



PERÚ

Ministerio
de la Producción



PRODUCTO 4: Informe de estudio de factibilidad comercial de producción de biofertilizante a partir de residuos de recursos hidrobiológicos provenientes de la actividad pesquera y maricultura



INFORME DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD COMERCIAL DE PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTE A PARTIR DE RESIDUOS DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS PROVENIENTES DE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y MARICULTURA.

“Servicio de consultoría para diseñar y apoyar en la implementación de tres planes de manejo de residuos sólidos y de recursos hidrobiológicos de la actividad pesquera artesanal y de la maricultura en las zonas de Laguna Grande, Lagunillas y San Andrés”.

Por:

Grupo GEA y CESSO SAC – Consultores

Citar como:

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2024. Servicio de consultoría Servicio de consultoría para diseñar y apoyar en la Implementación de tres planes de manejo de recursos hidrobiológicos de la actividad pesquera artesanal y de la en las zonas de Laguna Grande, Lagunillas y San Andrés. Producto 3: Estudio de factibilidad. Proyecto “Catalizando la Implementación de un Programa de Acción Estratégico para la Gestión Sostenible de los Recursos Marinos Vivos Compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt, Proyecto Humboldt II”, Lima. 19 pp. + Anexos.

Resumen

El presente informe corresponde al cuarto producto del: **“Servicio de consultoría para diseñar y apoyar en la Implementación de tres planes de manejo de recursos hidrobiológicos de la actividad pesquera artesanal y de la en las zonas de Laguna Grande, Lagunillas y San Andrés”**, que se enmarca en el Proyecto Humboldt II.

En particular, se presenta un estudio de factibilidad comercial de producción de bio-fertilizante a partir de residuos de recursos hidrobiológicos provenientes de la actividad pesquera y maricultura. A raíz de los productos anteriores, se caracterizó la generación de residuos orgánicos e inorgánicos en los DPA de las 3 zonas de intervención de la consultoría. Con una generación de residuos hidrobiológicos de 1,400 kilos/día, el DPA de San Andrés es el único con la escala suficiente para emprender la producción de bio-fertilizante como negocio.

Bajo tal escenario se determina el costo de implementación y mantenimiento de la iniciativa, así como el punto de equilibrio y los niveles de rentabilidad que pueden alcanzarse en función a la demanda y los límites de producción.

En base a la información recogida del análisis muestral de los residuos y de los actores de la actividad agrícola regional, se ha determinado que el público objetivo de la iniciativa está conformado por los agricultores que son titulares individuales de menos de 10 hectáreas, utilizadas tanto para cultivos perennes como el palto y la vid como para cultivos estacionales como la granada. Ello representa una demanda potencial total de 9,021,390 litros de bio-fertilizante al mes, mientras que la capacidad de atender esta limitada a 39,200 litros al mes.

Al considerar experiencias previas de implementación de iniciativas de aprovechamiento de residuos hidrobiológicos para la elaboración de bio-fertilizantes, se estima que los costos preoperativos ascienden a 76 mil soles, con costos fijos anuales que superan los 88 mil soles. El punto de equilibrio se alcanza con la venta de 132,600 litros de bio-fertilizante en presentaciones de 200 litros (663 barriles por año). Asimismo, el potencial máximo de beneficio se obtiene con un nivel de ventas de 196 unidades al mes, equivalente a 330.8 mil soles de ingresos anuales, y 150 mil soles de utilidad anual.

Por lo tanto, sí se recomienda implementar la iniciativa asociada a los DPA y canalizar aportes de los pescadores y otras fuentes de financiamiento para cubrir los costos preoperativos. La implementación de esta iniciativa evitará la emisión de GEI (gases de efecto invernadero) de más de 490 mil toneladas de residuos hidrobiológicos al año y generará empleo directo para 3 personas.

Abreviaturas y acrónimos

CARQUINFER	Asociación de productores de biofertilizantes San Pedro Caleta de Carquín
DIDITT	Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica
DPA	Desembarcadero Pesquero Artesanal
GORE	Gobierno Regional
IGV	Impuesto General a las Ventas
OIA	Oficina de Información Agraria
PRODUCE	Ministerio de la Producción
ROE	Return of Equity
RMT	Régimen MYPE Tributario
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina

Índice de contenidos

Resumen	3
Abreviaturas y acrónimos	4
Índice de tablas	6
1. Introducción	7
2. Antecedentes	7
3. Objetivos.....	9
4. Metodología.....	9
5. Resultados obtenidos	9
5.1. El producto, los procesos y los costos asociados a la producción de biofertilizante a partir de residuos hidrobiológicos.....	9
5.2. Estimación de la demanda por biofertilizante para uso agrícola a nivel provincial 13	
5.3. Análisis económico de la iniciativa de producción de biofertilizante	15
6. Discusión y conclusiones	19
Bibliografía	22
Anexos	23

Índice de tablas

Tabla 1: Nivel de residuos generados por el desembarque en los DPA. Fuente y elaboración propia.	7
Tabla 2: Composición del biofertilizante (nutriente). Fuente UNALM.	10
Tabla 3: Composición del biofertilizante (aminoácido). Fuente UNALM.	10
Tabla 4: Insumos para la producción de 1 litro de bio-fertilizante. Fuente CARQUINFER. Elaboración propia.	11
Tabla 5: Principales cultivos en Pisco según superficie cultivada. Fuente: OIA. Elaboración propia.	13
Tabla 6: Caracterización de titulares de superficie de cultivo en Pisco. Fuente: OIA. Elaboración propia.	14
Tabla 7: Proyección de estados financieros (balance general), cifras en miles de soles. Fuente y elaboración propia.	16
Tabla 8: Proyección de estados financieros (Estado de Resultados). Fuente y elaboración propia.	17
Tabla 9: Proyección de estado financiero (costo de ventas). Fuente y elaboración propia.	17
Tabla 10: Proyección de flujo de caja. Fuente y elaboración propia. Fuente y elaboración propia.	18

Índice de figuras

Figura 1: Macroprocesos en la producción de biofertilizante. Fuente CARQUINFER. Elaboración propia.	11
---	----

Índice de Anexos

Anexo 1: Información de residuos hidrobiológicos generado en la IPA “José Olaya” - San Andrés Pisco.	23
Anexo 2: Ficha técnica Challwamino.	24

1. Introducción

La pesca artesanal, a pesar de ser considerada una actividad más sostenible en comparación con la pesca industrial, no está libre de generar residuos que impactan negativamente en los ecosistemas acuáticos. Por ello, se están desarrollando y escalando a más geografías para frenar la contaminación por residuos, tanto orgánicos como inorgánicos.

Frente a la gestión de residuos inorgánicos, la implementación de sistemas de reciclaje y reutilización junto con la mejora de prácticas para minimizar el uso de plástico se han convertido en una opción preferente para la pesca artesanal (García, Martínez, & López, 2022). Frente a la gestión de residuos orgánicos, las soluciones por lo general se orientan a aquellos residuos provenientes de los restos de pescados y mariscos resultantes de las actividades de limpieza y procesamiento de los recursos, por su altos valor nutricional.

