

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Modelo ProLab: Sprint Algae, Propuesta para la Producción de Harina de
Microalgas para el desarrollo sostenible del sector acuícola**

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

PRESENTADA POR

Jhon Rose Carrasco Castro, DNI: 41386960

Lidia Oyolo Lobo, DNI: 42592480

Omar Torres Cáceres, DNI: 06673151

ASESOR

Percy Samoel Marquina Feldman DNI: 07569603

ORCID 0000-0003-1541-572X

JURADO

Nicolás Andrés Núñez Morales

Sergio Andrés López Orchard

Percy Samoel Marquina Feldman

Surco, mayo 2022

Agradecimientos

A Dios y a nuestras familias por su apoyo incondicional a lo largo de todo este tiempo invertido en nuestro desarrollo profesional. A nuestros profesores, quienes aportaron en nuestra formación.

A ellos dedicamos nuestro esfuerzo y superación, que sin lugar a duda será empleado para el bienestar de una sociedad justa.

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis a todos los emprendedores peruanos que se han visto afectados económicamente por la pandemia del COVID-19.



Resumen Ejecutivo

En el presente documento se elabora el plan de negocio de Sprint Algae, el cual consiste en la Producción de harina de microalgas como insumo en la preparación de alimento balanceado, para el desarrollo sostenible de la industria acuícola.

La harina de microalgas será obtenida de la Spirulina (*Arthrospira Platensis*), la cual es una especie de alga muy apreciada debido a su alto contenido proteico y prebióticos, ideal como complemento alimenticio en la industria de alimentos, que en nuestro caso se centrará en la industria acuícola, siendo nuestro producto un elemento sustituto como alternativa al uso de la harina de pescado, en la producción del alimento balanceado.

Nuestra propuesta de valor surge ante la necesidad que vienen teniendo los empresarios del sector acuícola que buscan opciones de alimentos balanceados de calidad y a un menor precio para optimizar su productividad. Nuestra propuesta de valor busca ser una alternativa a la dependencia que tienen los productores de alimento balanceado de la harina de pescado, la cual actualmente tiene precios elevados y baja disponibilidad debido a que el mayor volumen de la producción peruana es destinado para exportación a países asiáticos principalmente, generando con esto una demanda insatisfecha de harina de pescado de calidad para el mercado interno. Asimismo nuestra propuesta se diferencia por el uso de sistemas de producción innovadores que usan recursos renovables como materia prima y reducen el CO2 del aire protegiendo el medio ambiente y asegurando la sostenibilidad del negocio.

Para la realización de este plan de negocio estratégico se efectuó un diagnóstico situacional de la industria, y de la propuesta de valor que actualmente se ofrece; para esto se identificaron las necesidades de los clientes a través de entrevistas, cuyos resultados nos guiaron durante la definición y el diseño de nuestro producto, con lo cual buscamos que nuestra

propuesta de valor sea diferenciada en comparación con la oferta actual, siendo así nuestra propuesta más competitiva y única en el mercado actual.

Finalmente, se ha estimado para el negocio una inversión inicial total de US\$ 3,120,670, y según los resultados del análisis económico y financiero se obtuvo un VANE de US\$ 561,869 (S/ 2,163,197) con una TIRE de 17.40% (5 años), valores que reflejan la rentabilidad y viabilidad del negocio.



Abstract

In this document, the business plan of Sprint Algae is elaborated, which consists of the production of microalgae flour as an input in the preparation of balanced feed, for the sustainable development of the aquaculture industry.

Microalgae meal will be obtained from *Spirulina* (*Arthrospira Platensis*), which is a highly appreciated algae species due to its high protein and prebiotic content, ideal as a food supplement in the food industry, which in our case will focus on the aquaculture industry, being our product a substitute element as an alternative to the use of fishmeal, in the production of balanced feed.

Our value proposition arises from the need of entrepreneurs in the aquaculture sector who are looking for quality feed options at a lower price to optimize their productivity. Our value proposition seeks to be an alternative to the dependence of feed producers on fishmeal, which currently has high prices and low availability due to the fact that the largest volume of Peruvian production is destined for export to Asian countries mainly, generating an unsatisfied demand for quality fishmeal for the domestic market. Our proposal is also differentiated by the use of innovative production systems that use renewable resources as raw material and reduce CO₂ in the air, protecting the environment and ensuring the sustainability of the business.

For the development of this strategic business plan, a situational diagnosis of the industry and the value proposition currently offered was carried out; for this purpose, customer needs were identified through interviews, the results of which guided us during the definition and design of our product, with which we seek to differentiate our value proposition in comparison with the current offer, thus making our proposal more competitive and unique in the current market.

Finally, a total initial investment of US\$3,120,670 has been estimated for the business, and according to the results of the economic and financial analysis, an NPV of US\$ 561,869 (S/. 2,163,197) was obtained with an IRR of 17.40% (5 years), values that reflects the profitability and viability of the business.



Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	iv
Lista de Tablas	x
Lista de Figuras	xi
Capítulo I: Definición del Problema	1
1.1 Contexto en el que se determina el problema a resolver	1
1.2 Presentación del problema a resolver	2
1.3 Sustento de la complejidad y relevancia del problema a resolver	3
Capítulo II: Análisis del Mercado	4
2.1 Descripción del mercado o industria	4
2.2 Análisis competitivo detallado	6
Capítulo III. Investigación del Usuario	10
3.1. Perfil del Usuario	10
3.2. Mapa de Experiencia de Usuario	11
3.3. Identificación de la Necesidad	12
Capítulo IV. Diseño del producto o servicio	16
4.1. Concepción del producto o servicio	21
4.2. Desarrollo de la narrativa	22
4.3. Carácter innovador del producto o servicio	25
4.4. Propuesta de valor	26
4.5. Producto mínimo viable (PMV)	29
Capítulo V. Modelo de Negocio	31
5.1 Lienzo del modelo de negocio	31
5.2 Viabilidad del modelo de negocio	33
5.3 Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio	35
5.4 Sostenibilidad del modelo de negocio	36
Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable	38
6.1. Validación de la deseabilidad de la solución.....	38
6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución	38
6.1.2. Experimentos empleados para validar la deseabilidad de la solución	40

6.2. Validación de la factibilidad de la solución	41
6.2.1. Plan de mercadeo.....	41
6.2.2. Plan de operaciones	43
6.3. Validación de la viabilidad de la solución	48
6.3.1. Presupuesto de inversión	48
6.3.2. Análisis financiero	50
Capítulo VII. Solución sostenible	54
7.1. Relevancia social de la solución	54
7.2. Rentabilidad social de la solución	58
Capítulo VIII. Decisión e implementación	61
8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo	61
8.2. Conclusiones	63
8.3. Recomendaciones	64
Referencias	65
Apéndices	72
Apéndice A: Resultados de Entrevista Final	72

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Problema a resolver</i>	3
Tabla 2. <i>Resultados obtenidos con dos tipos de alimento balanceado para alevinos de Trucha</i> ... 8	8
Tabla 3. <i>Resultados obtenidos de las entrevistas realizadas</i>	13
Tabla 4. <i>Lienzo 6x6</i>	16
Tabla 5. <i>Criterios de evaluación de costos</i>	18
Tabla 6. <i>Criterios de evaluación de impacto</i>	18
Tabla 7. <i>Análisis de atributos que definen la exponencialidad del negocio</i>	35
Tabla 8. <i>Sostenibilidad- impacto de Sprint algae en la sociedad- ODS</i>	37
Tabla 9. <i>Criterios propuestos en tarjeta de prueba</i>	39
Tabla 10. <i>Inversión inicial</i>	48
Tabla 11. <i>Estructura de financiamiento</i>	49
Tabla 12. <i>Capital de trabajo (3 meses)</i>	49
Tabla 13. <i>Estado de situación financiera proyectado (US\$)</i>	50
Tabla 14. <i>Estado de resultados proyectado (US\$)</i>	51
Tabla 15. <i>Indicadores de desempeño financiero</i>	51
Tabla 16. <i>Flujo de caja neto económico US\$)</i>	53
Tabla 17. <i>Índice de relevancia social de Sprint algae</i>	55
Tabla 18. <i>Metas de la ODS N°9, 13 y 14</i>	55
Tabla 19. <i>Proyección de ingresos / beneficios sociales en dólares</i>	59
Tabla 20. <i>Emisión de CO2 y Costo social total en dólares</i>	59
Tabla 21. <i>Proyección Social Financiera de Sprint Algae en dólares</i>	60

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Crecimiento de la acuicultura peruana de 1993 a 2018	4
<i>Figura 2.</i> Consumo interno de harina de pescado de 2017 a 2020.....	5
<i>Figura 3.</i> Variación del Precio de la Harina de Pescado entre los años 1980 y 2020	6
<i>Figura 4.</i> Lienzo meta-usuario.....	10
<i>Figura 5.</i> Mapa de experiencia del usuario.....	11
<i>Figura 6.</i> Matriz costo-impacto quick wins.....	19
<i>Figura 7.</i> Lienzo blanco de relevancia.....	20
<i>Figura 8.</i> Prototipo final.....	21
<i>Figura 9.</i> Lienzo de 2 dimensiones.....	23
<i>Figura 10.</i> Propuesta de valor de Sprint Algae.....	29
<i>Figura 11.</i> Prototipo Sprint algae.....	30
<i>Figura 12.</i> Lienzo del modelo de negocio.....	32
<i>Figura 13.</i> Proyección de ventas de Sprint Algae.....	34
<i>Figura 14.</i> Canvas de priorización de hipótesis de Sprint Algae.....	40
<i>Figura 15.</i> Diseño de producto de harina de microalgas Sprint Algae.....	44
<i>Figura 16.</i> Proceso productivo de Sprint algae.....	45
<i>Figura 17.</i> Diagrama de proceso productivo Sprint Algae.....	45
<i>Figura 18.</i> Localización de planta de producción Sprint algae.....	46
<i>Figura 19.</i> Distribución de áreas en planta de producción de harina de microalgas.....	47
<i>Figura 20.</i> Resultado de Simulación de Montecarlo.....	53
<i>Figura 21.</i> Diagrama Gantt del plan de implementación Sprint Algae.....	62

Capítulo I: Definición del Problema

1.1 Contexto situacional en el que se desarrolla el problema

En los últimos años, la industria acuícola, que agrupa las actividades, técnicas y conocimientos para la crianza de especies acuáticas (peces, moluscos, crustáceos y plantas), ha venido mostrando un crecimiento sostenido, alcanzando actualmente el 46% de la producción total a nivel mundial y representando el 52% del pescado destinado para el consumo humano (FAO, 2020). En el Perú el crecimiento sostenido de la industria acuícola ha conllevado a un incremento en la demanda de servicios e insumos para poder satisfacer el mercado actual y mejorar la productividad de esta industria.

Uno de los principales insumos para el desarrollo de la industria acuícola es el alimento balanceado, el cual debe tener un alto contenido de proteínas, lípidos y un bajo contenido de carbohidratos (Orna, 2010), para garantizar el crecimiento y la buena salud de las distintas especies cultivadas. Dichos requerimientos nutricionales se encuentran principalmente en la harina de pescado, que representa un 35 a 45% de la composición total del alimento balanceado, siendo el principal insumo en la dieta para especies acuícolas, el cual debido a su alta demanda ha incrementado sus importaciones .

En la actualidad no se cuenta con un insumo proteico sustituto que pueda reemplazar a la harina de pescado, el cual a su vez es costoso y con baja disponibilidad en el mercado interno, por lo tanto es importante tener alternativas de alto valor proteico para satisfacer la demanda actual y futura de la industria de alimentos balanceados.

1.2 Presentación del problema a resolver

El problema a resolver es la dependencia de la industria de alimento balanceado al uso de harina de pescado, debido a que este insumo contribuye a incrementar la tasa de crecimiento de la especie, ganancia de peso, porcentaje de digestibilidad y factor de conversión del alimento balanceado, sin embargo, su costo es elevado. Esta situación ha obligado al sector de alimentos balanceados a buscar alternativas más económicas sin afectar la calidad nutricional del producto para satisfacer la creciente demanda.

Por ello, desde hace ya varios años se viene investigando sobre los posibles sustitutos para la harina de pescado (Martínez et al., 1996), destacando entre ellos las harinas de las microalgas, como la Espirulina (*Arthrospira platensis*), los cuales cuentan con un alto contenido nutricional y buena digestibilidad; propiedades que son muy apreciadas por los acuicultores. A pesar de que a nivel mundial ya existe una industria que produce y transforma las microalgas en diversos insumos para distintas industrias, este producto resulta novedoso para nuestra región y en particular para el sector acuícola, que busca aprovechar un recurso renovable existente en el medio ambiente sin amenazar la disponibilidad de otras especies marinas.

En Perú, la producción de microalgas no se ha desarrollado a nivel industrial, en comparación con países vecinos como Chile y Brasil; esto a pesar de contar con ventajas competitivas, como: un alto contenido nutricional, rápido crecimiento, ocupar áreas reducidas para su cultivo, utilizar tecnología de vanguardia para su producción y un proceso de cultivo ambientalmente responsable, ya que las microalgas durante su alimentación captan el CO₂ del medio ambiente y emiten oxígeno ayudando a reducir el efecto invernadero.

Tabla 1*Problema a resolver*

Problema	Descripción	Resultados esperados
Dependencia al uso de harina de pescado para la elaboración de alimento balanceado destinado a la industria acuícola.	La ausencia de insumos proteicos con beneficios nutricionales y precios similares a la harina de pescado genera en la industria del alimento balanceado una dependencia del mismo.	Nuestra idea de negocio es brindar una alternativa a la harina de pescado como insumo proteico del alimento balanceado con alto valor nutricional a un precio competitivo.

1.3 Sustento de la relevancia del problema a resolver

El problema se hace relevante porque el incremento en los volúmenes de importación de harina de pescado, es una clara evidencia de la falta de un aditivo proteico de calidad y bajo precio capaz de sustituir a la harina de pescado, lo cual ha devenido en una gran dependencia de la industria de alimento balanceado de la harina de pescado. Esto tiene un impacto negativo en la rentabilidad de los empresarios acuicultores, por la estrecha relación del precio del alimento balanceado con el precio de la harina de pescado, cuyo costo se ha venido incrementando en los últimos años.

El problema también adquiere relevancia al reparar que en la industria pesquera peruana todavía persiste la pesca INDNR (pesca ilegal, pesca no declarada y pesca no reglamentada) que explotan poblaciones vulnerables sometidas a estrictos controles de gestión, entre ellos especies como la anchoveta para producir harina de pescado ilegal (harina negra) con el objetivo de satisfacer la demanda de amenazando la biodiversidad marina y perjudicando la sostenibilidad de la industria de harina de pescado, e impactando negativamente la ODS N° 14, que está relacionada al cuidado de la vida submarina.

Capítulo II: Análisis del Mercado

2.1 Descripción del mercado o industria

Nuestro mercado actual viene a ser la industria del alimento balanceado que atiende al sector avícola, vacuno, porcino y acuícola, siendo nuestro mercado objetivo la industria acuícola, esto debido al crecimiento sostenido que se presenta en esta industria en el Perú, la cual ha pasado de producir 6 000 toneladas en el año 1993 a más de 140 000 toneladas en el año 2018 (ver Figura 1), con una proyección superior a 200 000 toneladas para el año 2025 (Berger, 2020).

Figura 1

Crecimiento de la acuicultura peruana de 1993 a 2025.



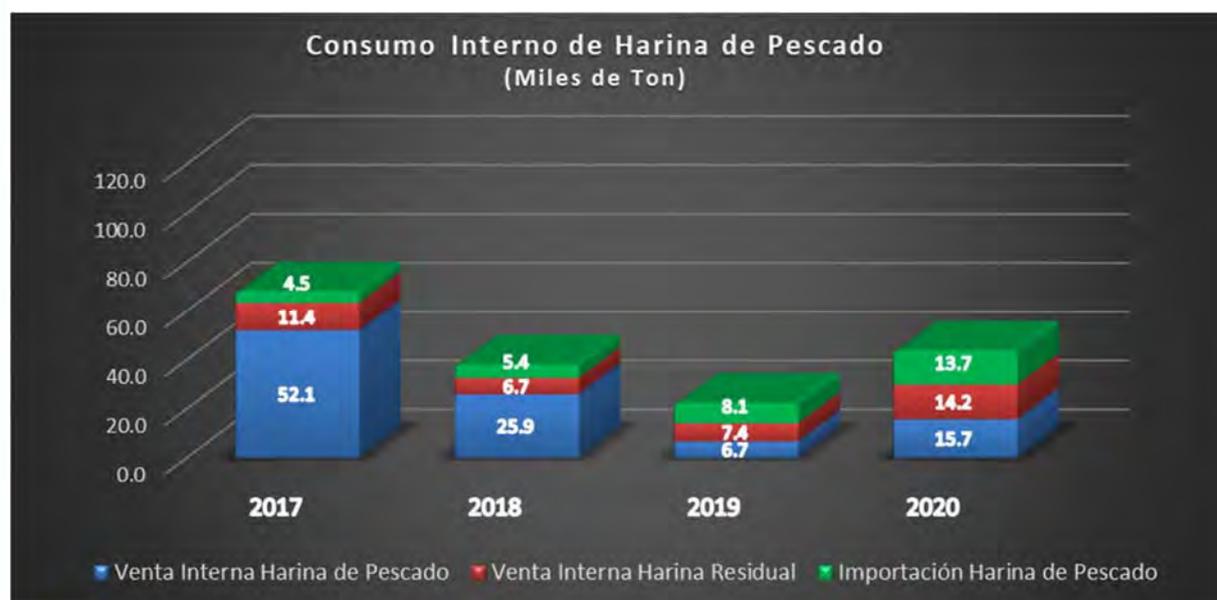
Nota. Adaptado de “La acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo sostenible en el Perú” por Berger, 2020, *South Sustainability*, Vol 1 N° 1, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. (<https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/article/download/585/640/>)

Como hemos mencionado, el principal componente del alimento balanceado es la harina de pescado, cuyo mayor productor a nivel mundial es el Perú, sin embargo en la actualidad la

mayor parte de la producción es destinada a la exportación, lo cual obliga a las empresas productoras de alimento balanceado a importar este insumo de países vecinos como Chile y Ecuador principalmente, siendo estas importaciones en el año 2020 de 13.7 mil toneladas de harina de pescado (ver Figura 2), a un precio de US\$ 1,490 (CIF) la tonelada de harina de pescado importada. Es importante notar que a pesar de que el consumo interno de este insumo ha sido variable en los últimos años, las importaciones muestran un crecimiento sostenido.

