



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

**Escuela de
Postgrado**

**“DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR
LA RENTABILIDAD DEL TOMATE EN UNA EMPRESA AGRÍCOLA
EN CASMA, PERÚ”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Gestión**

Presentado por

**JAVIER GIANCARLO GUERRERO CANALES
VÍCTOR HUMBERTO PAREDES GUILLÉN
UMBERTO ANGELO PEIRANO BANCHERO
KARLA DAMARY PEREDA TAIPE**

Asesor: Rayniero Aristizábal

[0000-0002-5129-2555](tel:0000-0002-5129-2555)

Lima, julio de 2024

REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO

A través del presente, RAYNIERO JOSE ARISTIZABAL CASTAÑEDA deja constancia que el trabajo de investigación titulado "DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DEL TOMATE EN UNA EMPRESA AGRÍCOLA EN CASMA, PERÚ" presentado por Don Javier Giancarlo Guerrero Canales, Don Víctor Humberto Paredes Guillén, Don Umberto Angelo Peirano Banchemo y Doña Karla Damary Pereda Taipe, para, optar el Grado de Magister en Gestión fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin del programa Blackboard el 06 febrero del 2025 dando el siguiente resultado:

Tesis Final Regularizado.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	riunet.upv.es Fuente de Internet	1%
2	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%

Fecha: 06.02.25

Asesor: Rayniero Jose Aristizabal Castañeda
ID de ORCID: 0000-0002-5129-2555

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud a todas las personas e instituciones que hicieron posible esta tesina.

Agradecemos a nuestras familias por su amor, paciencia y comprensión durante todo este proceso. Sus palabras de aliento y su confianza en nosotros fueron fundamentales.

A nuestros compañeros de clase, por su camaradería y apoyo constante. Las discusiones y colaboraciones enriquecieron nuestro trabajo y nos ayudaron a crecer como equipo.

A nuestros profesores, por brindarnos las herramientas teóricas y prácticas necesarias para abordar este proyecto con rigor académico. Su compromiso con nuestra formación fue clave para nuestro desarrollo profesional y personal.

A la Universidad del Pacífico, por proporcionarnos un entorno académico de excelencia y por todo el apoyo institucional recibido.

Finalmente, a nuestro asesor, cuyo conocimiento, orientación y apoyo constante fueron esenciales para la realización de esta investigación. Su guía fue invaluable en cada paso del proceso.

Con gratitud,

Karla, Giancarlo, Víctor y Umberto

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de la presente investigación es establecer y desarrollar estrategias de gestión para mejorar la rentabilidad del tomate en Perulab Ecologic, empresa líder en el sector agrícola (Casma), para el periodo 2024-2026 a través de la implementación de seis proyectos de gestión alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Con ello, se busca obtener una mayor producción de tomates y reducir la mayor cantidad de merma posible.

Para lograr los objetivos establecidos se desarrolló el análisis PESTEL (político, económico, social, ecológico, tecnológico y legal), la matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE) y la matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI) de la mano con los diagramas de Ishikawa y Pareto para identificar las principales causas raíces de los problemas de la empresa y focalizar los planes de acción. Se aplicó la metodología 5S (*Seiri, Seito, Seiso, Seiketsu y Shitsuke*) para encontrar nuevos mecanismos de organización y estandarización en las áreas de producción y empaque, así como también para desarrollar el proyecto de sostenibilidad “Conectando para crecer”.

En el análisis económico se realizó un flujo de caja que dio como resultado un Valor Actual Neto Económico (VANE) de S/ 5 898 448.19 y una Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) de 32.54%, cifras que sustentan la viabilidad de las propuestas presentadas para lograr la rentabilidad esperada.

Finalmente, para la formulación del plan de implementación de estrategias de gestión, se identifican los principales retos operativos que enfrenta la empresa, así como las técnicas, herramientas y procesos propuestos para optimizar la producción y reducir las pérdidas en Perulab Ecologic.

Palabras clave: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN; OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS); ESTRATEGIAS DE GESTIÓN; ANÁLISIS ECONÓMICO; OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.

ABSTRACT

The objective of this research is to establish and develop management strategies to improve the profitability of tomatoes in Perulab Ecologic, a leading company in the agricultural sector (Casma), for the period 2024-2026 through the implementation of six aligned management projects with the Sustainable Development Goals (SDG). With this, the aim is to obtain a greater production of tomatoes and reduce the greatest amount of waste possible.

To achieve the established objectives, the PESTEL analysis (political, economic, social, ecological, technological and legal), the External Factors Evaluation matrix (EFE) and the Internal Factors Evaluation matrix (EFI) were developed hand in hand with the Ishikawa and Pareto diagrams to identify the main root causes of the company's problems and focus action plans. The 5S methodology (Seiri, Seito, Seiso, Seiketsu and Shitsuke) was applied to find new organization and standardization mechanisms in the areas of production and packaging, as well as to develop the sustainability project "Connecting to grow".

In the economic analysis, a cash flow was carried out that resulted in a Present Economic Net Value (NEVA) of S/ 5,898,448.19 and an Internal Rate of Economic Return (EIRR) of 32.54%, figures that support the viability of the proposals presented to achieve the expected profitability.

Finally, for the formulation of the management strategies implementation plan, the main operational challenges faced by the company are identified, as well as the techniques, tools and processes proposed to optimize production and reduce losses at Perulab Ecologic.

Keywords: IMPLEMENTATION PLAN; SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL (SDG); MANAGEMENT STRATEGIES; ECONOMIC ANALYSIS; STRATEGIC OBJECTIVES.

TABLA DE CONTENIDOS

Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras.....	x
Índice de anexos.....	xi
Introducción	1
Capítulo I. Perfil de la empresa.....	2
1. Antecedentes y consideraciones generales.....	2
2. Breve historia de la organización y contexto actual.....	3
3. Misión y visión.....	5
4. Estrategia actual de la organización	5
5. Contexto de la problemática.....	5
6. Definición del problema.....	6
6.1 Problema general.....	6
6.2 Problemas específicos	6
Capítulo II. Marco Conceptual	7
1. Principales definiciones y modelos	7
1.1 Nutrición de las plantas	7
1.1.1 Virus rugoso o Tobamovirus en plantaciones de tomate.....	7
1.2 Herramientas de gestión	7
1.2.1 Metodología 5S.....	7
1.2.2 Diagrama Ishikawa	8
1.2.3 Diagrama de Pareto.....	8
1.3 Métodos utilizados en la industria.....	8
1.3.1 Cuidado del daño mecánico en el tomate	8
1.3.2 Bajada de planta.....	9
1.3.3 Proporción de drenaje de la solución nutritiva en tomate.....	9
2. Análisis y diagnóstico situacional	9
2.1 Entorno político.....	9

2.2	Entorno económico	10
2.3	Entorno social.....	10
2.4	Entorno tecnológico	11
2.5	Entorno ecológico	11
2.6	Entorno legal	11
3.	Desafíos y Oportunidades de Perulab Ecologic.....	11
Capítulo III. Técnicas cuantitativas y cualitativas		13
1.	Principales técnicas cuantitativas y cualitativas.....	13
1.1	Análisis FODA.....	13
1.2	Matrices EFI y EFE.....	13
1.3	Uso del Diagrama Ishikawa y Diagrama de Pareto.....	16
1.4	Metodología 5S, comunicación y sostenibilidad: Conectando para crecer.....	20
1.4.1	Contexto.....	20
1.4.2	Los ODS en Perulab Ecologic: Situación actual	21
1.4.3	Propuesta de solución	22
1.4.4	Entrevistas a expertos	24
Capítulo IV. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE TOMATE		26
1.	Objetivos Estratégicos para el 2024	26
1.1	Proyecto 1: Optimización del Sistema de Riego e Inyección de Fertilizantes.....	27
1.2.	Proyecto 2: Implementación de mallas para prevenir el daño mecánico durante el transporte.....	28
1.3.	Proyecto 3: Implementación de mejora en la polinización de las plantas.....	28
1.4.	Proyecto 4: Compra de variedades de semillas de tomates resistentes al Tobamovirus	29
1.5.	Proyecto 5: Implementación de mejora de bajada de planta.....	31
1.6.	Proyecto 6: Conectando para crecer: Comunicación, responsabilidad social y 5s para un ambiente de trabajo óptimo.....	32
1.6.1	Diseño del piloto	32
1.6.2	Desarrollo del piloto	33

1.6.3	Evaluación y sostenibilidad	33
1.7	Flujo de caja	34
1.8	Incrementos de productividad producto de las propuestas de mejora.....	35
1.9	Ingresos en el flujo de caja incremental	36
1.10	Cálculo del WACC.....	38
1.11	Resultado del flujo de caja incremental.....	39
Conclusiones y recomendaciones		42
1.	Conclusiones	42
2.	Recomendaciones.....	43
3.	Reflexiones finales	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz EFI.....	14
Tabla 2. Matriz EFE.....	15
Tabla 3. Diagrama de Pareto.....	17
Tabla 4. Total de colaboradores.....	20
Tabla 5. Costo de las semillas.....	29
Tabla 6. Características productivas del tomate.....	34
Tabla 7. Estructura de costos a enero 2024.....	36
Tabla 8. Nueva estructura de costos estimados.....	37
Tabla 9. Ganancia por kilo por tipo de tomate a enero 2024.....	38
Tabla 10. Nuevas ganancias estimadas por kilo por tipo de tomate.....	38
Tabla 11. Valores del WACC.....	39
Tabla 12. Escenarios de producción.....	40
Tabla 13. Resultados del flujo de caja incremental.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa	3
Figura 2. Hitos de la empresa	4
Figura 3. FODA	13
Figura 4. Diagrama de Ishikawa	16
Figura 5. Diagrama de Pareto	18
Figura 6. Objetivos Estratégicos	26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Infografía sobre la ubicación de las 3 sedes productivas de Perulab Ecologic	48
Anexo 2. Tabla de porcentaje de tomates con presencia de daño mecánico ocasionado durante el traslado del producto desde la sede de Casma hacia la planta de proceso en Pachacamac el día 30 de enero de 2024	50
Anexo 3. Tabla que muestra el riego y drenaje de agua y nutrientes a enero de 2024 y nuevo riego de acuerdo a los lineamientos de la empresa y la propuesta de mejoramiento de matriz de riego.....	51
Anexo 4. Imagen del precio de la variedad de tomate Pai Pai por 1000 semillas al 10 de marzo de 2024.....	52
Anexo 5. Imagen del precio de la variedad de tomate Arbason por 1000 semillas al 10 de marzo de 2024.....	52
Anexo 6. Imagen del precio de la variedad de tomate Marinika por 1000 semillas al 10 de marzo de 2024.....	53
Anexo 7. Extracto de la factura de 120 días de la empresa AGP S.A.C. a Perulab Ecologic S.A.C. por la compra de la variedad de tomate con alta resistencia al Tobamovirus.....	54
Anexo 8. Diagrama de Gantt de implementación de propuestas de mejora en Perulab Ecologic	55
Anexo 9. Imagen del precio de la sopladora de aire a gasolina.	56
Anexo 10. Flujo de caja expresado en soles (S/)	57
Anexo 11. Arquitectura estratégica Perulab Ecologic	58
Anexo 12. Levantamiento de información en visita técnica a planta	59
Anexo 13. <i>Business Model Canvas</i>	61
Anexo 14. Costo de las mallas.....	62
Anexo 15. Costo referencial de los zancos	63
Anexo 16. Costo referencial de ganchos en forma de ‘ocho’ para guiar tomates.....	64

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, donde la economía de la región Áncash ha experimentado una tendencia decreciente durante el último semestre, surge la necesidad imperiosa de impulsar el sector agrícola como motor de desarrollo y prosperidad. En este sentido, el Gobierno peruano está tomando medidas estratégicas para desbloquear proyectos de inversión como el de Chincas, una iniciativa transformadora que busca fortalecer la agroexportación y el desarrollo tecnológico de dicha región. Este proyecto innovador contempla un sistema de irrigación de última generación que conectará los valles de Áncash, generando miles de empleos y sumando al desarrollo de la comunidad local.

Alineándose con esta visión de progreso, el presente trabajo se centra en una empresa emblemática de la región: Perulab Ecologic. Específicamente, se analizará una de sus plantas agrícolas ubicada en Casma, con el objetivo de mejorar la rentabilidad de uno de sus productos bandera y, en consecuencia, contribuir al desarrollo económico y social de Áncash. A través de un enfoque que integra innovación tecnológica, sostenibilidad ambiental y prácticas agrícolas eficientes, se busca posicionar a Perulab Ecologic como un referente de excelencia en el sector agroindustrial, generando un impacto positivo y duradero en la región. La presente investigación está compuesta por 5 capítulos principales.

En el Capítulo I, se presenta un contexto general del origen de la investigación, el análisis del sector, el planteamiento del problema y los objetivos de la investigación.

En el Capítulo II, se ofrece una revisión de la literatura, conceptos claves y teorías relevantes.

A lo largo del Capítulo III, se presenta la propuesta de la metodología de la investigación: instrumentos de recolección de datos, objetivos estratégicos de gestión y sostenibilidad.

En el desarrollo del Capítulo IV, se exponen las herramientas de gestión y responsabilidad social propuestas, acompañadas de un análisis del flujo de caja y un estudio económico y financiero.

Finalmente, se añaden las conclusiones y recomendaciones principales de la investigación.

CAPÍTULO I. PERFIL DE LA EMPRESA

1. Antecedentes y consideraciones generales

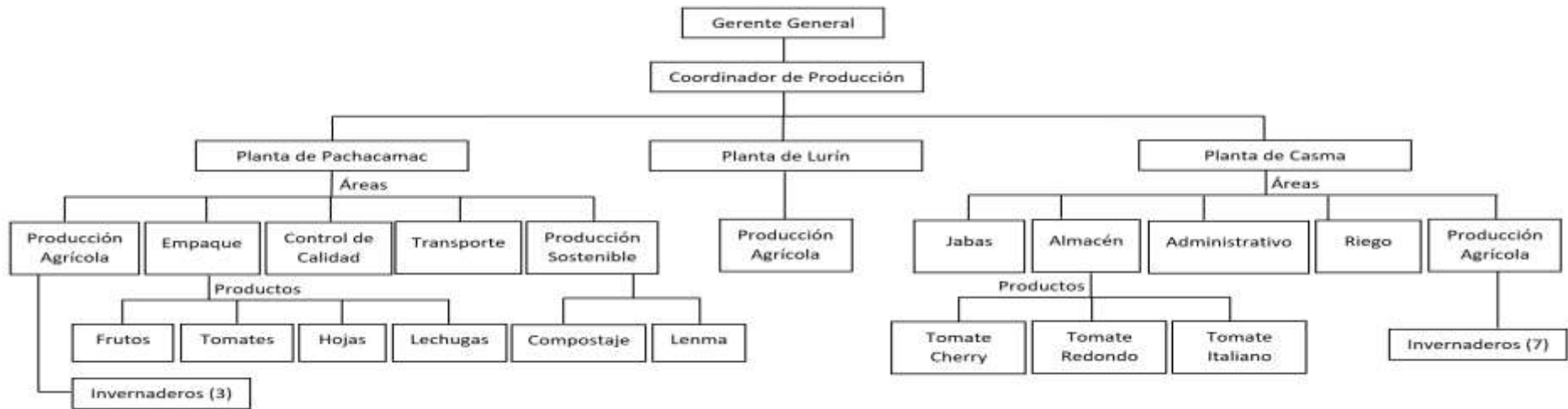
Perulab Ecologic S.A.C. es una empresa peruana que se centra en cuatro líneas principales de negocio: producción agrícola, ganadería vacuna, productos lácteos y servicios de concesionaria de alimentos. Entre sus productos agrícolas destacan varios tipos de tomate, lechugas, pepinos, espinacas, arúgula, acelga, cebolla china y albahaca. En la línea láctea, destacan el queso fresco y una variedad de yogures frutados.

Perulab Ecologic opera en tres sedes productivas. La primera, situada en el distrito de Pachacamac, abarca 17 hectáreas de invernaderos bajo el sistema “casa malla”, además de albergar las salas de procesamiento y las oficinas administrativas. La segunda sede, ubicada en el distrito de Lurín, se destina a la siembra de cultivos en suelo tradicional, como el maíz para el ganado vacuno. La tercera sede, ubicada al norte de Casma, en Áncash, consta de siete hectáreas de invernaderos para la producción hidropónica de tomates y pepinos. En conjunto, las tres sedes emplearon a más de 420 colaboradores a finales del 2023.

La organización se centra principalmente en el canal *Business to Business*, representando más del 95% de sus ventas. Desde 2018, Perulab Ecologic ha sido el principal proveedor de insumos para clientes destacados, como los supermercados Cencosud y varias cadenas de restaurantes, consolidándose firmemente en el mercado peruano. Cuenta con un equipo de vendedores a tiempo completo en supermercados, dedicados a promocionar y vender sus productos en las mismas tiendas.

Las operaciones de Perulab Ecologic se encuentran segmentadas entre aquellas que son llevadas a cabo por la misma empresa y aquellas que son tercerizadas con la empresa matriz del grupo, Perulab S.A. La empresa terceriza las siguientes áreas: recursos humanos, compras, logística, finanzas, tesorería, soporte tecnológico y comercial. Se presenta el organigrama de Perulab Ecologic:

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia 2024.

2. Breve historia de la organización y contexto actual

Perulab Ecologic se estableció en el año 2017 en el distrito de Pachacamac. Durante ese año, se construyeron las primeras cuatro hectáreas de invernadero de malla, seguido de un período de prueba antes de ofrecer sus productos a los supermercados en Perú.

En 2018, Perulab Ecologic estableció una alianza comercial con Cencosud y varias cadenas de comida rápida. Al año siguiente, en 2019, construyó los invernaderos 5 y 6 para aumentar la producción de tomates debido a la creciente demanda. Al obtener financiamiento al finalizar el año, construyó los invernaderos 7 al 13 durante 2020 y 2021. A pesar de la pandemia de COVID-19, la empresa consolidó su presencia en Cencosud y se posicionó en el puesto 13 entre los principales proveedores de frutas y verduras del país.