Estrategias como la valorización de los restos de pescado y marisco para la producción de harinas proteicas y aceites, como sugiere el trabajo de la DIDITT (2018), representan una alternativa prometedora para reducir el impacto ambiental de la pesca artesanal y promover la sostenibilidad en el sector. En esta línea han sido implementadas iniciativas exitosas en las caletas de Carquin en Huacho, del Ñuro, Los Organos y en Mancora (RAAA, 2022)

Otra estrategia destacada dentro del marco de la economía circular es la generación de biofertilizante a partir de los residuos hidrobiológicos. Investigaciones como la llevada a cabo por Pérez et al. (2021) han demostrado el potencial de estos desechos como materia prima para la obtención de biofertilizante de alta calidad, que puede emplearse en la agricultura para mejorar la fertilidad del suelo y reducir la dependencia de fertilizantes químicos.

La iniciativa de producción de biofertilizante no solo contribuye a cerrar el ciclo de nutrientes entre los ecosistemas acuáticos y terrestres, sino que también brinda una alternativa sostenible para la gestión de los residuos generados por la pesca artesanal, promoviendo así la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico local. El presente informe busca determinar la factibilidad comercial de la producción de biofertilizante para la pesquería artesanal en el sur del Perú, en particular, para los DPA de Laguna Grande, Lagunillas y San Andrés.

2. Antecedentes

Como parte de la consultoría, se desarrolló un muestreo para determinar el nivel de generación y la composición de los residuos provenientes de los tres Desembarcadero Pequero Artesanal (DPA). Los resultados de la generación y composición de residuos en los DPA de Laguna Grande, Lagunillas y San Andrés se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Nivel de residuos generados por el desembarque en los DPA.

DPA	GENERACIÓN DE RESIDUO (KG/DÍA)	RESIDUO HIDROBIOLÓGICO (% DEL TOTAL)	RESIDUO HIDROBIOLÓGICO (KG/MES)
Laguna Grande	25.27	14.97	85.11

DPA	GENERACIÓN DE RESIDUO (KG/DÍA)	RESIDUO HIDROBIOLÓGICO (% DEL TOTAL)	RESIDUO HIDROBIOLÓGICO (KG/MES)
Lagunillas	3.25	0	0
San Andrés	143.93	37.6	1,217.64

Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que el DPA de San Andrés también funciona como punto de limpieza para la venta minorista de pescado, por lo que acopia un promedio de 1,400 kilos de residuos hidrobiológicos por día, dependiendo de la temporada de pesca. Por lo tanto, el DPA de San Andrés es el único cuyo nivel de generación de residuos hidrobiológicos es significativa y elegible para la producción de biofertilizante, ya que este tipo de iniciativa recurre a una estrategia de economías de escala. Es decir, se vuelve rentable solo cuando se alcanza un nivel de producción lo suficientemente alto para reducir el costo promedio unitario.

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a los pescadores artesanales que desembarcan en el DPA de San Andrés, las artes de pesca que utilizan son el cerco y la cortina, y los recursos que extraen son mariscos y pescados, principalmente: cabrilla, bonito, jurel, lisa, caballa, merluza, machete, coco, lorna y cabina. Cabe resaltar que los residuos generados durante la faena de pesca suelen ser arrojados al mar, según los propios pescadores, para evitar la generación de malos olores y la pérdida de inocuidad de los recursos extraídos.

En la actualidad, los residuos del DPA de San Andrés son entregados a la empresa Marine Industrial Corporation S.A.C. (**Anexo 1**) Este mecanismo genera un valor económico de 5 soles por cilindro para los pescadores, quienes acopian los residuos en cilindros de 200 litros. En consecuencia, los pescadores reciben un promedio de 1,000 soles como ingresos netos diarios por ceder estos residuos.

Para la producción potencial de bio-fertilizante a partir de residuos del DPA de San Andrés ingresan residuos de diversas especies de pescados y mariscos y en distintas proporciones en función a las temporadas de pesca. Por ello, se identificó una experiencia nacional similar, que implique una producción a partir de residuos hidrobiológicos heterogéneos. Tal es el caso de la Asociación de productores de biofertilizantes San Pedro Caleta de Carquin, en adelante "CARQUINFER", quienes pudieron implementar una planta de producción de diversos productos derivados de residuos hidrobiológicos. Su propuesta inicial incluyó la producción de bio-fertilizante líquido bajo dos métodos (elaboración de ensilado o descomposición en biodigestor) y de bio-fertilizante sólido (también llamado "ictio-compost"), así como la producción de harina residual de pescado para uso pecuario. Sin embargo, a través de un estudio realizado por Gómero, Quispe A & Lara (2019) se determinó que el bio-fertilizante obtenido bajo el método de ensilado es el producto con mayores beneficios económicos potenciales para CARQUINFER, razón por la cual el presente estudio para el DPA de San Andrés se orienta a este producto en particular en aras de alcanzar la sostenibilidad financiera y operativa de la iniciativa en el menor tiempo posible y con un bajo riesgo de continuidad de negocio. El detalle respecto a la selección del bio-fertilizante como producto más factible a comercializar contempla diversas variables económicas, sociales y ambientales. Sin embargo, las razones principales son las siguientes: presenta márgenes de contribución superiores, requiere de menor inversión que otras

alternativas, reduce la complejidad operativa y la dependencia a productos con escasez relativa (estiércol vacuno, entre otros), y las características del producto son más versátiles (puede utilizarse para diferentes tipos de cultivo y métodos de fertilización).

3. Objetivos

El objetivo principal del estudio es determinar la factibilidad de la producción y comercialización de biofertilizante a base de residuos hidrobiológicos generados en el DPA de San Andrés.

Los objetivos específicos del estudio son los siguientes:

1. **Recolectar** información sobre el producto, los procesos y los costos asociados a la producción de biofertilizante a partir de residuos hidrobiológicos.
2. **Estimar** la demanda por biofertilizante dentro del sector agrícola regional.
3. **Elaborar** un análisis económico de la iniciativa.

4. Metodología

Para el desarrollo del estudio se tomó como supuesto que la presencia de residuos provenientes de diversos recursos hidrobiológicos produce un bio-fertilizante que mantiene una composición relativamente homogénea, lo que permite extrapolar la información nutricional del Challwamino, el bio-fertilizante elaborado por CARQUINFER, a la producción potencial de bio-fertilizante con los residuos del DPA de San Andrés.

En contraparte, para la estimación de la demanda se trabajó fundamentalmente con data extensa proveniente de la Oficina de Información Agraria (OIA) del GORE Ica sobre pequeños productores a lo largo de la región. Se delimitó la demanda a nivel provincial (Pisco) para evitar el encarecimiento del producto por los costos logísticos asociados a las ventas exteriores. La información obtenida permitió determinar la demanda potencial total y la demanda por segmentos, delimitados por tipo de cultivo y la extensión de tierra cultivada por cada propietario. Con ello, se estimó la demanda anual por bio-fertilizante.

Finalmente, se hizo uso de la información tanto de costos como de ingresos proyectados para determinar el potencial de rentabilidad, el punto de equilibrio y el valor económico de la iniciativa bajo el supuesto de un costo de oportunidad de los pescadores del 20% anual y una vida útil del proyecto de 30 años.

5. Resultados obtenidos

5.1. El producto, los procesos y los costos asociados a la producción de biofertilizante a partir de residuos hidrobiológicos

Entre las diferentes experiencias encontradas de producción de biofertilizante como solución circular para los residuos hidrobiológicos, se seleccionó el caso de CARQUINFER y el producto Challwamino, un fertilizante líquido elaborado con los residuos del DPA de Huacho (Región Lima). El laboratorio de la UNALM validó la composición del Challwamino en términos de micronutrientes, macronutrientes y aminoácidos (**Tabla 2 y Tabla 3**).