Figura 2

Consumo Interno de Harina de Pescado de 2017 a 2020.



Nota. Adaptado de *Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura 2020*, PRODUCE, Perú (<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1001-anuario-estadisticoo-pesquero-y-acuicola-2020>)

Por otro lado, como se aprecia en la Figura 3, hay un marcado incremento en el precio de la harina de pescado en los últimos 20 años.

Figura 3

Variación del Precio de la Harina de Pescado entre los años 1980 y 2020



Nota. Tomado de “BCRPData: Cuadros Estadísticos” por Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05419BA/html/1980/2020/>)

Las variaciones de precio de harina de pescado en el mercado impactan de forma negativa a los productores de alimento balanceado, quienes deben asegurar sus volúmenes de producción durante el año sin perder la calidad del producto, lo cual se traduce en el incremento de precios que afecta directamente a la rentabilidad de la industria acuícola.

2.2 Análisis competitivo detallado

En la actualidad la industria acuícola depende en gran medida del suministro proteico de la producción de harina de pescado para el desarrollo del alimento balanceado. Sin embargo, nuestra propuesta de valor está enfocada en proveer una solución de características similares a la harina para la elaboración de alimento balanceado.

Insumos proteicos como la harina de pescado (origen animal) y harina de soya(origen vegetal) son utilizadas principalmente para la preparación de alimento balanceado destinadas a

especies como la trucha, la harina de soya es menos costosa (US\$ 0.55/Kg) que la harina de pescado (US\$ 1.49/Kg), sin embargo la harina de soya y demás harinas vegetales poseen desventajas debido a su deficiente calidad de aminoácidos, baja palatabilidad y presencia de antinutrientes que interfieren en el metabolismo del alimento (Liebert y Portz, 2005). Por lo tanto en la formulación de alimentos balanceados comerciales se utiliza harina de soya en proporciones complementarias a la harina de pescado entre un 25% a 50% con el objetivo de reducir costos y mejorar los beneficios nutricionales del alimento balanceado, ya que un alimento balanceado con insumo proteico a base solo de harina de pescado es mucho más costoso.

A diferencia de la harina de soya, la harina de microalgas posee un alto porcentaje de proteínas con un perfil de aminoácidos similares a la harina de pescado, convirtiéndose en su posible reemplazo (Pokniak, 2007). La Espirulina no presenta celulosa en su pared celular, por el contrario posee un mucopolímero mureína, lo cual mejora su digestibilidad (Beresto, 2001). Posee ácidos grasos esenciales de la serie linoleica y linolenica, las cuales contienen cantidades importantes de pantotenato de calcio, ácido fólico, inositol, carotenos y tocoferoles, características que hacen que mejore la condición y sanidad de los peces al ser alimentados con microalgas.

Existen estudios que han logrado demostrar los beneficios de una dieta basada en harina de spirulina con resultados positivos. En la Tabla 2, se muestran resultados de un estudio realizado para utilizar sustituir harina de pescado con harina de spirulina.

Tabla 2

Resultados obtenidos con dos tipos de alimento balanceado para alevines de truchas

Productos	Precio (US\$/ Kg)	Proteínas (%)	Indicadores de Eficiencia		
			Ganancia de Peso (%)	Factor de Conversión Alimenticia	Tasa de Crecimiento Específica
Dietas Comerciales basadas en Harina de pescado	1.32	65-68	525 +/- 40	0.80 +/- 0.09	3.7 +/- 0.2
Dietas Experimentales (75% Harina de spirulina platensis + 25% Harina de Soya)	1.07	57-70	557 +/- 86	0.90 +/- 0.10	3.6 +/- 0.1

* Ganancia de Peso = $100 \times (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{Peso inicial}$

* Tasa de Crecimiento Específica = $100 \times (\ln \text{Peso final} - \ln \text{Peso inicial}) / 50$

* Factor de Conversión Alimenticia = $\text{Peso ganado} / \text{Peso de alimento ingerido}$

Nota. Adaptado de *Effects of Total Replacement of Fishmeal with Spirulina Powder and Soybean Meal on Juvenile Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum)* por Hernández et al., 2012, Laboratorio de Producción Acuícola, UNAM FES Iztacala, México.

(<https://evols.library.manoa.hawaii.edu/bitstream/10524/31828/64.2012.790.Hernandez.pdf>)

Como se observa en la Tabla 2 una dieta experimental en base a proteínas de harina de microalgas y soya incrementa la ganancia de peso y tasa de crecimiento de alevines de Trucha, así mismo mejora el factor de conversión del alimento en comparación a una dieta comercial basado en proteínas de harina de pescado y soya. Asimismo se observa una diferencia significativa entre el precio del alimento balanceado experimental (US\$ 1.07/Kg) y el alimento comercial (US\$ 1.32/Kg). Por lo tanto, el estudio concluye según los resultados presentados que es posible reemplazar la harina de pescado por la harina de microalgas (*Spirulina platensis*) para una dieta de alevines de Trucha.

Por otro lado, podemos mencionar que en otros estudios realizados, la adición de microalgas (*Spirulina Platensis*) a la dieta de peces ha producido efectos significativos sobre el crecimiento, condiciones fisiológicas, respuestas al estrés, resistencias a enfermedades y a la calidad de carne en cuanto a contenido de grasas y coloración (Hirrano & Suyam, 1965).

Cabe mencionar que aquellos estudios experimentales realizados para reemplazar a la harina de pescado con insumos alternativos como la torta de soya y el gluten de trigo se obtuvieron resultados desfavorables (Jerusalén, 2017)



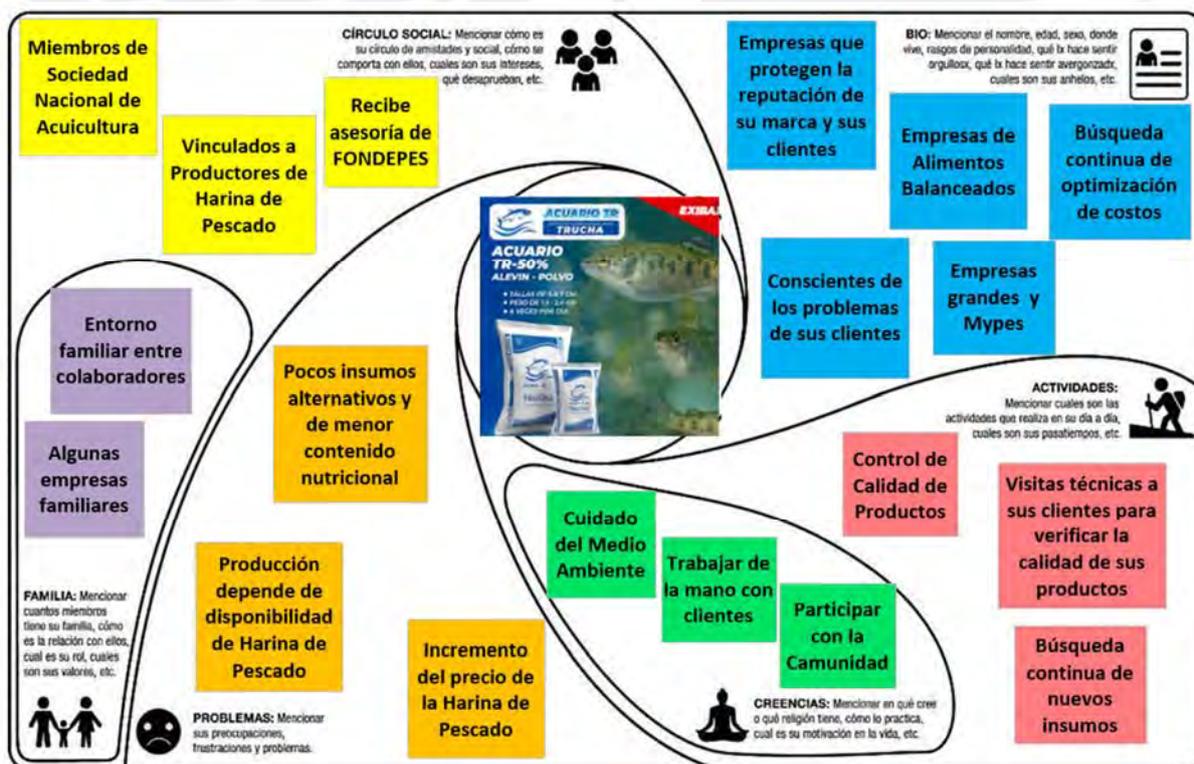
Capítulo III. Investigación del Usuario

En este capítulo se procederá a explicar el proceso empleado para definir el perfil del usuario, los distintos momentos experimentados dentro del mapa de experiencia de usuario, y finalmente la identificación de la necesidad del usuario por resolver.

3.1. Perfil del Usuario

En la Figura 4 se muestra el lienzo meta-usuario, el cual nos permitió tener una mirada holística acerca de nuestro cliente y la manera en que le afecta el problema a resolver. Se identificó que el usuario meta es el empresario productor de alimento balanceado para la industria acuícola, que actualmente cuenta con problemas de abastecimiento, calidad y altos costos de insumos para su producto.

Figura 4
Matriz de Meta-Usuario



3.3. Identificación de la Necesidad

El diseño utilizado para obtener la información del mercado al cual nos vamos a dirigir, es del tipo no experimental transversal, ya que hemos recogido información de estudios anteriores y entrevistas con fechas en un momento único durante el proceso de investigación. Los resultados de las entrevistas las podemos observar en el Apéndice A, aquí podemos observar una serie de preguntas abiertas y cerradas, con el objetivo de poder identificar las necesidades que actualmente vienen teniendo nuestro mercado objetivo.

Por otro lado, la población de estudio serán las empresas productoras de alimentos balanceados para peces que abastecen al Perú (Este grupo posee la información que nos será útil para determinar la viabilidad y deseabilidad de nuestro producto), y para seleccionar la muestra se realizará un muestreo probabilístico, esto debido a que todos los elementos de la población tendrán la misma probabilidad de participar en la muestra y los resultados obtenidos nos brindarán conclusiones sobre la población.

De acuerdo a lo investigado, en el mercado peruano existen 8 empresas productoras de alimentos balanceados, y debido a su reducido número, el tamaño de muestra deberá ser similar a la población total. Cabe mencionar que para obtener información del tópico hemos recurrido a los estudios del estado actual del sector pesquero y acuícola, emitidos por entidades como PNIPA, FONDEPES y la FAO, así como estudios sobre la producción de insumos para Alimento Balanceado como Goulding (2016) y Andrade et al (2007).

A continuación, se muestra en la Tabla 3 los resultados de las entrevistas realizadas a personas que están involucradas de manera directa en la industria de alimentos balanceados, cuyo conocimiento ha contribuido a definir la necesidad del sector.

Tabla 3*Resultados obtenidos de las entrevistas realizadas*

PREGUNTAS	RESPUESTAS	FRECUENCIA	
		CANT.	%
Pregunta # 1: ¿Qué conocimiento tiene sobre las propiedades nutricionales de las microalgas y los productos obtenidos de ellas?	He escuchado de las microalgas, y tengo conocimiento de sus altos contenidos proteicos	18	67%
	He escuchado de las microalgas, pero no estoy al tanto de sus propiedades	5	19%
	No tengo conocimiento sobre las microalgas	4	15%
Pregunta # 2: ¿Cuáles son los principales problemas asociados a la producción de alimento balanceado para acuicultura?	Dificultad para alcanzar los contenidos nutricionales del producto	22	81%
	Problemas de almacenamiento	3	11%
	Problemas con la provisión de insumos	2	7%
Pregunta #3 ¿Ha experimentado problemas con la provisión de insumos para la producción de alimentos balanceados en los últimos años? ¿Podría comentar cuáles son?	Incremento de precio de harina de pescado / soya	12	44%
	Escasez de harina de pescado	8	30%
	Mala calidad de insumos	5	19%
	Demora en la entrega de insumos	2	7%
Pregunta # 4: ¿Cuál diría que es la característica o propiedad más importante de los insumos que se utilizan en la producción del alimento balanceado? ¿Por qué es tan importante?	Contenido de Proteínas (aporte al contenido nutricional del producto)	18	67%
	Contenido de Lípidos (Omega 3, EPA y DHA)	5	19%
	Digestibilidad (facilita al metabolismo)	4	15%
Pregunta # 5: ¿Qué características debería tener el insumo ideal para que decidas probarlo en tu producción?	Alto contenido de proteínas y lípidos	14	52%
	Contenido de Probióticos	7	26%
	Precio Competitivo	4	15%
	Que se produzca todo el año (Disponibilidad)	2	7%
Pregunta # 6: ¿Qué insumos alternativos has utilizado para la producción de alimentos balanceados? ¿Podrías contarnos cómo resultó esta experiencia?	No conozco ningún producto parecido a la Harina de Pescado / No he probado insumo alternativo	22	81%
	Harina de Soya / Problemas con bajo contenido proteínico	4	15%
	Harina de Sangre / Baja calidad y producción informal	1	4%
Pregunta # 7: ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un nuevo insumo que aporte proteínas? ¿Estaría en función de algún ratio, porcentaje de concentración o contenido por kg del mismo?	Precio inferior a la Harina de Pescado / similar contenido proteico	14	52%
	Precio similar a la Harina de Pescado / si contenido proteico es similar	8	30%
	Precio superior a Harina de Pescado/ proporcional al contenido proteico y disponibilidad todo el año	5	19%
Pregunta # 8: ¿Cuál es tu demanda anual o mensual de insumos para garantizar tus metas de producción? ¿Posees capacidad para almacenar toda tu demanda anual?	Aprox 10 Ton mensuales	17	63%
	Aprox 15 Ton mensuales	6	22%
	Aprox 60 Ton mensuales	4	15%
Pregunta # 9: ¿Qué opina del uso de Anchoveta para elaboración de alimento balanceado y sus efectos a largo plazo? ¿Estaría dispuesto a usar insumos proteicos ecoamigables?	Se debe usar otros insumos alternativos/Si lo usaría	10	37%
	Perjudica a los pescadores artesanales/Debería tener precios bajos para usarlos.	8	30%
	Cada vez hay menos Anchoveta / Si lo usaría, pero debe ser de calidad.	9	33%

De la información obtenida de las respuestas de las entrevistas, hemos clasificado la información obtenida de la siguiente manera:

Información Validada:

- Existe un mercado de producción de microalgas (espirulina), la cual está orientada a la exportación o hacia los productos naturales.
- El grueso de la producción de harina de pescado se utiliza para exportación, quedando para la venta local harina de pescado de menor calidad y por tanto de bajo contenido nutricional.
- Las personas involucradas en el rubro de la acuicultura sí tienen conocimiento de las bondades que ofrecen los productos de las microalgas.
- En efecto, existen problemas con el abastecimiento de harina de pescado, el cual se está agravando en los últimos años debido a la mayor duración de la veda de la anchoveta.
- El contenido nutricional de la biomasa obtenida de microalgas es superior al de la harina de pescado, y es reconocido por los entrevistados.
- La harina de pescado sí es el principal insumo para la producción de alimento balanceado para acuicultura, en especial por su alto contenido nutricional.

Adicional a esto, pudimos notar algunos patrones de consumo por parte de nuestro mercado objetivo, que fueron puntos claves a tener en cuenta al momento de poder crear nuestra propuesta de valor, los cuales pasamos a describir:

- Búsqueda de reducción de costos; este comportamiento más allá de una búsqueda de optimización de costos como parte de la mejora continua del área de operaciones, forma parte de la idiosincrasia del país, por lo que en muchos casos nuestros potenciales usuarios buscan generar el ahorro, aún a costa de poner en riesgo la calidad del producto. en muchos casos el experimentar con nuevos insumos responde sólo al ansia de encontrar ahorros, y no precisamente a explorar nuevas tecnologías.
- Enfoque en contenido nutricional; se verifica que el criterio que resalta el uso de insumos y la venta de los productos está gobernado por el contenido nutricional, que no sólo busca cumplir con los requerimientos mínimos establecidos por el mercado, sino intenta superar los mismos para potenciar una mayor venta del producto final, puesto que dentro de su competencia existen productos importados.
- Preocupación por la disponibilidad del insumo; se verifica que, al existir una dependencia de la harina de pescado para la elaboración de alimento balanceado, la disponibilidad de la misma genera una preocupación constante en el usuario.

De acuerdo con el análisis presentado, podemos concluir que nuestro mercado objetivo, tienen bien claro cuáles son las necesidades del producto que ellos requieren para atender a sus clientes finales de la industria Acuícola. Por lo tanto, existe una necesidad que nuestra propuesta de valor puede alcanzar a satisfacer.

