

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Instalación de un establecimiento de procesamiento primario de cuyes para
satisfacer la demanda de la región Lambayeque**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Aldo Edmundo Quevedo Salcedo

ASESOR

Diana Peche Cieza

<https://orcid.org/0000-0002-1787-9758>

Chiclayo, 2025

**Instalación de un establecimiento de procesamiento primario de
cuyes para satisfacer la demanda de la región Lambayeque**

PRESENTADA POR
Aldo Edmundo Quevedo Salcedo

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Edward Aurora Vigo
PRESIDENTE

Santos Gabriel Blas
SECRETARIO

Diana Peche Cieza
VOCAL

Dedicatoria

Esta tesis, producto de un gran esfuerzo, va dedicado a mi padre que siempre me apoyó y apostó por mí a pesar de todas las dificultades. Esta tesis es el mejor regalo que le puedo dar.

Agradecimientos

Agradezco a mi esposa, hijas, padre y madre, por su apoyo incondicional y ser la principal motivación para lograr este objetivo.

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.utn.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

5

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

6

dominiodelasciencias.com

Fuente de Internet

<1%

7

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1%

9

Submitted to Pontificia Universidad Catolica
del Peru

<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	9
Materiales y métodos.....	14
Resultados y discusión.....	15
Conclusiones.....	36
Recomendaciones	36
Referencias	37
Bibliografía.....	37
Anexos.....	44

Resumen

La investigación desarrollada, demostró la viabilidad de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes que permitió satisfacer la demanda de la región Lambayeque, con el objetivo de incentivar la producción y comercialización del cobayo empacado al vacío cumpliendo con los estándares de calidad, BPM, POES y HACCP. Para lograr el objetivo comercial, se utilizó la herramienta de regresión polinómica de grado 2, con $R^2 = 1$ proyectando la oferta y la demanda, comprobándose para el año 2024 una demanda insatisfecha del 21,32%, de la cual se logró atender el 46,89% de la misma. También se elaboró un plan estratégico para recopilar la materia prima, comercializar y distribuir el producto terminado.

El estudio técnico-tecnológico, corroboró que el mejor lugar para localizar la planta es el distrito de José Leonardo Ortiz, además se aplicó un balance de línea al proceso, obteniéndose una capacidad de producción instalada de 57 cobayos por hora y una eficiencia del 76,19%, lo que permitió aplicar positivamente el plan de producción. Posteriormente, utilizando la herramienta de costeo tradicional, se determinó una inversión total de S/ 395 306,37, financiándose el 70% a una tasa anual del 8%. Bajo el mismo análisis obtuvimos valores de S/ 229 645,93 – 47% - 1,03 para los indicadores financieros del VAN, TIR y B/C respectivamente y una producción de equilibrio de 49 407 cobayos. Por último, se calculó el estado de resultados y el flujo de caja, justificándose la viabilidad del proyecto y recuperando la inversión en un plazo de 1 años, 11 meses y 17 días.

Palabras clave: cuy, empacado al vacío, demanda, viabilidad.

Abstract

The research conducted demonstrated the feasibility of establishing a primary guinea pig processing facility to meet the demand in the Lambayeque region. The project aimed to promote the production and commercialization of vacuum-packed guinea pig meat, in compliance with quality standards, Good Manufacturing Practices (GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), and the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system. To achieve the commercial objective, a second-degree polynomial regression model was applied, with an $R^2 = 1$, to project supply and demand. The results showed an unmet demand of 21.32% for the year 2024, of which 46.89% could be satisfied. Additionally, a strategic plan was developed for the procurement of raw materials, as well as the commercialization and distribution of the final product.

The technical-technological study confirmed that the most suitable location for the facility is the district of José Leonardo Ortiz. A line balancing analysis was performed, resulting in an installed production capacity of 57 guinea pigs per hour and an efficiency rate of 76.19%, allowing for effective application of the production plan. Subsequently, using the traditional costing method, a total investment of S/ 395,306.37 was determined, with 70% financed at an annual interest rate of 8%. Based on this analysis, the financial indicators yielded a Net Present Value (NPV) of S/ 229,645.93, an Internal Rate of Return (IRR) of 47%, and a Benefit-Cost ratio (B/C) of 1.03. The break-even point was calculated at 49,407 guinea pigs. Finally, the income statement and cash flow were prepared, confirming the project's feasibility and projecting an investment recovery period of 1 year, 11 months, and 17 days.