Tabla 2: Composición del biofertilizante (nutriente). Fuente UNALM.

CLASIFICACIÓN	NUTRIENTE	VALOR	UNIDAD DE MEDIDA
Macronutrientes	Nitrógeno	17.36	g/l
	Fósforo	5.745	g/l
	Potasio	3.88	g/l
	Calcio	4.25	g/l
	Magnesio	0.62	g/l
	Azufre	0.29	%
	Sodio	1.33	mg/l
Micronutrientes	Cloruros	0.29	%
	Hierro	84.17	mg/l
	Boro	0.85	mg/l
	Cobre	3.17	mg/l
	Manganeso	1.67	mg/l
	Molibdeno	<2.5	mg/l
	Zinc	17.33	g/l

Tabla 3: Composición del biofertilizante (aminoácido). Fuente UNALM.

AMINOÁCIDO	VALOR (%)
Histidina	0.034
Arginina	0.036
Treonina	0.028
Serina	0.035
Ácido Glutámico	<0.0001
Prolina	<0.0010
Glicina	0.033
Valina	0.027
Metionina	0.024
Isoleucina	0.027
Leucina	0.031
Tirosina	0.045
Fenilalanina	0.029
Lisina	0.033
Ácido Aspártico	0.042

AMINOÁCIDO	VALOR (%)
Triptófano	<0.0002
L-glutamina	<0.0001
Alanina	0.021
Cistina	<0.0010
Asparagina	<0.0010

La información complementaria respecto a las características de este biofertilizante se encuentra en el **Anexo 2**, con la ficha técnica. Dada la composición del producto, se recomienda su uso para hortalizas y cultivos permanentes como: palto, vid, plátano, cítricos, entre otros. Además, la ficha técnica provee un rango para dosificar el biofertilizante según su etapa de cultivo, tanto para su aplicación directa en el suelo como hacia las hojas.

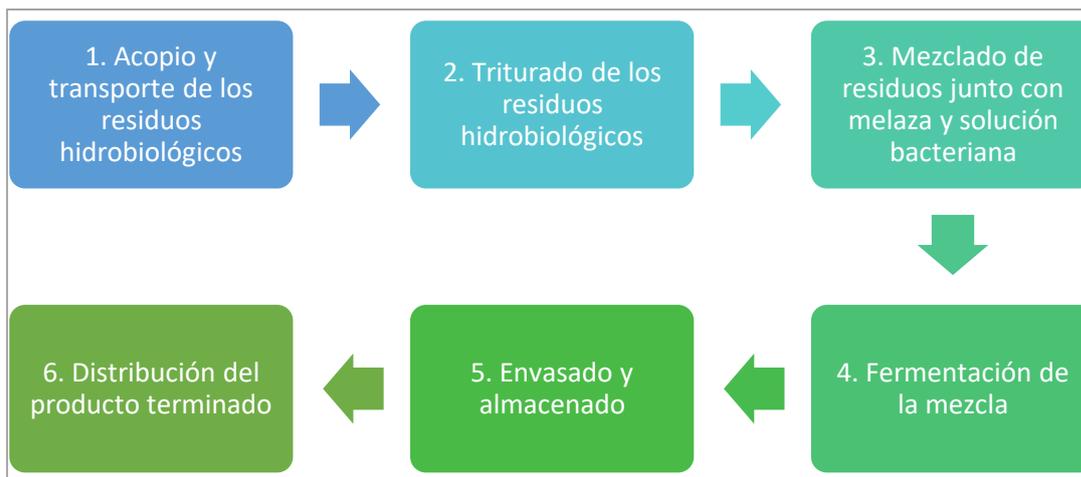
De acuerdo con los resultados de Challwamino, la producción de 1 litro de bio-fertilizante requiere residuos hidrobiológicos, melaza, agua y solución BAL (bacterias ácido lácticas). Las especificaciones se encuentran en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Insumos para la producción de 1 litro de bio-fertilizante. Fuente CARQUINFER. Elaboración propia.

INSUMO	CANTIDAD REQUERIDA	UNIDAD DE MEDIDA
Residuos hidrobiológicos	1	Kg
Melaza	0.1	Kg
Agua	1.5	Lt
Solución BAL (bacterias ácido lácticas)	0.025	Kg

Por lo tanto, con una generación de residuos hidrobiológicos promedio de 42,000 kilos/mes, el nivel máximo de producción alcanzable es de 42,000 litros de bio-fertilizante por mes, sin considerar las demoras y tiempos normales a lo largo del proceso productivo. El proceso productivo se muestra en la **Figura 1**.

Figura 1: Macroprocesos en la producción de biofertilizante. Fuente CARQUINFER. Elaboración propia.



De acuerdo con CARQUINFER, el tiempo incurrido en el proceso de fermentación es de 48 horas, por lo cual la capacidad máxima real de producción se ajusta a 39,200 lt de bio-fertilizante por mes. En función a los procesos identificados, los requerimientos para su puesta en marcha y ejecución son los siguientes:

Costos pre-operativos (incluye IGV en el monto indicado, si aplica)

- Vehículo para transporte de residuos (motocarga o similar) valorizado en 12,980 soles, con una capacidad de entre 1 a 5 m³.
- 315 barriles contenedores valorizados en 100 soles cada uno, con una capacidad de 200 litros cada uno. La cantidad de barriles a comprar se determinó en función al tope de producción de biofertilizante, más un margen de seguridad de 50% de existencias en el almacén.
- Máquina moledora para los residuos hidrobiológicos, valorizada en 4,720 soles, con una capacidad de procesamiento de 250 kg por hora.
- Máquina batidora/mezcladora, valorizada en 4,720 soles, con una capacidad de procesamiento de 500 kg por hora.
- Acondicionamiento de planta, estimado en 25 mil soles a todo costo.
- 3 equipos de protección personal, valorizados en 150 soles por persona.

Costos de planta / producción

- Depreciación de planta, equivalente a 416.6 soles mensuales.
- Depreciación de maquinaria modelora y mezcladora, equivalentes a 33.3 soles mensuales cada una.
- Gasto por alquiler de planta. Según las dimensiones del barril contenedor (570 mm de diámetro) y los espacios requeridos para cada proceso de la producción, se requiere una planta de 127m² aproximadamente. Con máximo valor de 816 soles por m² en San Andrés, el costo mensual de alquiler asciende a 867 soles.
- Consumo de electricidad, en función a un consumo de 0.85KW/h por la trituradora, 1.5 KW/h por la mezcladora y 0.1 KW/h por la iluminación. De acuerdo con la capacidad de cada máquina, se requiere 5.6 horas de uso de la trituradora y 3 horas de la mezcladora.

Al agregar el costo de iluminación durante 7 horas, el costo de la electricidad mensual asciende a 456 soles.

- Consumo de agua para aseo del personal y limpieza de planta, estimado en 0.5 metros cúbicos por día, equivalente a 91 soles mensuales.
- Elementos de limpieza e higiene, estimados en 30 soles mensuales con IGV.
- Consumo de agua para el proceso de mezclado, estimado en 2.1 metros cúbicos por día, equivalente a 382 soles mensuales.
- Consumo de melaza, estimado en 560 soles mensuales (140 kilos consumidos para el total de la producción, a un costo de 4 soles el kilo).
- Consumo de BAL, estimado en 712 soles mensuales (28 litros de BAL consumidos para el total de la producción, a un costo de 25.44 el litro).
- Pago de personal encargado de producción (2 personas), equivalente a 3,000 soles mensuales a todo costo.