Capítulo IV. Diseño del producto o servicio

Para poder desarrollar una propuesta de valor, que satisfaga de manera integral las necesidades de nuestros clientes, hemos pasado por el proceso de ideación usando el lienzo 6x6, el cual inició con una serie de ideas creativas para dar paso a la generación de preguntas, las cuales fueron respondidas con ideas novedosas que buscaban satisfacer la necesidad de nuestros clientes, siendo las seis mejores respuestas seleccionadas como podemos ver en la Tabla 4.

Tabla 4

Lienzo 6x6

Objetivo: Promover el uso de un insumos sustituto a la harina de pescado con altos niveles proteicos, beneficios nutricionales y precios accesibles para el desarrollo y sostenibilidad de la industria acuícola.					
Necesidades					
Juan necesita encontrar una alternativa a la harina de pescado como insumo en la dieta para el alimento balanceado.	Juan necesita un producto que le garantice la calidad del producto y la parte nutricional	Juan necesita un producto que pueda almacenar fácilmente y sea no perecible en el tiempo.	Juan necesita conocer cuál sería la diferencia entre nuestro producto y la harina de pescado.	Juan necesita un producto con un precio que sea menor y sostenible en comparación con el precio de la harina de pescado	Juan necesita conocer mejor las alternativas de productos y sus beneficios para la industria acuícola
Preguntas generadoras					
¿Cómo podríamos hacer que nuestro producto sea una alternativa a la harina de pescado como insumo en la dieta para el alimento balanceado	¿Cómo podríamos brindar un producto que garantice la calidad nutricional que nuestro proveedor necesita?	¿Cómo podríamos brindar nuestros productos de forma que sean fáciles de almacenar y no perecibles en el tiempo?	¿Cómo podríamos hacer que nuestro producto se diferencie de los que actualmente hay en el mercado?	¿Cómo podríamos hacer para que nuestro producto tenga un precio menor al del mercado actual y sea sostenible en el tiempo.	¿Cómo podríamos promocionar los beneficios de nuestro producto?
El porcentaje de Proteínas sea mayor que el que contiene la harina de pescado.	Certificación en la gestión de la calidad (ISO9001) para nuestro proceso de producción	Productos deshidratados o en cápsulas	Precio menos volátil, y acorde con el mercado	El uso de equipo de reacción para que nos ayude a mantener una producción y disponibilidad de nuestro producto de acuerdo a la demanda del mercado.	Medios de comunicación (Tv, Radio, Periódicos, etc)

Nuestro producto se de procedencia natural y amigable con el medio ambiente	Certificación de nuestro producto por laboratorios especializados, que garanticen el valor nutricional que brinda nuestra solución de negocio.	Sacos o cajas que puedan ser apilables	garantizando el contenido nutricional	Contratos de consignación con nuestros clientes para así mantener una rotación de nuestro producto	Asociarse a Instituciones que promueven la Acuicultura (Fondopes, Soc. Nac. de Acuicultura, etc.)
Nuestro producto tenga un alto nivel de nutrientes, incremento de la tasa de crecimiento, aumento de la supervivencia y efecto antioxidante.	Utilizando materia prima de alta calidad y con certificación de calidad.	envases impermeables y/o sellados al vacío	Propuesta integral en base a las condiciones actuales de crianza.	Mantener un acuerdo de precios con nuestro clientes garantizando así la producción anual	Testimonios de usuarios que han usado el producto
Nuestro producto además del contenido de proteínas, contiene probióticos para mejorar la supervivencia de las especies alimentadas.	Pruebas a nivel de laboratorio y criaderos que validen la calidad y resultados de mejora en las crianzas de especies marinas.	Mantener en rango de temperatura recomendados por el fabricante para evitar la descomposición.	Ofreciendo servicio de asesoramiento en el uso del mismo para una mejor obtención de resultados en la elaboración de productos balanceados	tener una producción alta para tener nuestros precio bajas, así como una alta rotación de nuestro stock	Usar las redes sociales para hacer conocer nuestros Productos y servicios a nuestros clientes
Bueno (Calidad) - Bonito (empaquete) - Barato (precio al alcance del consumidor)	Mostrar estudios que demuestren la calidad de nuestro producto.	producto deshidratado para evitar la descomposición	propiedades probióticas que mejoran la supervivencia de las especies.	Nuestra producción no debe estar supeditada a vedas	Contar con ejecutivos de ventas que realicen visitas técnicas

Ideas seleccionadas

Nuestro producto tenga un alto nivel de nutrientes, incremento de la tasa de crecimiento, aumento de la supervivencia y efecto antioxidante.	Certificación de nuestro producto por laboratorios especializados, que garanticen el valor nutricional que brinda nuestra solución de negocio.	envases impermeables y/o sellados al vacío	propiedades probióticas que mejoran la supervivencia de las especies.	Mantener un acuerdo de precios con nuestro clientes garantizando así la producción anual	Usar las redes sociales para hacer conocer nuestros Productos y servicios a nuestros clientes
--	--	--	---	--	---

Con las ideas seleccionadas de la matriz 6x6, se procedió a realizar un análisis del costo de implementación y del impacto de estas para nuestros clientes, para esto se tomó una serie de criterios, los cuales se pueden observar en la Tabla 5 y Tabla 6.

Tabla 5

Criterio de evaluación de costo

Escala	Costo de Implementación (MM de \$USD)
Bajo	Hasta 1
Medio	De 1 a 3
Alto	Mayor a 3

Tabla 6

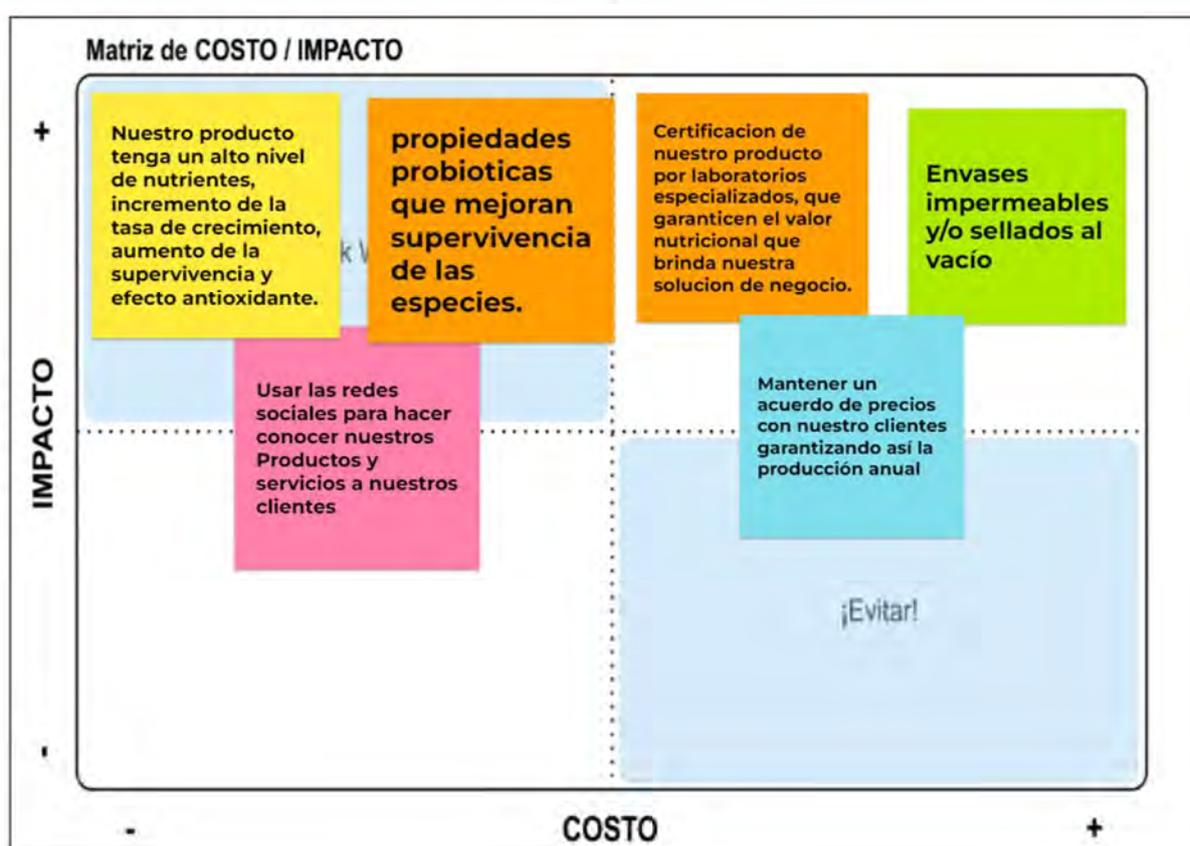
Criterio de evaluación de Impacto

Escala	Impacto en el Usuario
Bajo	Cuando nuestra propuesta es elevada en el costo, no contiene el nivel de nutrientes necesarios, no existe un incremento en la tasa de crecimiento, baja la supervivencia de las especies acuáticas y es difícil de adquirir (stock del producto).
Medio	Cuando nuestra propuesta tiene un precio similar al de productos similares, tiene el mismo contenido de nutrientes necesarios, no asegura un incremento en la tasa de crecimiento ni de la supervivencia de las especies acuáticas, además de mantener un stock limitado del producto.
Alto	Cuando nuestra propuesta tiene precios competitivos, contiene un nivel alto de nutrientes, garantiza un incremento en la tasa de crecimiento y aumentó la supervivencia de las especies acuáticas, así como también brindar un suministro constante del producto.

Nuestras ideas seleccionadas del lienzo 6x6, fueron colocadas en la matriz Quick Wins (ver Figura 6), siguiendo una serie de criterios ubicándolos en cada cuadrante según el impacto y costo que nos brinda cada propuesta de solución.

Figura 6

Matriz costo- impacto Quick Wins



Una vez definidas las Quick wins, se procedió a aplicar la metodología Lean Startup, realizando cada una de sus etapas, las cuales procedemos a mencionar a continuación:

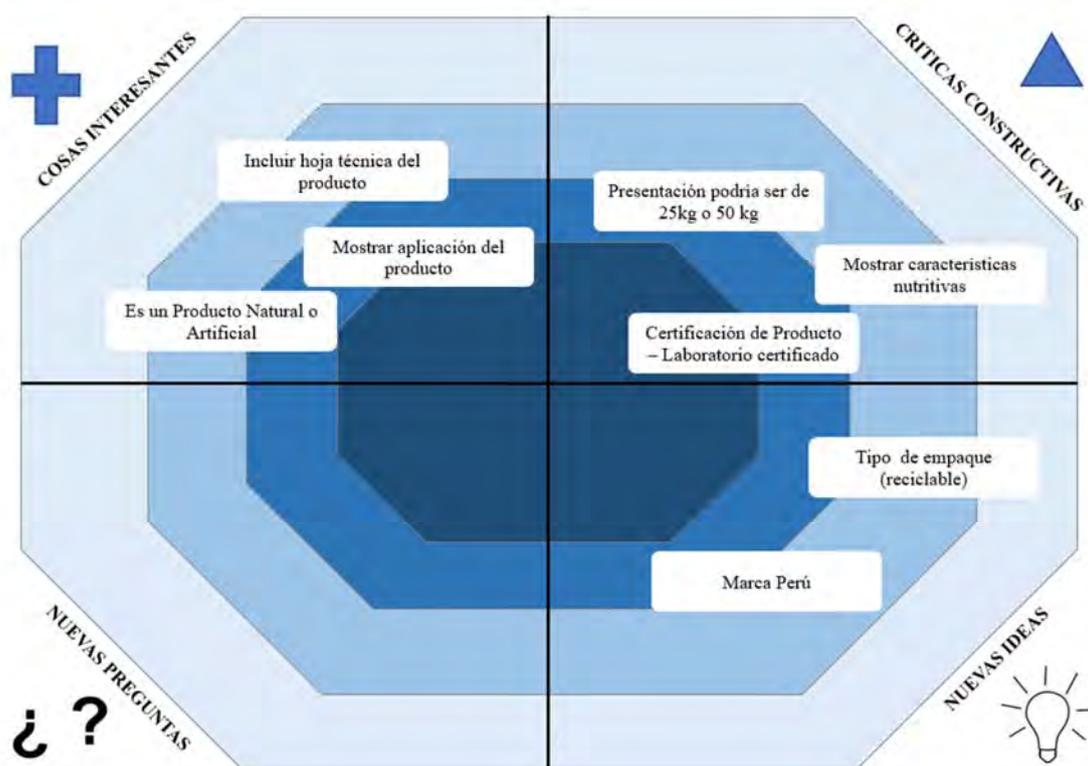
- **Construir:** en esta etapa hemos construido nuestro prototipo o producto mínimo viable, el cual contiene las características del producto de acuerdo a las ideas obtenidas obtenidas

en los procesos anteriormente mostrados como son: el precio del producto, contenido proteico, el tipo de empaque y peso.

- **Medir:** nuestro prototipo fue puesto a prueba, al ser presentado a proveedores y empresarios acículas con el objetivo de poder identificar sus impresiones visuales de nuestro producto y recibir el feedback deseado al interactuar con nuestro producto. Estas impresiones y comentarios fueron registrados en el lienzo de relevancia, el cual se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Lienzo Blanco de Relevancia



- **Aprender:** una vez revisados los comentarios de nuestro prototipo inicial por parte de los clientes, pudimos entender mejor qué es lo que ellos necesitaban que nuestra propuesta de

valor contenga, por lo que decidimos hacer un par mas de interacciones siguiendo la metodología Lean Startup, con lo cual pudimos tener una versión mejorada con las características y calidad que nuestros clientes quieren (ver Figura 8).

Figura 8

Prototipo final



4.1. Concepción del producto o servicio

En el transcurso del proceso de concepción del producto, tuvimos como resultado las siguientes ideas: (a) Nuestro producto tenga un alto nivel de nutrientes, incremento de la tasa de crecimiento, aumento de la supervivencia y efecto antioxidante; (b) certificación por laboratorios especializados, que garanticen el valor nutricional de nuestro producto; (c) envases impermeables y/o sellados al vacío; (d) propiedades probióticas que mejoran supervivencia de las especies; (e) Mantener un acuerdo de precios con nuestro clientes garantizando así la producción anual; (f) Usar las redes sociales para hacer conocer nuestros Productos y servicios a

nuestros clientes. Después hemos procedido a priorizar nuestras ideas que representen el mayor impacto a bajo costo, los cuales son: Alimento sustituto que tenga un alto nivel de nutrientes, incremento de la tasa de crecimiento, aumento de la supervivencia y tenga un efecto antioxidante, así como también el uso de las microalgas como alimento sustituto a la harina de pescado, esto debido a sus características nutricionales parecidas o superiores.

Posteriormente se procedió a la evaluación de nuestro prototipo por parte de nuestros clientes, de los cuales se obtuvieron nuevas ideas, críticas constructivas y oportunidades de mejora. Los comentarios más relevantes fueron los siguientes: (a) certificado del producto, (b) Mostrar características nutritivas, (c) colocar Fecha de vencimiento del producto, (d) mostrar aplicación de uso del producto, (e) Incluir hoja técnica del producto.

Como podemos ver en la Figura 8, nuestro prototipo final Harina de microalgas, muestra el nombre o marca del producto, precio del producto, indicaciones y formas de uso, información nutricional, composición natural del producto, peso del producto, Fecha en que se ha producido el producto así como también la fecha de vencimiento, lugar de procedencia, certificación de calidad y datos de almacenaje.

4.2. Desarrollo de la narrativa

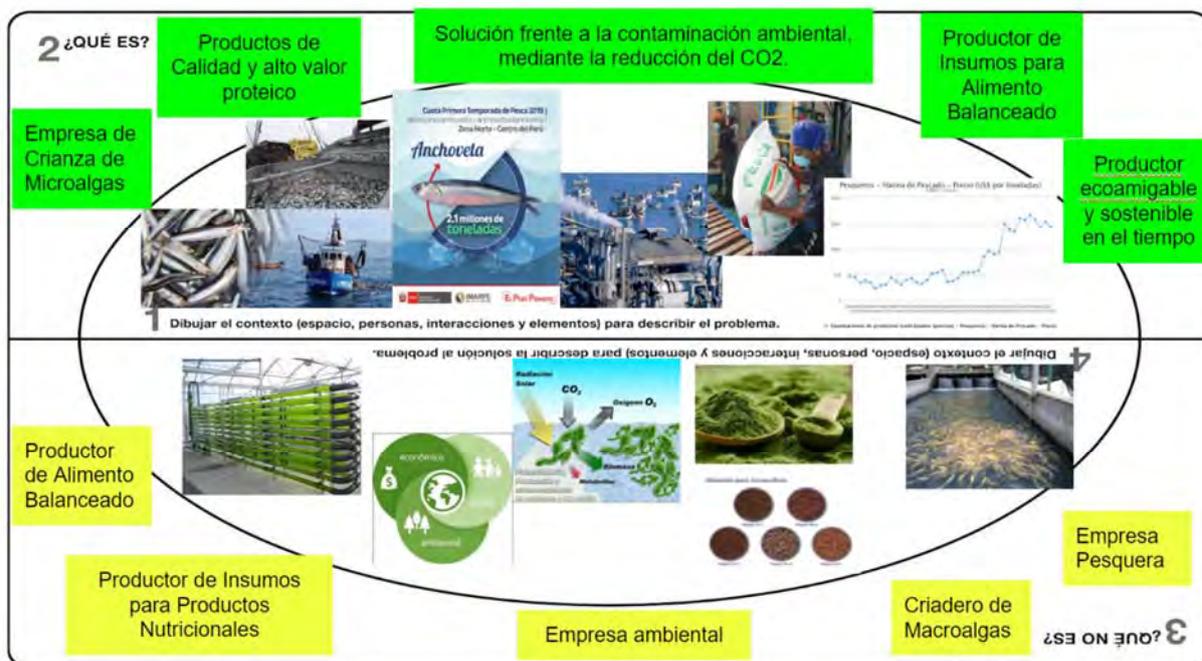
Para el desarrollo de nuestra propuesta de valor hemos utilizado la metodología *Design Thinking*, la cual se divide en las siguientes etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y testear.