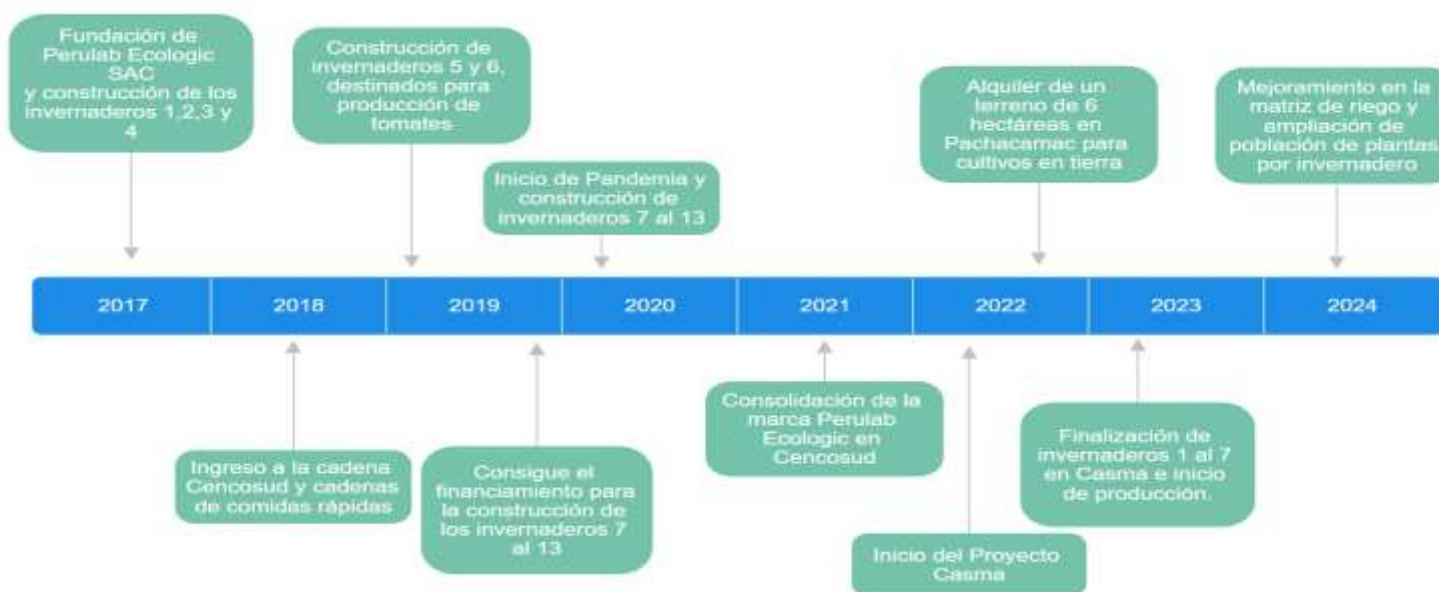
En 2022, se presentó al BanBif el proyecto de financiamiento de la planta de Casma por más de veinte millones de soles, aprobándose ese mismo año. A finales de 2022, comenzaron las labores de construcción de pozos de agua, la planta de ósmosis y las siete hectáreas de invernadero.

Además, motivada por la creciente demanda, Perulab Ecologic decidió alquilar un terreno de siete hectáreas en el distrito de Pachacamac para cultivos en suelo.

Perulab Ecologic cuenta con una amplia cartera de clientes para sus tomates, entre los que destacan: grandes cadenas de comida rápida, supermercados Cencosud Perú S.A., Botánica del Perú, Hortalizas Hidropónicas S.A.C. y otros.

Finalmente, hacia mediados de 2023, se completaron las obras de construcción en los invernaderos y se decidió aumentar la población de plantas por invernadero para duplicar la producción de tomates, pasando de 30 000 a 45 000 plantas por hectárea.

Figura 2. Hitos de la empresa



Fuente: Elaboración propia 2024.

3. Misión y visión

Misión: La misión de Perulab Ecologic es brindar salud a los peruanos a través de alimentos cultivados bajo los más altos estándares de calidad.

Visión: La visión de Perulab Ecologic es ser la empresa agroexportadora más grande de Perú en cultivos hidropónicos.

4. Estrategia actual de la organización

La organización ha identificado una alta demanda en el mercado de tomates italianos, redondos y *cherry*. Un estudio de mercado de la empresa reveló que podrían venderse diariamente quince toneladas de tomates italianos, ocho toneladas de tomates redondos y una tonelada de tomates *cherry* a supermercados y restaurantes diversos.

Actualmente, el total de su producción se encuentra colocada en diferentes supermercados y restaurantes, pero reconoce que hay una demanda insatisfecha de acuerdo con el estudio de mercado. La empresa se encuentra abocada a incrementar su producción para satisfacer esta demanda potencial, logrando así un incremento en ventas al cierre del 2024.

5. Contexto de la problemática

La empresa Perulab Ecologic enfrenta desafíos significativos que impactan en la rentabilidad de su línea de productos agrícolas, especialmente en la familia del tomate, que constituye el 25% de los ingresos totales con respecto al periodo enero 2024.

La matriz de riego actual no permite fertilizar de manera óptima las plantaciones de tomate, lo que contribuye a una producción insuficiente de frutos. Además, se han registrado pérdidas considerables de tomates redondos, estimadas en 11.11 toneladas mensuales ocasionadas por daño mecánico durante el traslado de los productos desde la planta de Casma hasta Pachacamac.

Los ingenieros de la empresa consideran que la falta de polinización adecuada es una de las causas principales de la baja producción de frutos de tomate. Asimismo, en las plantaciones cercanas a la sede productiva de Casma, se han identificado brotes del virus del Tobamovirus, lo cual representa un riesgo significativo para la producción de Perulab Ecologic.

La manipulación inadecuada de las plantas también está directamente relacionada con la disminución en la producción de tomates. Además, existen barreras lingüísticas y culturales que dificultan la comprensión de la cultura organizacional de la empresa. Esto se refleja en comportamientos que afectan la productividad de los trabajadores, tales como el desorden, la

falta de limpieza y la ausencia de estandarización, impactando negativamente en la eficiencia y calidad de la producción.

Pese a todos los esfuerzos realizados por los accionistas, se evidencia un vacío en la estrategia que impide alcanzar los objetivos deseados, por lo cual, es imperativo diseñar un plan de gestión que ayude a resolver esta problemática.

6. Definición del problema

6.1 Problema general

La empresa Perulab Ecologic enfrenta una disminución significativa en la producción de tomate debido a la falta de un diagnóstico claro que explique las causas de esta situación. Esta deficiencia ha resultado en una pérdida de cuatro toneladas de producto por hectárea diariamente, muy por debajo de la productividad esperada. Como consecuencia, la empresa experimenta una reducción en sus resultados económicos, dejando de facturar medio millón de soles mensuales, lo cual impacta negativamente en las expectativas de los accionistas.

6.2 Problemas específicos

1. Las plantaciones actuales de tomate no cuentan con las características mínimas de una planta bien nutrida. Esta deficiencia hace necesario identificar las causas de estas carencias para mejorar la productividad de las plantaciones.
2. Se ha identificado la pérdida de 11.11 toneladas mensuales de tomates redondos debido a daños mecánicos generados durante el transporte desde la planta de producción en Casma hasta la planta de distribución en Pachacamac.
3. La falta de polinización en las flores de las plantas de tomate representa una de las causas principales de la baja producción de frutos de tomate.
4. La presencia de Tobamovirus en plantaciones cercanas a Perulab Ecologic en Casma amenaza su producción de hortalizas, pudiendo afectar negativamente en el rendimiento, la calidad y los resultados de la empresa.
5. La mala manipulación de las plantas de tomate durante su proceso de crecimiento impacta significativamente en el desarrollo de sus frutos.
6. Las barreras lingüísticas y culturales entre los trabajadores impactan en las buenas prácticas de producción, generando comportamientos como el desorden, la falta de limpieza y la ausencia de estandarización.

CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

1. Principales definiciones y modelos

1.1 Nutrición de las plantas

1.1.1 Virus rugoso o Tobamovirus en plantaciones de tomate

González Concha (2020), señala que en 2014 se descubrió en Israel un nuevo virus del género Tobamovirus, conocido como el virus del fruto rugoso marrón del tomate (ToBRFV). Este virus se caracteriza por su alta estabilidad y persistencia en el suelo, y se transmite fácilmente por contacto físico y por semillas.

El ToBRFV infecta tanto tomates como pimientos, afectando el valor comercial de los frutos debido a los síntomas que causa, tales como mosaicos, necrosis y manchas rugosas en las hojas y los frutos. Las plantas infectadas por Tobamovirus presentan diversos síntomas en las hojas, que van desde mosaicos leves a severos, moteados, ampollas, aclaramiento de las nervaduras y estrechamiento de la lámina. Los frutos afectados muestran rugosidad, deformaciones y manchas amarillas y marrones, lo que perjudica el rendimiento, la calidad y el valor comercial del cultivo.

El género Tobamovirus, perteneciente a la familia Virgaviridae, es el más grande de su familia, compuesto por 37 especies y 6 subtipos del virus del mosaico del tabaco (TMV), que es la especie tipo. Estos virus vegetales tienen forma de bastón y son extremadamente estables, pudiendo sobrevivir años en restos de plantas en el suelo y meses en estructuras de invernaderos, macetas y herramientas hortícolas. No se ha identificado ningún insecto vector para estos virus, y persisten en la ropa y las manos de los trabajadores.

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue recopilar información de la situación actual y efectos generales del virus de la fruta rugosa marrón del tomate (ToBRFV).

1.2 Herramientas de gestión

1.2.1 Metodología 5S

Morales y Vicuña (2022) reconocieron que la mayor merma de su producción en la empresa se encontraba en el área de clasificación de frutos, por lo que determinaron establecer la metodología 5S:

- Reducir la merma en el área de clasificación de frutos y reducir los tiempos al procesarla.
- Estandarizar la clasificación de frutos para mejorar la eficiencia.

- Fortalecer la cultura de la empresa.
- Desarrollar un espacio de trabajo que se base en el orden, la limpieza, seguridad y funcional para que perdure en el tiempo.

La implementación de esta metodología permitió a Morales y Vicuña revertir un alto porcentaje de productos mermados en la empresa San José, lo que había estado afectando su rentabilidad y generación de valor.

1.2.2 Diagrama Ishikawa

Sánchez Soto (2020) identifica cuáles son las causas de los problemas principales que existen en la empresa y las resume en falta de capacitaciones, falta de establecimiento de procesos, falta de motivación en el equipo, entre otros.

Establecer el diagrama de Ishikawa para diagnosticar las causas principales de los problemas, permite centrarnos y focalizarnos en los detalles específicos y no muy generales, para de esta manera colocar todos los esfuerzos en lo que realmente está afectando en la empresa y con ello poder reducir los costos, mejorar la eficiencia y la productividad y, por ende, la rentabilidad de la empresa.

1.2.3 Diagrama de Pareto

García Martínez (2023) afirma que el diagrama de Pareto es una herramienta que se utiliza en la industria para tomar decisiones sobre qué causas hay que resolver prioritariamente para lograr mayor efectividad en la resolución de problemas. Se basa en la regla que consiste en asumir que el 80% de los problemas se deben a tan solo un 20% de las causas (Regla 80/20), es decir, un mínimo porcentaje de causas originan un gran porcentaje de problemas. El diagrama de Pareto permite identificar ese pequeño porcentaje de causas más relevantes sobre las que primero se debe actuar. Para su realización se emplea un diagrama especial de barras que ayuda a determinar qué problemas resolver y en qué orden.

Carmona y Cevallos (2019) utilizaron el diagrama de Pareto en un estudio específico sobre los problemas existentes que generaban altos costos operacionales en el área de producción en una empresa de manufactura, determinando que las herramientas implementadas resuelven los problemas de las causas raíces. Con esta implementación lograron reducir los costos operacionales que generaba la empresa mensualmente en el área de producción en un 41.79%.

1.3 Métodos utilizados en la industria

1.3.1 Cuidado del daño mecánico en el tomate

Respecto al cuidado del daño mecánico del tomate, se resalta la importancia del empaquetado para el transporte. Povea et al., (2023) obtuvo una serie de resultados acerca de los daños mecánicos de las frutas a causa de los materiales que componían el envase que usaban para sus productos, es por ello que los autores analizaron a detalle los componentes de los envases con el fin de elegir las mejores características en los materiales deseados para el envase y así disminuir la merma durante el transporte de los frutos, sin alterar las condiciones físicas de este.

1.3.2 Bajada de planta

Solís (2020), describe el proceso de manejo de la planta cuando alcanza una altura que lo dificulta. En este proceso, se eliminan hojas, brotes y racimos sin frutos hasta llegar a un racimo fructífero. Posteriormente, se suelta el gancho que sostiene el tallo, se enrolla este en un carrete y se acerca al racimo con frutos próximos a madurar, lo que expone parte del tallo a la humedad y reduce la altura de la planta. Después de enrollar el tallo, se vuelve a sujetar con el gancho. Este proceso también se aplica a la parte del tallo sin racimos fructíferos, apoyándolo en el suelo mientras el gancho en el emparillado se desplaza hacia adelante, logrando así disminuir la altura total de la planta.

1.3.3 Proporción de drenaje de la solución nutritiva en tomate

De la Rosa-Rodríguez et al. (2018) evaluó diferentes tratamientos de drenaje de solución nutritiva en sistemas hidropónicos, combinando tiempos de riego y flujos de emisores, para optimizar el rendimiento y la calidad del cultivo de tomate. Se encontró que los tratamientos con un 40% y 45% de drenaje fueron los más efectivos, incrementando el rendimiento y el tamaño de los frutos en un 14% en comparación con estudios previos. Aunque no hubo diferencias significativas en el número de frutos por planta, los frutos de los tratamientos con mayor drenaje presentaron mejor calidad. La productividad del agua fue superior en estos tratamientos, destacando la importancia de un manejo adecuado del riego para maximizar la eficiencia del uso de agua y nutrientes y minimizar la acumulación de toxinas en las plantas.

2. Análisis y diagnóstico situacional

Mediante el análisis PESTEL, se ofrece una revisión del entorno actual que enfrenta Perulab Ecologic. Esta revisión busca ayudar a la empresa a reducir riesgos y tener en cuenta variables macroeconómicas que puedan afectarla. De esta manera, se busca que Perulab Ecologic pueda tomar decisiones más adecuadas y pertinentes frente a diferentes escenarios.

2.1 Entorno político

En la actualidad, el Perú enfrenta una constante inestabilidad política, la cual impacta directamente en la inversión extranjera y genera incertidumbre entre los empresarios peruanos que buscan emprender. Específicamente en el sector agrícola, resulta crucial tener en cuenta los continuos cambios en las políticas gubernamentales y las normativas de seguridad alimentaria, ya que estos pueden afectar la producción y distribución de verduras y hortalizas. En el ámbito regional, también hay una gran inestabilidad política debido a la corrupción de los exgobernadores regionales de Áncash, quienes se encuentran presos por el delito de corrupción.

2.2 Entorno económico

Estimaciones del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) prevén un crecimiento económico para el Perú en 2024 entre el 2.2% y el 3% (BCRP, 2024). Este pronóstico se ve influenciado por diversos factores, como la recuperación del gasto público y el gradual restablecimiento de la confianza empresarial. Sin embargo, la incertidumbre política emerge como un elemento clave que podría limitar un crecimiento más significativo. La minería muestra crecimiento, mientras la manufactura y construcción decrecen. La inestabilidad política preocupa a los inversionistas. Se necesita más inversión privada en infraestructura para alcanzar el crecimiento del 4% y abordar pobreza y empleo. (Comexperu, 2024). Según el Ministerio de Economía y Finanzas - MEF (2023), se acelerará la ejecución en infraestructura agrícola (S/ 4 185 millones) y se impulsará el crecimiento económico con desarrollo productivo (S/1 224 millones).

En el ámbito regional, según Artica (2024), después de 37 años se ha retomado el estudio del proyecto de irrigación “Chinecas” que abarca los valles de Santa, Lacramarca, Nepeña y Casma, para frenar el problema de escasez de agua y obtener un sistema de riego tecnológico que permita incrementar las zonas agrícolas de los valles mencionados.

Actualmente, el proyecto se encuentra en etapa de evaluación para retomar la ejecución y sería Proinversión quien se encargue del diseño y dirección junto al Gobierno regional de este megaproyecto.

2.3 Entorno social

Perú enfrenta una grave inseguridad alimentaria, siendo el país con mayor índice en Sudamérica. Cerca de una cuarta parte de la población vive en pobreza, lo que limita su acceso a alimentos básicos. Más del 50% de los peruanos carece de alimentos suficientes, seguros y nutritivos. Los hábitos alimentarios inadecuados, incluido el consumo de comidas rápidas, agravan la crisis y aumentan el riesgo de enfermedades crónicas. Según FAO, el 51% de los peruanos enfrenta inseguridad alimentaria, con el 20% en una situación aguda, lo que afecta

negativamente la calidad de la dieta y la salud general. Es crucial implementar políticas efectivas para abordar estas causas y mejorar la seguridad alimentaria en el país. (Naciones Unidas, 2022).

2.4 Entorno tecnológico

La agricultura peruana, sector vital para la economía, enfrenta retos como la escasez de recursos y el cambio climático. La Inteligencia Artificial (IA) se viene posicionando como una herramienta innovadora para abordar estos desafíos pues permite tomar decisiones informadas, optimiza la producción y reduce el impacto ambiental. Además, el monitoreo remoto detecta enfermedades tempranas en los cultivos, promoviendo una agricultura más sostenible y eficiente. En un país diverso como Perú, esta tecnología es crucial para enfrentar los desafíos agrícolas. (Ticona Salluca et al., 2023).

2.5 Entorno ecológico

El informe *Agricultura y cambio climático: principales hallazgos y propuestas para la toma de decisiones* (Lozano-Povis, 2023) destaca que el entorno agrícola peruano enfrenta desafíos por el cambio climático, incluyendo inundaciones, sequías, precipitaciones, heladas y friaje, que afectan la productividad agrícola. Regiones como Ica, Lambayeque, Tacna, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco y Piura son especialmente vulnerables, exacerbando la pobreza. A pesar de los evidentes desafíos, la agricultura es crucial para la economía peruana y para un crecimiento sostenible.

2.6 Entorno legal

El marco legal de la agricultura en Perú, basado en la Ley N.º 31315 y su Reglamento (Decreto Supremo N.º 003-2024-MIDAGRI), busca garantizar la seguridad alimentaria como un derecho fundamental. Estas normativas promueven un desarrollo agrario sostenible y equitativo, priorizado en el artículo 88 de la Constitución.

La Ley de Seguridad Alimentaria y su reglamento fomentan sistemas alimentarios sostenibles y reconocen el derecho a la alimentación. Sin embargo, su implementación enfrenta retos, como la coordinación gubernamental y el trabajo con la Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria. Es esencial traducir objetivos legales en acciones concretas que beneficien a la agricultura familiar, incentivando prácticas sostenibles mediante apoyo técnico y fortaleciendo capacidades institucionales para lograr resultados efectivos.