Costos de distribución

- Depreciación de vehículo para transporte de residuos (motocarga o similar) equivalente a 183.3 soles mensuales.
- Pago de personal encargado de transporte de residuos y bio-fertilizante, equivalente a 1,100 soles mensuales.
- Consumo de gasolina equivalente a 990 soles mensuales promedio, por el transporte diario de residuos del DPA a la planta (estimado en un galón diario) y los envíos de bio-fertilizante a los clientes (estimado en medio galón diario), a un costo de 22 soles el galón.

5.2. Estimación de la demanda por biofertilizante para uso agrícola a nivel provincial

De acuerdo con la información de la OIA del GORE Ica, para enero de 2024 se cultivaron 58 especies en la provincia de Pisco en un total de 22,805 hectáreas. Del total, 6 especies representan el 81.5% de la superficie cultivada (**Tabla 5**).

Tabla 5: Principales cultivos en Pisco según superficie cultivada. Fuente: OIA. Elaboración propia.

CULTIVO	HECTÁREAS	SUPERFICIE CULTIVADA (% DEL TOTAL)
Maíz Amarillo duro	7,116	31.2
Alfalfa	3,654	16
Vid	2,261	9.9
Espárrago	2,102	9.2
Algodón plantado	1,816	8
Palto	1,646	7.2

Cabe resaltar que otras 4 especies conservan una participación entre el 1-4% (cada una) respecto al total de la superficie total cultivada, las cuales son: mandarina (3.9%), granada (3.6%) y jojova

(1.3%). El resto de especies representan menos del 1%. En el caso de San Andrés, el espárrago representa el 35% del total de la superficie cultivada dentro del distrito, equivalente a 239 hectáreas. Le siguen la alfalfa con 189 hectáreas y la granada con 110 hectáreas.

Por otro lado, la estructura agrícola regional se puede analizar por el tamaño del terreno poseído y/o cultivado por cada titular (persona natural o jurídica). El total de hectáreas disponibles para cultivo en Pisco asciende a 25,160. Ello indica una utilización del 90% según los datos de enero 2024, repartida entre 3,934 titulares. Sin embargo, el grado de utilización no es homogéneo según el tamaño de terreno poseído. Se distingue 3 grupos de titulares: aquellos que poseen menos de 10 hectáreas, aquellos que poseen más de 10 hectáreas, pero menos de 20 hectáreas, y aquellos que superan las 20 hectáreas; a quienes denominamos grupos 1, 2 y 3 respectivamente.

El grupo 1 tiene una utilización promedio de 97% de su terreno, el grupo 2, 91%; y el grupo 3, 83%. Esto guarda relación con el alto capital de trabajo requerido para habilitar mayores extensiones de terreno, así como el equipamiento e infraestructura que, en el caso de las empresas agrícolas, es requerido para garantizar estándares de calidad. La **Tabla 6** dimensiona los grupos mencionados.

Tabla 6: Caracterización de titulares de superficie de cultivo en Pisco. Fuente: OIA. Elaboración propia.

GRUPO	NÚMERO DE TITULARES	TOTAL HAS POSEÍDAS	TOTAL HAS CULTIVADAS	PROMEDIO HAS CULTIVADAS POR TITULAR
1	3,489	14,649.49	14,151.20	4.06
2	396	5,349.72	4,862.72	12.28
3	132	5,160.92	4,269.54	32.35

Para seleccionar el grupo objetivo como potenciales clientes del bio-fertilizante es necesario considerar la dosis de producto requerida por hectárea. De acuerdo con la ficha técnica (**Anexo 2**), para las etapas previas a la cosecha, se recomienda una dosis entre 10 a 30 lt por hectárea al día para cultivos perennes y entre 15 a 30 lt por hectárea al día para cultivos estacionales, lo que equivale a un requerimiento promedio de 21.25 lt por hectárea al día, a lo largo de dichas etapas. Dado que el potencial máximo de producción es de 39,200 lt / mes, se puede atender como mucho 61.5 hectáreas cultivadas. En consecuencia, podría atenderse alrededor de 13 clientes del grupo 1 o 4 clientes del grupo 2.

En línea con lo señalado anteriormente, la decisión óptima es dirigirse al grupo 1, dado que permiten diversificar los ingresos a diferencia del grupo 2 (en relación con la capacidad máxima de producción). Asimismo, la selección de clientes dentro del grupo 1 debería enfocarse en aquellos que tienen o bien cultivos perennes destacados, tales como la vid, o cultivos estacionales con presencia significativa (>1% del total de la provincia), como la mandarina o la granada. Esta selección inicial permitirá demostrar el potencial del bio-fertilizante para mejorar el rendimiento y calidad de estos cultivos en específico, atrayendo así a más agricultores que también optaron por cultivar esas especies.

En conclusión, la demanda total por bio-fertilizante excede las capacidades productivas; la demanda del segmento (grupo 1) equivale a 9,021,390 litros de bio-fertilizante al mes, y la capacidad de atender esta demanda es de 39,200 litros al mes. A continuación se plantea una estrategia de entrada (plan comercial) y se toma como supuesto que este es el escenario más probable a ocurrir, justamente porque no se necesita encontrar más que 13 clientes para llegar a los límites de producción. El reto comercial yace en convertir a un grupo pequeño agricultores que no han probado bio-fertilizante nunca antes en su versión edáfica (aplicación directa al suelo). De acuerdo con la información brindada por la OIA, los fertilizantes de esta categoría a nivel local oscilan entre 15 a 40 soles por galonera de 25 litros. Por ello, el precio de venta oficial del bio-fertilizante será de 166 soles en su presentación única de 200 litros, lo que equivale a 20.75 soles por cada 25 litros, ligeramente por debajo del precio promedio.

En adición, se plantea una estrategia de entrada agresiva, que consiste en dar un descuento del 50% sobre el precio de venta por la primera orden de compra, aplicable para compras superiores a 6 barriles e inferiores a 20 barriles (es decir, la cantidad requerida para suplir un mes entero de fertilizante para pequeños agricultores de San Andrés). Visto desde la perspectiva del agricultor, la estrategia de descuento equivaldría a un ahorro de 479 soles para quienes compran fertilizante al menor precio; de 1,773 soles en caso compren al precio promedio; o de 3,067 soles, para quienes compran al mayor precio. Se espera que todo lo producido en el primer mes (39,200 lt) sea vendido con el descuento a por lo menos 5 agricultores, ya que la desviación estándar es de +2.16 hectáreas sobre el promedio de 4.06 hectáreas del grupo 1.

El descuento debería estar dirigido a los agricultores que forman parte del padrón de la OIA, por la facilidad para contactarlos, con una meta de 5 clientes nuevos por mes. Si se asume un ratio de recompra del 80%, para el siguiente mes se tendrá una demanda de por lo menos 4 agricultores que desean recomprar. Se repetirá la estrategia con el excedente del mes siguiente para atender a 5 agricultores más, de los cuales por lo menos 4 se convertirán en clientes frecuentes (se mantiene el ratio de conversión). Continúa el proceso activo de ventas hasta el séptimo mes, donde un máximo de 24 clientes que recompran limitan la venta a, como máximo, 4 clientes nuevos. Se asume que este último potencial grupo de clientes sí comprará el bio-fertilizante porque el inventario acumulado de 14 barriles en stock por mes será suficiente para atender su requerimiento. Finalmente, para los años siguientes, todo lo producido será igual a todo lo vendido, es decir, se venderá un total de 2,352 barriles por año.