- A. Empatía:** en esta etapa hemos utilizado el lienzo de 2 dimensiones (ver Figura 9) y las entrevistas a Usuarios (ver Tabla 3), con el objetivo de poder entender y conocer mejor la situación actual de nuestro público, obtener información de valor, comprender mejor las necesidades del cliente y evaluar de manera preliminar la idea de negocio que estamos proponiendo.

En esta etapa del proceso lo que buscamos es entender cuál es la situación actual, para poder así aplicar nuestra propuesta de valor.

Figura 9

Lienzo de 2 dimensiones



B. Definir: Con la información recogida de la etapa de empatía, y algunas herramientas usadas en esta etapa, ahora podemos definir de manera más específica las necesidades de nuestros usuarios frente a la situación actual.

En esta etapa desarrollamos dos herramientas como son:

- El lienzo meta usuario (ver Figura 4), nos permitió tener una mirada holística acerca de la vida de una persona que hemos identificado y que debemos conocer en profundidad para saber a detalle cómo le afecta el problema que tenemos como desafío de diseño.

- Mapa de experiencia del Usuario (ver Figura 5), con el objetivo de poder ver las etapas, interacciones, sentimientos y expectativas que tienen nuestros clientes desde que nace la necesidad de nuestro producto.

C. *Idear:* Ya conociendo a nuestros usuarios, sus características, sus problemas específicos en los cuales nos vamos a enfocar, comenzamos a idear al crear múltiples alternativas mediante el uso de el lienzo 6x6 (ver Tabla 4), donde la idea es poder tener 6 posibles ideas relevantes de solución al problema específico de nuestro usuario. Finalmente hemos plasmado estas ideas en la matriz costo impacto (ver Figura 6), en el cual se identificaron las ideas que representan un menor costo y un mayor impacto.

D. *Prototipo:* Después de idear múltiples alternativas, procedemos a prototipar como se vería nuestro producto frente al cliente: Harina de microalgas en presentación de 25 a 50 kg, se muestran las características nutricionales, el precio de introducción, peso y certificaciones del producto.

E. *Testeo:* En esta etapa procedimos a presentar nuestro prototipo a nuestros usuarios, con el objetivo de validar nuestra idea, poder identificar sus impresiones visuales de nuestro producto y recibir el feedback deseado al interactuar con nuestro producto. Estas impresiones y comentarios fueron registrados en el lienzo blanco de relevancia, el cual se muestra en la Figura 7.

A lo largo de este proceso de interacción y recepción del feedback continuo, podremos mejorar nuestro prototipo para acercarlo a la realidad de nuestro cliente y así con ello poder satisfacer la necesidad actual y además hacerlo más competitivo frente a la competencia.

4.3. Carácter innovador del producto o servicio

La innovación consiste en ofrecer soluciones que antes no existían gracias a un cambio tecnológico. En este sentido, podemos decir que nuestra propuesta de valor es innovadora ya que en el Perú, actualmente no existe una industria dedicada a la producción en masa de harina de microalgas, para la industria acuícola. por otro lado también consideramos que nuestra propuesta de valor es innovadora, esto debido a el uso de tecnología nueva (fotobiorreactores), en el proceso de producción, en donde debido al uso de estos fotobiorreactores se eleva el ciclo de crecimiento, permitiendo así obtener una alta densidad de microalgas, control de calidad del producto y una mayor productividad volumétrica de microalgas.

Además cabe mencionar, que para la producción de la biomasa de microalgas, es necesario como materia prima principalmente la fuente de luz, agua y CO₂, siendo el CO₂ capturado del medio ambiente en el que se encontrará instalada la planta, convirtiéndolo en O₂, con lo cual se contribuirá a disminuir al efecto invernadero, siendo esto un beneficio para la sociedad, al mejorar la calidad del aire en los alrededores del proceso de producción.

Por último, podemos decir que nuestra empresa tiene visión de Futuro, ya que apostará por la investigación, desarrollo y aprovechamiento del potencial que nos ofrecen el cultivo de las microalgas y su aplicación en áreas tan diversas como la alimentación, Farmacia, nutricosmética, agricultura y medio ambiente, siendo considera como la solución del futuro, por sus bajos costos de cultivo y sus altas propiedades nutritivas.

4.4. Propuesta de valor

Para el desarrollo de nuestra propuesta de valor hemos utilizado el lienzo de propuesta de Osterwalder (2015), en el cual primero hemos identificado el perfil de nuestro usuario, las tareas principales que desea resolver, beneficios que desea obtener y frustraciones que encuentra

mientras realiza sus actividades. Teniendo como resultado final, un lienzo que nos muestra el equilibrio entre las necesidades del cliente y nuestra propuesta de valor (Ver Figura 10).

Para esto se desarrollaron las siguientes actividades para el llenado del lienzo propuesta de valor:

Trabajos del usuario: Hemos identificado como los principales Trabajos que realiza el Usuario los siguientes:

- ***Compra de Insumos para Alimento Balanceado***, aunque se cuenta con algunos proveedores habituales, en muchas ocasiones la escasez o falta de stock, obliga a buscar nuevos proveedores de insumos.
- ***Logística para tener Insumos en Planta***, tarea que se genera porque no todos los proveedores ofrecen el despacho de la mercadería puesta en planta.
- ***Formulación en Función de Calidad de Insumos***, esta tarea se hace necesaria por la calidad y contenido nutricional variables de los insumos presentes en el mercado.
- ***Control de Calidad del Producto***, para poder garantizar la elaboración de un producto que cumpla los requisitos del cliente asegurando la lealtad de los mismos.
- ***Búsqueda de Reducción de Costos de Producción***, la cual es una tarea constante para nuestros usuarios, que desean ser más competitivos en el mercado.
- ***Optimizar el contenido nutricional del Producto***, tarea constante que conlleva a la optimización de procesos y reducción de costos, la cual depende de la calidad variable de los insumos.
- ***Venta del Producto en el Mercado***, aunque se cuenta con clientes habituales, también se ofertan los productos en diferentes segmentos para incrementar las ventas.

Alegrías: Analizando a nuestros usuarios potenciales, hemos identificado los siguientes aspectos como las causantes de Bienestar o Alegrías para ellos:

- ***Incrementar las Ventas del Producto***, al igual que cualquier empresa, el conseguir un incremento de las ventas es motivo de alegría .
- ***Mejorar la Calidad del Producto***, el obtener una mejor calidad en su producto es motivo de satisfacción para nuestros usuarios.
- ***Obtener nuevos clientes***, lo cual es sinónimo de un incremento en las ventas, y una confirmación de las estrategias de marketing utilizadas.
- ***Utilizar Recursos Renovables***, pese a que la motivación principal no es precisamente la protección del medio ambiente, sí lo es el poder contar con un recurso que no esté condicionado a temporadas de vedas, o a los volúmenes variables de la pesca.
- ***Encontrar insumos de menor costo***, lo que se traduciría en una reducción de los costos de producción y en un mayor margen de utilidad.
- ***Ser reconocido como Marca de Prestigio***, para destacar sobre las demás marcas y con ello impulsar mayores ventas o incentivar la lealtad de los clientes.
- ***Fidelidad de los Clientes***, lo que se traduce en asegurar la venta de toda la producción.
- ***Eliminar Problemas Logísticos***, minimizar los riesgos de desabastecimiento de los insumos (materia prima), ya sea por problemas de transporte o por escasez de los mismos.

Frustraciones: Analizando a nuestros usuarios potenciales, hemos identificado los siguientes aspectos como las causantes de Penas o Frustraciones :

- ***Insumos de Baja Calidad***, lo cual genera reducción en la calidad del producto final durante la producción incumpliendo los requerimientos del cliente.
- ***Subida de Precios de Insumos***, lo que impacta en el costo de producción.

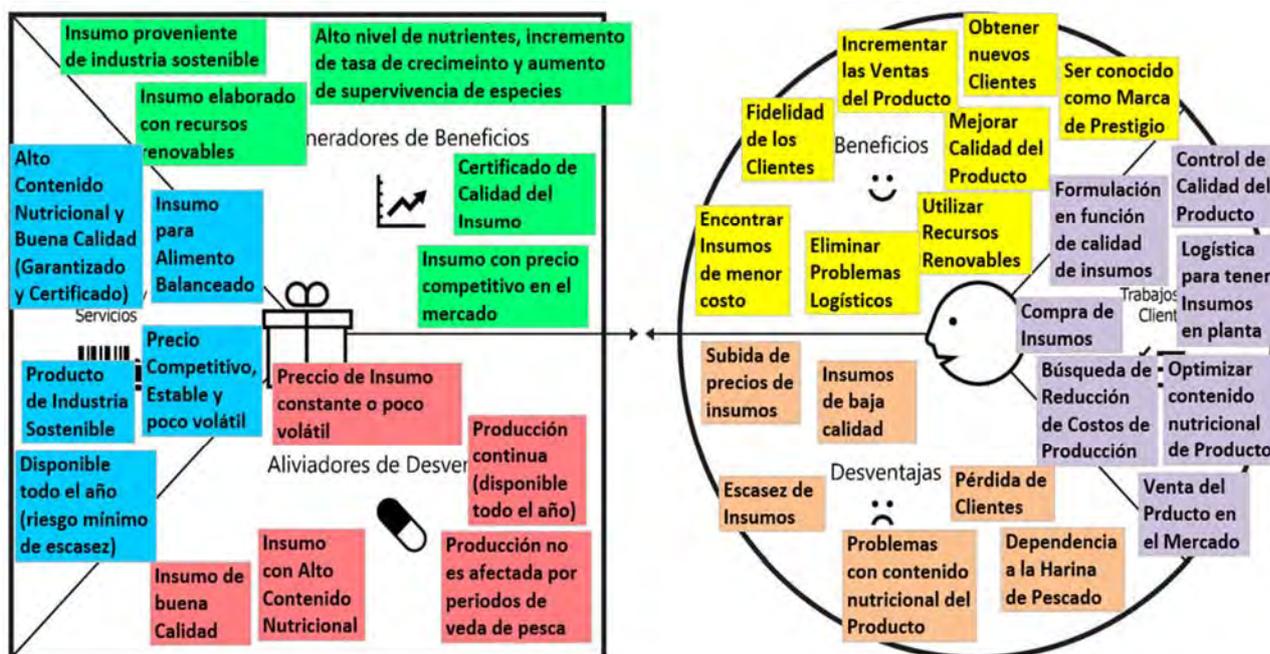
- ***Pérdidas de Clientes***, lo que puede complicar la rentabilidad del negocio.
- ***Dependencia a la harina de pescado***, cuestión que afecta tanto los volúmenes de producción, como los costos de la misma.
- ***Escasez de insumos***, lo que obliga a pagar más por insumos.
- ***Problemas con el contenido nutricional del producto***, lo cual es generado por las características de los insumos disponibles en el mercado.

Solución: como solución al problema de nuestros potenciales clientes y usuarios, consideramos lo siguiente:

- ***Insumo para Alimento Balanceado (Harina de Microalgas)***, esta harina será el resultado del procesamiento de la biomasa extraída de las microalgas, ofreciendo:
 - Alto Contenido Nutricional y Buena Calidad (Garantizado y Certificado).
 - Precio Competitivo, Estable e Independiente de Industria de Harina de Pescado.
 - Incremento de la tasa de crecimiento.
 - Aumento de la supervivencia y efecto antioxidante.
 - Disponible todo el año (riesgo mínimo de escasez).
 - Industria Sostenible y uso de Recursos Renovables.

Figura 10

Propuesta de Valor de Sprint Algae



4.5. Producto mínimo viable (PMV)

Para la definición del PMV, hemos utilizado la metodología *Lean Startup*, pasando de un prototipado ágil, en el cual se muestra las características básicas del productos como son el peso, aporte nutricional, nombre de producto y forma de uso. Este prototipo fue desarrollado mediante la utilización de metodologías ágiles y las entrevistas realizadas a nuestros clientes. Nuestro prototipo fue presentado a nuestro clientes, con el fin de poder recibir una retroalimentación de la percepción del producto y aprender con nuestros clientes qué es lo que necesitan que el producto muestre y que solución les brinde.

Finalmente pudimos obtener después de varias interacciones y *feedback* recibidos de nuestros clientes, nuestro modelo definitivo “Sprint Algae” (ver Figura 11), qué es la versión final de nuestra propuesta de valor que engloba todas las características que buscan nuestros

usuarios, como son el precios, Información nutricional, certificaciones de calidad, nombre del producto, indicaciones de como usar el producto, peso del producto, Fecha en que se ha producido el producto así como también la fecha de vencimiento, lugar de procedencia, datos de almacenaje.

Figura 11

Prototipo Sprint Algae



Capítulo V. Modelo de Negocio

5.1 Lienzo del modelo de negocio

Este lienzo nos permitió identificar los puntos claves del modelo de negocio de **Sprint Algae**, y a su vez, nos ayudará a enfocar la estrategia integral de producto y mercado. El segmento de cliente elegido para la venta de harina de microalgas está enfocado en empresas productoras de alimento balanceado para la industria acuícola, principalmente para alimento de Truchas.

Nuestra propuesta de valor consiste en ofrecer un producto sostenible con un alto valor nutricional, con buena relación calidad/precio y se enfoca en clientes que busquen mejorar la calidad y productividad de sus negocios con el uso de alternativas eco amigables.

Nuestra propuesta de valor se verá beneficiada gracias a una buena gestión de los recursos renovables y actividades clave como: una adecuada producción de harina de microalgas (cultivo, producción, certificación y distribución), así como también las campañas de marketing y publicidad. Otro punto importante dentro del modelo son los socios clave, donde se generará una relación cercana para desarrollar una adecuada comunicación y retroalimentación con el objetivo de satisfacer las expectativas de cada uno, con un enfoque en la mejora continua bajo un esquema ganar - ganar.

La estructura de costos como pieza fundamental de todo negocio se debe gestionar de forma adecuada para generar impactos positivos en la rentabilidad del mismo; dentro de los principales costos tenemos la obtención de un terreno para implementar la planta de cultivo, procesamiento, y almacenamiento del producto final, así como las instalaciones administrativas, el gasto por compra de cepas de Spirulina, equipos de cultivo (fotobiorreactores), insumos para la producción, personal operario y administrativo, materiales de empaque, análisis para la

certificación del producto, movilidad para el traslado, costos de marketing . Por último, el modelo contempla la generación de ingresos a partir de la venta de la harina de microalgas mediante el desarrollo de un canal de ventas digital dentro de la página web de la empresa, mediante ejecutivos de venta que visitarán directamente a los clientes, mediante participación en ferias acuícolas, etc. Se ofrecerán créditos y descuentos a clientes para asegurar la preferencia.

Figura 12

Lienzo del modelo de negocio Sprint Algae

Socios claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmento del cliente
<ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de equipos fotobiorreactores - Proveedores de insumos y fertilizantes - Productores de alimentos balanceados 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo de microalgas - Producción de harina de microalgas - Almacenamiento y obtención de certificado de calidad <p>Recursos claves</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insumos químicos y fertilizantes - Cepas de microalgas - Laboratorios y profesionales - Personal administrativo - Logística de distribución 	<p>- Nuestra propuesta de valor es ofrecer un insumo proteico con alto valor nutricional y precios competitivos destinado a la industria de alimento balanceado para la acuicultura, que estén disponibles todo el año, que contribuyan al uso de recursos renovables de fácil desarrollo con el uso de sistemas productivos innovadores y ecoamigables, disminuyendo el impacto ambiental, cuidado de la vida marina, promoviendo el trabajo digno con pago justo los cuales garantizarán la sostenibilidad del sector acuicola en el Perú.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asociaciones de acuicultores - Asesoría técnica para clientes post venta - Servicio de atención al cliente <p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Página web - Ejecutivos de ventas - Ferias de acuicultura - Webinars 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas de alimentos balanceados - Pequeños y medianos productores de alimentos balanceados
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inversión inicial, Biorreactores, laboratorios de control de calidad, insumos para la producción, personal para operación, marketing y ventas, terreno, materiales de empaque, plataformas digitales, certificación de laboratorios acreditados, capacitación, almacenamiento, traslado y distribución 		<p>Fuente de ingreso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventas del insumo a nivel nacional - Servicio de asesoramiento al cliente - Contratos anuales de venta previo descuento 		

En la propuesta de valor se resalta las características de la calidad nutricional de la harina de microalgas y precios competitivos, el valor que contribuye a la disminución de la contaminación ambiental mediante la reducción del CO₂ y el aporte social que busca mejorar la productividad y cuidado del medio ambiente. Estas características permiten la elaboración de las siguientes hipótesis de deseabilidad:

- Hipótesis 1 (H1): Si cumplimos con las características de valor nutricional y precios bajos en un insumo proteico para elaboración de alimento balanceado, entonces los potenciales clientes inclinarán su compra hacia nuestro producto.
- Hipótesis 2 (H2): Si aseguramos que el sistema de producción de harina de microalgas sea innovador y eco amigable con el medio ambiente, reduciremos los gases de efecto invernadero y generamos una ventaja competitiva.