Keywords: guinea pigs, vacuum-packed, demand, viability

Introducción

La carne de cuy es una fuente rica en proteínas y baja en grasa, haciéndola ideal para dietas saludables. La conciencia global sobre la nutrición ha incrementado la demanda de alimentos saludables, posicionando la carne de cuy como una opción atractiva en mercados internacionales debido a sus beneficios nutricionales [1]. La tendencia hacia alimentos listos para el consumo y empacados al vacío ha crecido significativamente. Este tipo de empaque prolonga la vida útil del producto y asegura su frescura y calidad, factores cruciales para la exportación y aceptación en mercados internacionales. [2]

El consumo de Cuyes en el Perú, según el MIDAGRI [3], se viene dando de forma creciente, debido a la importancia y valor nutricional de su carne y a las diferentes formas de su presentación, durante el año 2020 el consumo per cápita de carne de cuy al año fue de 0,4 kg, no obstante, un estudio realizado por Cortez y Olivera [4] indicaron que la región Lambayeque presenta una demanda insatisfecha significativa en la carne de cuy. Dicha investigación revela que la oferta no alcanza a cubrir la demanda local, especialmente en restaurantes y mercados, debido a las limitaciones en la capacidad de producción y la falta de infraestructura adecuada para el faenado y procesamiento de cuyes. En la misma dirección, los productores locales indicaron que, el impacto del clima, los costos de alimentación y el apoyo económico son los principales problemas para la reproducción de cuyes. Por otro lado, Cortez y Olivera [4], también detallaron, que la región Lambayeque representó una gran oportunidad de negocio al comercializarse 500 000 cobayos aproximadamente durante el año 2019. Así mismo los autores, demostraron, a través de encuestas realizadas en la región Lambayeque, que el 85% de los encuestados manifestó consumir la carne de cuy, además, el 82% de los consumidores de cobayo, representan un mercado potencial para adquirir el cuy empacado al vacío, este dato resalta la aceptación positiva de este tipo de producto en la región, sumado a ello, encontraron que el 87% estaría dispuesto a pagar un precio superior a los S/20 por este tipo de carne.

Es crucial considerar que en la región no existen mataderos exclusivos para cuyes, según SENASA [5], actualmente, solo están autorizados los mataderos para bovinos, caprinos y porcinos. Esta carencia obliga a que el faenado de cuyes se realice en las mismas granjas, lo que puede comprometer la inocuidad del producto. Castillo [6] señaló que la mayoría de las empresas dedicadas a la cría de cuyes operan de manera informal y con procesos domésticos, esta se transmite de generación en generación, a menudo sin procedimientos higiénicos adecuados y con recursos limitados que impiden una atención pronta y eficiente. Además, SENASA, señala que los mataderos especializados tienen como objetivo producir carne y menudencias de manera eficiente y segura, para evitar la contaminación cruzada, también

facilitan una inspección adecuada y el manejo eficiente de desechos, reduciendo los riesgos para la salud pública y minimizando el impacto ambiental. Estas prácticas aseguran que la carne procesada sea inocua y de alta calidad para los consumidores [7].

Según los datos recopilados en la Agencia Agraria de Lambayeque, se identificaron solamente 58 productores de cuyes empadronados en la región, sin embargo, autoridades de dicha entidad, señalaron que existen pequeños y medianos productores, que trabajan de manera independiente en el sistema pecuario familiar y familiar-comercial, por lo que resulta necesario realizar la identificación y empadronamiento en cada una de las provincias de la región, con el objetivo de atraer mayores inversiones que permitan industrializar la carne de cuy para su comercialización en nuevos mercados. Por lo expuesto en los párrafos precedentes, se plantea la siguiente interrogante ¿Cuál será la factibilidad de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes que permita satisfacer la demanda de la región Lambayeque?