Como resultado, la demanda satisfecha en el primer año equivale a 1,806 barriles de 200lt por un monto de ingresos netos de IGV que asciende a 237.3 mil soles, mientras que en años posteriores se alcanza a vender 2,352 unidades por año que generan ingresos por 330.8 mil soles.

5.3. Análisis económico de la iniciativa de producción de biofertilizante

En primer lugar, como fue señalado en la primera sección del informe, los pescadores actualmente reciben 5 soles por cada cilindro de 200 litros lleno de residuos hidrobiológicos. En consecuencia, reciben un promedio de 1,750 soles mensuales como ingresos netos por ceder

alrededor de 120 kilos de residuos. En otras palabras, esta fuente de beneficios no requiere de inversión ni de un tiempo de espera significativo para gozar de los beneficios. En contraste, el proyecto de producción de bio-fertilizantes tiene un periodo de recuperación de la inversión de 12 meses o menos, dependiendo de los tiempos de implementación y de obtención de permisos. Asimismo, durante el primer año, se espera que el proyecto genere utilidades por 7 mil soles mensuales, y a partir del siguiente año que aumenta a 12.5 mil soles mensuales. Ello quiere decir que los pescadores deberían esperar como mucho un año para recuperar su inversión y empezar a generar 5.25 mil soles mensuales por encima de lo que ganan hoy en día por la venta directa de los residuos.

Con los resultados del pronóstico de demanda y la estructura de costeo, se estima una rentabilidad anual del 35% return of equity (ROE) para el primer año y 45% para los años siguientes. Asimismo, el punto de equilibrio en unidades asciende a 663 barriles de 200 lt de biofertilizante, equivalente a una facturación de 93,270 soles anuales. El modelo presentado a continuación se construyó considerando los siguientes supuestos:

- El biofertilizante es siempre vendido al contado.
- A partir del segundo año, la nueva empresa productora de bio-fertilizante negociará los términos con sus proveedores de materia prima para que el 10% de sus compras sea al crédito.
- No se toma deuda para la inversión inicial del proyecto ni para financiamiento de capital de trabajo.
- El régimen tributario es el RMT (Régimen MYPE tributario), por lo cual el impuesto a la renta asciende a 10%.
- El modelo financiero se elabora en términos reales, es decir, sin incluir la inflación.
- El costo de oportunidad asciende a 20% (tasa de descuento) por los riesgos asociados a la implementación del proyecto y su gestión operativa.
- La vida útil del proyecto es de 30 años, y el flujo de caja libre asciende al mismo valor real del año 2 al año 30.

Tabla 7: Proyección de estados financieros (balance general), cifras en miles de soles. Fuente y elaboración propia.

BALANCE GENERAL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
Activo	128	280	430
Efectivo	15	174	332
Cuentas por cobrar	-	-	-
Inventarios	77	77	77
PPE (bruto)	45	45	45
Depreciación acumulada	-	-	-
	8	16	24
Pasivo	-	2	2
Cuentas por pagar a proveedores	-	2	2
Deuda de corto plazo	-	-	-

BALANCE GENERAL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
Deuda de largo plazo	-	-	-
Patrimonio	128	278	428
Capital social	45	45	45
Resultados acumulados	84	234	383

Tabla 8: Proyección de estados financieros (Estado de Resultados), cifras en miles de soles.
Fuente y elaboración propia.

ESTADO DE RESULTADOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2
Ventas (netas del IGV)	237	331	331
Costo de ventas	92	92	92
Utilidad bruta	146	239	239
Gastos del periodo (ej. depreciación y amortiguamiento)	13	13	13
Depreciación y amortización	1	1	1
Utilidad operativa	132	226	226
Gastos financieros	-	-	-
Utilidad antes de impuestos (UAI)	132	226	226
Impuesto a la renta (10%, régimen MYPE)	13	23	23
IGV pagado	35	54	54
Utilidad neta	84	150	150
Margen neto	35%	45%	45%

El detalle del cálculo del costo de ventas se muestra en la **Tabla 9**.

Tabla 9: Proyección de estado financiero (costo de ventas), cifras en miles de soles. Fuente y elaboración propia.

DETALLE	COSTO
Costo de ventas	92
Depreciación de maquinaria y planta	6
Gastos por alquiler de planta	10
Consumo de agua y luz	6
Materia prima	17
Personal de producción	36
Personal transporte de residuos a planta	9
Depreciación de vehículos	1
Consumo de gasolina	7

A partir de los montos estimados en ambos estados financieros, se determina el flujo de caja de la empresa, el flujo de caja para los accionistas y los balances de caja (cuenta de efectivo al final del periodo) (**Tabla 10**).

Tabla 10: Proyección de flujo de caja. Cifras en miles de soles. Fuente y elaboración propia.

Cálculo del Flujo de Caja Libre	Año 0	Año 1	Año 2
UAI * (1 - IR)	119.15	203.35	203.35
Depreciación y amortización	8.00	8.00	8.00
Cambios en capital de trabajo	-	1.68	-
Inversiones	44.65	-	-
Flujo de caja libre	47.19	159.39	157.71
Emisión de deuda de largo plazo	-	-	-
Pago de intereses / deuda de largo plazo	-	-	-
Flujo de caja de los accionistas	47.19	159.39	157.71
Balance inicial	0	47.19	206.58
Caja final (efectivo)	47.19	206.58	364.29

Con la información del flujo de caja, al aplicar la tasa de descuento de 20% anual se obtiene un VAN de 979 mil soles.

Finalmente, para la estimación del punto de equilibrio, se considera que los costos y gastos fijos incluyen todos los gastos de ventas y gastos del periodo a excepción del costo de la materia prima (melaza y solución BAL), con lo cual el margen de contribución unitario asciende a 133 soles por cada galón de bio-fertilizante vendido. Por lo tanto, al tener costos y gastos fijos por 88,105 soles anuales, se deben vender como mínimo 663 galones al año para que la utilidad neta sea cero. Ello equivale a facturar 93,270 soles en ventas anuales netas de IGV.

El detalle de los estados financieros y cálculo del punto de equilibrio se encuentra en los **Anexo 4** y **Anexo 5**.

6. Identificación de riesgos

Para la implementación de la iniciativa de producción de bio-fertilizante a partir de residuos de pesca hay que considerar varios riesgos operativos, sociales y de gestión que deben ser cuidadosamente gestionados para asegurar el éxito del proyecto. Uno de los principales riesgos operativos es la salud y seguridad del personal. La manipulación de residuos de pesca, de la melaza y de la solución bacteriana, a lo largo del proceso productivo, puede exponer a los trabajadores a patógenos y contaminantes, lo que aumenta el riesgo de enfermedades y accidentes laborales. Para mitigar este riesgo, es esencial implementar estrictos protocolos de seguridad, proveer equipos de protección personal adecuados, que ya están costeados dentro de los EEFs, y garantizar que todo el personal reciba capacitación en prácticas de trabajo seguro (las capacitaciones pueden ser provistas con apoyo gubernamental o en el marco de la responsabilidad social de las empresas privadas en la zona).