3. Desafíos y Oportunidades de Perulab Ecologic

La inestabilidad política en el país, genera un entorno empresarial volátil para las empresas agrícolas como Perulab Ecologic. Los constantes cambios en las políticas gubernamentales, la corrupción y la incertidumbre política aumentan los costos de producción al exigir constantes adaptaciones a nuevas regulaciones. La inestabilidad económica, caracterizada por altas tasas de inflación y devaluación, impacta en el poder adquisitivo de los consumidores y encarece los insumos agrícolas. La inflación también genera volatilidad en los precios de los productos, dificultando la planificación financiera.

Por otro lado, el proyecto Chincas constituye una oportunidad que Perulab Ecologic debe saber capitalizar. Esta iniciativa de riego tiene el potencial de mejorar sustancialmente la disponibilidad de recursos hídricos en la región, lo que permitirá reducir la dependencia de fuentes limitadas y de alto costo. La optimización del acceso al agua no solo contribuiría a la disminución de los costos operativos asociados al riego, sino que también favorecerá el incremento del rendimiento agrícola de la empresa. Asimismo, la participación activa en iniciativas vinculadas al Proyecto Chincas podría consolidar la imagen de Perulab Ecologic como una empresa comprometida con el desarrollo sostenible y la competitividad del sector agrícola en la región.

Para hacer frente a este complejo escenario, es imperativo proponer estrategias de gestión que permitan contrarrestar estos inevitables efectos, fortaleciendo sus niveles de defensa empresarial, optimizando sus costos de producción y adoptando estrategias de control de riesgo. Asimismo, es crucial invertir en innovación tecnológica y fortalecer la marca para garantizar la sostenibilidad del negocio en un contexto marcado por la incertidumbre.

CAPÍTULO III. TÉCNICAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS

1. Principales técnicas cuantitativas y cualitativas

1.1 Análisis FODA

El análisis FODA de Perulab Ecologic se llevó a cabo a partir de entrevistas en profundidad con expertos y gerentes generales de la organización, quienes proporcionaron información clave para identificar los principales factores a considerar.

El siguiente análisis revela que, a pesar de su sólido posicionamiento en el mercado peruano, donde se ubica como el 13vo proveedor de frutas y verduras más importante del país, existen áreas de oportunidad para mejorar. Entre sus fortalezas se encuentran su infraestructura moderna, su constante inversión en innovación y su reputación en el mercado. Sin embargo, la empresa enfrenta desafíos relacionados con la optimización de sus procesos, la capacitación de su personal y la necesidad de fortalecer su cultura empresarial.

Figura 3. FODA

Fortalezas	Oportunidades
1. Fuentes de Financiamiento Se concretó el financiamiento con el Banif para la adquisición y construcción de los invernaderos en Casma en el 2022.	1. Diversificación Expansión de la cartera de productos
2. Infraestructura Instalaciones especializadas y modernas (Invernaderos)	2. Desarrollo Nuevos mercados (exportación) y segmentación de nuevos clientes Reactivación del proyecto Chinecas en la Región Casma
3. Innovación La Compañía constantemente invierte en innovación para la mejora de sus procesos actuales y para la investigación de nuevos productos.	3. Tecnología Mejoras en los procesos operativos Integrar I + D para mejorar la calidad de los productos
4. Posicionamiento en la Industria Sólida reputación en el mercado peruano. Consolidado con el puesto 13 entre los principales proveedores de frutas y verduras del país.	
Debilidades	Amenazas
1. Herramientas Falta de técnicas para evitar daños mecánicos en el transporte Falta de Polinización en las flores de las plantas Falta de técnica en la recolección del tomate	1. Fuga de mano de obra calificada (Ingenieros) 2. Barreras de comunicación 3. Factores climatológicos afectan el rendimiento de los trabajadores 4. Fluctuación en los precios de los productos agrícolas
2. Métodos Falta de optimización del agua en el riego Insuficiencia en el control de plagas Falta de técnicas en la bajada de plantas	
3. Personas Falta de capacitación de las nuevas herramientas, métodos y procesos Falta de integración de Idioma Quechua en las formas de trabajo Falta fortalecer la cultura de la empresa con los equipos de trabajo	
4. Procesos Falta de control en la cosecha Falta de optimización de tiempos entre la cosecha y el empaque	
4. Infraestructura Falta de implementación de mejoras en las áreas físicas para el personal de trabajo	

Fuente: Elaboración propia 2024.

1.2 Matrices EFI y EFE

El uso de las matrices de Evaluación de Factores Internos y Externos permitirá identificar y analizar críticamente aspectos clave de su funcionamiento interno y su entorno externo.

Internamente, la empresa enfrenta desafíos como el rediseño del sistema de riego, la mejora de los controles de riego para garantizar una distribución eficiente del agua, la optimización de la nutrición de las plantas y la necesidad de capacitar a su equipo para mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo. Externamente, Perulab Ecologic debe considerar la competencia del mercado y las tendencias del sector. Mediante el uso de estas matrices, Perulab Ecologic puede evaluar sus recursos internos, identificar áreas de mejora y enfrentar los desafíos externos de manera proactiva, lo que le permitirá desarrollar estrategias sólidas para su crecimiento y éxito en el mercado agrícola. En base a las entrevistas a expertos y por la información brindada por la Gerencia General se realizó la calificación de la escala de valores según el nivel de importancia y calificación de los factores internos clave y factores externos clave.

Tabla 1. Matriz EFI

Nº	Factores Claves Internos	Escala	Peso	Calificación	Valor Ponderado	%
Fortalezas						
1	Fuentes de Financiamiento	4	0.14	4	0.55	21%
2	Infraestructura	4	0.14	4	0.55	21%
3	Innovación	3	0.10	3	0.31	12%
4	Posicionamiento en la industria	3	0.10	3	0.31	12%
Subtotal Fortalezas		14	0.48		1.72	66%
Debilidades						
1	Herramientas	4	0.14	2	0.28	11%
2	Personas	3	0.10	2	0.21	8%
3	Métodos	4	0.14	2	0.28	11%
4	Infraestructura	2	0.07	1	0.07	3%
5	Procesos	2	0.07	1	0.07	3%
Subtotal Debilidades		15	0.52		0.90	34%
Total General		29	1		2.62	100%

Nivel de importancia - Escala

1. Sin importancia
2. Poco importante
3. Importante
4. Muy importante

Calificación

1. Muy Bajo: Debilidad Menor
2. Bajo: Debilidad Mayor
3. Alto: Fortaleza Menor
4. Muy Alto: Fortaleza Mayor

Peso: Nivel de importancia / Total de Escala

Valor Ponderado: Peso por calificación

Puntaje Final:

Máximo: 4

Promedio: 2.5

Mínimo: 1

Fuente: Elaboración propia 2024.

Los resultados finales de la matriz EFI indican que la organización se encuentra por encima del promedio, con un valor de 2.62 sobre 2.5. Esto sugiere que su nivel de fortalezas es sólido, lo cual se refleja en su participación actual en el mercado, su capacidad para contar con fuentes de financiamiento, la capacidad de sus activos y su innovación en procesos y productos. Sin embargo, las principales debilidades se encuentran en las personas, herramientas, métodos y procesos, respectivamente. Esto indica que la estrategia debe enfocarse prioritariamente en estos aspectos para obtener mejores resultados.

Tabla 2. Matriz EFE

Nº	Factores Claves Internos	Escala	Peso	Calificación	Valor Ponderado	%
Oportunidades						
1	Diversificación	4	0.15	4	0.59	23%
2	Desarrollo	4	0.15	4	0.59	23%
3	Tecnología	3	0.11	3	0.33	13%
4	Posicionamiento en la industria	3	0.11	3	0.33	13%
Subtotal Fortalezas		14	0.52		1.85	72%
Amenazas						
1	Fuga de mano de obra calificada - Ingenieros	4	0.15	1	0.15	6%
2	Barreras de comunicación /cultural/idiomas	4	0.15	2	0.30	12%
3	Factores climatológicos afectan el rendimiento de los trabajadores	2	0.07	2	0.15	6%
4	Fluctuación en los precios de los productos agrícolas	3	0.11	1	0.11	4%
Subtotal Debilidades		13	0.48		0.70	28%
Total General		27	1		2.56	100%

Nivel de importancia - Escala

1. Sin importancia
2. Poco importante
3. Importante
4. Muy importante

Calificación

1. Muy Bajo: Amenaza Menor
2. Bajo: Amenaza Mayor
3. Alto: Oportunidad Menor
4. Muy Alto: Oportunidad Mayor

Peso: Nivel de importancia / Total de Escala
Valor Ponderado: Peso por calificación

Puntaje Final:
Máximo: 4
Promedio: 2.5
Mínimo: 1

Fuente: Elaboración propia 2024.

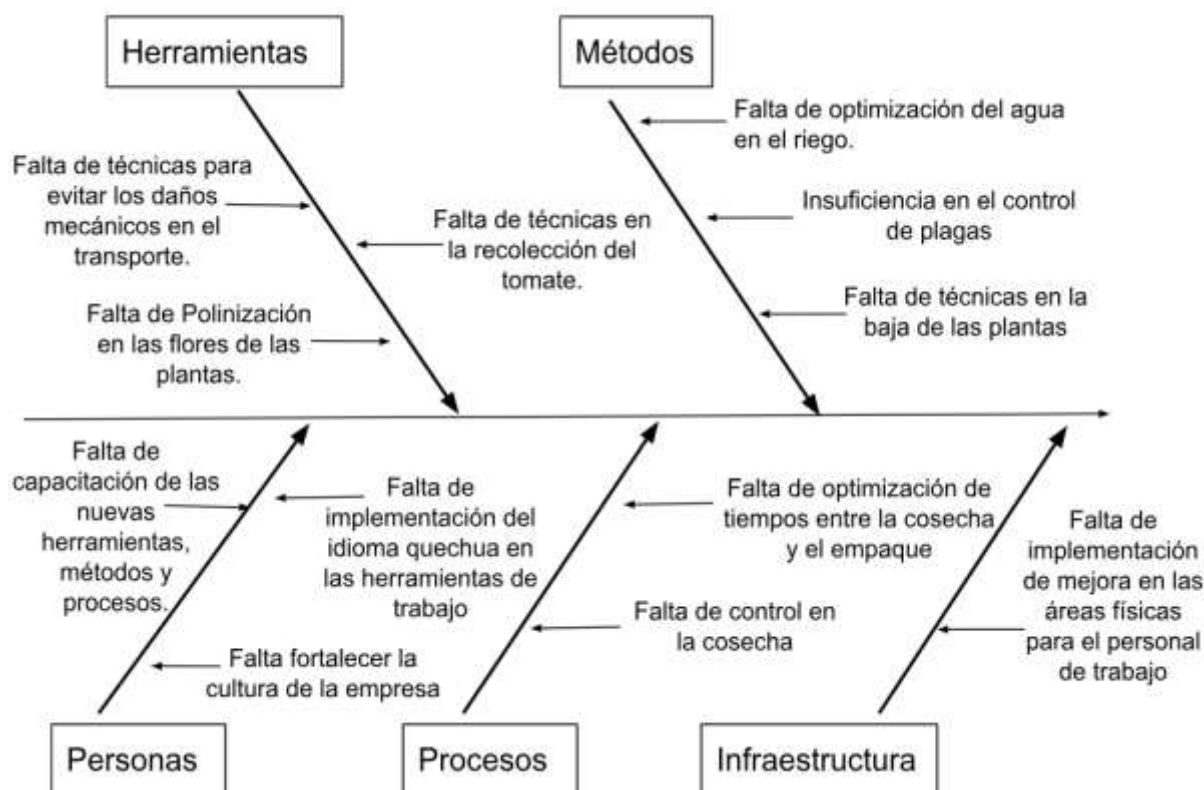
Los resultados finales de la matriz EFE indican que la organización se encuentra por encima del promedio, con un valor de 2.56 sobre 2.5. Esto sugiere que la organización se enfoca más en las oportunidades, como la diversificación de nuevos productos y el desarrollo de nuevos proyectos de inversión. Sin embargo, las amenazas de mayor impacto están relacionadas con la posibilidad de fuga de mano de obra calificada y las barreras culturales, que tienen un impacto progresivo en las operaciones de Casma.

1.3 Uso del Diagrama Ishikawa y Diagrama de Pareto

La matriz de Ishikawa nos permite realizar diferentes tipos de análisis y diagnósticos de las situaciones de una empresa a través de la búsqueda de problemas y sus causas raíces, trabajando muchas veces de la mano del Diagrama de Pareto, herramienta que permite la identificación de los principales problemas y su orden de prioridad.

Se identificaron 6 categorías de causas raíz tomando en consideración el análisis previo realizado en la matriz EFE:

Figura 4. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia 2024.

Luego de analizar las causas raíces en base a los problemas de la empresa se realizó el diagrama de Pareto el cual permitió identificar el 20% de las problemáticas de mayor impacto a la productividad de Tomate en Perulab Ecologic.

La siguiente tabla muestra el detalle de las causas principales y las problemáticas de mayor impacto, la información detallada fue obtenida mediante las entrevistas internas y externas realizadas.

Tabla 3. Diagrama de Pareto

Causas	Nivel de Importancia	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Herramientas	10	26 %	26 %
Falta de técnicas para evitar daños mecánicos en el transporte	4	10 %	10%
Falta de Polinización en las flores de las plantas	4	10 %	21%
Falta de técnica en la recolección del tomate	2	5 %	26 %
Personas	11	28 %	54 %
Falta de capacitación de las nuevas herramientas, métodos y procesos	3	8 %	33%
Falta de integración de idioma Quechua en las formas de trabajo	4	10 %	44%
Falta fortalecer la cultura de la empresa con los equipos de trabajo	4	10 %	54%

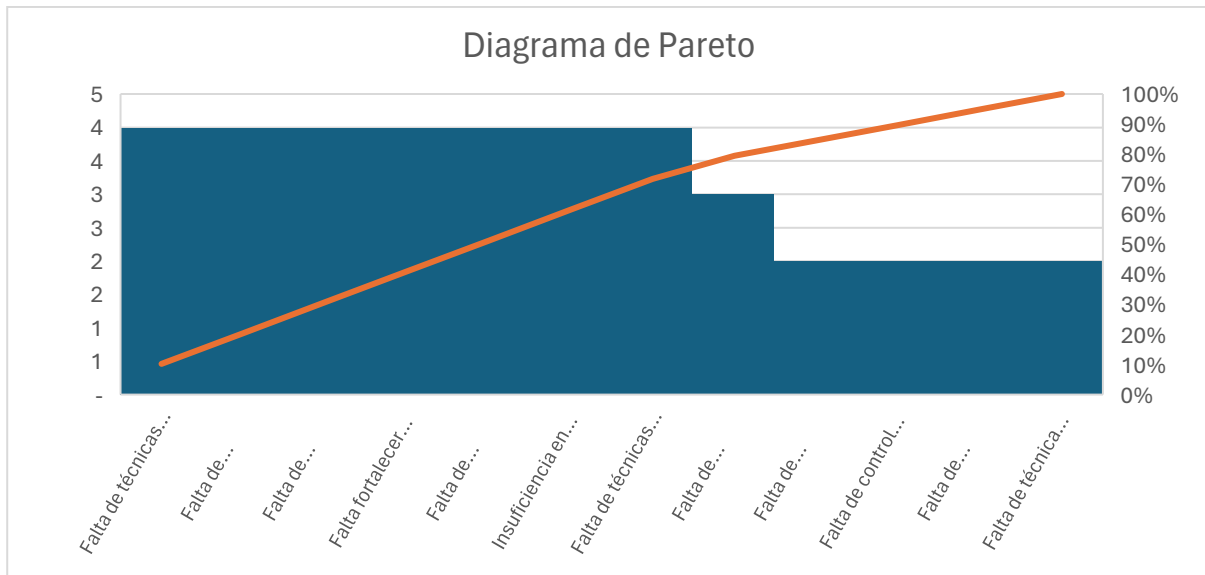
Métodos	12	31 %	85%
Falta de optimización del agua en el riego	4	10 %	64%
Insuficiencia en el control de plagas	4	10 %	74%
Falta de técnicas en la bajada de plantas	4	10 %	85 %
Procesos	4	10 %	95 %
Falta de optimización de tiempos entre la cosecha y el empaque	2	5 %	90 %
Falta de control en la cosecha	2	5 %	95 %
Infraestructura	2	5 %	100 %
Falta de implementación de mejoras en las áreas físicas para el personal de trabajo	2	5 %	100 %
	39		

Nivel de importancia - Escala

1. Sin importancia
2. Poco importante
3. Importante
4. Muy importante

A continuación se presenta el Diagrama de Pareto enfocando las principales problemáticas obtenidas.

Figura 5. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia 2024.

En base al análisis previo se determinaron las principales problemáticas enfocadas en las herramientas, métodos y personas. A continuación, se detalle el problema y la causa raíz:

- **Sistema de riego:**

Problema: El riego actual es ineficiente porque se utiliza mucha agua antes de que lleguen los nutrientes a las plantas de tomate.

Causa Raíz: Las plantaciones actuales de tomate no cuentan con las características mínimas de una planta bien nutrida. Esta deficiencia hace necesario identificar las causas de estas carencias para mejorar la salud y productividad de las plantas.

- **Daño mecánico:**

Problema: Se ha identificado la pérdida de casi 11.11 toneladas mensuales de tomates redondos.

Causa Raíz: Falta de técnicas para evitar los daños mecánicos generados durante el transporte desde la planta de producción en Casma hasta la planta de distribución en Pachacamac.

- **Polinización en las flores de las plantas:**

Problema: El proceso de la polinización es ineficiente porque no se está realizando correctamente y por ende no se tiene la suficiente cantidad de frutos de tomates.

Causa Raíz: La falta de polinización en las flores de las plantas de tomate representa una de las causas principales de la baja producción de frutos de tomate.

- **Posible presencia de Tobamovirus:**

Problema: Las semillas actuales son muy vulnerables al tobamovirus y afecta la producción del tomate.

Causa Raíz: La presencia de Tobamovirus en plantaciones cercanas a Perulab Ecologic en Casma amenaza su producción de hortalizas orgánicas, pudiendo afectar negativamente en el rendimiento, la calidad y los resultados de la empresa.

- **Proceso de bajada de planta:**

Problema: Se dañan las flores al momento de la bajada de planta.

