultados del Cuestionario de la Etapa 1 - Prueba De Usabilidad*

<b>USUARIO</b>	<b>¿Qué frutales o afines produce?</b>	<b>¿Utiliza abonos orgánicos? Si la respuesta es SI, ¿Los utiliza durante la etapa inicial del crecimiento de los cultivos?</b>	<b>¿Qué cantidad de abono utiliza?</b>	<b>¿Qué tipo de abonos orgánicos utiliza?</b>
<b>Agricultor 1</b>	- Plátano. - Mango	Si. Los utilizo durante la etapa inicial del crecimiento de los cultivos.	Depende. En promedio 6 Kg por m <sup>2</sup>	- Compost. - Guano de la isla.
<b>Agricultor 2</b>	- Arándano - Uva	Si los uso.	Alrededor de 5 Kg por m <sup>2</sup>	- Compost. - Humus de Lombriz
<b>Agricultor 3</b>	- Mango - Palta	Si. Necesario para preparar y nutrir el suelo.	4 Kg por m <sup>2</sup>	- Algas. - Humus de Lombriz
<b>Agricultor 4</b>	- Mango -	Si. Clave en la etapa inicial del cultivo de mango.	En promedio 3 Kg por m <sup>2</sup>	- Humus de Lombriz o afines
<b>Agricultor 5</b>	- Papaya - Arándano	Si.	Alrededor de 10 Kg por m <sup>2</sup>	- Abono de gallina y vaca
<b>Agricultor 6</b>	- Pimiento - Espárrago - Alcachofa	Si. Los abonos orgánicos hacen parte de la etapa inicial del cultivo.	Alrededor de 8 Kg por m <sup>2</sup>	- Guano de invernada y pollo, gallinaza, musgo, foliar y núcleo de lombrices rojas.

*Nota.* Elaboración propia, 2023

### Apéndice N. Anotaciones de la Etapa 2 - Prueba De Usabilidad

Observaciones sobre la familiarización del producto	Observaciones sobre inserción del frutal o hortaliza dentro del producto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se les hizo fácil trasladar el producto al lugar de colocación donde se desarrollará el cultivo.</li> <li>- Intuyeron rápidamente donde iría el plantin (frutal o hortaliza).</li> <li>- Buena predisposición por el producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los 06 agricultores insertaron el fruto o hortaliza en menos de 01 día.</li> </ul>

*Nota.* Elaboración propia, 2023



## Apéndice O. Tarjeta de prueba de Hipótesis 2 – Deseabilidad

Figura O1

Tarjeta de prueba de Hipótesis 2 – Deseabilidad

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

<b>Actividad</b>	Adquisición de Humus de Lombriz potenciado en formato <i>grow cube</i> .
<b>Responsable</b>	Equipo 1 - MBA CHICLAYO 19

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo □ □ □)**

**Creemos que** Los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad, consideran que la efectividad nutricional del *Grow cube*, durante la etapa inicial del crecimiento de cultivos, permite un óptimo desarrollo en el ciclo fenológico de cada frutal.

**Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos □ □ □)**

**Para verificarlo, nosotros** Entregaremos "*Grow Cubes*" de humus de lombriz potenciado con aditivos nutricionales 100% orgánicos, a un grupo determinado de 6 agricultores, dos agricultores por cada región, para su verificación y testeo.

**+ Paso 3: Métrica (Tiempo requerido □ □ □)**

**Además, mediremos**

**Eficiencia:**

- Tiempo del primer brotamiento de la planta.
- Calidad de las hojas en longitud, ancho y color.
- El número de días de la inserción y aplicación del formato *Grow Cubes*.

**Eficacia y Lealtad**

- Éxito de termino de las tareas (instalación y seguimiento la etapa inicial del crecimiento de frutales).
- La lealtad del usuario según *net promoter score* (NPS).

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si**

**Eficiencia**

- Primer brotamiento de la planta: Está bien si el tiempo es menor a 130 días.
- Calidad de las hojas: Está bien si es mayor a un 80%.
- Inserción y aplicación del formato *Grow Cubes*: Está bien si la aplicación es de 01 día.

**Eficacia y Lealtad**

- Éxito de termino de las tareas: Si el usuario completa el 100% de actividades.
- NPS: Está bien si el indicador de NPS es positivo.

Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice P. Tarjeta de prueba de factibilidad operativa

Figura P1

*Tarjeta de prueba de factibilidad operativa*

**Tarjeta de prueba (Strategyzer)**

<b>Actividad</b>	Adquisición de Humus de Lombriz potenciado en formato grow cube.
<b>Responsable</b>	Equipo 1 - MBA CHICLAYO 19

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo □ □ □)**

**Creemos que** El plan operativo responde a la atención de los agricultores peruanos que producen frutales de la región Piura, Lambayeque y La Libertad en un tiempo óptimo.