En cuanto a los riesgos sociales de implementación, la aceptación y el apoyo de la comunidad local son cruciales. Si la comunidad percibe la iniciativa como una fuente de malos olores, contaminación o daño al entorno natural, puede oponerse al proyecto, generando conflictos y retrasos. Para abordar este riesgo, es fundamental realizar consultas comunitarias previas y asegurar que se adopten prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. La transparencia y la comunicación constante pueden ayudar a construir confianza y colaboración con la comunidad.

Por otro lado, los riesgos sociales de gestión también son significativos. La gobernanza del proyecto debe ser inclusiva y participativa para evitar descontento y conflictos internos. Es necesario establecer estructuras de gestión claras que incluyan representación de diversos grupos de interés, asegurando una toma de decisiones equitativa y transparente. Además, la sostenibilidad financiera y operativa del proyecto debe ser garantizada para evitar interrupciones en la producción que puedan afectar tanto a los empleados como a los beneficiarios del bio-fertilizante. Planificar una estrategia de contingencia y asegurar múltiples fuentes de financiamiento puede ayudar a mitigar estos riesgos y garantizar la continuidad del proyecto.

7. Discusión y conclusiones

El estudio determinó que la producción y comercialización de biofertilizante a partir de residuos hidrobiológicos provenientes del DPA de San Andrés es una iniciativa factible y creadora de valor económico, social y ambiental.

La valorización económica de la iniciativa es precisa en cuanto a los costos e ingresos proyectados:

- Volumen de generación de residuos: 1,400 kilos diarios.
- Inversión inicial: 45 mil soles.
- Retorno a la inversión: por encima del 35%.
- Utilidades: 84 mil, 234 mil y 383 mil para los primeros 3 años, respectivamente.
- Genera beneficios por encima de la alternativa económica actual (venta de barriles de residuo hidrobiológico).

Sin embargo, es necesario considerar el contexto social sobre el que se desarrolla: por un lado, se vincula con los pescadores del DPA de San Andrés; por el otro, con agricultores locales.

Actualmente los residuos de hidrobiológicos según diagnóstico son retirados y enviados en cilindros para la reducción a la empresa representando un ingreso aunque mínimo para el DPA. Sin embargo como visto su uso para la producción de biofertilizante es una alternativa más rentable. Sin embargo, si bien económicamente viable, son necesarias algunas consideraciones de partida para poder garantizar la puesta en marcha y sostenibilidad de la iniciativa. Para ello se ha esbozado un modelo de negocio bajo la metodología Canvas, a modo de facilitar el entendimiento del negocio a quienes opten por ponerlo en marcha. El Canvas se adjunta en el **Anexo 3**.

En particular a raíz de entrevistas realizadas a representantes de CARQUINFER se extrae lecciones importantes respecto a la gobernanza y estructuración de la iniciativa en términos económicos y sociales.

En primer lugar, la producción de bio-fertilizante en el DPA de Huacho fue liderada por mujeres (esposas de los pescadores) a modo de asociación sin fines de lucro, con un número de miembros que supera las 10 personas. Las ventas son lideradas por las mismas socias y se pagan cuotas mensuales sobre los ingresos en compensación por su trabajo.

Sin embargo, los resultados positivos del negocio y la dinámica social de CARQUINFER ha ocasionado ciertas fricciones, desencuentros y divisiones entre las socias que se han traducido en robo de maquinarias, repartición desigual de ganancia y de productos terminados. De dichos resultados, se pueden extraer algunas recomendaciones para la implementación de la iniciativa vinculada al DPA de San Andrés:

- La iniciativa de negocio puede ser llevada a cabo por las esposas de pescadores pertenecientes al Comité de Damas de ASPADSA o por el mismo gremio de pescadores para complementar los ingresos derivados de la gestión del grifo de San Andrés que administran. De esta manera generarían empleo y podría utilizar las utilidades para la gestión de la asociación o contribuir a la gestión del mismo DPA.
- Gobernanza para la seguridad: Para garantizar la puesta en marcha y la sostenibilidad de la iniciativa mitigar el riesgo de pérdidas por robo o similares, es altamente recomendable capacitar a las personas beneficiarias en gobernanza. Al definir de manera explícita las funciones que cada una debe cumplir y las responsabilidades generales que tienen a nivel estratégico y operativo, el cumplimiento de estas normas se vuelve más sencillo y, en consecuencia, medidas de resguardo patrimonial cobran mayor efectividad.
- Alineamiento de incentivos: Es favorable constituir una empresa en lugar de una asociación para facilitar la gobernanza en función de los aportes iniciales realizados por las potenciales socias o socios. Este esquema de trabajo permite que las personas involucradas puedan tomar decisiones vinculadas a un incentivo económico mayor: repartición de dividendos, los mismos que deberían diferirse por lo menos hacia el final del año 1 para fomentar una mayor productividad laboral.
- Internalización de gastos: En el caso de Challwamino, un grupo numeroso de mujeres lideró las ventas. En cambio, para esta iniciativa, se espera que las socias capitalistas se encarguen de esta actividad, con el apoyo de la OIA, y que carguen los costos vinculados a este esfuerzo de marketing en el Estado de Resultados. Asimismo, por recomendación de la OIA, se sugiere implementar un estudio para analizar las bondades del producto bio-fertilizante (por ejemplo, conductividad), junto con la emisión de una certificación de producción orgánica. Dichos esfuerzos pueden elevar la confianza de los agricultores hacia el producto ofertado.

En adición, se recomienda solicitar acompañamiento técnico para quienes lleven a cabo el proyecto. En específico, este acompañamiento puede provenir de la autoridad competente a

nivel sectorial, el GORE ICA. Con la solicitud podrían recibir una serie de beneficios, entre capacitaciones de liderazgo, de gestión, entre otros.

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que la iniciativa de producción de bio-fertilizante con residuos hidrobiológicos del DPA de San Andrés es una clara oportunidad para el desarrollo económico sostenible en la localidad, con efectos positivos tanto para la industria pesquera que agrícola. La iniciativa presenta rentabilidades elevadas por encima del costo de oportunidad de los potenciales socios y genera un valor económico adicional respecto al uso actual de los residuos, que son acopiados y vendidos al peso a la empresa Marine Industrial Corporation S.A.C.

Bibliografía

- García, J., Martínez, S., & López, M. (2022). Gestión sostenible de residuos plásticos en la pesca artesanal: perspectivas desde la economía circular. *Revista de Gestión Ambiental y Sostenibilidad*, 45-56.
- Dirección de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica. (2018). *RESIDUOS DE LA PESCA: APROVECHAMIENTO Y VALOR AGREGADO*. Lima.
- Pérez, L., Sánchez, E., & González, F. (2021). Producción de biofertilizante a partir de residuos hidrobiológicos: un enfoque hacia la economía circular. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 78-89.
- Gomero, L., Quispe A, F., & Lara, C. (2019). *Informe final de factibilidad de la actividad de conversión de residuos pesqueros y acuícolas de los bioproductos priorizados | Proyecto Adaptación Marino Costero*.

Anexos

Anexo 1: Información de residuos hidrobiológicos generado en la IPA "José Olaya"- San Andrés Pisco.



ASPADSA



Asociación Sindicato de Pescadores Artesanales del Distrito de San Andrés

DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL

"JOSÉ OLAYA" - SAN ANDRÉS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

San Andrés, 24 de Marzo del 2024.