Causa Raíz: La mala manipulación de las plantas de tomate durante su proceso de crecimiento impacta significativamente en el desarrollo de sus frutos.

- **Comunicación eficaz entre colaboradores:**

Problema: Los colaboradores no reciben una capacitación adecuada y desconocen las mejores prácticas a realizar para mejorar la productividad de la empresa.

Causa Raíz: Las barreras lingüísticas y culturales entre los trabajadores impactan en las buenas prácticas de producción, generando comportamientos como el desorden, la falta de limpieza y la ausencia de estandarización.

1.4 Metodología 5S, comunicación y sostenibilidad: Conectando para crecer

1.4.1 Contexto

Perulab Ecologic, ubicado en Casma-Áncash, Perú, cuenta con un terreno de producción de 32 hectáreas donde cultiva tomates y pepinos. La planta emplea a 112 trabajadores distribuidos en diversas áreas, de los cuales el 40.2% tiene como lengua materna el quechua. En la tabla 4, se presenta la distribución total de colaboradores según su lengua materna:

Tabla 4. Total de colaboradores

	Total de colaboradores	%
Total de colaboradores	112	100.0%
Castellano lengua materna	67	59.8%
Hablan quechua como lengua materna y castellano como segundo idioma	45	40.2%

Fuente: Elaboración propia 2024.

En un contexto como el peruano, caracterizado por su diversidad lingüística, el castellano es la lengua más hablada, pero el quechua ocupa un lugar fundamental como segunda lengua y primera lengua originaria, reconocida oficialmente desde 1975. No obstante, en muchas empresas peruanas, las diferencias lingüísticas y culturales plantean importantes retos comunicacionales, especialmente para los quechuahablantes, quienes enfrentan dificultades para expresarse adecuadamente en castellano. Esta brecha puede influir negativamente en la transferencia de conocimiento, la comunicación interna y la cultura organizacional, afectando directamente la eficiencia y productividad empresarial.

En este contexto, la implementación de un sistema 5S en la planta de producción de Perulab Ecologic representa una estrategia clave para abordar estas problemáticas. Este sistema, parte esencial de la metodología Lean Manufacturing, se enfoca en organizar, limpiar y estandarizar los espacios de trabajo, mejorando la seguridad, eficiencia y cultura organizacional. Salazar Sandoval et al., (2020).

Por ejemplo, en la etapa de Clasificar (Seiri), se identificarán y separarán los elementos innecesarios en las áreas de cultivo y empaque, usando códigos de colores y señaléticas comprensibles para trabajadores hispanohablantes y quechuahablantes. En Ordenar (Seiton), se implementarán estaciones de trabajo con herramientas organizadas y etiquetadas en ambos idiomas, facilitando su uso eficiente. En Limpieza (Seiso), se asignarán responsables por área para preservar las rutinas de mantenimiento apoyadas en carteles bilingües y materiales visuales. Estas acciones promoverán la integración y el trabajo en equipo.

La implementación también incluirá un plan de capacitación en castellano y quechua, con herramientas gráficas y visuales para asegurar la participación activa de todos los trabajadores. Este enfoque inclusivo no solo fortalecerá la comunicación interna, sino que contribuirá a la valorización del quechua, lengua de gran relevancia cultural en el Perú. Así, la aplicación del sistema 5S en Perulab Ecologic puede transformar procesos productivos y la dinámica organizacional, generando beneficios tangibles y sostenibles. Este caso evidencia, que las estrategias de gestión basadas en la inclusión cultural y lingüística, son claves para potenciar la rentabilidad, cohesión laboral e innovación en el sector agrícola peruano.

1.4.2 Los ODS en Perulab Ecologic: Situación actual

Perulab Ecologic en el marco de sus operaciones, se ha alineado con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, promoviendo prácticas que no solo benefician a su negocio, sino también a sus trabajadores y al medio ambiente. A continuación, se presenta el detalle de los ODS aplicados por Perulab Ecologic, destacando sus esfuerzos hacia un futuro más sostenible.

ODS 3: Salud y Bienestar. La empresa garantiza que sus productos son cultivados bajo un uso responsable de pesticidas y otros químicos peligrosos, promoviendo así la protección de la salud y el bienestar de sus consumidores. Anualmente la empresa renueva su certificación Global GAP, la cual establece normas y procedimientos seguros en productos agrícolas en todo el mundo.

ODS 6: Agua Limpia y Saneamiento. Perulab Ecologic utiliza prácticas de manejo sostenible del agua, incluyendo sistemas de riego eficientes a través de una planta de tratamiento de ósmosis inversa, la cual minimiza el desperdicio de agua y protege los recursos hídricos locales. Esta práctica asegura un uso responsable del agua en todas las etapas de producción.

ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico. La empresa ofrece condiciones de trabajo formales, proporcionando salarios dignos y oportunidades de desarrollo profesional a

sus trabajadores. Esto no solo promueve la mejora la calidad de vida de sus empleados, sino que también impulsa la contratación de personas de las comunidades locales.

ODS 10: Reducción de desigualdades. Perulab Ecologic asegura que los procesos de contratación y promoción son justos y basados en la meritocracia, donde las mujeres tienen las mismas oportunidades de acceder a puestos de liderazgo y puestos técnicos. Perulab Ecologic cuenta con una fuerza laboral constituida por un 80% de mujeres en su operación agrícola, las cuales cuentan con beneficios como licencia de maternidad, horarios flexibles y salarios equitativos con la población masculina.

ODS 12: Producción y Consumo Responsable. Perulab Ecologic busca alcanzar prácticas agrícolas sostenibles, reduciendo el uso de recursos naturales y minimizando los residuos, para lo cual, viene implementando técnicas de agricultura más eficientes, garantizando que su producción sea responsable con el medio ambiente y sostenible en el largo plazo.

ODS 13: Acción por el Clima. La empresa ha implementado medidas para reducir su huella de carbono, satisfaciendo gran parte de su consumo a través de energías renovables con el uso paneles solares en todas sus plantas de producción, promoviendo así prácticas agrícolas que mitiguen el impacto climático.

ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres. Perulab Ecologic trabaja para conservar los ecosistemas terrestres mediante la implementación de prácticas agrícolas que promuevan la biodiversidad y la salud del suelo. La empresa evita el uso de químicos que puedan dañar el entorno natural y se esfuerza por mantener un equilibrio ecológico.

1.4.3 Propuesta de solución

A través de las iniciativas de gestión presentadas en esta investigación, se busca encontrar soluciones que, además de mejorar la rentabilidad de la empresa, impacten directamente en el fortalecimiento de los ODS que promueve Perulab Ecologic. En la búsqueda de un desarrollo sostenible, se presentan los impactos previstos al implementar las mejoras en la planta de Casma, y sus efectos en los ODS.

1) Semillas de tomate resistentes al virus del Tobamovirus

ODS 2: Hambre Cero: Garantizando sistemas de producción de alimentos sostenibles a través de un control efectivo de plagas que incrementan la productividad de los cultivos y aseguran un abastecimiento de alimentos nutritivos.

ODS 3: Salud y Bienestar: Reduciendo las enfermedades a raíz de los productos químicos

utilizando métodos para controlar las plagas sin necesidad de usar pesticidas tóxicos para proteger la salud de los consumidores finales.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: Contribuyendo con una producción responsable con el medio ambiente evitando residuos peligrosos para la sociedad.

2) Utilización de mallas para prevenir el daño mecánico durante el transporte

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura: Modernizar la infraestructura y asegurar un transporte más eficiente garantiza una innovación que mejora la cadena de suministro agrícola.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: Al evitar mermas por daño mecánico durante el transporte, se reduce el desperdicio de tomates, contribuyendo a una producción más responsable y eficiente.

3) Mejora en la polinización de las plantas

ODS 2: Hambre Cero: Mejorar la productividad agrícola a través de la polinización de las plantas de una manera más eficiente aumenta significativamente el rendimiento de los cultivos, mejorando la productividad y la seguridad alimentaria.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: La mejora en la polinización puede reducir la necesidad de insumos dañinos como fertilizantes y pesticidas, promoviendo una producción más responsable e inocua.

ODS 13: Acción por el Clima: Las prácticas de polinización mejoradas pueden aumentar la resistencia de las plantaciones de tomate frente a las variaciones climáticas, contribuyendo a una agricultura más adaptativa.

4) Bajada de planta de tomate

ODS 2: Hambre Cero: La técnica de bajada de planta puede mejorar la producción y calidad de los tomates, incrementando la productividad agrícola y garantizando sistemas de producción agrícola más resistentes. Esta técnica puede contribuir a una producción más sostenible al optimizar el uso de recursos y mejorar la salud de las plantas.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: La técnica de bajada de planta en plantaciones agrícolas de tomate permite un uso más eficiente del espacio y los recursos, promoviendo una producción agrícola más responsable. Asimismo, mejorar la salud y rendimiento de las plantas puede reducir las pérdidas poscosecha y el desperdicio de alimentos.

5) Mejoramiento del sistema de riego

ODS 2: Hambre Cero: Mejorar la calidad de riego optimiza el crecimiento de los cultivos, aumentando la productividad y la calidad de los tomates, asimismo garantiza sistemas de producción de alimentos sostenibles a través de prácticas agrícolas más eficientes.

ODS 6: Agua Limpia y Saneamiento: Mejorar la calidad de riego en la planta de Perulab Ecologic contribuye a un uso más eficiente del agua en el proceso agrícola, reduciendo el desperdicio y asegurando un suministro más sostenible.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: Mejorar el riego optimiza el uso de recursos hídricos, promoviendo una producción agrícola más responsable y sostenible. Un riego eficiente también puede reducir la necesidad de uso de productos químicos, como fertilizantes y pesticidas, disminuyendo el impacto ambiental

6) Comunicación, Sostenibilidad y metodología 5S: Conectando para crecer

ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico: Al implementar la metodología 5S en castellano y quechua, Perulab Ecologic asegura que todos los trabajadores, incluidos los quechuahablantes, comprendan y participen en la mejora de sus condiciones laborales, promoviendo un entorno de trabajo más seguro y eficiente.

ODS 4: Educación de Calidad: Ofrecer capacitación en la metodología 5S en ambos idiomas promueve la inclusión y el acceso equitativo a la formación para todos los trabajadores, independientemente de su idioma, eliminando las disparidades de género en la educación y asegurando el acceso igualitario a todos los niveles para las personas vulnerables.

1.4.4 Entrevistas a expertos

Para la presente investigación, se entrevistó a tres ingenieros agrónomos con experiencia en la producción hidropónica de tomate y a una experta en responsabilidad social corporativa, buscando integrar tanto la perspectiva técnica como la social a través de sus experiencias teóricas y prácticas.

A través de las contribuciones de estos profesionales, se identificaron las experiencias positivas y las prácticas que han demostrado mejorar la producción total de los cultivos. Los ingenieros entrevistados proceden tanto de Perú como de México.

A continuación, se presentan los principales hallazgos obtenidos durante las entrevistas a expertos:

- **Control de plagas:**

1)El control de plagas debe ser preventivo en lugar de correctivo.

2)Un adecuado control fitosanitario puede reducir los niveles de merma y aumentar la producción de tomates.

- **Nutrición:**

1)En Perulab Ecologic, las instalaciones de riego son insuficientes para nutrir óptimamente las plantas: actualmente, cada invernadero se riega una vez al día durante una hora. Sin embargo, los fertilizantes solo se inyectan al sistema de riego durante 15 minutos de los 60 minutos totales.

- **Cuidado de planta:**

1)La gestión de las plantas varía según las circunstancias del cultivo. De acuerdo con el ingeniero de planta, Miguel Ángel Sandoval, los procesos de cuidado incluyen: las etapas de almácigo, trasplante, poda, entutorado, eliminación de frutos defectuosos y exceso por racimo, y la bajada de la planta al alcanzar los 3 metros de altura.

- **Comunicación y capacitación a los equipos de trabajo:**

1)Es indispensable decantar efectivamente los objetivos operacionales a los colaboradores para gestionar adecuadamente los cultivos.

2)En la planta de Casma, muchos colaboradores tienen el quechua como lengua materna, esto representa un desafío debido a las diferencias culturales entre los ingenieros agrónomos y los colaboradores, lo que puede obstaculizar la comunicación efectiva dentro de la organización.

- **Responsabilidad social:**

1)Durante la entrevista con Galia García, se obtuvo más claridad de cómo se debe enfocar la responsabilidad social.

2)La importancia de la conexión entre los ODS y la cadena de valor de la organización impacta significativamente en los resultados.

3) Es de crucial importancia entender que el éxito de un plan de gestión se aplica bajo un enfoque multicultural y no desde una perspectiva occidental.

CAPÍTULO IV. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE TOMATE

Perulab Ecologic es una empresa peruana que se dedica a la producción agrícola, ganadería vacuna, productos lácteos y servicios de concesionaria de alimentos. Con sede en Pachacamac y Casma, Perulab Ecologic ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, consolidándose como un proveedor importante de insumos para supermercados y restaurantes en Perú.

Sin embargo, la empresa enfrenta algunos desafíos que impactan negativamente en su rentabilidad, especialmente en la línea de productos agrícolas, particularmente en la familia del tomate, que representa más del 25% de los ingresos totales. Estos desafíos incluyen:

- **Problemas de producción:** se evidencia una baja producción de frutos debido a la falta de polinización, deficiencias en el sistema de riego y el riesgo de contraer la plaga de Tobamovirus.
- **Pérdidas durante el transporte:** existen pérdidas por daño mecánico durante el transporte de tomates redondos desde la planta de Casma hasta la planta de Pachacamac.
- **Barreras lingüísticas y culturales:** existen dificultades en la comunicación entre los trabajadores, lo que afecta la productividad y la calidad de la producción.

Para abordar estos desafíos y alcanzar sus objetivos de crecimiento, Perulab Ecologic ha desarrollado un plan de implementación de estrategias de gestión entre el 2024 y 2026 para mejorar la rentabilidad del tomate. Este plan consiste en 6 proyectos de gestión que fueron diseñados a partir de los resultados obtenidos del análisis Pareto identificando las problemáticas priorizadas para la organización. Asimismo, para determinar la puesta en marcha, se desarrolló un Gantt de implementación (ver anexo 8) y se definieron los siguientes objetivos estratégicos alineados a los ODS los cuales son mostrados en la Figura 4.

1. Objetivos Estratégicos para el 2024

Figura 6. Objetivos Estratégicos

Objetivos Estratégicos	Iniciativas	Fecha Fin	Indicadores Clave de Éxito	Medición	ODS
Mejorar la eficiencia en el uso de agua y fertilizantes para maximizar el rendimiento y la calidad de los cultivos, reduciendo el impacto ambiental	PROYECTO 1: Optimización del Sistema de Riego e Inyección de Fertilizantes	30.07.2024	Incremento en el rendimiento de los cultivos en un 15% en el primer año de implementación.	15%	 
Asegurar la protección de los cultivos durante el transporte para minimizar las pérdidas y daños, mejorando la calidad del producto entregado.	PROYECTO 2: Implementación de Mallas para Transporte.	15.03.2024	Reducción de pérdidas post-cosecha en un 90% en los primeros seis meses.	90%	 
Aumentar la tasa de polinización efectiva para mejorar la calidad y cantidad de la producción de frutos.	PROYECTO 3: Implementación de Mejoras en la Polinización de las Plantas	31.03.2024	Aumento en la producción de frutos en un 40% en comparación con la temporada anterior.	40%	 
Garantizar la sostenibilidad de la producción mediante la adquisición de variedades resistentes a enfermedades, reduciendo las pérdidas por infecciones.	PROYECTO 4: Compra de variedades de semillas de tomates resistentes al tobamovirus.	31.12.2024	Máxima incidencia del tobamovirus en un 10% en las áreas sembradas con las nuevas variedades.	10%	 
Optimizar el proceso de bajada de planta para facilitar el manejo y la cosecha, extendiendo el ciclo de producción y mejorando la salud de las plantas.	PROYECTO 5: Implementación de mejora de bajada de planta.	09.01.2025	Disminución de pérdida de tomate gracias a una mejor manipulación de las plantas en el día a día en 20%	20%	
Fomentar una comunicación eficaz entre los colaboradores para mejorar la coordinación y eficiencia operativa, promoviendo un ambiente de trabajo seguro y colaborativo.	PROYECTO 6: Conectando para Crecer: Comunicación, Responsabilidad Social y SS para un Ambiente de Trabajo Óptimo.	31.06.2024	Mejora en la comunicación interna del equipo en un 15% tras la implementación de nuevas estrategias de comunicación.	15%	 

Fuente: Elaboración propia 2024.

1.1 Proyecto 1: Optimización del Sistema de Riego e Inyección de Fertilizantes

Se han identificado áreas de mejora significativas en el sistema de riego actual. Actualmente, el sistema permite un solo riego de 45 minutos por día en cada invernadero. Sin embargo, solo 15 minutos de todo este tiempo se utilizan para aplicar fertilizantes a las plantas, debido a la necesidad de cargar completamente los canales de riego, lo cual lleva al menos 15 minutos adicionales.

Esta limitación impide una fertilización óptima por varias razones: en primer lugar, el exceso de humedad provoca que las raíces de las plantas con más de 2 meses de trasplantadas salgan de las macetas y absorban sales y minerales del suelo circundante. En segundo lugar, el riego único no proporciona la hidratación constante necesaria, lo que lleva a un estrés hídrico en las plantas y afecta su desarrollo normal, especialmente en cultivos como los tomates que requieren una hidratación continua para un buen crecimiento del fruto. En tercer lugar, el sistema actual incurre en sobrecostos debido al riego con fertilizantes. Mejorar el sistema de inyección de agua permitiría evitar el costo asociado al riego de 15 minutos con agua solamente. A partir de estas deficiencias, se propone optimizar el sistema de riego e inyección de fertilizantes para mejorar la absorción de nutrientes por parte de los cultivos y reducir las ineficiencias actuales.

La propuesta de mejora de la matriz de riego implica cambiar la tubería principal a una de 8 pulgadas, instalar tanques de fertilización independientes por invernadero, un sistema *manifold* (sistema que permite distribuir agua y fertilizantes de manera uniforme a diferentes zonas del cultivo) para la inyección de fertilizantes y bombas de presión para mantener una presión constante en los canales de riego. Esto permitiría realizar hasta 42 riegos diarios

exclusivamente con fertilizantes.