5.2 Viabilidad del modelo de negocio

La harina de microalgas es un producto con una relación positiva de precio/calidad destinada a satisfacer los requerimientos de la industria de alimento balanceado para el sector acuícola cuya demanda se viene incrementando progresivamente. Actualmente este producto se comercializa y destina para el consumo humano por su alto valor nutricional y se han realizado diferentes estudios para incluirlos dentro de la dieta de peces con resultado positivos, en resumen el proyecto es técnicamente viable. La idea de negocio se proyectó a 5 años, con una inversión inicial de US\$ 3,120,670, donde se realizaría un aporte propio de US\$ 300,00 equivalente al 9.44% y un financiamiento de US\$ 2,820,670 equivalente al 90.56 % a través de bancos. El costo de patrimonio (K_e) representa 10.00 % y el costo de la deuda (K_d) representa el 16 %, con lo que obtenemos un Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC por sus siglas en inglés) de 11.16 %. Esta primera inversión estaría destinada principalmente para la compra de maquinaria, equipo, mobiliario, a la implementación y desarrollo de la plataforma web y al capital de trabajo para el inicio de operaciones.

Por otro lado, en la Figura 13 podemos ver el flujo de ventas que muestra el crecimiento para los próximos 5 años de Suyai, obteniendo un Valor Actual Neto (VANE) de US\$ 561,869

(S/ 2,163,197) y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 17.40 %. El detalle y un desarrollo más desagregado de la viabilidad financiera se muestra en la sección 6.3.

Figura 13

Proyección de venta de Sprint algae



Ismail (2019) menciona que las empresas exponenciales deben cumplir con 11 atributos que las ayuda a ser más disruptivas y a acelerar su crecimiento continuo hasta alcanzar los objetivos trazados, dichos atributos son: personal bajo demanda, comunidad y multitud, algoritmos, activos apalancados, compromisos, interfaces, cuadros de mando, experimentación, autonomía y tecnologías sociales. En la Tabla 7 se muestra el análisis de los atributos que definen la exponencialidad de Sprint Algae.

5.3 Escalabilidad/exponencialidad del modelo de negocio

Tabla 7

Análisis de los atributos que definen la exponencialidad del negocio

Atributos	Característica
Propósito transformador masivo	Fomenta la conservación del medio ambiente mediante el uso de recursos renovables y tecnologías eco amigables que sintetizan el CO2 liberando oxígeno al ambiente mitigando el efecto invernadero.
Personal bajo demanda	La solución planteada contempla la contratación de terceros en lo que corresponde a áreas administrativas como son las áreas contables, de recursos humanos, operaciones y mantenimiento. Haciendo que la empresa se enfoque en el Core del negocio que es la producción y venta de harina y aceite de microalgas.
Comunidad y seguidores	Se tendrá presencia activa en ferias y eventos referentes a la industria acuícola, además mantendremos nuestra presencia en las principales plataformas como Facebook, Instagram, webpages, linkedin y Twitter con el objetivo de formar una comunidad que genere seguidores que compartan y recomienden nuestra propuesta de negocio.
Algoritmos	Nuestra empresa también utilizará algoritmos con el objetivo de analizar la información registrada en nuestras redes sociales, el ciclo de ventas y proyecciones con el objetivo de analizar el comportamiento y las necesidades de los usuarios.
Activos apalancados	La empresa se concentrará en tener el mínimo de activos para el proceso de producción como son el terreno y los fotobiorreactores, y mantener a socios proveedores que brinden el alquiler de equipos como soporte es decir computadoras, escritorios, equipo de laboratorio, para enfocarnos en el negocio que es la producción y venta de harina de microalgas.
Compromiso	El compromiso es contribuir con la sociedad al poder brindarles una solución de un insumo proteico sostenible para la industria acuícola, contribuir con una industria innovadora que disminuya los impactos al medio ambiente.
Interfaces	Se plantea el uso de interfaces de gestión interna y externa del tipo ERP y CRM, además de incluir el uso de plataformas de pago electrónico faciliten el cobro en línea a través de nuestra página web.
Cuadros de mando	Se plantea la implementación de herramientas tecnológicas como el Power BI, con el objetivo de que todos los miembros de la organización puedan tener la información de los indicadores y métricas que muestren el desempeño de las actividades y nos ayude a tomar mejores decisiones de mejora.
Experimentación	La solución permite el uso de metodologías como Lean Startup, que permiten realizar pruebas y el monitoreo de resultados, además se trabaja de la mano con el empresario acuicultor en el desarrollo de la mejor opción de el uso de nuestro producto en el proceso de producción.
Autonomía	El organigrama de la empresa, será totalmente transversal, alineada con los desafíos que necesita una empresa nueva, con el objetivo de facilitar el dinamismo y celeridad para la toma de decisiones y además la organización de equipos multidisciplinarios que facilitaran el desarrollo de personas motivándolas y empoderadas para innovar.
Tecnologías sociales	Mediante la comunidad colaborativa, el modelo de negocio fomenta el intercambio de ideas entre empleados, clientes y proveedores, que nos puedan ayudar a mejorar nuestra propuesta de valor.

5.4 Sostenibilidad del modelo de negocio

Sprint algae define su estrategia en base a lo siguiente:

- Promovemos la investigación e innovación al utilizar un proceso de cultivo y producción novedoso en el mercado con la finalidad de buscar la mejora continua en la industria de insumos para alimento balanceado.
- Trabajamos en la producción de insumos proteicos alternativos a la harina de pescado para asegurar la sostenibilidad y equilibrio de la vida submarina.
- Proponemos el uso de recursos renovables y una producción que no genere impactos negativos al medio ambiente.
- Buscamos la rentabilidad económica de la empresa para asegurar nuestra vigencia y crecimiento en el mercado, asimismo generar valor y controlar los riesgos en la inversión de nuestros accionistas.

Nuestro modelo de negocio contribuye a alcanzar tres Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) generando impactos positivos en la sociedad. La Tabla 8 muestra el impacto del Sprint Algae sobre las ODS y el indicador de desempeño que usaremos para su medición.

Tabla 8

Sostenibilidad - Impacto de Sprint algae en la sociedad - ODS

ODS	Impacto	KPI
N° 9 Industria, Innovación e Infraestructura	Sprint algae promueve la innovación en la industria de insumos para alimento balanceado destinado al sector acuícola con la finalidad de mejorar la productividad de los acuicultores y la sostenibilidad de la industria utilizando un recurso renovable poco aprovechado en la industria como son las microalgas, que de acuerdo a las investigaciones científicas poseen un alto valor nutricional.	Número de acuicultores beneficiados con la productividad de sus cultivos.
N° 13 Acción por el clima	Al igual que los árboles, durante su cultivo y crecimiento las microalgas absorben el CO2 del ambiente y liberan Oxígeno minimizando los gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático.	Toneladas de CO2 consumidas durante el proceso productivo de las microalgas.
N° 14 Vida submarina	Sprint algae promueve la producción de insumos alternativos a la harina de pescado con el cultivo de microalgas a fin de restablecer sosteniblemente los ecosistemas marinos del litoral peruano.	Toneladas de harina de pescado reemplazadas por harina de microalgas.

Capítulo VI. Solución deseable, factible y viable

6.1. Validación de la deseabilidad de la solución

Del modelo de negocio que planteamos en el capítulo 5.1, determinamos 2 hipótesis de deseabilidad (H1 y H2) que se relacionan con nuestra propuesta de valor que es la producción de harina de microalgas de alto valor nutricional y precio competitivo para la industria acuícola. Las entrevistas realizadas a empresarios acuicultores permitieron reforzar los enunciados que presentan nuestras hipótesis, asimismo nos brindó la información adicional para mejorar nuestra propuesta de valor.

6.1.1. Hipótesis para validar la deseabilidad de la solución

En el capítulo 5.1 se establecieron las siguientes hipótesis para definir la propuesta de valor y del modelo de negocio:

- Hipótesis 1 (H1): Si cumplimos con las características de valor nutricional y precios igual o inferior en un insumo proteico para elaboración de alimento balanceado, entonces los potenciales clientes inclinarán su compra hacia nuestro producto.
- Hipótesis 2 (H2): Si aseguramos que el sistema de producción de harina de microalgas sea innovador y eco amigable con el medio ambiente, reduciremos los gases de efecto invernadero en nuestro proceso y generamos una ventaja competitiva.

Después de establecer las hipótesis de Sprint algae, se realiza su validación para determinar su deseabilidad mediante el análisis de los criterios propuestos en la Tarjeta de prueba elaborada (Tabla 9), con el objetivo de conocer si nuestra propuesta cumple los requerimientos de los usuarios, de lo contrario se realizará las mejoras necesarias.

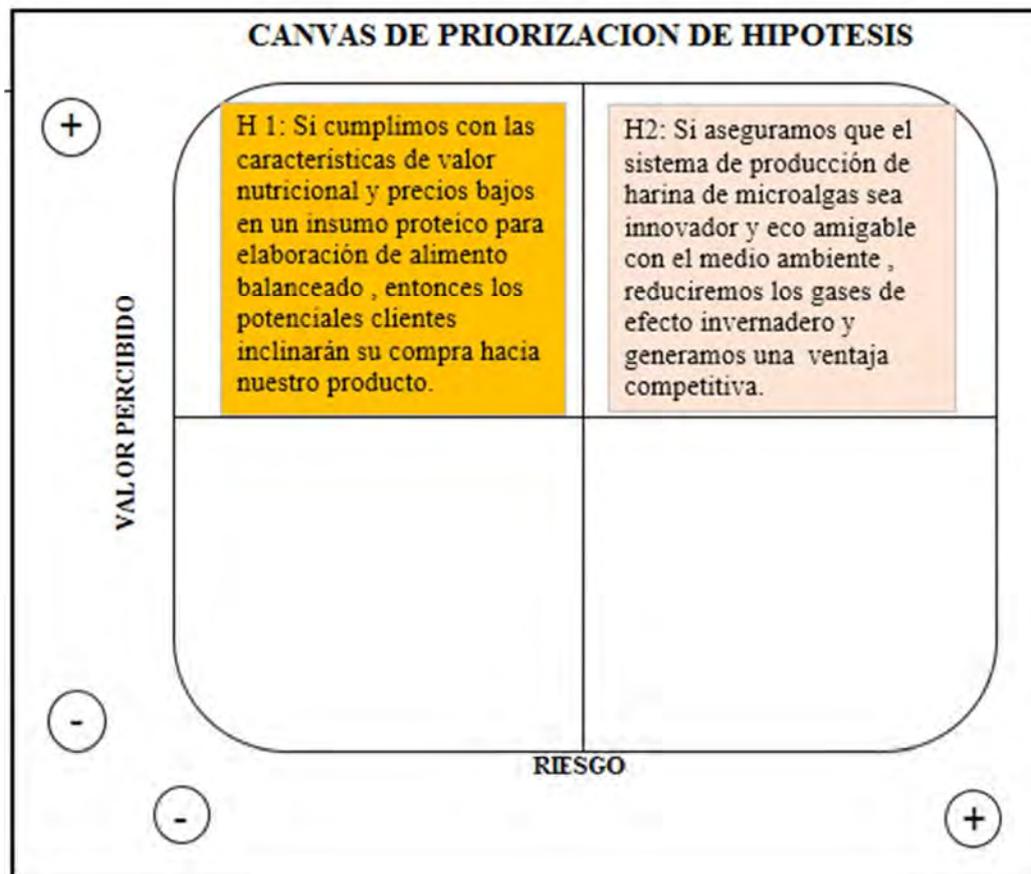
Tabla 9*Criterios propuestos en tarjeta de prueba*

Criterio	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Paso 1: Hipótesis (CREEMOS QUE)	Si cumplimos con las características de valor nutricional y precios competitivos en un insumo proteico para elaboración de alimento balanceado, entonces los potenciales clientes inclinarán su compra hacia nuestro producto.	Si aseguramos que el sistema de producción de harina de microalgas sea innovador y eco amigable con el medio ambiente, reduciremos los gases de efecto invernadero y generamos una ventaja competitiva.
Paso 2: Probar (PARA VERIFICARLO HAREMOS)	Análisis bromatológico, microbiológico de la harina de microalgas y cotización de venta.	Acuerdos de producción limpia y Certificado de huella de carbono neutro emitidos por el Ministerio del ambiente.
Paso 3: Métricas (MEDIREMOS)	Cumplimiento de los parámetros establecidos por el cliente.	Informe y cálculo de huella de carbono de la empresa.
Paso 4: Criterios (TENEMOS RAZÓN)	El 75% de los entrevistados están de acuerdo con las características iniciales: Valor nutricional y precio menor o igual a la harina de pescado.	El 60 % de los entrevistados valora un insumo eco amigable y estaría dispuesto a usar nuevas alternativas.

Para culminar, se utilizó el lienzo: “Canvas de Priorización de hipótesis” (Figura 14) para priorizar y jerarquizar las hipótesis según el nivel de menor riesgo que genere y el mayor valor percibido que obtenga.

Figura 14

Canvas de Priorización de Hipótesis de Sprint Algae.



6.1.2 Experimento empleado para validar las hipótesis

Para la confirmación de la hipótesis H1, se realizó el experimento de validación del producto a través de entrevistas dirigidas a los empresarios de alimento balanceado y personal de las áreas comerciales y de operaciones de empresas de alimentos balanceados de gran envergadura. Como resultado de estas entrevistas se pudo confirmar la Hipótesis 1 al obtener un 82% de disposición a adquirir el producto si éste cuenta con similar contenido proteico y se expende a un precio igual o inferior al de la harina de pescado. Mientras que para la Hipótesis 2 el 70% de los entrevistados estuvo dispuesto a utilizar un producto que contribuya al cuidado del

medio ambiente. Es preciso mencionar que durante las entrevistas un 18% estaría dispuesto a pagar un precio superior a la harina de pescado por un insumo con contenido proteico similar a dicho insumo.

6.2. Validación de la factibilidad de la solución

6.2.1. Plan de mercadeo

Nuestro plan de mercadeo tiene como objetivo principal el éxito de introducción de nuestro producto al mercado nacional, por lo cual se han planteado los siguientes objetivos:

- Posicionar nuestra marca, asociándola a la buena calidad, precio competitivo y como una empresa ambientalmente amigable.
- Mantener presencia activa dentro de las redes sociales, al contratar una empresa de marketing (gestión del SEM y SEO, Redes Sociales, Mobile Marketing) para potenciar y direccionar la marca hacia nuestros clientes potenciales.
- Lograr la fidelización de nuestro cliente, mediante la realización de conferencias, capacitaciones y talleres dirigidos a los productores del sector acuícola.
- Participar en ferias acuícolas en coordinación con instituciones de los gobiernos del estado peruano.
- Buscar alianzas estratégicas con distribuidores locales de insumos proteicos.

Segmento del mercado. Nuestro mercado potencial son los empresarios dedicados a la Acuicultura (Empresas productoras de alimento balanceado y empresarios dedicados al cultivo o producción de especies acuícolas), que buscan insumos sustitutos a la harina de pescado, con el mismo nivel proteico y beneficios nutricionales que ayuden a mejorar la productividad y sostenibilidad de sus productos y cultivos. Actualmente en el Perú existen más de 600 empresas

acuícolas ubicadas estratégicamente de acuerdo a las especies a cultivar, cuya demanda aproximada de alimento balanceado es en promedio de 10 a 15 TM mensuales por empresa.

Posicionamiento. Como empresa buscamos la fidelización de nuestros clientes y estar presente en la mente de nuestros consumidores ocupando un lugar de diferencia respecto a nuestra competencia como un producto natural de alta calidad nutricional que va en armonía con el medioambiente y de producción ecológica sostenible.

Mezcla de Mercadotecnia

Descripción del producto. Nuestro producto consiste en una harina de microalgas, la cual es sostenible y tiene un alto valor nutricional, con buena relación calidad/precio y se enfoca en clientes que busquen mejorar la calidad y productividad de sus negocios con el uso de alternativas eco amigables.

Estrategia de precio. Para poder aplicar la política de precios al por mayor y menor de nuestros productos, hemos considerado los siguientes factores: el ciclo de vida del producto, aspectos inherentes a la cadena de suministro, la elasticidad de la demanda, los costos operativos, el mercado, los competidores y costo actual de productos sustitutos. La estrategia de precio que se aplicará inicialmente será competitiva de acuerdo al mercado. En el primer año, la harina a base de microalgas (*Arthrospira Platensis*) tendrá un precio de US\$ 1.29 por kilo, utilizando envases de 25 y 50 Kg, una vez posicionada la marca en el mercado por el conocimiento de los beneficios y ventajas nutritivas con respecto a otros insumos alimenticios, a partir del tercer año, el precio aumentará a razón de la inflación esperada hasta el final del proyecto.

Estrategia de distribución o plaza. La estrategia usada para el proceso de distribución será de contacto directo entre la empresa y nuestros Distribuidores (B2B) se utilizará una fuerza de ventas especializada, cuyo perfil sea un ing. Biólogo, Ing. Pesquero o Ing. Industrial, en

donde su función principal será la de búsqueda de nuevos clientes, fidelización de clientes, soporte post venta y venta de nuestro producto. La participación activa en ferias de acuicultura y el dictado de webinars, es muy importante para poder presentar los beneficios de nuestro producto, lo cual nos va ayudar generar nuevos leds y así poder encaminarnos a que se conviertan en ventas. La presencia Online y el uso de Plataformas digitales, es un punto clave como uno de nuestros canales de comercialización, ya que sabemos que el 98% de las empresas busca proveedores por la web.

Estrategia de promoción. La estrategia definida por Sprint algea es mantener los canales de acceso a nuevos clientes y mantener el contacto fluido y constante con clientes actuales. Para la promoción de la empresa se buscará presencia en redes sociales, actividades sociales presenciales y virtuales (networking activo). Adicionalmente se buscará participar de eventos que reúnan a todos los que componen el sector de acuicultura (criadores, productores de alimento balanceado, distribuidores) como ferias, seminarios y convenciones.

6.2.2. Plan de operaciones

El plan de negocio estableció los siguientes objetivos operacionales para iniciar el negocio de producción de harina de microalgas.