OFICIO N° 009 - 2024 - ASPADSA/ADM

Señor : **ABOG. VICTOR FELIX DIAZ SALDAÑA**
Director Regional de la Producción - Ica

Presente.-

ASUNTO: Información de residuos hidrobiológicos generados en la IPA "José Olaya"- San Andrés-Pisco.

REFERENCIA: a) Acta de Supervisión Ambiental de fecha 20/03/2024

Tengo el agrado de dirigirme a Usted para saludarlo, luego en atención al documento de la referencia a), mediante el cual, vuestra Dirección, requiere información sobre los residuos hidrobiológicos generados en el Desembarcadero Pesquero Artesanal-DPA, en este caso "José Olaya" de San Andrés - Pisco a fin de que se implementen acciones necesarias para desarrollar una eficiente labor de control y vigilancia acorde con vuestros objetivos institucionales, en concordancia con el Reglamento de Organización y Funciones - ROF del Ministerio de la Producción.

Debo señalar a Usted señor Director que, mediante los documentos referenciales a) entre otros, diversas instancias del gobierno local, Ministerio de la Producción, así como del Gobierno Regional de Ica, vienen solicitando esta información; sin embargo, me parece con las disculpas pertinentes que esta información debería ser alcanzada por el personal profesional que desarrolla funciones como inspectores del Ministerio de la Producción, con una permanencia diaria en esta unidad de servicios, realizando el seguimiento de estas actividades en mérito a los convenios suscritos; sin embargo, como responsable de esta gestión administrativa en anexo al presente, alcanzo una información promedio teniendo en consideración la aleatoriedad del comportamiento de esta actividad pesquera artesanal; conforme al Convenio suscrito con la Empresa MARINE INDUSTRIAL CORPORATION S.A.C.; MARICORP, señalando a Usted que dicho Convenio se viene realizando anualmente tomando las acciones pertinentes para su renovación en mérito a las disposiciones sectoriales vigentes, así mismo con respecto a los residuos sólidos generales y domésticos esto son evacuados y depositados en el Botadero Municipal de la localidad.

En este sentido, señor Director, como responsable de la gestión administrativa de la IPA antes señalada, cumplo con alcanzar la información requerida tomando como referencia un promedio mensual en función a la existencia de temporadas altas y bajas en el desarrollo de esta actividad pesquera artesanal, informa además que el EIA de esta infraestructura se está coordinando con una empresa particular para su elaboración, toda vez que por información verbal el FONDEPES estará haciendo un Estudio de Impacto Ambiental para todas las IPAS a nivel las mismas que traslado a vuestro Despacho para las acciones que estime pertinente.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

ANEXO:

- Cuadro de información: 01 hojas.
- Convenio: 02 hojas

Desembarcadero Artesanal "José Olaya"
San Andrés

Econ. Juan Carlos Pedro Motta
ADMINISTRADOR
CONSULTORIA S.A.S.

Av. Genaro Medrano S/N - San Andrés

Teléfono: 056-542690



ASPADSA



Asociación Sindicato de Pescadores Artesanales del Distrito de San Andrés

DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL

"JOSÉ OLAYA" - SAN ANDRÉS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL "JOSE OLAYA"- SAN ANDRES
PESO APROXIMADO DE RESIDUOS ORGANICOS MENSUALES
KGS.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL Kg.
2023	5,500	16,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,600
TOTAL	5,500	16,000											21,500

NOTA: Meses de Temporada Alta: **MAY, JUN, JUL, AGOST, SET**
Meses de Temporada Baja: **ENE, FEB, MAR, ABR, OCT, NOV, DIC.**

- En temporada Baja los residuos que se generan son producto del eviscerado y fileteado que se realiza en la zona de tareas previas dependiendo de la aleatoriedad de la pesca y los factores naturales.
- En Temporada Alta los recursos que se capturan y se desembarcan por esta IPA son directamente almacenados a en las cámaras isotérmicas para su traslado y posterior comercialización en los mercados de Pisco, Chincha, Ica y a los mercados de Villa María y Ventanilla de la ciudad de Lima, como lo pueden corroborar las autoridades competentes del sector.
- Los Residuos Sólidos Generales y Domésticos son evacuados y depositado en el botadero Municipal de la localidad.

Desembarcadero Artesanal "José Olaya"
SAN ANDRÉS



Econ. Juan Carlos Pozo Motta
ADMINISTRADOR
COLEGIATURA N° 408

Anexo 2: Ficha técnica Challwamino.

La ficha complete está disponible en el siguiente [enlace](#).



FICHA TECNICA – CHALLWAMINO.

Descripción:

CHALLWAMINO, es un excelente fertilizante líquido de Pescado elaborado por mujeres de los desembarcaderos artesanales de Huacho y Máncora, de gran valor nutricional para cultivos y el suelo, apreciado por su poder bioestimulante de los cultivos, restaurador de la fertilidad y microbiota del suelo. Rico en aminoácidos libres, péptidos de bajo peso molecular, vitaminas, enzimas, ácidos orgánicos, macro y micro elementos.

CHALLWAMINO, es un producto hidrolizado de especies hidrobiológicas a través de proceso físico y biológico, microfiltrado y estabilizado a un pH ácido para su conservación.

Generalidades

- Nombre Comercial: Fertilizante Líquido de especies hidrobiológicas.
- Composición Química: Hidrólisis biológica de especies marinos.
- Grupo: Fertilizante Orgánico.
- Clase: Regulador de crecimiento, mejorador de suelo
- Duración: 2 años a temperatura ambiente, bajo sombra y con ventilación.
- Toxicidad: Ninguna.
- Antídoto: No Requiere.

Bondades y ventajas de uso:

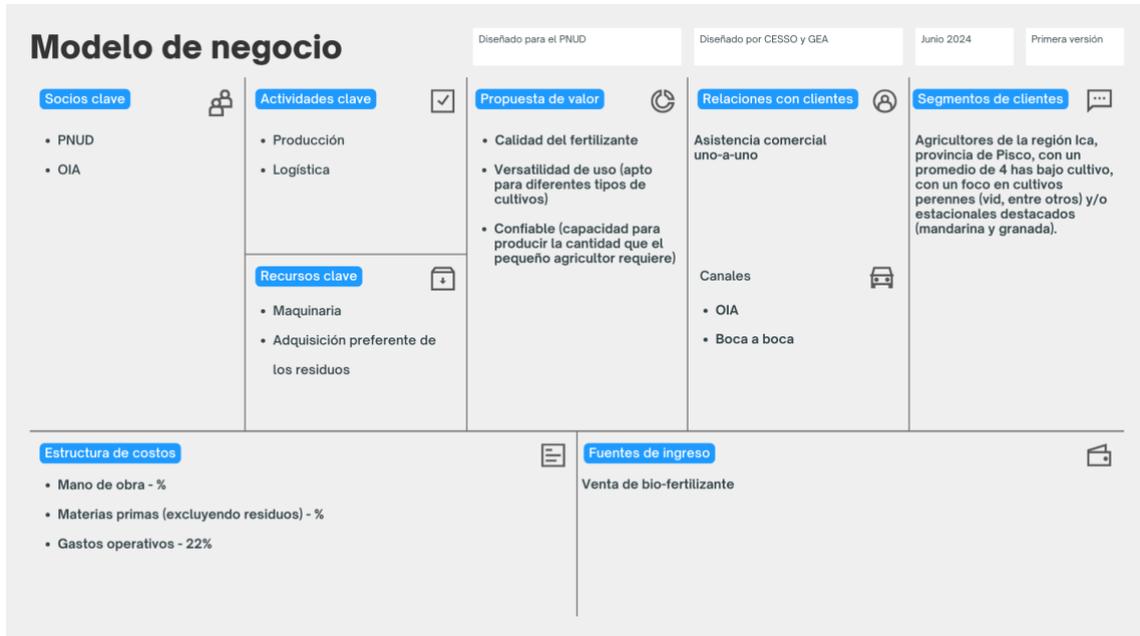
CHALLWAMINO, se puede usar por cualquier sistema de riego al suelo, cuellos de la planta u hojas: en las semillas ayuda la germinación, en el suelo desarrolla las raíces aumentando la masa radicular y profundidad y estimula el microbiota del suelo, aplicado a las hojas los nutrientes del biofertilizante tienen acción y efecto inmediato en las plantas.