Adicionalmente, gracias a este nuevo sistema de riego, la empresa podrá ser más eficiente en el uso del agua y fertilizantes, pues se podrá disminuir el drenaje de los fertirriegos del 80% al 25% para lograr una mejor calidad de fruta minimizando el gasto en nutrientes y agua (De la Rosa-Rodríguez et al., 2018). Gracias a la disminución del tiempo de riego y drenaje, se espera ahorrar un 87.5% del gasto mensual en riego y fertilizantes (ver el Anexo 3).

El costo aproximado de materiales y alquiler de maquinaria es de S/ 443 696 y el incremento de personal adicional para la implementación del nuevo sistema de riego es de 31 personas durante 3 meses.

1.2. Proyecto 2: Implementación de mallas para prevenir el daño mecánico durante el transporte

A enero del 2024, el tomate redondo se transporta en cajas de 20 kilos a lo largo de 420 kilómetros desde la sede de Casma hasta la sede principal en Pachacamac, para su posterior distribución. Durante el trayecto, el tomate queda expuesto y sufre golpes constantes dentro de la misma caja.

Al llegar a Lima, el producto presenta áreas blandas y oscuras, provocando que el tomate se vuelva flácido y pierda su coloración, lo que impide su venta. De acuerdo con un muestreo aleatorio realizado el día 30 de enero de 2024 en la empresa, el 37% del tomate redondo cosechado en Casma se descarta debido a estos golpes.

Para abordar esta problemática, se propone envolver cada tomate individualmente con mallas de polietileno de 13 centímetros de largo y 7 centímetros de ancho. Estas mallas tienen un costo de 0.065 soles por unidad (ver el costo de las mallas en el Anexo 14), y se estima que el costo adicional de mano de obra para insertar los tomates en las mallas es de 0.043 soles por tomate redondo.

Dada la pérdida de elasticidad de las mallas, luego de repetidos usos, la protección brindada por ellas disminuye y se deben reponer frecuentemente. Se plantea que esta compra de reposición sea cada 5 meses.

1.3. Proyecto 3: Implementación de mejora en la polinización de las plantas

El proceso de polinización es crucial para el desarrollo de los frutos, especialmente en el caso del tomate, cuyas flores son autógamias, lo que significa que pueden polinizarse por sí mismas. Es indispensable mencionar que la tasa de cuajado de frutos agrícolas define el porcentaje de

flores polinizadas las cuales lograrán desarrollar un fruto maduro y viable. Este, representa un indicador crucial del éxito reproductivo de un cultivo y tiene un impacto directo en el rendimiento final del producto.

En las visitas realizadas a la sede de Casma, se observó una evidente falta de frutos en las flores situadas a más de 2.5 metros de altura, lo que resulta en una disminución significativa en la tasa de cuajado de frutos, pasando del 80% al 40% aproximadamente cuando la planta supera esa altura.

Para abordar esta problemática, se propone el uso de máquinas sopladoras de aire para generar el movimiento de las flores y favorecer la polinización. Estas máquinas generarán una brisa que agita las flores, liberando el polen de las anteras a lo largo de todas las floraciones del cultivo.

El costo de cada sopladora de aire es de 850 soles aproximadamente (ver anexo 9), y se requerirán dos de ellas por cada invernadero. Además, cada máquina demandará 40 horas de trabajo al mes y consumirá aproximadamente 1120 soles en combustible. Se estima que esta medida aumentará la producción de tomate en un 23% y mejorará la tasa de cuajado de frutos en el cultivo.

1.4. Proyecto 4: Compra de variedades de semillas de tomates resistentes al Tobamovirus

En enero de 2024, las variedades semillas utilizadas por la empresa Perulab Ecologic para el cultivo de tomate italiano, redondo y *cherry* fueron Pai-Pai, Arbason y Marinika, respectivamente. Estas tres variedades son vulnerables al Tobamovirus, lo cual representa un riesgo latente para la empresa. A partir de este hallazgo, se propone reemplazar estas variedades de semillas fabricadas por Enza Zaden, hacia las variedades de tomate con alta resistencia al virus: Azores, Baffin y Arkoi.

A continuación, se puede observar una tabla comparativa en el costo de las variedades sembradas a enero de 2024 y las variedades propuestas para el tomate italiano, redondo y *cherry* (ver los Anexos 4, 5, 6 y 7 para mayor detalle sobre los precios de las variedades).

Tabla 5. Costo de las semillas

Tipo de tomate	Costo por 1000 semillas de la variedad sembrada a enero de 2024 (soles)	Costo por 1000 semillas de la variedad propuesta con alta resistencia al Tobamovirus (soles)
Italiano	623.00	1 300.00
Redondo	397.00	1 200.00
<i>Cherry</i>	968.00	2 800.00

Fuente: Elaboración propia 2024.

En enero de 2024, la empresa contaba con 6 invernaderos destinados a la producción de tomates, de los cuales 0.75, 1 y 0.25 hectáreas estaban sembradas con plantas de tomate italiano, redondo y *cherry*, respectivamente. Esta distribución sumada, representaba el 66% del área total destinada a la producción de tomate inutilizada, evidenciando una falta de planificación en el uso de los recursos de la empresa.

A continuación, se detalla la propuesta de programación de siembra para las nuevas variedades de tomates con resistencia al virus del rugoso:

- El primer grupo de siembra debe ser por un total de 2 hectáreas debido a que solo los invernaderos 2 y 7 se encuentran disponibles. En estas 2 hectáreas de invernadero se pueden replicar la distribución de siembra de las semillas existentes con baja resistencia al virus. Se estima iniciar la siembra de los cultivos en los invernaderos 2 y 7 el 1 de julio de 2024.
- Una vez iniciada la cosecha en los invernaderos 2 y 7, se debe proceder a hacer el recambio de las plantas de tomate existentes en los invernaderos 1, 3, 4 y 6. Para maximizar la eficiencia de producción de los invernaderos, se debe germinar 1 mes antes las semillas que serán sembradas en este segundo grupo de siembra. El segundo grupo de siembra estará distribuido en 2.75, 1 y 0.25 hectáreas de tomate italiano, redondo y *cherry*, respectivamente. Este segundo grupo de siembra estará listo para ser cosechado el 1 de noviembre de 2024.
- El tercer grupo de siembra se hará nuevamente en los invernaderos 2 y 7, una vez que el primer grupo de plantas haya sido retirado el 28 de febrero de 2025.
- Se finalizará el proceso con la eliminación de plantas del segundo grupo de siembra el día 30 de abril de 2025. Ello dará lugar a la siembra del cuarto grupo programada para el día 1 de mayo de 2025.

Entre el periodo de junio de 2024 a diciembre de 2025 se pueden hacer dos campañas de producción en cada invernadero. Para ello, la empresa deberá realizar la compra de 267,000 semillas de tomate italiano, 178,000 semillas de tomate redondo y 89,000 de tomate *cherry*. En la tabla 5 se presenta el costo por millar de semillas de variedades de tomates resistentes al tobamovirus. Para valorizar la propuesta, se debe multiplicar el costo por millar de semilla resis-

tente al tobamovirus por la cantidad de millares de semillas necesarias para cumplir la programación de siembra. Se estima que la inversión en semillas será 819 000.00 soles entre junio de 2024 y diciembre de 2025.

1.5. Proyecto 5: Implementación de mejora de bajada de planta

A medida que el cultivo crece, los operarios deben atar un hilo alrededor del tallo para mantenerlo vertical y evitar que se caiga, sin embargo, cuando la planta alcanza cierta altura las labores diarias como la cosecha y la aplicación de fertilizantes se vuelven difíciles e inaccesibles. A partir de esta situación, es necesario bajar el ápice de la planta a una altura que facilite el trabajo de los operarios y permita un crecimiento continuo y eficiente; esta técnica es conocida como el “guiado de plantas”.

Actualmente, este proceso se realiza de la siguiente manera: el ápice de la planta debe ser bajado desde los 3.5 metros hasta los 40 centímetros de altura, para lograrlo, se debe desenredar el hilo que envuelve el tallo colocándolo horizontalmente a lo largo de 3.1 metros, con el objetivo de descender el ápice a 0.4 metros sobre el suelo.

Durante este proceso, se ha observado que se pierden entre 1 y 3 tomates por planta, además de generar una pérdida aproximada del 64% de las flores existentes cerca al ápice de la planta. Esta pérdida de flores afecta la producción futura, ya que cada flor correctamente polinizada produce un tomate. Según los registros de producción de la empresa, después de realizar este proceso en 10 000 plantas de tomate italiano, la producción disminuyó en 6.6 toneladas semanales durante dos semanas, lo que equivale a aproximadamente 21 220 soles en venta perdida.

A lo largo de la vida productiva de los cultivos de tomate, esta actividad se realiza tres veces, lo que resulta en una pérdida potencial de hasta 63 660 soles por cada 10 000 plantas de tomate italiano durante 8 meses.

Basándonos en la información obtenida con los expertos agrónomos, se requiere la adquisición de alambres en forma de ‘ocho’ para permitir el descenso del ápice de la planta hasta una altura de 1.5 metros manteniéndola a un máximo de 2.5 metros de altura. Esta implementación tiene como objetivo reducir la pérdida de frutos ocasionados por una manipulación inadecuada y prevenir la pérdida de futuros tomates debido a la caída de flores durante el proceso de bajada de planta. Asimismo, se recomienda el uso de zancos de aluminio para que los operarios puedan sostener y trabajar la planta desde el ápice y no desde la parte inferior del tallo, evitando que la planta se desprenda bruscamente y cause la pérdida de frutos en desarrollo

(ver costo referencial de los zancos en el Anexo 16).

1.6. Proyecto 6: Conectando para crecer: Comunicación, responsabilidad social y 5s para un ambiente de trabajo óptimo.

A continuación, se detallan las principales etapas del proceso de diagnóstico previo a la implementación del programa de Comunicación, Sostenibilidad y Metodología 5S: “Conectando para crecer”.

1. Se evaluó el estado actual de las iniciativas de responsabilidad social de Perulab Ecologic y su impacto con los ODS.
2. Se realizaron encuestas a los trabajadores para comprender sus necesidades, expectativas y preocupaciones en relación con la responsabilidad social de la empresa.
3. Se analizaron las condiciones actuales de trabajo, con especial atención a la comunicación intercultural, la inclusión laboral y las prácticas de gestión sostenible.
4. Se identificaron y analizaron las expectativas de los grupos de interés más relevantes en materia de responsabilidad social.

1.6.1 Diseño del piloto

En preparación para la implementación del piloto del programa de Comunicación, Sostenibilidad y Metodología 5S “Conectando para crecer”, se ha diseñado un proceso que aborda diversos aspectos clave, los cuales se proceden a presentar:

1. **Definición de objetivos y alcances:** Se establecen objetivos específicos y alcances medibles para la integración de la metodología 5S, centrándose en la mejora de la organización, la limpieza, la seguridad, la productividad y la reducción de desperdicios.
2. **Indicadores de seguimiento y evaluación:** Se diseñan indicadores de seguimiento y evaluación para medir el progreso y el impacto del piloto del programa 5S.
3. **Plan de comunicación intercultural:** Se elabora este plan para sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia del programa 5S y sus beneficios, considerando la inclusión del quechua como lengua nativa de una parte significativa del personal.
4. **Capacitación en habilidades blandas:** Se brinda capacitación en habilidades blandas a los ingenieros de campo para fortalecer su liderazgo, comunicación y capacidad para gestionar el proyecto junto al equipo de colaboradores.
5. **Incorporación de traductores quechuahablantes:** Contratar traductores

quechuahablantes con experiencia en el sector agrícola para facilitar la implementación del programa y garantizar la comprensión de todos los trabajadores.

1.6.2 Desarrollo del piloto

El desarrollo del piloto del programa de Comunicación, Sostenibilidad y Metodología 5S se llevará a cabo a través de diversas fases clave, las cuales están conformadas por:

1. **Capacitación de jefes e ingenieros:** Capacitar jefes e ingenieros en habilidades blandas y temas de interculturalidad para fortalecer su capacidad de liderazgo y comunicación con los trabajadores durante la implementación del programa.
2. **Acompañamiento continuo:** Brindar acompañamiento continuo a todos los trabajadores durante la implementación del piloto para garantizar su éxito y facilitar la adaptación al nuevo sistema de trabajo.
3. **Aplicación de la metodología 5S:** Implementar la metodología 5S en las áreas de producción, empaque y distribución, siguiendo las etapas establecidas y adaptándolas a las necesidades específicas de cada área.

1.6.3 Evaluación y sostenibilidad

Se medirá el impacto del programa 5S utilizando indicadores establecidos para cuantificar mejoras en organización, limpieza, seguridad, productividad y reducción de desperdicios. A continuación, se presenta el proceso de evaluación propuesto:

1. **Medición del impacto:** Se mide el impacto del programa 5S en términos de los indicadores establecidos, identificando las mejoras en la organización, la limpieza, la seguridad, la productividad y la reducción de desperdicios.
2. **Retroalimentación de *stakeholders* y trabajadores:** Recopilar retroalimentación de *stakeholders* y trabajadores sobre el programa 5S, evaluando su percepción, satisfacción y sugerencias para la mejora continua.
3. **Documentación de mejoras:** Documentar las mejoras logradas con la implementación del programa 5S, incluyendo datos, testimonios y lecciones aprendidas.
4. **Replicación de la metodología:** Replicar la metodología 5S en otras áreas de la empresa, utilizando como base la experiencia y los resultados obtenidos en el piloto.

La propuesta para Perulab Ecologic de implementar el programa 5S como parte de su plan de sostenibilidad representa un compromiso tangible con el desarrollo sostenible y la inclusión

social. Este plan no solo beneficia a la empresa y sus trabajadores, sino que también contribuye a la construcción de un futuro más justo y equitativo para todos, en armonía con el entorno social y ambiental.

2. Flujo de caja

Para analizar el impacto de las 5 propuestas para mejorar la producción agrícola, se realizará un flujo de caja incremental.

En primer lugar, la empresa Perulab Ecologic considera que la producción mínima esperada por hectárea es de 91.5, 85.8 y 38.1 toneladas al mes de tomates italiano, redondo y *cherry*, respectivamente. La empresa espera obtener dichos resultados a partir de las características productivas de los tomates las cuales se detallan en la tabla 6.

Tabla 6. Características productivas del tomate

	Frutos por semana	Promedio de peso por fruto (gr)	Plantas por invernadero	Producción mínima esperada por hectárea al mes (kg)
Tomate italiano	4	120	44 500	91 543
Tomate redondo	3	150	44 500	85 821
Tomate <i>cherry</i>	10	20	44 500	38 143

Fuente: Elaboración propia 2024.

De acuerdo con el gráfico de Gantt (ver el Anexo 8), en el cual se detalla cada una de las 6 propuestas de mejora, las inversiones para realizar las propuestas se han hecho de la siguiente manera. En la primera propuesta de mejora, los desembolsos por el mejoramiento de la matriz de riego se realizan según el siguiente cronograma:

- El 80% del costo total de la obra para adquirir los materiales se pagó en el mes de mayo de 2024.
- El 10% del costo total de la obra se pagó en el mes de abril de 2025.
- El 10% del costo total de la obra se pagó en el mes de junio de 2025.

Adicionalmente, se han contratado en Perulab Ecologic 31 obreros de construcción durante estos 3 meses para realizar las obras de mejoramiento de la matriz de riego y ponerla en marcha. Cada obrero percibe un sueldo de 1 500 soles mensuales. Se espera que la nueva matriz de riego mejore la producción de tomate a partir del mes de agosto.

En segundo lugar, la segunda propuesta de mejora es la adquisición de mallas para proteger el tomate redondo durante el transporte de Casma a Lima. La primera compra de mallas se realizó en marzo de 2024. Perulab Ecologic realizó la compra de 20 rollos de malla. El costo por cada

rollo de 1000 metros es de S/ 550.00 (Ver anexo 14). Para el correcto funcionamiento de esta propuesta, se requieren 6 colaboradores adicionales por invernadero en producción de tomate redondo para realizar la labor de colocar el tomate en cada malla correctamente. El efecto de dicha propuesta es inmediato y ayuda a disminuir hasta el 90% de las incidencias de daños en el transporte.

La tercera propuesta de mejora propone la compra de 12 sopladoras de aire con motor. De acuerdo con el Anexo 9, cada sopladora de aire tiene un costo de S/ 850.00. Se estima el consumo de combustible en 10 galones de diésel para operar las sopladoras de aire y la necesidad de contratar a 3 operarios adicionales para el uso de estas a lo largo del día en los 6 invernaderos de tomates.

La cuarta propuesta de mejora incluye la compra de semillas de tomate con alta resistencia al Tobamovirus para maximizar la producción. En caso de ocurrir un retraso en la compra de semillas esto impactará en días sin producción equivalentes al retraso en la compra de semillas. La compra de estas semillas es mediante facturas con crédito de 120 días.

Finalmente, la quinta propuesta de mejora para minimizar los daños a las plantas durante los procesos de bajada del ápice, se realizará en el mes de agosto. En el flujo de caja se pueden apreciar que los zancos están valorizados en 30 000 soles y los ganchos para el guiado de plantas en forma de ‘ocho’ cuestan 1 sol cada uno (ver el Anexo 16). Se requieren 44 500 ganchos por invernadero para realizar la propuesta de mejora número 5. Una vez realizada esta inversión, se espera que se pueda prevenir el daño en los cultivos por malas prácticas de guiado de planta y por ende aumentar la producción de tomate a los 2 meses, tiempo aproximado que se demora una flor en desarrollar un tomate de tamaño comercial.

3. Incrementos de productividad producto de las propuestas de mejora

La productividad de la empresa, previo a la realización de las 5 propuestas de mejora agrícola, es de aproximadamente el 35% de la producción mínima esperada según los cálculos realizados a partir de las características de las semillas.

El primer impacto económico esperado en la producción es gracias a la implementación de la propuesta 2 de las mallas del tomate. Como se mencionó anteriormente, el impacto es inmediato, ya que esta mejora está enfocada en la conservación del producto poscosecha y no tiene efecto alguno sobre el crecimiento adecuado de los cultivos. Por ello, se aprecia que la merma de tomate redondo disminuye de 32 786.77 soles en el mes de febrero a 4 430.51 soles en el mes de marzo, manteniéndose alrededor del 5% de la producción total del tomate redondo.