- Revisar, analizar e implementar los documentos e información técnica necesarios y regulaciones antes del inicio del proyecto.
- Especificación técnica del producto.
- Definir los procesos operativos y recursos necesarios.
- Establecer la ubicación del proyecto, distribución de planta, descripción de equipos y materiales considerando los procesos operativos.
- Definir la capacidad de producción, los parámetros de calidad, indicadores de producción y

ratios de rendimiento.

- Determinar los costos, gastos operativos e inversiones

Capacidad de operaciones. Para definir la capacidad de producción se tomó en cuenta el volumen de harina de pescado que se consume actualmente el Perú que en el año 2020 alcanzó las 15,700 Ton, y el volumen que se importa para satisfacer el mercado interno, el cual en el año 2020 fue de 13,700 Ton, el proyecto estima producir inicialmente 1,788 Ton anuales de harina de microalgas que representa el 6 % de la demanda interna total de harina de pescado.

Diseño del producto. El producto que se va a ofrecer es un insumo proteico destinado a la industria de alimento balanceado para peces cuya peculiaridad es que está elaborado a base de microalgas cultivadas en un sistema de fotobiorreactores cerrados para optimizar su producción. El gran valor nutricional que contiene la harina de microalgas está compuesta por el porcentaje de proteínas, ácidos grasos poliinsaturados y componentes probióticos que fortalecen la salud y productividad de los peces cultivados específicamente a la especie Trucha.

La presentación del producto es en bolsas de polipropileno de 25 Kg y 50kg. La marca del producto será Sprint Algae, el cual describe en su envase las propiedades nutricionales.

Figura 15

Diseño del producto Harina de Microalgas Sprint Algae



Diseño del proceso (planta). El diseño del proceso productivo estará conformado de las siguientes etapas: cultivo, pre-filtrado, filtrado, lavado, secado, pesado y envasado. Durante el cultivo de microalgas se presentan las etapas de crecimiento de microalgas en fotobiorreactores cerrados tipo bolsas de los cuales se extrae las microalgas húmedas (tipo pasta).

Figura 16

Proceso productivo de Sprint algae

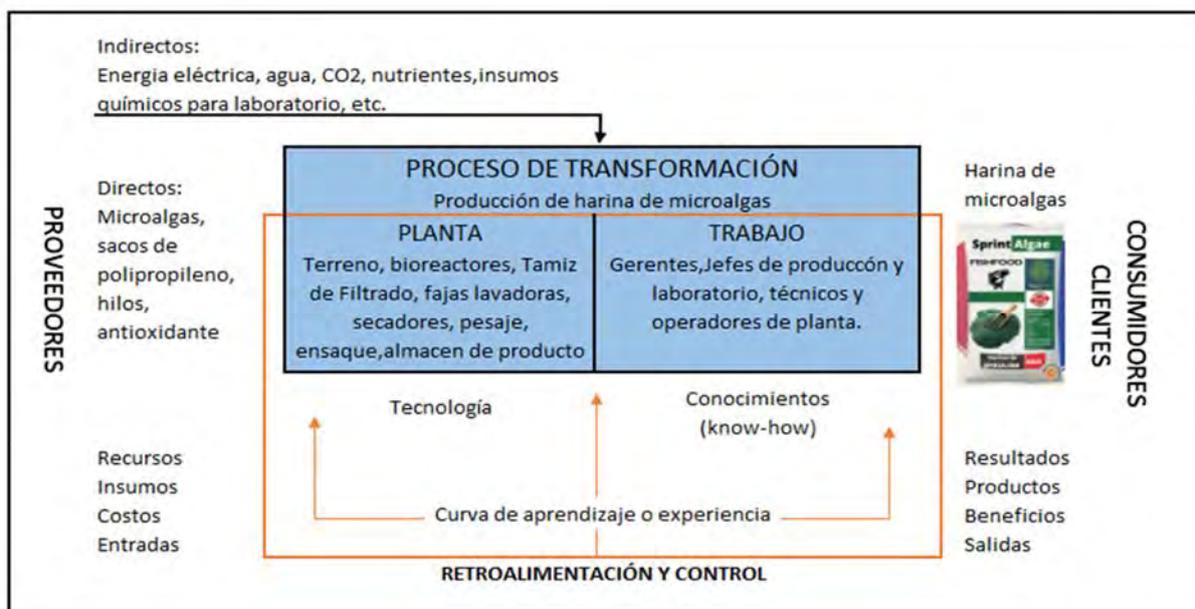
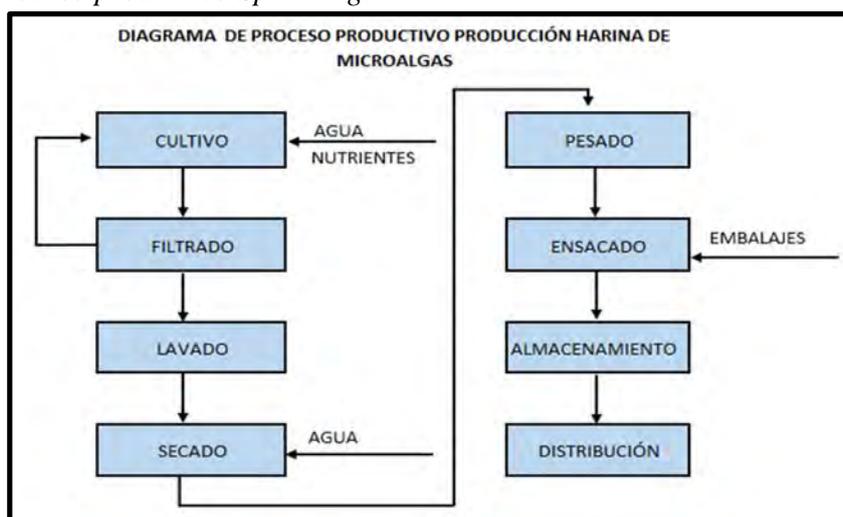


Figura 17

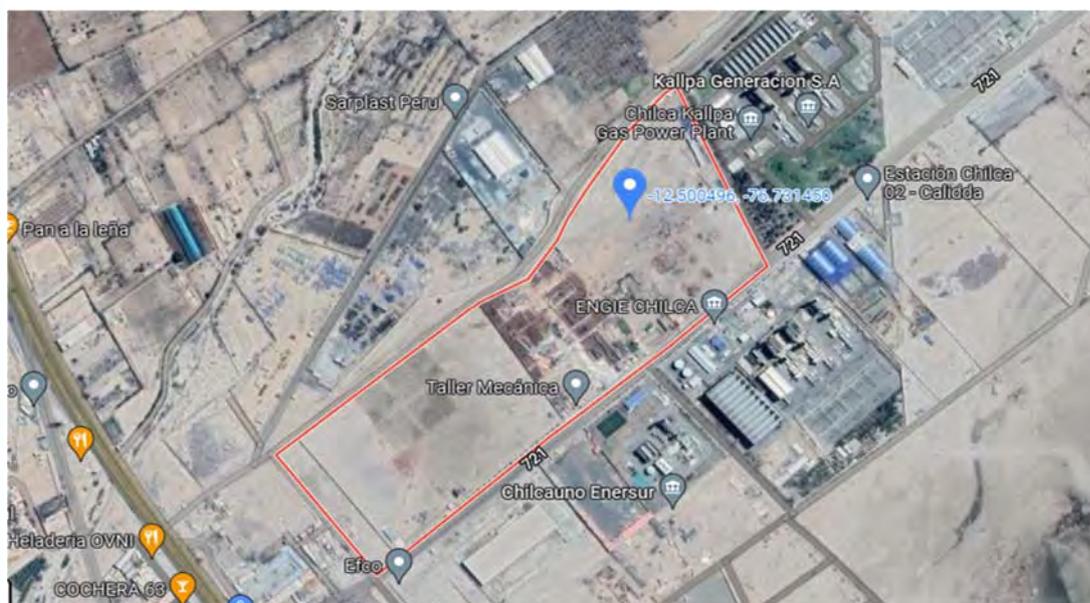
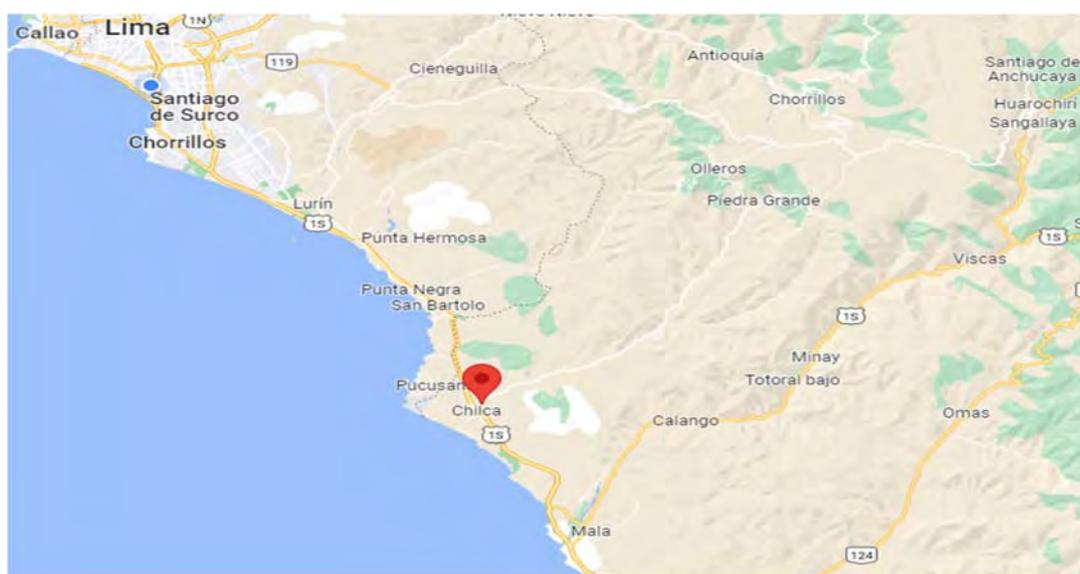
Diagrama de proceso productivo Sprint algae



Ubicación de las instalaciones. El proyecto se localizará en un terreno ubicado al norte de la ciudad de Chilca, posibilitando el acceso a éste mediante la carretera Panamericana Sur. Igualmente, la planta se ubicará cercana a las estaciones termoelectricas de la ciudad con el objetivo de aprovechar el CO2 generado en dicha zona.

Figura 18

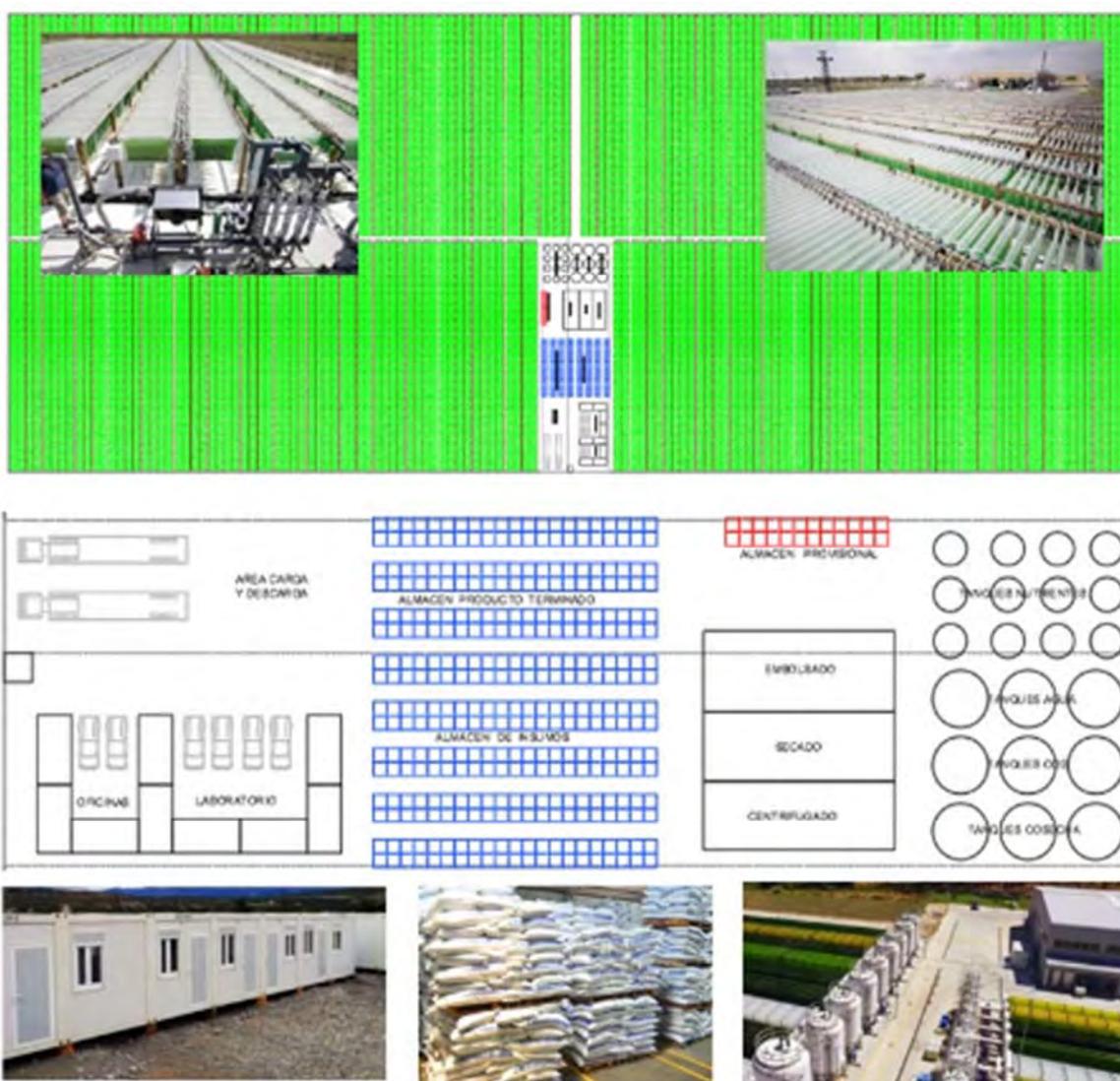
Localización de planta de producción de Harina de Microalgas



Distribución de las áreas. En la Figura 19 se muestra un bosquejo de la distribución de la planta, donde se ubicarán los fotobiorreactores en columnas, mientras que las instalaciones se ubicarán en un solo espacio, en uno de los extremos, donde se centralizará la administración de las operaciones.

Figura 19

Distribución de áreas en planta de producción de Harina de Microalgas Sprint Algae



6.3. Validación de la viabilidad de la solución

6.3.1. Presupuesto de inversión

Para el presente proyecto es necesaria una inversión en activos fijos (ver Tabla 10) los cuales se adquirirán previo al inicio de las operaciones. La inversión contempla la compra de todo el equipamiento necesario para la producción y el acondicionamiento del terreno para la instalación de los mismos; adicionalmente se incluye un monto de capital de trabajo que permite el inicio de las operaciones.

Tabla 10

Inversión Inicial

Descripción de Partida	Monto (US\$)
Terreno (10 Ha)	170,000.00
Fotobioreactores	1,622,700.00
Sist. Limpieza e Inoculación	24,700.00
Sist. Inyecc CO2	243,300.00
Agua Reposición/Circulación	11,270.00
Sist. Deshidratación	103,100.00
Almacenaje y Envasado	226,500.00
Instalaciones/Infraestructura	478,500.00
Movimiento de Tierras (Nivelación)	409,500.00
Oficinas (Contenedores)	27,000.00
Cerco Perimétrico + Caseta	42,000.00
Capital de Trabajo	240,600.00
Total Inversión Inicial	3,120,670.00

En lo referente a las fuentes de financiamiento a las que se recurrirá para posibilitar el inicio de actividades de la empresa; para el plan de negocio actual el 9.61% de la inversión inicial será asumida por los accionistas, mientras que el 90.39% provendrá de un préstamo de un fondo de inversión (ver Tabla 11).

Tabla 11*Estructura de financiamiento*

Descripción	Importe	Porcentaje
Deuda (Préstamos)	US\$ 2,820,670.00	90.39 %
Accionistas (Aportes)	US\$ 300,000.00	9.61 %
Total	US\$ 3,120,670.00	100.00 %

Se está considerando un costo para el accionista (COK) del 10% y una tasa de interés para el financiamiento de la deuda de 16%, con lo que se obtiene un WACC de 11.16%

En lo que respecta al capital de trabajo, sabemos que éste debe estar enfocado en proveer los recursos necesarios que permitan aperturar el proyecto hasta que pueda ser sostenible en el tiempo. Para el negocio de harina de microalgas se ha calculado este monto considerando los recursos esenciales para la producción en un corto plazo (3 meses) sin que se presenten inconvenientes (ver Tabla 12).