Para la presente investigación se definió como objetivo principal, evaluar la factibilidad de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes para satisfacer la demanda de la región Lambayeque. Los objetivos específicos del estudio son: evaluar la viabilidad comercial de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes para atender la demanda del mercado en la región Lambayeque; analizar la viabilidad técnica y tecnológica de dicha instalación, considerando los requerimientos operativos, de infraestructura y equipamiento; y determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto mediante la proyección de costos, ingresos y rentabilidad esperada.

Es fundamental llevar a cabo esta investigación debido a la falta de establecimientos de procesamiento primario de carne de cuy que permitan procesar en condiciones óptimas de inocuidad. Además, es sumamente importante industrializar la carne de cuy en nuevas presentaciones que permitan extender la vida útil del producto, como es el empaçado al vacío, cumpliendo estándares de calidad, estandarizando el proceso, empleando maquinarias y equipos que permitan desarrollar un producto competitivo en la región, con mayor rentabilidad en comparación a la forma tradicional. Por lo tanto, esta investigación ofrece una excelente oportunidad para los inversionistas de la región, si se demuestra la viabilidad de implementar el establecimiento de procesamiento primario de cuyes que atienda la demanda insatisfecha.

Revisión de literatura

El cobayo es una especie caracterizada por vivir y reproducirse en los andes, sobre todo en el Perú, Ecuador y Bolivia [8]. Es un animal tradicional que ha sido usado por nuestros ancestros en su alimentación balanceada debido a las ricas propiedades de su carne. El hábitat de este

animal es extenso ubicándose en más de 5 países sudamericanos a lo largo de la cordillera [9]. Así mismo, el faenamiento es el proceso donde se sacrifica al animal, desprendiendo su piel del cuerpo en canal y otras partes para el consumo humano. El proceso inicia desde que el animal vivo ingresa al matadero y termina cuando sale en porciones de carne [5]. Cabe resaltar que, todo procedimiento de beneficiado debe tener en cuenta las normas de higiene, sanitarias e inocuidad, del país correspondiente, a fin de garantizar la calidad de la carne como producto final.

El matadero es un establecimiento donde se faena un animal de abasto, su objetivo es obtener carne de buena calidad e inocua utilizando las buenas prácticas de faenado. Dentro de un matadero la inspección de la limpieza es estricta, lo que garantiza la inocuidad del proceso y producto [9]. Los ambientes que se utilizan para sacrificar un animal deben cumplir con las condiciones de salubridad e higiene correspondiente, para reducir los peligros de contaminación pública y de los colaboradores que realizan el proceso [10]. El establecimiento de procesamiento primario cumple funciones distintas a un matadero o plantas de faenamiento, puesto que, el primero realiza procesos de transformación de alimentos, mientras que, en los otros dos, solo se sacrifica al animal. También, se define como aquel que permite realizar varias operaciones industriales, independientemente cual sea su origen [11]. Estos establecimientos pueden realizar actividades como dividido, partido, seleccionado, limpieza, clasificación, enfriamiento, entre otros procesos [12].

Se conoció que la inocuidad alimentaria se refiere a la ausencia de elementos dañinos en los alimentos que puedan perjudicar la salud de las personas que los consumen. Según el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, la inocuidad de los alimentos se definirse como el total de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y consumo de los alimentos para garantizar que sean seguros para el consumo humano [13]. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) también resalta la importancia de la inocuidad alimentaria y promueve orientaciones y leyes en materia de inocuidad alimentaria que sean prácticas y precisas desde el punto de vista científico [14]. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) señala que la inocuidad alimentaria es un componente fundamental de la seguridad alimentaria y nutricional, y que está relacionada con la disponibilidad, el acceso y la utilización biológica de los alimentos [15].