(Ver anexo 10)

Posteriormente, gracias a las propuestas 1, 3 y 5 se estima que la producción pueda alcanzar la producción mínima esperada relativo al área sembrada de cada cultivo a los 2 meses de realizadas estas 3 propuestas. Es importante realizar las propuestas en conjunto debido a que estas disminuyen el estrés generado por una nutrición deficiente, un mal manejo de planta y la falta de polinización. Al mejorar en estos 3 puntos, se les dará a las plantas de tomates una mejor condición, con lo cual se espera llegar a su óptimo de producción a los 2 meses. Se considera que el aumento en la producción será en 2 meses una vez realizadas las 3 mejoras, pues el ciclo de crecimiento del fruto del tomate desde la flor hasta el momento de cosecha del fruto es de 60 días en las 3 variedades de tomate sembradas en Perulab Ecologic.

Finalmente, la propuesta 4 disminuye la probabilidad de contraer el Tobamovirus en las plantas de tomate y gracias al reordenamiento de la planificación de siembra se aumenta la producción de tomates en la sede de Casma. De esta manera, Perulab Ecologic tendrá la menor cantidad de meses con áreas sin producir, a diferencia de la planificación anterior, la cual era de 33% pues se evidenció solo 2 hectáreas cultivadas de plantas de tomates en 6 hectáreas de invernadero destinadas para la producción de tomates.

4. Ingresos en el flujo de caja incremental

Gracias a los reportes de gastos entregados por Perulab Ecologic, se ha procedido a realizar una tabla resumen con los componentes que impactan al costo de las 3 variedades de tomates que se siembran en la sede de Casma. Como se aprecia en la tabla 7, en el caso del tomate italiano, en enero de 2024, la empresa contaba con 32,000 plantas en producción. Estas produjeron 22,834 kilos de tomate y la empresa invirtió 14,511.24 soles en fertilización y 45,939.39 soles en otros gastos como la mano de obra, transporte, entre otros. El gasto total de la empresa para producir 22,834 kilos fue de 60,450.63 soles, por ende el costo por kilo de tomate italiano fue 2.65 soles. Al repetir el mismo procedimiento para el tomate redondo y tomate cherry, el costo por kilo en enero de 2024 fue 1.25 y 3.70 soles por kilo respectivamente.

Tabla 7. Estructura de costos a enero 2024

	Tomate italiano	Tomate redondo	Tomate cherry
Número de plantas	32 000	21 900	19 600
Producción en enero de 2024 (kilos)	22 834	14 614.23	5 808.14
Gasto en fertilización y riego en enero de 2024 (soles)	14 511.24	4 563.57	5 816.87
Otros gastos en enero de 2024 (soles)	45 939.39	13 748.13	15 654.33
Costo por kilo en enero de 2024	2.65	1.25	3.70

Fuente: Elaboración propia 2024.

Adicionalmente, se estima que, a partir del mes de agosto de 2024, se logrará reducir el volumen total de riego por invernadero gracias a la puesta en marcha del sistema de riego propuesto lo cual generará una disminución en el costo de producción en las 3 variedades de tomate. Se estima que la empresa ahorrará hasta el 87.5% de los gastos en fertilización y riego de los cultivos de tomate (ver anexo 3). Dado que solo se cuenta con la información detallada de la estructura de costos de la producción de tomates de enero de 2024 se ha estimado el impacto económico de la reducción de minutos de riego sobre la estructura de costos de los tomates de enero de 2024. En la tabla 8 se aprecia el impacto económico estimado sobre la estructura de costos de la producción de tomates en enero de 2024. Para calcular el gasto estimado con las modificaciones en el sistema de riego, se ha descontado el 87.5% del gasto en fertilizantes y riego en enero de 2024 reales que aparecen en la tabla 7. Por ejemplo, el gasto real en fertilizantes y riego en enero de 2024 fue 14,511.24 soles para la producción de tomate italiano (ver tabla 7) mientras que el gasto estimado gracias al nuevo sistema de riego hubiese sido 1813.91 soles (ver tabla 8). Al mantener los mismos gastos adicionales, se estima que el costo por kilo en enero de 2024 de tomate italiano hubiese sido 2.09 (ver tabla 8). El mismo procedimiento es válido para el tomate redondo y el tomate cherry.

Tabla 8. Nueva estructura de costos estimados

	Tomate italiano	Tomate redondo	Tomate cherry
Número de plantas	32 000	21 900	19 600
Producción en enero de 2024 (kilos)	22 834.00	14 614.23	5 808.14
Reducción de gastos en fertilizantes y riego	87.5%	87.5%	87.5%
Gasto estimado con las modificaciones en el sistema de riego. Esperado enero de 2024	1 813.91	570.44	727.10
Otros gastos en enero de 2024 (soles)	45 939.39	13 748.13	15 654.33
Costo estimado por kilo en enero de 2024 gracias a las modificaciones en el sistema de riego	2.09	0.98	2.82

Fuente: Elaboración propia 2024.

Posteriormente, se debe calcular la ganancia por kilo de tomate a enero de 2024. En la tabla 9 se aprecia que la ganancia por kilo fue 0.35, 2.95 y 12.30 soles para el tomate italiano, redondo y cherry respectivamente. Ello se calcula gracias a la diferencia entre el precio de venta de cada tomate y el costo de producción por kilo respectivo.

Tabla 9. Ganancia por kilo por tipo de tomate a enero 2024

Variedad de tomate	Precio promedio por kilo (soles) (1)	Costo total de producción por kilo histórico (soles) (2)	Ganancia por kilo (soles) (1) - (2)
Italiano	3.00	2.65	0.35
Redondo	4.2	1.25	2.95
Cherry	16	3.70	12.30

Fuente: Elaboración propia 2024.

Para calcular el impacto de la propuesta de mejora de riego, se debe calcular la ganancia esperada por kilo de tomate italiano, redondo y cherry. En este caso el precio promedio por kilo de tomate se mantiene, pero se utilizan los costos estimados por kilo gracias a las mejoras en el sistema de riego calculados en la tabla 8. La nueva ganancia esperada por kilo de tomate italiano es 0.91 soles, 3.22 soles para el tomate redondo y 13.18 soles para el tomate cherry como se puede apreciar en la tabla 10. Gracias al nuevo sistema de riego, se ve un aumento significativo en los márgenes de ganancia de las tres variedades de tomate debido a los ahorros en fertilizantes y riego.

Tabla 10. Nuevas ganancias estimadas por kilo por tipo de tomate

Variedad de tomate	Precio promedio por kilo (soles) (1)	Costo total de producción esperado por kilo (soles) (2)	Ganancia esperada por kilo (soles) (1) - (2)
Italiano	3.00	2.09	0.91
Redondo	4.2	0.98	3.22
Cherry	16	2.82	13.18

Fuente: Elaboración propia 2024.

En el flujo de caja se ha trabajado con la ganancia por kilo expresado en soles debido a que, por política interna, la empresa compra semanalmente los insumos como los fertilizantes y productos para el control sanitario. Adicionalmente, los costos logísticos son pagados al contado por adelantado. Por ejemplo, los costos logísticos del envío de la cosecha a Lima son pagados por adelantado. Por otro lado, el 91% de las ventas de la empresa son al contado o con un periodo de crédito de 15 días. Por ello, se ha realizado el flujo de caja incremental mensual utilizando las ganancias por kilo, pues reflejan de buena manera los ingresos y salidas de efectivo generados por el cultivo del tomate.

5. Cálculo del WACC

Para calcular el Costo Medio Ponderado de Capital (WACC, por sus siglas en inglés) de ahora en adelante, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$Wacc = K_d(1 - T_x) * (Pasivo / (Pasivo + Patrimonio)) + K_e * (Patrimonio / Pasivo + Patrimonio)$$

En donde:

$$K_d = \text{Costo de Deuda (en porcentaje)}$$

$$K_e = \text{Costo de Patrimonio(en porcentaje)}$$

$$T_x = \text{Impuesto a la Renta (en porcentaje)}$$

Tabla 11. Valores del WACC

Concepto	Valor
Pasivo / (Pasivo + Patrimonio)	40.71%
Patrimonio / (Pasivo + Patrimonio)	59.29%
Impuesto a la Renta	29.5%
Devaluación (Soberanos PEN - Soberanos USD) Junio de 2024	3.7% ¹
Tasa Libre de Riesgo (10 year treasury rate)	4.18% ²
Prima por Riesgo País	1.58 ³
Beta Desapalancado	0.74 ⁴
Beta Apalancado	1.10
Prima de Riesgo de mercado	5.23 ⁵
Costo de <i>Equity</i> USD	11.63
Costo de <i>Equity</i> PEN	15.63
WACC	15.63

Fuente: Elaboración propia 2024.

En la tabla 11 se aprecian los distintos valores necesarios para calcular el WACC de la empresa. De acuerdo a la empresa, los proyectos de mejora serán financiados mediante aportes de capital. Por ello, en este caso, el WACC será igual al costo del capital. Se ha calculado que el WACC es 15.63%.

6. Resultado del flujo de caja incremental

1 Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (Julio de 2024b).

2 Fuente: CNBC. (Julio de 2024)

3 Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. (Julio de 2024a)

4 Fuente: Damodaran, A. (Enero de 2024)

5 Fuente: NYU. (Enero de 2024).

Se han planteado 3 escenarios para analizar la efectividad de las propuestas planteadas en esta investigación. En la tabla 12 se aprecian los 3 escenarios propuestos y el escenario previo con los procesos productivos iniciales. En el siguiente párrafo se procederá a explicar dichos escenarios.

El primer escenario es el escenario optimista en el cual se alcanza el 100% de la producción mínima esperada a los 2 meses de culminar las propuestas 1, 3 y 5. El segundo escenario es el escenario conservador en el cual se logra llegar al 80% de la producción mínima esperada a los 2 meses de culminar dichas propuestas. El tercer escenario es pesimista en el cual solo se alcanza el 60% de la producción mínima esperada. En comparación, la producción de las plantas previo a las mejoras es del 35% de la producción mínima esperada.

Tabla 12. Escenarios de producción

Productividad con los procesos iniciales	Productividad escenario optimista	Productividad escenario conservador	Productividad escenario pesimista
35%	100%	80%	60%

Fuente: Elaboración propia 2024.

Adicionalmente, se han calculado los ingresos menos costos variables asumiendo que no se realicen las propuestas de mejoras sugeridas en esta investigación. Ello con la finalidad de poder calcular el flujo de caja adicional generado por las cinco mejoras. Finalmente, se ha restado el impuesto a la renta esperado para cada periodo en cada uno de los escenarios previstos. Los resultados del flujo de caja incremental para cada uno de los 3 escenarios se muestran a continuación:

Tabla 13. Resultados del flujo de caja incremental

Escenario	Valor Actual Neto (Soles)	TIR (%)
Optimista	5 898 448.19	32.54
Conservador	4 081 049.16	26.95
Pesimista	2 263 650.14	19.51

Fuente: Elaboración propia 2024.

Como se puede apreciar en la tabla 13, en los tres escenarios la empresa obtiene beneficios económicos al realizar las propuestas presentadas. En el escenario optimista, la empresa genera 5 898 448.19 soles de beneficios, en el escenario conservador, 4 081 049.16 soles y en el escenario pesimista, 2 263 650.14 soles.

La TIR para cada uno de los 3 escenarios es 32.54%, 26.95% y 19.51% para los escenarios optimista, conservador y pesimista, respectivamente (ver tabla 13). En los tres escenarios propuestos, se puede observar que la TIR es mayor a la tasa WACC calculada anteriormente, por lo cual, se considera que es conveniente realizar la inversión en las propuestas 1, 2, 3, 4 y 5.

Es importante resaltar que los beneficios de las propuestas son altos debido a que estos no consideran los costos de inversiones previas como la inversión en invernaderos tipo casa malla, la planta de tratamiento de agua, los paneles solares, entre otros, los cuales se consideran ya como costos hundidos. En otras palabras, se busca maximizar utilidad de la empresa respecto a su producción actual dado las diferentes ineficiencias en el proceso productivo las cuales han sido abordadas en este trabajo de investigación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

1. La optimización del sistema de riego y la inyección de fertilizantes es crucial para mejorar la salud y productividad de las plantas de tomate en Perulab Ecologic. Implementar un sistema de riego con tuberías de mayor capacidad, tanques de fertilización independientes y bombas de presión hará que los riegos sean más frecuentes, pero con menor duración de tiempo y controlados. Esto reducirá el estrés hídrico en las plantas y mejorará la absorción de nutrientes, resultando en un aumento significativo en la producción de tomates de alta calidad.
2. La implementación de alambres en forma de ‘ocho’ y el uso de zancos de aluminio para facilitar el descenso del ápice de las plantas de tomate es una solución efectiva para minimizar la pérdida de frutos y flores. Esta mejora permitirá reducir las pérdidas económicas asociadas con la manipulación inadecuada y garantizará una mayor producción de tomates durante todo el ciclo de cultivo.
3. La introducción de mallas de polietileno para envolver individualmente los tomates redondos durante su transporte reducirá significativamente los daños mecánicos que actualmente resultan en una pérdida diaria considerable de producto. Esta medida no solo preservará la calidad del tomate, haciéndolo más apto para la venta, sino que también incrementará la eficiencia del transporte y la rentabilidad de la empresa.
4. La implementación de máquinas sopladoras de aire para mejorar la polinización de las flores de tomate es una estrategia efectiva para aumentar la tasa de cuajado de frutos. Esta intervención mecánica asegurará una distribución más uniforme del polen, especialmente en plantas altas, mejorando así la producción total de tomates y asegurando una cosecha más homogénea y abundante.
5. La implementación de programas de capacitación y comunicación intercultural, como la metodología 5S, es esencial para mejorar las prácticas de producción y la calidad del trabajo en Perulab Ecologic. Estas iniciativas abordarán las barreras lingüísticas y culturales, promoviendo un ambiente de trabajo más ordenado, limpio y estandarizado, lo que resultará en una mayor eficiencia operativa y una mejor calidad del producto final.

6. Las propuestas desarrolladas a lo largo de esta tesina tienen un impacto económico positivo en la empresa de al menos S/ 2 263 650.14 considerando que el WACC es 15.63% .
7. Para alcanzar los resultados previstos en los escenarios optimistas y conservadores es fundamental implementar las propuestas de este trabajo de investigación de forma conjunta, dado su carácter complementario. La ejecución individual de cada propuesta tiene un alto riesgo de no lograr el efecto deseado.

2. Recomendaciones

1. Se recomienda a la empresa Perulab Ecologic S.A.C. revisar constantemente las estrategias de gestión y tratar de seguir este plan. Al tener una planificación, se puede prevenir ineficiencias como las encontradas al inicio del trabajo. Por ejemplo, prevenir tener el 50% de las áreas en los invernaderos sin producción debido a una mala planificación. De esta manera, se podrá tener mayores beneficios económicos a largo plazo y reducir las ineficiencias.
2. Realizar las propuestas de manera conjunta para maximizar el efecto de estas sobre la productividad de los invernaderos.
3. Integrar las propuestas de mejora a la infraestructura y los procesos productivos con las mejoras de sostenibilidad e inclusión social. Perulab Ecologic ha realizado una inversión muy elevada en la infraestructura, sin embargo, es importante también capacitar a los colaboradores.
4. Elaborar un reporte de sostenibilidad anual que priorice las tres esferas de sostenibilidad empresarial (social, económica y medioambiental). Implementar programas de capacitación continua para sus empleados en prácticas agrícolas sostenibles.
5. Impulsar el desarrollo de iniciativas para promover una logística sostenible de la empresa (*packaging* ecoamigable y transporte sostenible).
6. Ampliar sus esfuerzos de comunicación para sensibilizar a los consumidores sobre la importancia de los ODS y las prácticas sostenibles.

3. Reflexiones finales

1. Innovación tecnológica: La implementación de sistemas avanzados de irrigación y el uso de invernaderos bajo el sistema “casa malla” son ejemplos de cómo la adopción de tecnologías modernas puede optimizar los procesos agrícolas. Además, la transición a

semillas de tomate con alta resistencia al Tobamovirus es una estrategia innovadora para enfrentar los desafíos sanitarios y asegurar la calidad del producto final.