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

**Para verificarlo, nosotros**

Calcularemos el tiempo promedio de atención a los usuarios o *lead time* que incluye el tiempo de aceptación de compra y tiempo de despacho de producto en base a cinco escenarios.

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

**Además, mediremos**

La eficiencia operativa de los tiempos de atención.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si**

Mediante la simulación de Montecarlo de 5000 valores nos indica que la probabilidad de eficiencia es mayor >80%.

Nota. Elaboración propia, 2023

## Apéndice Q. Tarjeta de prueba de viabilidad

Figura Q1

*Tarjeta de prueba de viabilidad*

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

<b>Actividad</b>	Adquisición de Humus de Lombriz potenciado en formato grow cube.
<b>Responsable</b>	Equipo 1 - MBA CHICLAYO 19

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo □ □ □)**

**Creemos que** Los ingresos proyectados sustentan el modelo del negocio con una inversión rentable.

**Paso 2: Prueba (Confiabledad de los datos □ □ □)**

**Para verificarlo, nosotros** calcularemos los indicadores de rentabilidad financiera (VAN y TIR) a raíz de los flujos proyectados a 5 años.

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

**Además, mediremos** El VAN para un periodo de 05 años en base a escenarios que se visualizan en los diferentes ritmos de crecimiento.

**+ Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si** Mediante la simulación de Montecarlo de 5000 valores nos indica que la probabilidad de riesgo de pérdida <10%.

*Nota.* Elaboración propia, 2023

## Apéndice R. Tarjeta de prueba de factibilidad de *Marketing*

Figura R1

*Tarjeta de prueba de factibilidad de Marketing*

### Tarjeta de prueba (Strategyzer)

<b>Actividad</b>	Adquisición de Humus de Lombriz potenciado en formato grow cube.
<b>Responsable</b>	Equipo 1 - MBA CHICLAYO 19

**Paso 1: Hipótesis (Riesgo □ □ □)**

**Creemos que** Durante los cinco primeros años el plan de marketing será rentable (los ingresos superan las pérdidas).

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

**Para verificarlo, nosotros**

Calcularemos el costo de adquisición de los clientes (CVC) y el valor del tiempo de vida del cliente (VTVC) en base a 05 distintos escenarios.

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

**Además, mediremos**

La relación entre VTVC y CAC, la cuál debería ser mayor a 75.

**Paso 4: Criterio**

**Estamos bien si**

Mediante la simulación de Montecarlo de 5000 determinará que la probabilidad que el VTVC resulte siendo por lo menos 75 a 1 veces el CAC, sea mayor a 80%.

*Nota.* Elaboración propia, 2023

## Apéndice S. Evidencias de la prueba de Usabilidad

**Figura S1**

*Pruebas de siembra en campo-Tambo Grande*



Elaboración propia, 2023

*Nota.*

### Apéndice T. Estimación del flujo de los costos sociales

**Tabla T1**

*Cálculo del costo anual por emisión de CO<sub>2</sub> por el alquiler del fundo arrendado de 1 hectárea, desde el año 1 al año 5*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de hectáreas	1	1	1	1	1
Consumos de energía teórico del fundo por mes (Kwh)	800	800	800	800	800
Meses de alquiler	12	12	12	12	12
Total de Consumo de energía (Kwh/año)	9600	9600	9600	9600	9600
Factor de emisión de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /Kwh)	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Huella de carbono - energía eléctrica del fundo arrendado (KgCO <sub>2</sub> /año)	5952	5952	5952	5952	5952
Costo de emisión de CO <sub>2</sub> (dólares/kg)	\$ 0.026	\$ 0.026	\$ 0.026	\$ 0.026	\$ 0.026
Costo de emisión de CO <sub>2</sub> - energía eléctrica fundo arrendado (\$/año)	\$ 156	\$ 156	\$ 156	\$ 156	\$ 156

*Nota.* Elaboración propia, 2023

**Tabla T2**

*Cálculo del costo anual por emisión de CO<sub>2</sub> por energía eléctrica de las laptops desde el año 1 al año 5*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Número de laptops	6	6	6	6	6
Consumos de energía teórico diario (jornada de 8 horas) por laptop (Kwh/día)	2	2	2	2	2
Días de alquiler	365	365	365	365	365
Total de Consumo de energía (Kwh/año)	4380	4380	4380	4380	4380
Factor de emisión de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /Kwh)	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Huella de carbono - energía eléctrica de los laptops (KgCO <sub>2</sub> /año)	2715.6	2715.6	2715.6	2715.6	2715.6
Costo de emisión de CO <sub>2</sub> (dólares/kg)	\$ 0.026	\$ 0.026	\$ 0.026	\$ 0.026	\$ 0.026
Costo de emisión de CO <sub>2</sub> - energía eléctrica de laptops (\$/año)	\$ 71	\$ 71	\$ 71	\$ 71	\$ 71