Tabla 12*Capital de Trabajo (3 meses)*

Descripción de Partidas	Costo US\$/Mes	Tiempo Meses	Parcial US\$
Insumos (Medio de Cultivo)	39,161.79	3.00	117,485.37
Insumos (Nutrición/Aliment.)	21,985.38	3.00	65,956.14
Otros Gastos (Energía/Trámites)	9,031.34	3.00	27,094.03
Gastos de Personal	10,021.65	3.00	30,064.94
		Total (US\$)	240,600.48

Nota. La producción de 3 meses es equivalente a 385,785.00 Kg

6.3.2. Análisis financiero

Los estados financieros se han proyectado sobre un horizonte de cinco años, como se muestra a continuación (ver Tabla 13 y Tabla 14)

Tabla 13

Estado de Situación Financiera Proyectado (US\$)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Activos</u>					
Activos Corrientes					
Efectivo y equivalentes de efectivo	1,508,167	1,839,281	2,189,389	2,246,759	2,306,079
Cuentas por cobrar comerciales	-	-	-	-	-
Total activos corrientes	1,508,167	1,839,281	2,189,389	2,246,759	2,306,079
Activos No Corrientes					
Inmueble, Maquinaria y Equipos	2,880,070	2,880,07	2,880,07	2,880,07	2,880,07
Depreciación	-542,014	-542,014	-542,014	-542,014	-542,014
Total activos no corrientes	2,338,056	2,338,056	2,338,056	2,338,056	2,338,056
Total Activos	3,846,223	4,177,337	4,527,445	4,584,815	4,644,135
<u>Pasivos</u>					
Pasivos Corrientes					
Cuentas por pagar comerciales	-	-	-	-	-
Impuestos por pagar	54,144	151,822	255,104	272,029	289,528
Total Pasivos Corrientes	54,144	151,822	255,104	272,029	289,528
Pasivos No Corrientes					
Oblig financieras a largo plazo	861,459	861,459	861,459	861,459	861,459
Total Pasivos No corrientes	861,459	861,459	861,459	861,459	861,459
Total Pasivos	915,603	1,013,282	1,116,564	1,133,488	1,150,987
<u>Patrimonio</u>					
Capital social	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Propiedades Muebles e Inmuebles	2,820,670	2,820,670	2,820,670	2,820,670	2,820,670
Resultado acumulados	-190,051	43,385	290,211	330,657	372,478
Total patrimonio	2,930,620	3,164,055	3,410,881	3,451,327	3,493,148
Total Pasivos + Patrimonio	3,846,223	4,177,337	4,527,445	4,584,815	4,644,135

Tabla 14*Estado de Resultados Proyectados (US\$)*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1,716,279	2,062,395	2,427,734	2,500,566	2,575,583
Costo de ventas	-842,142	-854,774	-867,596	-880,610	-893,819
Utilidad bruta	874,137	1,207,621	1,560,138	1,619,956	1,681,764
Gastos de Administración	-120,260	-122,064	-123,895	-125,753	-127,639
Gastos de Ventas	-28,325	-28,891	-29,469	-30,058	-30,660
Utilidad de operación	725,552	1,056,666	1,406,774	1,464,145	1,523,465
Gastos Financieros	-861,459	-861,459	-861,459	-861,459	-861,459
Utilidad (pérdida) antes de imp.	-135,907	195,207	545,315	602,685	662,006
Impuesto a la renta	-54,144	-151,822	-255,104	-272,029	-289,528
Utilidad neta	-190,051	43,385	290,211	330,657	372,478

La elaboración de indicadores o ratios que evalúen el desempeño financiero nos permiten contar con puntos de referencia para identificar qué áreas podrían mostrar algún tipo de problema dentro del negocio. Todo esto con el fin de realizar propuestas de mejora que permitan corregir de manera oportuna el desempeño de la empresa, y con ello cumplir con los objetivos empresariales trazados. Estos indicadores se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15*Indicadores de desempeño financiero*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Margen Neto	-6.09%	1.39%	9.30%	10.60%	11.94%
ROE	-6.48%	1.37%	8.51%	9.58%	10.66%

A continuación, mencionaremos los supuestos del proyecto utilizados en la preparación de las proyecciones financieras:

- El horizonte de evaluación del proyecto es de 5 años, con perpetuidad en el último año.
- La inversión inicial, estará dado por los aportes de los accionistas, en donde el aporte total inversión estará dividido en partes iguales. De existir un déficit de caja durante el

desarrollo del proyecto, los accionistas evaluarán realizar un aumento de capital adicional o recurrir a una entidad financiera.

- El cálculo del valor actual neto financiero (VANF) considera únicamente la tasa de costo de oportunidad del capital (COK), el mismo que se ubica alrededor del 10% anual; mientras que el valor actual neto económico (VANE) se calculó con un WACC ascendente a 11.16%.
- El tipo de cambio estimado para todas las proyecciones es de 3.85 soles por dólar.
- Inflación esperada de 3% para el horizonte del proyecto

Con estas consideraciones se ha elaborado el Flujo de Caja Neto (Económico) del Proyecto, el cual se muestra a continuación en la Tabla 16

Tabla 16

Flujo de Caja Neto Económico (US\$)

Rubro / Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	-3,120,670					
Ventas		1,716,279	2,062,395	2,427,734	2,500,566	2,575,583
Costos de Ventas		-962,402	-976,838	-991,491	-1,006,363	-1,021,458
Gastos de ventas		-28,325	-28,891	-29,469	-30,058	-30,660
Depreciación		-542,014	-542,014	-542,014	-542,014	-542,014
U. Neta antes de imp.		183,538	514,652	864,760	922,131	981,451
Impuestos (29.5%)		-54,144	-151,822	-255,104	-272,029	-289,528
U. Neta luego de imp.		129,395	362,830	609,656	650,102	691,923
Depreciación		542,014	542,014	542,014	542,014	542,014
FCN	-3,120,670	671,409	904,844	1,151,670	1,192,116	1,233,937
VANE (US\$)	561,869	VANE (S/) 2,163,197				
IR - 5 AÑOS	18.00%					
IR - 1 AÑO	2.80%					
TIR	17.40%					
PRC CONTABLE	3.33					

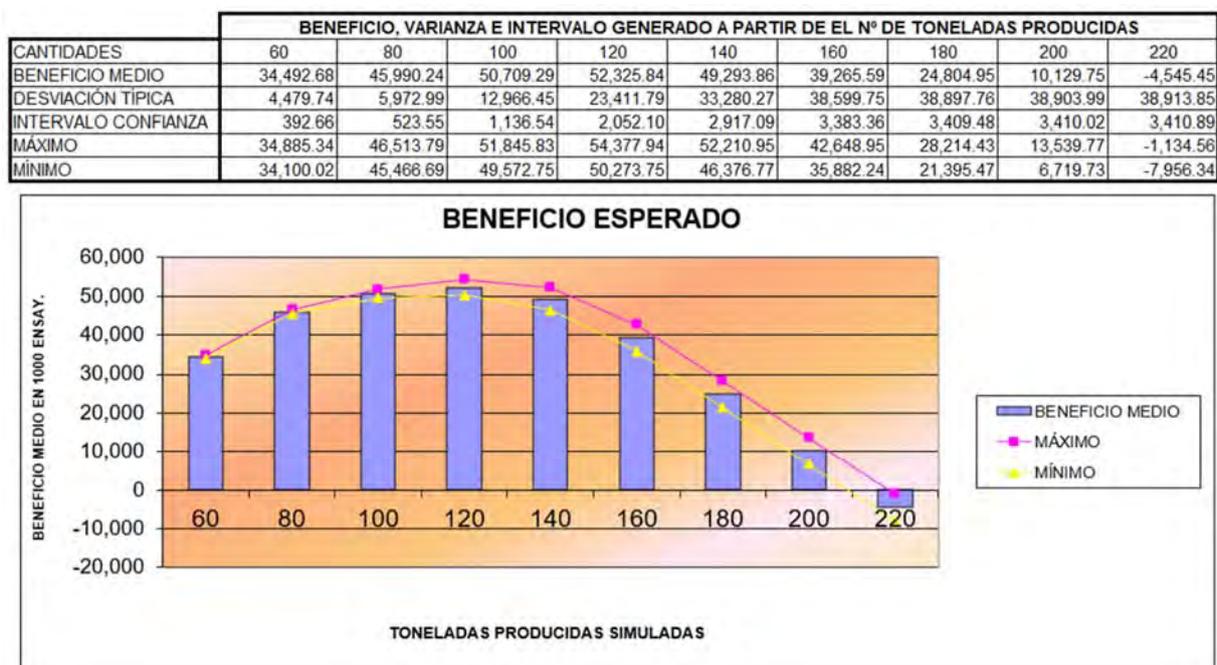
De lo mostrado en la Tabla 16, podemos apreciar los principales indicadores financieros; de los cuales podemos decir lo siguiente:

- La tasa de interés de retorno (IR), alcanza el 2.80%, en su primer año, siendo del 18.00% al quinto año de proyección del negocio.
- El VANE calculado asciende a US\$ 561,869 (S/ 2,163,197), lo que demuestra que el negocio sí aporta riqueza por encima de la tasa exigida. Igualmente el VANF calculado asciende a US\$ 683,181 (S/ 2,630,249)
- El payback muestra que la inversión se recuperará en un plazo de 3 años y 4 meses.

Finalmente, para validar los volúmenes de producción y precio de venta se realizó una simulación de Montecarlo con la información recogida de las entrevistas, y con información histórica de costos de insumos, obteniéndose el mejor beneficio esperado para un volumen de producción de 120 Ton por mes, como se puede apreciar en la Figura 20.

Figura 20

Resultado de Simulación de Montecarlo



Capítulo VII. Solución sostenible

7.1. Relevancia social de la solución

Para poder definir la relevancia social de nuestra propuesta de negocio, hemos procedido a identificar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) los cuales fueron los siguientes:

- **ODS # 9 Industria, Innovación e Infraestructura:** la cual promovemos al utilizar un recurso renovable, evitando explotar recursos que pudieran afectar el ecosistema; esto mismo nos convierte en una industria sostenible, ya que no estamos comprometiendo la disponibilidad de recursos para las futuras generaciones.
- **ODS #13 Acción por el clima:** Acción por el clima, durante su cultivo y crecimiento las microalgas realizan el proceso de fotosíntesis donde absorben CO₂ y liberan oxígeno a la atmósfera, con este tipo de tecnología limpia y renovable contribuiremos a la disminución de gases de efecto invernadero y aseguraremos que se logre el objetivo de evitar que la temperatura global del planeta siga aumentando.
- **ODS #14 Vida submarina:** Vida Submarina, nuestros productos apuntan a ser un sustituto para la harina de pescado, cuyo proceso de elaboración puede poner en peligro el equilibrio del ecosistema marino a través de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR). De lograr una gran producción de harina de microalgas contribuiremos a la reducción de la pesca masiva del recurso Anchoveta, con lo que se podrá restablecer el equilibrio de la vida submarina.

Una vez definidas las ODS que implica a nuestro proyecto, se procedió a la revisión de las metas y del impacto que tendría nuestra propuesta en cada una de ellas, determinando así el índice de relevancia social (IRS) para cada uno de los ODS, como se puede observar en la Tabla 17.

Tabla 17*Índice de Relevancia Social de Sprint Algae*

ODS	# de metas de la ODS	# de metas de la ODS impactadas	IRS
9	5	4	80%
13	3	2	67%
14	7	4	57%

Con los resultados obtenidos del IRS, podemos concluir que nuestra propuesta de valor tiene un mayor impacto en la ODS #9, con una tasa del 80%; y un moderado impacto en las ODS #13 y #14, con una tasa del 67% y 57%. con lo cual podemos decir que nuestra propuesta es una idea de negocio sostenible, responsable con la sociedad y el medio ambiente.

Tabla 18

Metas de la ODS Nro. 9 de “Industria, Innovación e infraestructura”, 13 de “Acción por el clima” y 14 de “Vida Marina”

N°	Objetivos de ODS	Impacto	Evaluación
9.1	Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	Nuestra planta utilizará la última tecnología en lo que viene a ser el proceso de producción de microalgas (fotobiorreactores), lo cual brindará infraestructuras fiables, sostenibles y de calidad.	SI
9.2	Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados	Nuestra propuesta dentro de su proceso de producción brindará trabajo de manera inclusiva a personal operario y administrativo, entre otros.	SI

9.3 Aumentar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, particularmente en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluidos créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados	-	No
9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas	Nuestra propuesta brindará de manera sostenida el desarrollo de proyectos juntamente con comunidades locales y gobiernos regionales para la creación de infraestructuras sostenibles, que impacten en la sociedad de una manera positiva tanto en lo social como en lo ambiental.	Si
9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo	Sprint Algae, promueve de forma directa la investigación y desarrollo en la producción y desarrollo de nuevas soluciones en harina de microalgas, lo cual brinda trabajo a más personas, para la investigación de nuevas soluciones.	Si
13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	-	No
13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	Sprint Algae implementa su sistema de gestión ambiental conforme a las normas ISO, las cuales generan políticas medioambientales y planes frente al cambio climático que serán implementadas en cada una de nuestras actividades.	Si
13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	El uso de tecnología limpia que utiliza el CO2 del medio ambiente como materia prima en su proceso de producción generará en las actividades de la empresa el reciclaje y reutilización de los residuos y desechos de las actividades de la empresa.	Si
14.1 De aquí a 2025, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la polución por nutrientes	-	No

14.2 De aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos	La utilización de microalgas como suplemento alimenticio en la composición de la dieta en la industria acuícola generará un bajo consumo de la harina de pescado, lo cual hará que se disminuya la pesca marina.	Si
14.3 Minimizar y abordar los efectos de la acidificación de los océanos, incluso mediante una mayor cooperación científica a todos los niveles	El proceso de producción de las microalgas generará un consumo diario de CO ₂ , previniendo la acidificación de los océanos y el efecto invernadero.	Si
14.4 De aquí a 2020, reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y las prácticas pesqueras destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible, al menos alcanzando niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo con sus características biológicas	El uso de la harina de microalgas generará la disminución de la pesca ilegal y la pesca excesiva al ser una alternativa a la harina de pescado.	Si
14.5 De aquí a 2020, conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible	-	No
14.6 De aquí a 2020, prohibir ciertas formas de subvenciones a la pesca que contribuyen a la sobrecapacidad y la pesca excesiva, eliminar las subvenciones que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole, reconociendo que la negociación sobre las subvenciones a la pesca en el marco de la Organización Mundial del Comercio debe incluir un trato especial y diferenciado, apropiado y efectivo para los países en desarrollo y los países menos adelantados	La producción de Harina de microalgas, como una solución a la dependencia del uso de harina pescado en la industria del alimento balanceado, creará una mayor demanda en el uso de alimentos naturales que generan nuevas oportunidades de crecimiento y nuevas formas de producción de alimentos sustitutos por lo que las subvenciones a la pesca deberían disminuir.	Si
14.7 De aquí a 2030, aumentar los beneficios económicos que los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados obtienen del uso sostenible de los recursos marinos, en particular mediante la gestión sostenible de la pesca, la acuicultura y el turismo	-	No

7.2. Rentabilidad social de la solución

Sprint Algae es una propuesta de valor, que además de generar beneficios económicos para las personas que laboran en la empresa, también genera beneficios sociales, esto dado que nuestro producto cuenta con un alto nivel de nutrientes que incremento de la tasa de crecimiento, aumento de la supervivencia y efecto antioxidante que brindan una mejor productividad en el desarrollo de la industria acuícola.

Los beneficios sociales que se han considerado son aquellos que impactan de forma favorable en calidad de vida de nuestros proveedores, clientes y medio ambiente, como pueden ser el ahorro por la compra de nuestro productos y otro suplementos así como también la reducción de emisión de CO₂ debido a que esta es usada en el proceso de producción, los beneficios sociales los podemos ver en la Tabla 19.

Para el cálculo del costo social estamos considerando el impacto negativo producto de las operaciones, actividades del proceso de producción y distribución de Sprint Algae, para lo cual se ha considerado el costo de emisión de CO₂ por kilogramo emitido de las actividades de:

- Uso de la energía eléctrica de las máquinas empaquetadoras.
- la energía eléctrica de los servidores electrónicos.
- El uso de los equipos de cómputo.
- Equipos generadores del CO₂, para el procesamiento de inyección.
- Energía usada en las instalaciones.
- Distribuidores de nuestro producto con el uso de vehículos.
- Equipos electrónicos (smartphones).

El costo de emisión de CO₂ por tonelada en el mes de mayo del 2022 es de 85,48 euros (SENDECO₂, 2022), siendo al tipo de cambio para la conversión de Euros en Dólares y toneladas a kg, el costo de emisión de CO₂ por kg de US\$ 0.05. con lo cual se realizaron los cálculos del costo social, los cuales podemos ver en la Tabla 20.

Tabla 19

Proyección de ingresos / beneficios sociales en dólares

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor total ahorrado debido a la compra de nuestro producto	58,227	69,969	82,363	84,834	87,379
Valor total ahorrado debido a la no compra de suplementos probióticos	50	53	55	57	59
Valor total de emisiones CO ₂ ahorradas	89,425	107,459	126,495	130,289	134,198
Beneficios social total	147,702	177,481	208,913	215,180	221,636

Tabla 20

Emisión de CO₂ y Costo social total en dólares

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de emisión de CO ₂ - Energía eléctrica de maquinas empaquetadoras	875	880	882	885	900
Costo de emisión de CO ₂ - Energía eléctrica de los servidores electrónicos.	80	82	84	86	90
Costo de emisión de CO ₂ - Equipos de computo	165	167	169	170	173
Costo de emisión de CO ₂ - Equipos generadores de CO ₂	150	155	160	165	170
Costo de emisión de CO ₂ - Energía instalaciones de producción	45	55	60	65	75
Costo de emisión de CO ₂ - Vehículos de distribución	120	125	126	128	130
Costo de emisión de CO ₂ – Energía eléctrica de Smartphones colaboradore	7	7	8	8	8
Costo de emisión de CO ₂ – Energía eléctrica de Smartphones clientes	5	5	6	6	6
Costo social total	1,447	1,476	1,495	1,513	1,552

Con la información de los beneficios y los costos sociales de Sprint Algae para la sociedad y el medio ambiente, hemos procedido a realizar el cálculo del VAN Social, mediante la diferencia de los costos de los beneficios menos los costos sociales proyectados a una tasa que, según Seminario (2017), publicado vía el MEF debe de ser de 8%, mostrando un VAN Social de Sprint Algae de US\$ 757,809.57, el cual podemos observar en la Tabla 21.