2. Sostenibilidad: La empresa Perulab Ecologic integra prácticas sostenibles como la producción hidropónica, que reduce el uso de agua y tierra, y la metodología 5S para minimizar desperdicios y mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. Estas iniciativas no solo contribuyen a la conservación del medio ambiente, sino que también mejoran la eficiencia operativa y reducen costos a largo plazo.
3. Transformación digital: La digitalización de procesos, el uso de herramientas de gestión como el Diagrama de Pareto e Ishikawa son ejemplos de cómo la tecnología puede optimizar la toma de decisiones y mejorar la transparencia y trazabilidad en la cadena de suministro. Estas medidas permiten una mejor gestión de recursos y una respuesta más rápida a los cambios del mercado.
4. Impacto Social y Desarrollo Regional: La creación de empleo y la mejora en las condiciones laborales a través de la capacitación y el uso de tecnologías avanzadas no solo benefician a la empresa, sino también a la comunidad local. Además, la colaboración con el Gobierno y otras entidades para proyectos de infraestructura, como el sistema de irrigación de Chinecas, demuestra cómo la sinergia entre sectores puede impulsar el desarrollo regional sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artica, J. (2024). Chincas da paso para su destrabe con la buena pro de perfil técnico. *Gestión*.
<https://gestion.pe/economia/chincas-da-paso-para-su-destrabe-con-la-buena-pro-de-perfil-tecnico-proinversion-app-noticia/>
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. *Reporte de Inflación. Marzo 2024. Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2024-2025*.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2024/marzo/reportede-inflacion-marzo-2024.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (Julio de 2024a). Nota Semanal. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2024/ns-25-2024.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú (Julio de 2024b). REPORTE DE INFLACIÓN. Obtenido de BCRP: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2024/nota-de-estudios-47-2024.pdf>
- Carmona, R. S. y Cevallos, M. T. (2019). *Propuesta de mejora mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, para reducir los costos operacionales del área de producción en la Empresa Hydraponic Park S.A.C*. <https://hdl.handle.net/11537/28952>
- CNBC. (Julio de 2024). *U.S. 10 Year Treasury*. <https://www.cnbc.com/quotes/US10Y>
- Comexperu. (2024). *¿Cómo crecer más del 4%? Desafíos y oportunidades para la economía peruana en 2024*. Semanario 1193. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/como-crecer-mas-del-4-desafios-y-oportunidades-para-la-economia-peruana-en-2024>
- Damodaran, A. (Enero de 2024). *Betas by Sector (US)*. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- De la Rosa-Rodríguez, R., Lara-Herrera, A., Padilla-Bernal, L. E., Avelar-Mejía, J. J. y Española-Luna, M. P. (2018). Proporción de drenaje de la solución nutritiva en el rendimiento y calidad de tomate en hidroponía. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. N.º 20, pp. 4343-4353. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i20.1003>
- Decreto Supremo N.º 003-2024-MIDAGRI. Que aprueba del Reglamento de la Ley N.º 31315, Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/normas-legales/5264399-003-2024-midagri>

- García Martínez, E. M. (2023). *Aplicación del diagrama de Pareto para la priorización de problemas en la industria agroalimentaria*. <http://hdl.handle.net/10251/194736>
- González Concha, L. F. (2020). *Detección y distribución espacio-temporal del virus Tobamovirus (ToBRFV) en invernaderos comerciales de tomate (Solanum lycopersicum)*. <https://uadeo.mx/wp-content/uploads/2021/06/TESIS-LUIS-FELIPE-GONZALEZ-CONCHA.pdf>
- Lozano-Povis, A. (2023). Agricultura y cambio climático: principales hallazgos y propuestas para la toma de decisiones en dos regiones naturales del Perú. *South Sustainability*, 4(1), pp. 1-4. <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/article/view/1357/1076>
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF] (2023). *Plan de Reactivación Económica*. Noviembre de 2023. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5402530/42836-presentacion-de-reactivacion-economica-3.pdf>
- Morales, A. y Vicuña, R. (2022). *Modelo de gestión de residuos basado en la logística inversa y 5S para dar soporte a la producción de biomasa a partir de las mermas y pérdidas en el sector agroindustrial de frutas*. Universidad de Ciencias Aplicadas. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/660484/Morales_PA.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Naciones Unidas. (2022, 22 de noviembre). *La crisis alimentaria avanza en Perú, más de la mitad de la población carece de comida*. [Comunicado de prensa]. <https://peru.un.org/es/208354-la-crisis-alimentaria-avanza-en-per%C3%BA-m%C3%A1s-de-la-mitad-de-la-poblaci%C3%B3n-carece-de-comida>
- NYU. (Enero de 2024). *Historical Returns on Stocks, Bonds and Bills: 1928-2023*. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html
- Povea, I., Barreto, C. y González, C. (2023). Evaluación de la reducción de pérdidas de tomate de tomate (*Solanum lycopersicum*) a partir de la adaptación de un sistema de envase en el proceso logístico del transporte. *Publicaciones E Investigación*, 17(3). <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/7559/6730>
- Salazar Sandoval, C. A., Johao Ore Quiroz, H. P., Benavides Alvarado, B. J., Delgado Calderón, Y. A. y Pantoja-Tirado, L. (2020). Metodología 5S, alternativa viable en la

mejora de procesos de la industria alimentaria. *Revista Tayacaja*, 3(2), pp. 114-124.
<https://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/view/116/106>

Sánchez Soto, S. (2020). *Propuesta de mejora en el proceso de cosecha manual de arándano biloxi para aumentar la eficiencia en la empresa Agroindustrial Camposol S.A.* Universidad Privada del Norte.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24038/S%c3%a1nchez%20Soto%20Sergio%20Alcides.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

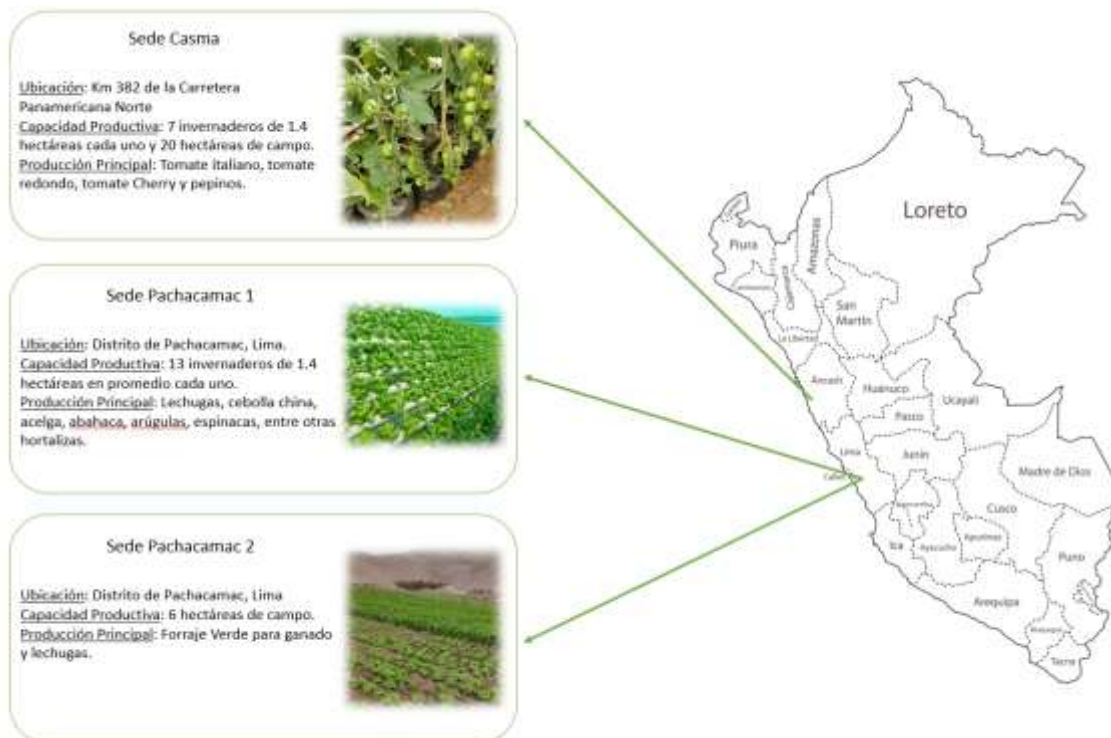
Sanchís, C. (2024). Redescubriendo la cultura corporativa: una perspectiva moderna para líderes visionarios. *Business Review*. Harvard Deusto. <https://www.harvard-deusto.com/redescubriendo-la-cultura-corporativa-una-perspectiva-moderna-para-lideres-visionarios>.

Solís, A. (2020). *Producción de Tomate (Solanum lycopersicum L.) con un Manejo Novedoso en Carrete con Sistema NFT Modificado*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/47674/K%2066618%20Solis%20Montiel%2c%20Angelino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ticona Salluca, H., Borda Colque, J. P., Canqui Flores, B., Yupanqui Bendita, C. E., Hanco Quispe, J. K. y Torres-Cruz, F. (2023). Aplicaciones de inteligencia artificial aplicada a la agricultura peruana. En Editorial EIDEC (Editor). *Pensamiento crítico en la investigación científica y académica*. Vol. 21 (pp. 21-50).
<https://editorialeidec.com/wp-content/uploads/2023/09/PENSAMIENTO-CRITICO-EN-LA-INVESTIGACION-CIENTIFICA-Y-ACADEMICA.pdf#page=23>

ANEXOS

Anexo 1. Infografía sobre la ubicación de las 3 sedes productivas de Perulab Ecológico



Anexo 2. Tabla de porcentaje de tomates con presencia de daño mecánico ocasionado durante el traslado del producto desde la sede de Casma hacia la planta de proceso en Pachacamac el día 30 de enero de 2024

Jaba de muestra	Peso de tomate en la jaba sin procesar (Kg)	Peso de tomate con presencia de daño mecánico (Kg)	% de merma por daño mecánico
1	18.61	6.53	35%
2	19.15	6.81	35%
3	17.88	9.49	53%
4	18.23	6.11	33%
5	18.53	5.18	28%
Total	92.40	34.12	37%

Fuente: Elaboración propia 2024.

Anexo 3. Tabla que muestra el riego y drenaje de agua y nutrientes a enero de 2024 y nuevo riego de acuerdo a los lineamientos de la empresa y la propuesta de mejoramiento de matriz de riego

Situación	Minutos de riego por invernadero al día	Drenaje total por invernadero	Total de riego aprovechado (minutos)
Enero de 2024	240	80%	48
Riego ideal	30	25%	22.5

Fuente: Elaboración propia 2024.

Anexo 4. Imagen del precio de la variedad de tomate Pai Pai por 1000 semillas al 10 de marzo de 2024

Tomate Pai Pai 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Saladette, Enza Zaden

Calificación ★★★★★

Leer las reseñas de los usuarios (1)

Tomate Pai Pai 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Saladette, Enza Zaden

Presenta una entrada precoz a cosecha y es muy productivo. Fácilmente adaptable a condiciones de calor y frío no extremos. Excelente set continuo de amores predominando tamaños I y II hasta el fin de cultivo. Pasa muy buena maduración, así como firmeza y brillo rojo intenso.

S/.623,00 Impuestos incluidos

Cantidad

✓ DISPONIBLE

Compartir

ACEPTAMOS Transferencias Bancarias BCP y también

Fuente: <https://agrobesser.com/semillas/tomate-pai-pai-1000semillas-semillas-de-tomate-indeterminado-saladette-enza-zaden-4220.html>

Anexo 5. Imagen del precio de la variedad de tomate Arbason por 1000 semillas al 10 de marzo de 2024

Tomate Arbason 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Beef, Enza Zaden

Calificación ★★★★★

Leer las reseñas de los usuarios (1)

Tomate Arbason 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Beef, Enza Zaden

Resistencia: HR, TOMV, VA, DV, Fusarium-oxisporum 1sp, Lycopersici (Fol.O.I)

Crecimiento indeterminado.

Medio-temprano. Ciclo de aproximadamente 80 días.

Frutos rojos con un peso medio de 200 g.

Variedad adaptada al cultivo en invernadero, buen cuajado de frutos calientes.

Excelente calidad gustativa, suave, carnoso y aromático.

Variedad vigorosa que proporciona altas rendimientos.

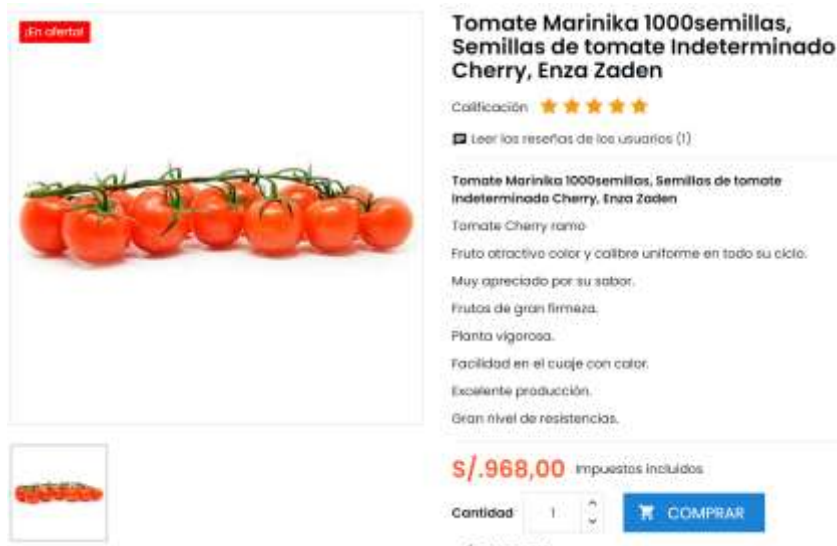
S/.397,00 Impuestos incluidos

Cantidad

✓ DISPONIBLE

Fuente: <https://agrobesser.com/semillas/tomate-arbason-1000semillas-semillas-de-tomate-indeterminado-beef-enza-zaden-4216.html>

Anexo 6. Imagen del precio de la variedad de tomate Marinika por 1000 semillas al 10 de marzo de 2024



The image shows a product listing for 'Tomate Marinika 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Cherry, Enza Zaden'. On the left, there is a large image of a branch of cherry tomatoes and a smaller thumbnail below it. A red 'En oferta' (On offer) tag is in the top left corner. The product title is 'Tomate Marinika 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Cherry, Enza Zaden'. Below the title, there is a 5-star rating and a link to 'Leer las reseñas de los usuarios (1)'. The description lists several characteristics: 'Tomate Cherry ramo', 'Fruto atractivo color y calibre uniforme en todo su ciclo', 'Muy apreciado por su sabor', 'Frutos de gran firmeza', 'Planta vigorosa', 'Facilidad en el cuaje con calor', 'Excelente producción', and 'Gran nivel de resistencias'. The price is listed as 'S/.968,00' with 'Impuestos incluidos'. At the bottom, there is a 'Cantidad' dropdown set to '1' and a blue 'COMPRAR' button.

En oferta

Tomate Marinika 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Cherry, Enza Zaden

Calificación ★★★★★
Leer las reseñas de los usuarios (1)

Tomate Marinika 1000 semillas, Semillas de tomate Indeterminado Cherry, Enza Zaden
Tomate Cherry ramo

Fruto atractivo color y calibre uniforme en todo su ciclo.
Muy apreciado por su sabor.
Frutos de gran firmeza.
Planta vigorosa.
Facilidad en el cuaje con calor.
Excelente producción.
Gran nivel de resistencias.

S/.968,00 Impuestos incluidos

Cantidad: 1

Fuente: <https://agrobesser.com/semillas/tomate-marinika-1000semillas-semillas-de-tomate-indeterminado-cherry-enza-zaden-4219.html>

Anexo 7. Extracto de la factura de 120 días de la empresa AGP S.A.C. a Perulab Ecologic S.A.C. por la compra de la variedad de tomate con alta resistencia al Tobamovirus

Señor(es) : PERULAB ECOLOGIC S.A.C. RUC : 20602768512 Dirección : AV. SANTA ROSA NRO. 330 URB. VILLA SANTA ANITA SANTA ANITA PERU		Fecha de emisión : 11-06-2024 Of Compra : Forma de Pago : FACTURA 120 DÍAS Tipo de Moneda : SOLES Fecha de vencimiento : 09-10-2024		
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	DESCUENTO	P.U.	VALOR
46,00	SEMILLA TOMATE AZORES F1 PRIMED X 1000 SEM	0,00	1.300,00	59.800,00
47,00	SEMILLA TOMATE ARKOI F1 PRIMED X 1000 SEM	0,00	1.200,00	56.400,00
9,00	SEMILLA TOMATE BAFFIN F1 X 1000 SEM	0,00	2.800,00	25.200,00

Fuente: Perulab Ecologic S.A.C.

Anexo 8. Diagrama de Gantt de implementación de propuestas de mejora en Perulab Ecologic

Cronograma de trabajo	INICIO	FIN	2024				2025				2026
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1
PROYECTO 1: Optimización del Sistema de Riego e Inyección de Fertilizantes	1/03/2024	30/07/2024	■	■	■						
PROYECTO 2: Implementación de Mallas para Transporte:	1/03/2024	15/03/2024	■								
PROYECTO 3: Implementación de Mejoras en la Polinización de las Plantas	1/03/2024	31/03/2024	■								
PROYECTO 4: Compra de variedades de semillas de tomates resistentes al tobamovirus y siembra	1/05/2024	31/12/2024		■	■	■					
PROYECTO 5: Implementación de mejora de bajada de planta	1/04/2024	9/01/2025		■	■	■	■				
PROYECTO 6: Conectando para crecer: Comunicación, RS y metodología 5S	21/04/2024	2/02/2026		■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia 2024.

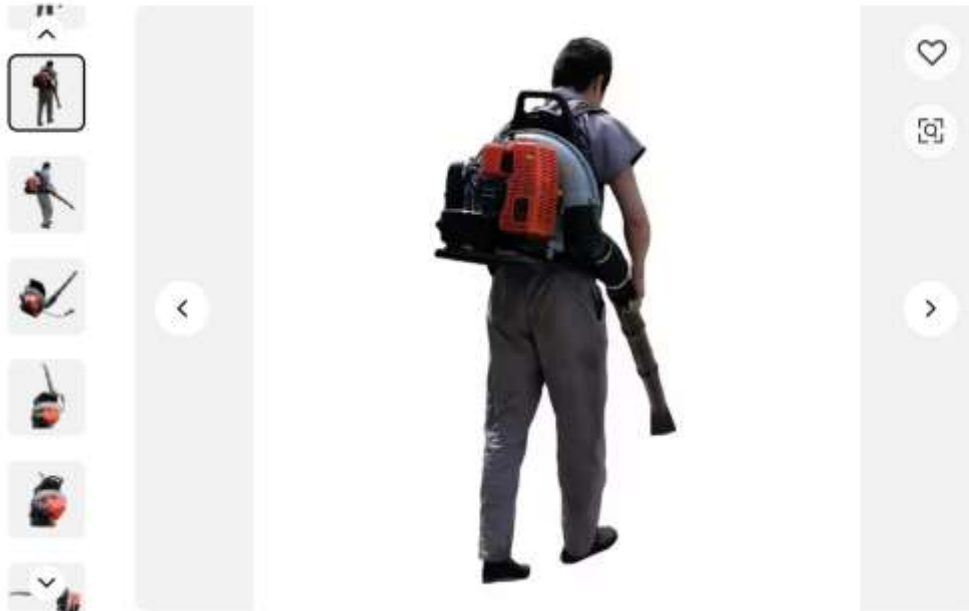
Anexo 9. Imagen del precio de la sopladora de aire a gasolina.