*Nota.* Elaboración propia, 2023

**Tabla T3***Cálculo del costo anual por emisión de CO2 por energía eléctrica del servidor desde el año 1 al año 5*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Número de servidores	1	1	1	1	1
Consumo de energía Kwh/día teórico diario (jornada 24 horas) por servidor	5	5	5	5	5
Días de alquiler	365	365	365	365	365
Total de Consumo de energía (Kwh/año)	1825	1825	1825	1825	1825
Factor de emisión de CO2 (kgCO2/Kwh)	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Huella de carbono - energía eléctrica del servidor (KgCO2/año)	1131.5	1131.5	1131.5	1131.5	1131.5
Costo de emisión de CO2 (dólares/kg)	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
Costo de emisión de CO2 - energía eléctrica del servidor (\$/año)	\$ 30	\$ 30	\$ 30	\$ 30	\$ 30

*Nota.* Elaboración propia, 2023**Tabla T4***Cálculo del costo anual por emisión de CO2 por alquiler de camioneta desde el año 1 al año 5*

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Camionetas alquiladas	1	1	1	1	1
Emisiones de CO2 (gr/km) por camioneta	140	140	140	140	140
Kilómetros recorridos por día	200	200	200	200	200
Días trabajados	300	300	300	300	300
Total de Consumo de energía (gr/año)	8,400,000	8,400,000	8,400,000	8,400,000	8,400,000
Valor del gramo de emisión de (\$/CO2)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Costo de emisión de CO2 - alquiler de camioneta (\$/año)	\$ 19,791	\$ 19,791	\$ 19,791	\$ 19,791	\$ 19,791

*Nota.* Elaboración propia, 2023

## Apéndice U. Metas de impacto por ODS en el Modelo de Negocio

**Tabla U 1**

*Metas Impactadas por las ODS 02*

<b>ODS 02: Poner fin al hambre</b>	<b>Impacto</b>
<p>2.1 Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.</p>	Sí
<p>2.2 Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad.</p>	
<p>2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.</p>	Sí
<p>2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes, que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra</p>	Sí
<p>2.5 Para 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa, como se ha convenido internacionalmente</p>	
<p>2.a Aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados.</p>	
<p>2.b Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, entre otras cosas mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvenciones a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo.</p>	
<p>2.c Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a información sobre los mercados, en particular sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos.</p>	

Tabla U 2

*Metas Impactadas por las ODS 12*

<b>ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.</b>	<b>Impacto</b>
12.1 Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.	
12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.	Sí
12.3 De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.	Sí
12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.	Sí
12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización	Sí
12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes.	
12.7 Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales.	
12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza.	
12.a Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles.	
12.b Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.	
12.c Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas.	

Apéndice V. Plan de Implementación de Trabajo

Figura V 1

Diagrama de Gantt Humus de Lombriz potenciado con NPK.

N	TAREA	RESPONSABLE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36			
1	Pre-Requisitos.																																								
1.1	Revisión del Modelo del Negocio	TR-CT-CB-SG	■																				■	■	■	■															
1.2	Asignación de Responsabilidades	TR-CT-CB-SG		■																			■	■	■	■															
1.3	Definición de Objetivos y Recursos	TR-CT-CB-SG			■	■																	■	■	■	■															
1.5	Revisión de Presupuesto	TR-CT-CB-SG			■	■	■																■	■	■	■															
1.6	Constitución legal de la Empresa	CT	■	■	■	■																	■	■	■	■															
2	Inicio																																								
2.1	Busqueda del alquiler de terreno - Planta.	CT-CB					■																■	■	■	■															
2.2	Busqueda de asesores técnicos agrícolas.	CT-CB					■	■															■	■	■	■															
2.3	Busqueda de proveedores para procesos administrativos.	TR						■	■														■	■	■	■															
2.4	Gestión de alianzas con Municipalidades y Empresas.	SG							■	■	■	■	■										■	■	■	■															
2.5	Evaluación de costo y termino de contratos.	TR-CT-CB-SG										■	■										■	■	■	■															
3	Desarrollo																																								
3.1	Contratación de servicios logísticos.	CT											■	■									■	■	■	■															
3.2	Contratación de maquinarias y equipos.	CB												■	■	■							■	■	■	■															
3.3	Contratación de talento humano	TR																					■	■	■	■															
3.4	Instalación de sistemas, redes y procesos.	CT-CB																					■	■	■	■															
3.5	Acondicionamiento de la planta de producción.	TR-CT-CB-SG																					■	■	■	■															
3.6	Pruebas del Humus Lombriz	CT																					■	■	■	■															
3.7	Pruebas del Mercado y campaña de Marketing	SG-CB																						■	■	■	■										■	■	■	■	
3.9	Inducción y capacitación.	TR																						■	■	■	■												■	■	
4	Operaciones																																								
4.1	Pruebas del sistema.	TR-CT-CB-SG																					■	■	■	■															
4.3	Ajustes e implementación.	TR-CT-CB-SG																						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Nota. Elaboración propia, 2023