Tabla 21

Proyección Social Financiera de Sprint Algae en dólares

Criterio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio social total	147,702	177,481	208,913	215,180	221,636
Costo social total	1,447	1,476	1,495	1,513	1,552
Utilidad Social	146,255	176,005	207,418	213,667	220,084
Tasa de descuento Social	8%				
VAN Social	\$ 757,809.57				

Con esto podemos concluir que nuestra propuesta de valor es una solución que no sólo es financieramente viable, sino que además generará un beneficio para la sociedad.

Capítulo VIII. Decisión e implementación

8.1. Plan de implementación y equipo de trabajo

El plan de implementación de Sprint Algae se muestra en el diagrama de Gantt (Figura 21) donde se detalla cada una de las actividades y tareas que realizarán los miembros del equipo. La implementación de Sprint algae se desarrollará en las siguientes etapas:

1. *Etapas de planificación:* Donde se desarrollará e implementará las actividades de constitución de la empresa, permisos y demás trámites documentarios de acuerdo a la legislación respectiva. Asimismo se desarrollará la designación de presupuesto, planos de ejecución, etc.
2. *Etapas de equipamiento:* En esta fase se procederá con la implementación física de la empresa (equipos, maquinarias, instalaciones, etc) asimismo se considerará el recurso humano necesario para el funcionamiento de la empresa.
3. *Etapas de operación:* En esta fase inicia la operación donde se realizará las pruebas iniciales hasta regular la operatividad de los equipos y parámetros de calidad con el objetivo de obtener un producto de calidad cumpliendo los requerimientos establecidos por la organización.

El inicio de actividades está programado para la primera semana de enero, terminando la última semana de septiembre del 2023.

8.2 Conclusiones

De la investigación realizada para el desarrollo de nuestro plan de negocio podemos concluir lo siguiente:

- Nuestra propuesta de valor es una solución innovadora a la actual problemática de dependencia al uso de harina de pescado para la fabricación de alimento balanceado para peces, por lo que podemos concluir que la producción de la harina de microalgas contribuirá a incrementar la competitividad del sector acuícola.
- En base al análisis financiero realizado se puede concluir que el negocio es viable financieramente, ya que se obtuvo un VANE de US\$ 561,869 (S/ 2,163,197), una TIR de 17.40% a un WACC de 11.16%..
- La solución contribuye al cumplimiento de los ODS 9, 13 y 14 con un IRS de 80%, 67% y 57% respectivamente, con lo cual podemos decir que nuestra propuesta es una idea de negocio sostenible, responsable con la sociedad y el medio ambiente.
- La rentabilidad social de la solución empleando la tasa social de descuento de 8%, la cual asciende a US\$ 757,809 (S/ 2,917,567), lo que nos indica que el plan de negocio generará un beneficio para la sociedad.
- Por último, podemos concluir que a diferencia de la industria de harina de pescado que explota una especie en volúmenes elevados con el riesgo de afectar su población, nuestra propuesta de valor genera su propia materia prima con recursos renovables, lo que la convierte en una opción innovadora, sostenible, respetuosa con el medio ambiente y la sociedad.

8.3 Recomendaciones

- Un factor importante requerido por los empresarios acuicultores a la hora de escoger los ingredientes alimenticios es el grado de digestibilidad, por lo tanto durante el proceso de elaboración de la harina de microalgas se debe agregar una etapa adicional de hidrólisis proteica para liberar los aminoácidos y mejorar su absorción nutricional.
- Se debe fomentar la investigación y pruebas piloto de las diferentes alternativas de insumo proteico para alimentación de peces de acuerdo a los requerimientos de cada especie con el objetivo de fortalecer a la industria acuícola.
- Se debe promover la investigación del potencial de las microalgas para ser aprovechado en el sector industrial asimismo se debe buscar nuevos sistemas de cultivo mucho más eficientes para reducir los costos de producción.
- Se debe apoyar emprendimientos innovadores para crear valor económico ,valor social y valor ambiental.

Referencias

- Andrade, R., Torres, R., Montes, E. & Fernandez, A. (2007). Obtención de harina a partir del cultivo de *Chlorella vulgaris* y su análisis proteico. *Revista Temas Agrarios*, Vol. 12, N° 1, p. 50-57. <https://doi.org/10.21897/rta.v12i1.650>
- Banco Central de Reserva del Perú - Gerencia Central de Estudios Económicos BCRPData (2020) *Harina de Pescado, Precio (US\$ por toneladas) 1980 - 2020*. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05419BA/html/1980/2020/>
- Bello, B. (11 de marzo de 2020). ¿Qué es ExO Canvas? Los 10 atributos de una organización exponencial. En Innovation & Entrepreneurship Business School. Recuperado de <https://www.iebschool.com/blog/exo-canvas-organizacion-exponencial/>
- Beresto, V. (2001). Our experience in spirulina feeding to minks in the reproduction periods. *Scientifur*. Vol 25, p. 11-15.
- Berger, C. (2020). La acuicultura y sus oportunidades para lograr el desarrollo sostenible en el Perú. *South Sustainability*, Vol 1 N° 1, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/article/download/585/640/>
- Chong, J., Klauer, B., Montesinos, M. & Ramos, D. (2021) *Agenda de innovación del sector pesca y acuicultura*. Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA), Ministerio de la Producción (PRODUCE), Perú. <https://repositorio.pnipa.gob.pe/bitstream/20.500.12864/280/4/AGENDA%20DE%20INNOVACION%cc%81N%2006.08.21.pdf>

- Colorado, M., Moreno, D. & Pérez, J. (2013). Desarrollo, producción y beneficio ambiental de la producción de microalgas. La experiencia en La Guajira, Colombia. *Ambiente y Desarrollo*; Vol. 17, Núm. 32, p.113-126
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4468861.pdf>
- Deza, E. & Mendiola, L. (2019) *Plan de negocio para cultivo de microalga Arthrospira Platensis como aditivo alimenticio para pollos de engorde*. [Tesis de Maestría no Publicada] Universidad ESAN, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/1708>
- Diaz, J., & Leon, J. (2014) *Utilización de espirulina Spirulina maxima en la alimentación de alevinos de trucha arco iris Oncorhynchus mikyss*. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/224>
- FAO (1995) *Código de conducta para la pesca responsable*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia.
<http://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf>
- FAO (2020) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia. <http://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf>
- García, R. (2014) *Producción de biomasa de microalgas rica en carbohidratos acoplada a la eliminación fotosintética de CO2*. [Tesis de Doctorado no Publicada] Universidad de Sevilla, España. <http://hdl.handle.net/10261/101928>
- Gonzales, A. (2016) *Cultivos de microalgas a gran escala: sistemas de producción*. Ficha de Transferencia N°18. Fundación Cajamar, España.
<https://www.cajamar.es/es/agroalimentario/innovacion/formacion/actividades-de-transferencia/ano-2016/cultivos-de-microalgas-a-gran-escala-sistemas-de-produccion/>

- Goulding, I. (2016) Manual para garantizar la seguridad alimentaria de los productos de la Acuicultura, *CRFM Publicación Especial No.10*. Instituto Inter-Americano para la cooperación en Agricultura (IICA)
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/4130/BVE17089189e.pdf>
- Grillo, J., Gozzer, R., Sueiro, J. & Riveros, J. (2018). *Producción ilegal de harina de pescado en Perú a partir de anchoveta extraída por la flota artesanal y de menor escala*. Reporte preparado para OCEANA.
https://peru.oceana.org/sites/default/files/anchoveta_corregido2_0.pdf
- Hernández, G., Hernández, L., Fernández, M & Ángeles, O. (2012) *Effects of Total Replacement of Fishmeal with Spirulina Powder and Soybean Meal on Juvenile Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum)*. Laboratorio de Producción Acuícola, UNAM FES Iztacala, México.
<https://evols.library.manoa.hawaii.edu/bitstream/10524/31828/64.2012.790.Hernandez.pdf>
- Hernández-Pérez, A., & Labbé, J. (2014). Microalgas, cultivo y beneficios. *Revista de biología marina y oceanografía*, Vol 49 N° 2, p. 157-173. Valparaíso, Chile.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572014000200001>
- IMARPE (1996) Código de conducta para la pesca responsable. *Informe Progresivo N° 18*. Enero 1996. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú.
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/900/1/IP%2018.pdf>
- Ismail, S. (24 de febrero de 2019). Los 11 atributos que conforman a las Organizaciones Exponenciales: empresas del hoy y mañana. Growth Institute. Recuperado de:
<https://blog.growthinstitute.com/es/los-11-atributos-que-conforman-alas-organizaciones>

- Jerusalén, E. (2017) *Efecto de la sustitución de harina de pescado por una mezcla de turtó de soja y gluten de trigo en piensos para trucha arcoiris (oncorhynchus mykiss)* [Tesis de Maestría, Universitat Politècnica de Valencia]
- Kleeberg, F. (2019) *Productividad y competitividad del sector acuícola en el Perú*. Santiago, Chile: Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN).
<https://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/09/PAPER-FERNANDO-KLEEBERG.pdf>
- Liebert, F., Portz, L. (2005) Nutrient utilization of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fed plant based low phosphorus diets supplemented with graded levels of different sources of microbial phytase. *Aquaculture*. Vol 248, p. 111-119
- Marquina, P., Álvarez, C., Guevara, D., & Guevara, R. (2013). Proceso secuencial de la revisión de literatura. *Guía de Trabajos de Investigación Final Tesis Programas de Maestrías*, CENTRUM Business School, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Martínez, C., Chávez, M., Olvera, M. & Abdo, M. (1996) Fuentes alternativas de proteínas vegetales como substitutos de la harina de pescado para la alimentación en acuicultura. *Avances en Nutrición Acuícola III*, p.279-323. Universidad Autónoma de Nuevo León.
<http://nutricionacuicola.uanl.mx/index.php/acu/article/view/333/330>
- Mendoza R. & Palomino, A. (2004) *Manual de Cultivo de Trucha Arco Iris en Jaulas*. Acuerdo de Colaboración Interinstitucional AECI/PADESPA – FONDEPES.
http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/manua_trucha_jaulas.pdf

OCEANA (2021) *Situación de la pesca ilegal no declarada y no reglamentada en el Perú*

(INDNR) Publicación de OCEANA (Agenda Azul)

https://peru.oceana.org/sites/default/files/agenda_azul_propuesta_02.pdf

Orna, E. (2010) *Manual de alimento balanceado para truchas*. Dirección regional de la producción, Puno, Perú.

http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/PROPESCA_OTRO/difusion-publicaciones/pepa-puno/ALIMENTO%20BALANCEADO.pdf

Oscanoa, A., Cervantes, M. & Febrero, P. (2020) Manual para la producción de biomasa microalgal en condiciones de invernadero. *Informe Instituto del Mar del Perú (IMARPE)* Vol. 47 N° 3.

<http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/bitstream/123456789/3473/1/Informe%2047%283%29%20art%201.pdf>

PNIPA (2019) *Innovación para la competitividad en la acuicultura*. Foro de desarrollo sostenible la pesca y acuicultura. Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA). <https://www.fpas.pe/wp-content/uploads/Innovaci%C3%B3n-para-la-competitividad.pdf>

Pokniak, J. (2007). Incorporación de espirulina (*Spirulina maxima*) en dietas para alevines de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). En *Avances en Ciencias Veterinarias* (artículo en línea). (2007) vol 22, pp. 37-41. Consultado el 12 de abril de 2013, disponible en:

<http://www.avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/viewFile/911/797>.

PRODUCE (2010) *Plan nacional de desarrollo acuícola (2010-2021)*. Ministerio de la Producción - PRODUCE, Perú.

<https://www.produce.gob.pe/documentos/acuicultura/pnda-resumen-sp.pdf>

- Ramírez, D., Ospina, S. & Bonilla, J. (2017). Modelo de negocio para la viabilidad de una empresa de producción y comercialización de biodiésel a partir de la microalga *Chlorella* en Colombia; *Revista de Tecnología*. Vol. 16, N° 1, p. 129-156
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6546148.pdf>
- Ramírez, L., Queiroz, L. & Jacob, E. (2013). Fotobiorreactor: Herramienta para cultivo de Cianobacterias. *Ciencia y Tecnología*. 2013, Vol. 6, N° 2, p. 9-19
<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4749461.pdf>
- Rodríguez, P., Sánchez, Y., Zumalacárregui, L., Pérez, O., Hernández, A., Echeveste, P. & Lombardi, A. (2016) Obtención de biomasa de microalga *Chlorella vulgaris* en un banco de prueba de fotobiorreactores de columna de burbujeo. *Afinidad*, Vol. 73, N° 574, p. 125-129. <https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/view/312011/402106>
- Ruiz, J. & Toro, D. (2017) *Estudio de viabilidad para la instalación de una planta de producción de alimento balanceado para peces en el departamento de Madre de Dios*. [Tesis de Grado no Publicada] Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.
<https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/261/004-2-1-026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanchez, D. (2020) *Evaluación de nuevos aditivos funcionales basados en microalgas para alimentación en acuicultura* [Tesis de Maestría no Publicada] Universidad de Cádiz, España. <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/23515/TFM-DavidS%c3%a1nchezRuiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santo, A., González, Y. & Martín, C. (2014) Uso y aplicaciones potenciales de las microalgas. *Anales de mecánica y electricidad*, Vol. 91, N° 1, p. 20-28, ICAI - Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España. https://revista-anales.icaei.es/web/n_24/seccion_13.html

- Valenzuela, A., Sanhueza, J. & Valenzuela, R. (2015). Las microalgas: una fuente renovable para la obtención de ácidos grasos omega-3 de cadena larga para la nutrición humana y animal. *Revista chilena de nutrición*, 42(3), 306-310. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000300013>
- Velásquez, S. & Ulate, A. (2015) Diseño, construcción y puesta en marcha de un fotobiorreactor tubular para producir la microalga *Chlorella* sp. *Ciencia y Tecnología*. 2015, Vol. 30, N° 1, p. 28-49. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/19667>
- Ynga, G. & Niño, A. (2019) Manual para producción de microalgas marinas en el Instituto del Mar del Perú. *Informe Instituto del Mar del Perú (IMARPE)*, Vol. 46, N° 1, p. 5-16 <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/3338>



Apéndices

Apéndice A: Resultados de Entrevista Final

Proyecto: Producción de Harina de Microalgas para elaboración de alimento balanceado

PREGUNTAS	RESPUESTAS	FRECUENCIA	
		CANT.	%
Pregunta # 1: ¿Qué conocimiento tiene sobre las propiedades nutricionales de las microalgas y los productos obtenidos de ellas?	He escuchado de las microalgas, y tengo conocimiento de sus altos contenidos proteicos	18	67%
	He escuchado de las microalgas, pero no estoy al tanto de sus propiedades	5	19%
	No tengo conocimiento sobre las microalgas	4	15%
Pregunta # 2: ¿Cuáles son los principales problemas asociados a la producción de alimento balanceado para acuicultura?	Dificultad para alcanzar los contenidos nutricionales del producto	22	81%
	Problemas de almacenamiento	3	11%
	Problemas con la provisión de insumos	2	7%
Pregunta #3 ¿Ha experimentado problemas con la provisión de insumos para la producción de alimentos balanceados en los últimos años? ¿Podría comentar cuáles son?	Incremento de precio de harina de pescado / harina de soya	12	44%
	Escasez de harina de pescado	8	30%
	Mala calidad de insumos	5	19%
	Demora en la entrega de insumos	2	7%
Pregunta # 4: ¿Cuál diría que es la característica o propiedad más importante de los insumos que se utilizan en la producción del alimento balanceado? ¿Por qué es tan importante?	Contenido de Proteínas (aporte al contenido nutricional del producto)	18	67%
	Contenido de Lípidos (aporte de Omega 3, EPA y DHA)	5	19%
	Digestibilidad (facilita al metabolismo)	4	15%

Pregunta # 5: ¿Qué características debería tener el insumo ideal para que decidas probarlo en tu producción?	Alto contenido de proteínas y lípidos	14	52%
	Contenido de Probióticos	7	26%
	Precio Competitivo	4	15%
	Que se produzca todo el año (Disponibilidad del insumo)	2	7%
Pregunta # 6: ¿Qué insumos alternativos has utilizado para la producción de alimentos balanceados? ¿Podrías contarnos cómo resultó esta experiencia?	No conozco de ningún producto parecido a la Harina de Pescado / No he probado ningún insumo alternativo	22	81%
	Harina de Soya / Problemas con bajo contenido proteínico	4	15%
	Harina de Sangre / Baja calidad y producción informal	1	4%
Pregunta # 7: ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por un nuevo insumo que aporte proteínas? ¿Estaría en función de algún ratio, porcentaje de concentración o contenido por kg del mismo?	Precio inferior a la Harina de Pescado / similar contenido proteico	14	52%
	Precio similar a la Harina de Pescado / si contenido proteico es similar	8	30%
	Precio superior a la Harina de Pescado / proporcional al contenido proteico y disponibilidad todo el año	5	19%
Pregunta # 8: ¿Cuál es tu demanda aproximada anual o mensual de insumos para garantizar tus metas de producción? ¿Posees capacidad para almacenar toda tu demanda anual?	Aprox 10 Ton mensuales	17	63%
	Aprox 15 Ton mensuales	6	22%
	Aprox 6 Ton mensuales	4	15%
Pregunta # 9: ¿Qué opina del uso de Anchoveta para elaboración de alimento balanceado y sus efectos a largo plazo? ¿Estaría dispuesto a usar insumos proteicos ecoamigables?	Se debe usar otros insumos alternativos / Si lo usaría	10	37%
	Perjudica a los pescadores artesanales / Debería tener precios bajos para usarlos.	8	30%
	Cada vez hay menos Anchoveta / Si lo usaría, pero debe ser de calidad.	9	33%