Construction & Building Machinery > Engineering & Construction Machinery

Gasoline Powered Backpack Leaf Blower Construction Machinery Product

No reviews yet

 [Tongling Longshun Environmental Protection Equipment Co., Ltd.](#) · Verified Custom manufacturer · 9 yrs ·  CN



1 - 10 sets

PEN 808.40

 Sample price: PEN 65

Variations

Selected options: **1 Model N**

Model Number(1)

LS-850

Shipping

Shipping fee and delivery with supplier now for mo

[Send Inquiry](#)

Protections for this p

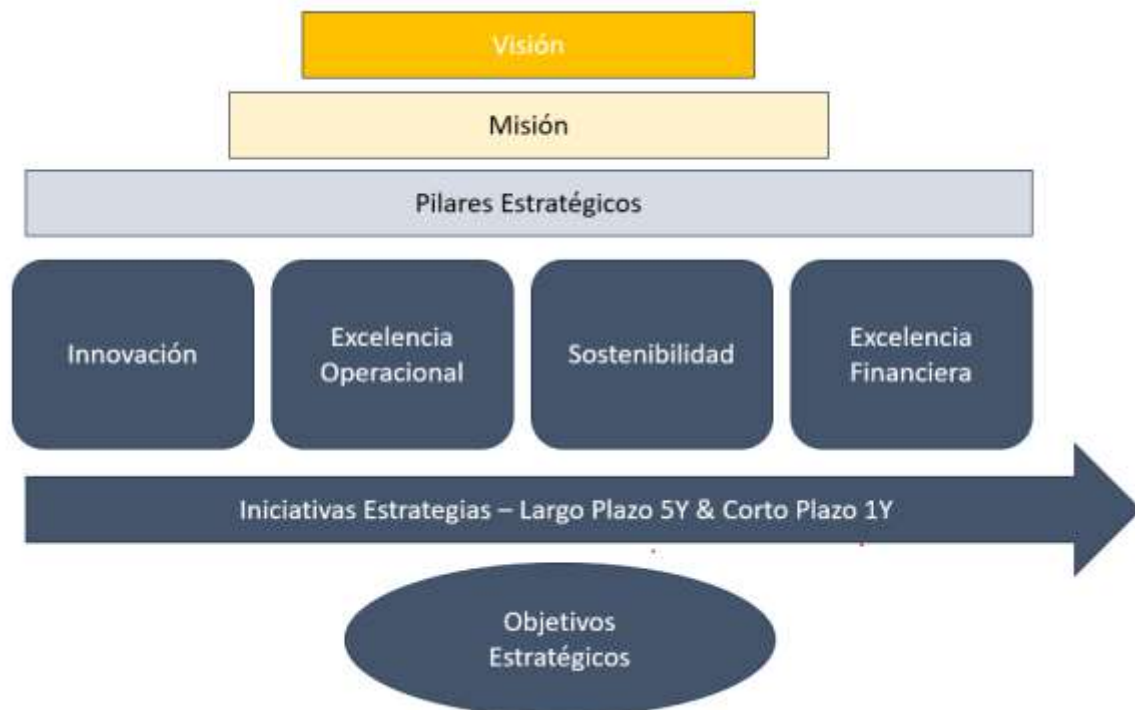
Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/Gasoline-Powered-Backpack-Leaf-Blower-Construction_62596553447.html

Anexo 10. Flujo de caja expresado en soles (S/)

	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24	Ene-25	Feb-25	Mar-25	Abr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Ago-25	Set-25	Oct-25	Nov-25	Dic-25
Ingresos Esperados																								
Producción Tomate Italiano (hectáreas)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	3	3	3	3	2	2	0.75	0.75	3	3	3	3	2	2
Producción Tomate Redondo (hectáreas)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
Producción Tomate Cherry (hectáreas)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1	1	1	1	0.75	0.75	0.25	0.25	1	1	1	1	0.75	0.75
Ingreso - costo de producción de Tomate Italiano	8411	8411	8411	8411	8411	8411	8411	62478	62478	62478	249912	249912	249912	249912	166608	166608	62478	62478	249912	249912	249912	249912	166608	166608
Ingreso - costo de producción de Tomate Redondo	88610	88610	88610	88610	88610	88610	88610	276344	276344	276344	552687	552687	552687	552687	276344	276344	276344	276344	552687	552687	552687	552687	276344	276344
Ingreso - costo de producción Tomate Cherry	41051	41051	41051	41051	41051	41051	41051	125681	125681	125681	502725	502725	502725	502725	377044	377044	125681	125681	502725	502725	502725	502725	377044	377044
Merma de tomate redondo por daño mecánico	-32786	-32785.77	-4431	-4430.51	-4431	-4431	-4431	-13817	-13817	-13817	-27634	-27634	-27634	-27634	-13817	-13817	-13817	-13817	-27634	-27634	-27634	-27634	-13817	-13817
Total Ingresos - costos variables (optimista)	105286	105286	133642	133642	133642	133642	133642	450686	450686	450686	1277690	1277690	1277690	1277690	806178	806178	450686	450686	1277690	1277690	1277690	1277690	806178	806178
Total Ingresos - costos variables (conservador)	105286	105286	133642	133642	133642	133642	133642	360549	360549	360549	1022152	1022152	1022152	1022152	644943	644943	360549	360549	1022152	1022152	1022152	1022152	644943	644943
Total Ingresos - costos variables (pesimista)	105286	105286	133642	133642	133642	133642	133642	270411	270411	270411	766614	766614	766614	766614	483707	483707	270411	270411	766614	766614	766614	766614	483707	483707
Gastos																								
Nueva Matriz de Riego				-354956.8	-44369.6	-44369.6																		
Personal de construcción				-46500	-46500	-46500																		
Personal Adicional para manejo de matriz de riego							-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500
Costo Total Propuesta 1	0	0	0	-401457	-90870	-92370	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500
Protección del tomate Redondo			-11000	0	0	0	-11000	0	0	0	0	0	-11000	0	0	0	0	-11000	0	0	0	0	-11000	0
Mano de obra adicional			-9000	-9000	-9000	-9000	-9000	-9000	-9000	-9000	-18000	-18000	-18000	-18000	-9000	-9000	-9000	-9000	-18000	-18000	-18000	-18000	-9000	-9000
Total Costo Propuesta 2	0	0	-20000	-9000	-9000	-9000	-9000	-20000	-9000	-9000	-18000	-18000	-29000	-18000	-9000	-9000	-9000	-20000	-18000	-18000	-18000	-18000	-20000	-9000
Sopladora de Aire			-10200																					
Combustible Mensual			-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
Mano de Obra adicional			-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500	-4500
Costo Total Propuesta 3	0	0	-14850	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650	-4650
Gasto adicional en semilla tomate italiano										-22594.88		-67784.63						-22594.88		-67784.625				
Gasto adicional en semilla tomate redondo										-35733.5		-35733.5						-35733.5		-35733.5				
Gasto adicional en semilla tomate cherry										-20381		-61143						-20381		-61143				
Total Costo Propuesta 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-78709	0	-164661	0	0	0	0	0	-78709	0	-164661.1	0	0	0	0
Zancos		0	0	0	0	30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ganchos para entutorar tomate						-267000	0	0																
Costo Total Propuesta 5	0	0	0	0	0	30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Gastos	0	0	-34850	-415107	-104520	-76020	-15150	-26150	-15150	-93859	-24150	-188811	-35150	-24150	-15150	-15150	-15150	-104859	-24150	-188811.1	-24150	-24150	-26150	-15150
Ingresos - costos variables de producción estimados	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	105286.33	309496.50	309496.50	309496.50	309496.50	201406.66	201406.66	105286.33	105286.33	309496.50	309496.50	309496.50	309496.50	201406.66	201406.66
Flujo de Caja Incremental optimista	0.00	0.00	-6494.74	-386751.54	-76164.34	-47664.34	9309.71	225070.82	232825.82	177335.71	665550.67	549464.58	657795.67	665550.67	415683.22	415683.22	232825.82	169580.71	665550.67	549464.58	665550.67	665550.67	407928.22	415683.22
Flujo de Caja Incremental conservador	0.00	0.00	-6494.74	-386751.54	-76164.34	-47664.34	9309.71	161524.13	169279.13	113789.02	485396.38	369310.29	477641.38	485396.38	302012.09	302012.09	169279.13	106034.02	485396.38	369310.29	485396.38	485396.38	294257.09	302012.09
Flujo de Caja Incremental pesimista	0.00	0.00	-6494.74	-386751.54	-76164.34	-47664.34	9309.71	97977.45	105732.45	50242.34	305242.09	189156.00	297487.09	305242.09	188340.96	188340.96	105732.45	42487.34	305242.09	189156.00	305242.09	305242.09	180585.96	188340.96
VAN OPTIMISTA	S/ 5,898,448.19																							
TIR OPTIMISTA	32.54%																							
VAN CONSERVADOR																								
TIR CONSERVADOR																								
VAN PESIMISTA																								
TIR PESIMISTA																								

Fuente: Elaboración propia 2024.








Anexo 11. Arquitectura estratégica Perulab Ecologic



Anexo 12. Levantamiento de información en visita técnica a planta

Se efectuaron tres visitas a planta de seis horas cada una para realizar el diagnóstico, con el propósito de observar el entorno laboral y el desempeño de los trabajadores respecto a las 5S. Estas visitas permitieron la elaboración del diagnóstico en Perulab Ecologic, que se describe a continuación:

ÁREA	PLANTA	PROBLEMA	5S	RESPONSABLE	FIGURA
Invernaderos	Casma	El retraso en el proceso de recolección de tomates se atribuye a la falta de suministro de jabas de plástico. Esta carencia de contenedores genera demoras innecesarias.	SEIRI (CLASIFICAR)	Almacenero	
Invernaderos	Casma	La ubicación distante de las herramientas de recolección y cosecha respecto a la zona de siembra ocasiona demoras significativas en el proceso agrícola, afectando directamente la productividad y generando retrasos innecesarios en las tareas de los operarios.	SEITON. (ORDENAR)	Encargado de invernadero	
Área de clasificación	Casma	La falta de rotulación adecuada y la ausencia de contenedores para organizar las herramientas de recolección y cosecha representan un desafío en la organización. Esta carencia dificulta la identificación rápida y precisa de herramientas necesarias, lo que puede provocar demoras y desorden en las operaciones.	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Encargado de invernadero	
Área de clasificación	Casma	La demora en el abastecimiento de productos cosechados (tomates) desde el punto de recolección hasta el punto de enmallado representa un obstáculo para la eficiencia operativa.	SEITON. (ORDENAR)	Recolectores	
Almacén Central	Casma	La ubicación del área de almacenamiento de jabas se ubica a una distancia de 1 kilómetro de los invernaderos, representando un desafío logístico que dificulta la reposición eficiente de las jabas.	SEITON. (ORDENAR)	Administración	
Área de empaque	Lurín	La presencia de equipos o herramientas no utilizados o innecesarios en el área de trabajo genera una acumulación de elementos superfluos.	SEISO. (LIMPIEZA)	Encargado de empaque	

Invernaderos	Casma	La obstrucción ocasional de los pasillos dificulta el tránsito fluido y seguro en los invernaderos.	SEITON. (ORDENAR)	Encargado de invernadero	
Empaque	Lurín	Se detectan materiales y herramientas sin una ubicación designada o fuera de su lugar asignado. Esta falta de organización puede generar confusiones, retrasos y dificultades para localizar los elementos necesarios en el momento oportuno.	SEIRI (CLASIFICAR)	Encargado de empaque	
Empaque	Lurín	Los materiales y herramientas de uso diario, como stickers, rotuladores, plumones, fechadores, bandejas, entre otros, están ubicados fuera del alcance directo del usuario.	SEITON. (ORDENAR)	Encargado de empaque	
Empaque	Lurín	La carencia de delimitación e identificación en las áreas de trabajo y pasillos conlleva a situaciones problemáticas, como choques y cruces entre colaboradores.	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Administración	
Empaque	Lurín	La presencia de pisos mojados en el área de empaque generada por el uso de las pozas de desinfección durante periodos prolongados crea ambientes peligrosos para el personal.	SEISO. (LIMPIEZA)	Mantenimiento	
Empaque y cosecha	Casma y Lurín	Las áreas carecen de una señalización clara según los procesos, lo que crea dificultades para su identificación. Esta falta de señalización no solo puede generar confusiones entre los colaboradores, sino que también obstaculiza la eficiencia operativa al no proporcionar una guía visual efectiva. Esta señalización es 100% en español	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	Administración	
Empaque y cosecha	Casma y Lurín	Los desechos resultantes de mermas tienden a permanecer durante varias horas en la zona, creando potenciales focos de contaminación que pueden afectar la higiene y la calidad del entorno.	SEISO. (LIMPIEZA)	Mantenimiento	

Anexo 13. Business Model Canvas

<p>Socios Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de insumos (semillas y envases) • Alianzas estratégicas con el Grupo Cencosud (Wong y Metro) y franquicias <i>fast food</i>. • Entidad financiera (BanBif) con certificación de energía renovable. 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción Agrícola. Selección y Empaquetado de productos. • Distribución, Comercialización y Transporte. • Almacenamiento: • Cámaras refrigeradas. 	<p>Propuesta de Valor</p> <p>Ofrecer variedades de alimentos saludables con los más altos estándares de calidad, basados en estrategias sostenibles (certificación Yum GAP, RBI GAP y Global GAP internacional) y relaciones confiables con los clientes a largo plazo.</p>	<p>Relación con Clientes</p> <p>Clientes B2B y B2C a través de acuerdos comerciales personalizados a largo plazo.</p>	<p>Segmento de Clientes</p> <p>Mayoristas y minoristas.</p>
<p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sedes localizadas en regiones estratégicas. • Invernaderos tecnológicos tipo casa malla. • Investigación + Desarrollo a través del capital humano. • Energía renovable: Paneles solares y compost orgánico. 	<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supermercados. • Restaurantes y cafeterías. • Página Web. • Tiendas orgánicas. 			
<p>Costos</p> <p>Costos: Fertilizantes, productos de sanidad y mano de obra.</p>		<p>Ingresos</p> <p>Venta de productos y servicios.</p>		

Anexo 14. Costo de las mallas

AGROFORUM.PE - AGROMARKET.PE BCG PUBLICIDAD & AGRONEGOCIOS S.A.C. CAL. ALCANFORES 1245 LARCO MAR MIRAFLORES - LIMA - LIMA			FACTURA ELECTRONICA RUC: 20555863731 E001-6669																																			
Fecha de Emisión : 07/05/2024 Señor(es) : PERULAB ECOLOGIC S.A.C. RUC : 20602768512 Dirección del Cliente : AV. SANTA ROSA 330 ASC. VILLA ANITA LIMA-LIMA-SANTA ANITA Tipo de Moneda : SOLES Observación : NUMERO DE OPERACION 00001280	Forma de pago: Contado																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 15%;">Unidad Medida</th> <th style="width: 45%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Valor Unitario</th> <th style="width: 10%;">ICBPER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.00</td> <td style="text-align: center;">UNIDAD</td> <td>MALLA DE POLIETILENO PARA FRUTA (ROLLO X 1000MT)</td> <td style="text-align: right;">466.1016</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER	2.00	UNIDAD	MALLA DE POLIETILENO PARA FRUTA (ROLLO X 1000MT)	466.1016	0.00	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : <input style="width: 100%;" type="text" value="S/ 0.00"/> SON: UN MIL CIEN Y 00/100 SOLES </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Sub Total Ventas :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 932.20</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Anticipos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Descuentos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Valor Venta :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 932.20</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">ISC :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">IGV :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 167.80</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">ICBPER :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Otros Cargos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Otros Tributos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Monto de redondeo :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Importe Total :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 1,100.00</td></tr> </table> </td> </tr> </table>				Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : <input style="width: 100%;" type="text" value="S/ 0.00"/> SON: UN MIL CIEN Y 00/100 SOLES	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Sub Total Ventas :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 932.20</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Anticipos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Descuentos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Valor Venta :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 932.20</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">ISC :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">IGV :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 167.80</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">ICBPER :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Otros Cargos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Otros Tributos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Monto de redondeo :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Importe Total :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 1,100.00</td></tr> </table>	Sub Total Ventas :	S/ 932.20	Anticipos :	S/ 0.00	Descuentos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 932.20	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 167.80	ICBPER :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Monto de redondeo :	S/ 0.00	Importe Total :	S/ 1,100.00
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER																																		
2.00	UNIDAD	MALLA DE POLIETILENO PARA FRUTA (ROLLO X 1000MT)	466.1016	0.00																																		
Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : <input style="width: 100%;" type="text" value="S/ 0.00"/> SON: UN MIL CIEN Y 00/100 SOLES	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Sub Total Ventas :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 932.20</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Anticipos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Descuentos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Valor Venta :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 932.20</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">ISC :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">IGV :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 167.80</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">ICBPER :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Otros Cargos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Otros Tributos :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Monto de redondeo :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 0.00</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">Importe Total :</td><td style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black;">S/ 1,100.00</td></tr> </table>	Sub Total Ventas :	S/ 932.20	Anticipos :	S/ 0.00	Descuentos :	S/ 0.00	Valor Venta :	S/ 932.20	ISC :	S/ 0.00	IGV :	S/ 167.80	ICBPER :	S/ 0.00	Otros Cargos :	S/ 0.00	Otros Tributos :	S/ 0.00	Monto de redondeo :	S/ 0.00	Importe Total :	S/ 1,100.00															
Sub Total Ventas :	S/ 932.20																																					
Anticipos :	S/ 0.00																																					
Descuentos :	S/ 0.00																																					
Valor Venta :	S/ 932.20																																					
ISC :	S/ 0.00																																					
IGV :	S/ 167.80																																					
ICBPER :	S/ 0.00																																					
Otros Cargos :	S/ 0.00																																					
Otros Tributos :	S/ 0.00																																					
Monto de redondeo :	S/ 0.00																																					
Importe Total :	S/ 1,100.00																																					
<i>Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.</i>																																						

Anexo 15. Costo referencial de los zancos

The image shows a screenshot of a Mercado Libre product listing for 'Zancos Ajustables Yeso 16 -24 Herramienta De Trabajo D...'. The page features a yellow header with the Mercado Libre logo, a search bar, and navigation links. The main content area displays two blue and black adjustable jump shoes. To the right of the shoes are three icons with text: 'Strong & Durable Aluminum Alloy', 'Lightweight & Portable For Using', and 'Holding Up to 225 Lbs Capacity'. The product title is 'Zancos Ajustables Yeso 16 -24 Herramienta De Trabajo D...' and the price is 'S/ 1.013'. Below the price, there is a 'Hasta 12 cuotas' offer with VISA and Mastercard logos. The shipping information states 'Envío gratis a todo el país' and 'Devolución gratis' with a 30-day return policy. The quantity is set to '1 unidad' and there is a 'Comprar ahora' button.

mercado libre

Buscar productos, marcas y más...

Descarga la app y conoce sus beneficios

Lima Metropolitana

Categorías - Ofertas Historial Tiendas oficiales Mercado Play Vender Ayuda

Crear tu cuenta Ingresar Mis compras

Volver al estado | Deportes y Fitness > Ciclismo > Accesorios > Herramientas > Otras Herramientas

Vender una Igual Compartir

Durable & Strong Construction

Strong & Durable Aluminum Alloy

Lightweight & Portable For Using

Holding Up to 225 Lbs Capacity

Ver más productos marca Yescom

Nombre

Zancos Ajustables Yeso 16 -24 Herramienta De Trabajo D...

S/ 1.013

Hasta 12 cuotas

VISA

Más información

Envío gratis a todo el país

Conoce los tiempos y las formas de envío.

Cálculo cuándo llega

Devolución gratis

Tienes 30 días desde que lo recibes.

Conocer más

Disponible 14 días después de tu compra

Cantidad: **1 unidad** (5 disponibles)

Comprar ahora

Productos del vendedor

Anexo 16. Costo referencial de ganchos en forma de ‘ocho’ para guiar tomates



Anexo 17. Entrevista a expertos

<https://docs.google.com/document/d/1krfeFMTTMaKccyig6Yc5xtLM48Nphmbyi8JjTyq95U/edit>