Asimismo, se puede aplicar al compostaje para acelera muy bien el crecimiento de los microorganismos mejorando la calidad del compost.

Propiedades físicas y químicas

- Estado Físico: Suspensión Líquida Uniforme.
- pH: 4.0 – 5.8
- Olor: ligero olor a pescado fresco.
- Corrosivo: No corrosivo
- Inflamación: No inflamable
- Color: marrón claro - canela
- Solubilidad en Agua: 100% Soluble.
- Densidad: 1.035 kg/Lt.

Anexo 3: Modelo de negocio Canvas.



Anexo 4: Elaboración de presupuestos para Estados Financieros. Valores expresados en soles.

Proyección de ingresos			
Producto	Barril de bio-fertilizante de 200 litros		
Precio de venta	S/ 166		
Valor de venta	S/ 141		
IGV	S/ 25		
Producción	196	Barriles por mes	
Ratio de recompra	80%		
Clientes	Nuevos (dscto)	Anteriores (sin dscto)	Clientes mes
Mes 1	5	0	5
Mes 2	5	4	9
Mes 3	5	8	13
Mes 4	5	12	17
Mes 5	5	16	21
Mes 6	5	20	25
Mes 7	4	24	28
Mes n	0	28	28
Barriles vendidos	Dscto	Sin dscto	
Mes 1	35	0	
Mes 2	35	28	
Mes 3	35	56	
Mes 4	35	84	
Mes 5	35	112	
Mes 6	35	140	
Mes 7	28	168	
Mes n	0	196	
Barriles vendidos año 1	1806		
Ingresos año 1	S/. 237,324		
Barriles vendidos año 2	2352		
Ingresos año n	S/. 330,875		

Relación insumo-producto		
Para 1 litro de bio-fertilizante		
Residuos hidrobiológicos	1	KG
Agua	1,5	KG
Melaza	0,1	KG
Solución BAL	0,025	KG
1 kg de agua : 1 lt		
1 kg de solución BAL : 1.25 lt		

Producción		
Residuos acumulados por día	1400	KG
En producción al mes	42000	litros de bio-fertilizante
Producción efectiva	39200	litros de bio-fertilizante
Barriles disponibles por mes	196	

Costos		
Equipos y utensilios menores		
S/ 315	Barriles con IGV	<i>(margen de seguridad: 50%)</i>
S/ 267	Barriles sin IGV	
S/ 48	IGV Barriles	
S/ 450	Equipos protección personal con IGV	
S/ 381	Equipos protección personal sin IGV	
S/ 69	IGV EPPs	
S/ 30	Ítems de limpieza de planta con IGV	
S/ 24,6	Ítems de limpieza de planta sin IGV	
S/ 5,4	IGV Limpieza	
Costos del proceso de triturado		
S/ 4720	Máquina trituradora	
S/ 720	IGV máquina	
S/ 400	Depreciación anual	
S/ 33,3	Depreciación mensual	

S/ 250	Capacidad de triturar por hora (kg)	
S/ 5,6	Horas requeridas por día	
S/ 0,85	Consumo KW/H	
S/ 4,76	Consumo KW diario	
S/ 7	Facturación energía diaria	
S/ 214	Facturación energía mensual	
S/ 6	Turnos de trabajo	
Costos del proceso de mezclado		
S/ 4720	Mezcladora	
S/ 720	IGV máquina	
S/ 400	Depreciación anual	
S/ 33,3	Depreciación mensual	
S/ 500	Capacidad de mezclar por hora	
3	Turnos Horas	
S/ 1,5	Consumo KW/H	
S/ 4,5	Consumo KW diario	
S/ 6,7	Facturación energía diaria	
S/ 201	Facturación energía mensual	
Iluminación		
S/ 1,4	Facturación energía diaria	
S/ 40,5	Facturación energía mensual	
7	Horas (producción)	
2	Horas (almacenamiento)	
Consumo de energía		
S/ 456	Facturación energía mensual	
S/ 386	Valor de venta energía mensual	
S/ 70	IGV energía	
Consumo de agua		
S/ 0,5	m3 diario aseo	
S/ 2,6	costo diario aseo	
S/ 2,1	m3 diario producción	
S/ 10,8	costo diario producción	
S/ 382	Facturación agua mensual producción	
S/ 324	Valor de venta agua mensual producción	
S/ 58	IGV agua producción	

	S/ 91	Facturación agua mensual aseo	
	S/ 77	Valor de venta agua mensual aseo	
	S/ 14	IGV agua producción	
	Consumo de melaza		
	140	kg	
	S/ 560	Costo mensual con IGV	
	S/ 475	Costo mensual sin IGV	
	S/ 85	IGV	
	Consumo de Solución BAL		
	35	kg	
	28	litros	
	S/ 712	Costo mensual con IGV	
	S/ 604	Costo mensual sin IGV	
	S/ 109	IGV	
	Personal producción		
	S/ 3000	Producción (2 personas)	
	Costos logístico		
	S/ 1100	Logística al cliente (1 persona)	
	S/ 12980	Motocarga	
	S/ 1980	IGV	
	S/ 2200	Depreciación anual	
	S/ 183	Depreciación mensual	
	S/ 22	Costo galón de gasolina	
	Costo logístico a producción		
	S/ 733	Logística al cliente (1 persona)	
	S/ 122	Depreciación mensual	
	S/ 660	Gasolina mensual con IGV	
	S/ 559	Gasolina mensual sin IGV	
	S/ 101	IGV	
	Costo logístico del periodo		
	S/ 367	Logística al cliente (1 persona)	
	S/ 61	Depreciación mensual	
	S/ 330	Gasolina mensual con IGV	
	S/ 280	Gasolina mensual sin IGV	
	S/ 50	IGV	

Dimensiones de planta		
570	Diametro del barril	
0,32	m2	
315	Barriles	
102	m2	
3,9	m2 maquinaria	
106	Espacio útil	
127	Espacio requerido	
S/ 816	Precio máximo m2 San Andrés	
S/ 867	Costo mensual	
Implementación de planta		
25000	a todo costo	
5000	depreciación anual de planta	

IGV		
	Año 1	Año 2 y en adelante
Deducible	S/ 7404	S/ 5916
Por pagar	S/ 42718	S/ 59557
Neto	S/ 35314	S/ 53641

Anexo 5: Estimación de punto de equilibrio

Punto de equilibrio	
Costos y gastos fijos	S/ 88.105
Valor de venta unitario	S/ 141
Costo unitario variable	S/ 8
Margen de contribución	S/ 133
Punto de equilibrio en unidades	663
Punto de equilibrio en soles	S/ 93.270