. Amit *et al*, en su artículo “A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing”, señala que la industria agroalimentaria ocupa una posición dominante en la economía global. El mercado de alimentos procesados está creciendo de manera constante debido a los avances tecnológicos, la creciente demanda y los gustos y

comportamientos de los consumidores. Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo están recurriendo a nuevos métodos de procesamiento y distribución de alimentos para adaptarse a estos avances [16]. Uno de estos métodos es el empaquetado al vacío, el cual consiste en extraer el aire de un paquete y sellarlo herméticamente, prolonga la vida útil de los alimentos al retrasar la oxidación y el crecimiento de microorganismos. Este método mantiene la frescura, sabor y textura del producto, previene la contaminación externa, optimiza el almacenamiento y reduce el desperdicio de alimentos, beneficiando tanto a productores como a consumidores [17]

En relación a la oferta, es la cantidad de bienes y servicios que diferentes organizaciones, agencias, individuos o empresas están dispuestos a vender en el mercado, en un lugar determinado y a un precio determinado, es decir, en beneficio del proveedor o por pura determinación económica. Los precios no son necesariamente los mismos para cada producto, e incluso para el mismo producto, dos proveedores diferentes pueden decidir fijar un precio diferente [18]. La demanda se refleja como la cantidad de un bien que se adquiere a un precio determinado. La ley de la demanda generalmente establece que, la cantidad demandada de un bien o servicio disminuye cuando el precio aumenta y aumenta cuando el precio disminuye [19]. Peiró [20], define la demanda como la necesidad de adquirir un bien o servicio, los cuales pueden ser comprados al precio que el mercado sostiene, ya sea por un solo cliente o por un conjunto de ellos.

En el libro, “Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño” Chirinos et al [21]; demostró los factores relevantes que debe tener un buen proveedor de carne de cuy, para lograr comercializar sus productos en supermercados, teniendo como resultado que dichos establecimientos comerciales destacan que el proveedor se encuentre debidamente formalizado, que exista controles de calidad: Certificado HACCP de la planta de beneficio, trazabilidad del producto final, constantes auditorías en las instalaciones y en el proceso de faenado; además, el producto debe contar con registro sanitario.

Existen antecedentes que avalan esta investigación, como es el caso de Reyes *et al* [22], en los estudios examinados de su artículo “Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador”, señalaron que existe una necesidad insatisfecha que pueden ser cubiertas por productores asociados o proveedores individuales, cuyos ingresos permitirán mejorar el nivel de vida de las familias de las zonas rurales. Añade que, la aplicación de buenas prácticas ganaderas asegura el cumplimiento de las normas de bienestar animal, mejora los indicadores productivos y reproductivos, reduce la mortalidad y minimiza los costos de producción del sistema para los animales hasta el respectivo punto de comercialización.

Tipán y Cando [23], en el “Estudio de factibilidad del proyecto: crianza, producción y comercialización de cuyes como alternativa de mejoramiento de la situación socioeconómica de los moradores de la parroquia Lican, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo”, utilizó la herramienta de estudio de mercado, a través del análisis interno y externo (FODA), como también de la data histórica de la cantidad de cobayos ofertados y demandados en Riobamba, los cuales fueron sometidos a un análisis de regresión lineal y de mínimos cuadrados para proyectar la oferta y demanda futura; encontrando una demanda insatisfecha, para el año 2019, de 60 597 cobayos.

A. Caicedo [24] “Diseño de una planta en faenamiento de cuyes en el municipio de El Tambo, Cauca”, señaló que, a través de los proyectos para aumentar la competitividad del sector agropecuario de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento del Cauca, la oferta de cuyes se incrementó, permitiendo abastecer la demanda, sin embargo, es indispensable implementar un matadero para este roedor, con el objetivo de agregarle valor al producto. Cortez y Olivera [4], en su “Estudio de mercado para el lanzamiento de carne de cuy empacado al vacío en la ciudad de Chiclayo, 2016”, explicó que la demanda insatisfecha de la región, no solo contempla al producto (carne de cuy), sino también de los servicios, quiere decir, que existe necesidad de brindar un servicio adecuado y óptimo que involucre toda la cadena productiva del cuy, incluyendo su faenado, lo que va influir directamente en la presentación y posterior consumo del producto terminado.

Pantoja [25], destacó el crecimiento constante del mercado de cobayos en la actualidad, originando una demanda insatisfecha en la población. No obstante, esta tendencia positiva en la comercialización de cuy también requiere un análisis y estudio de las formas en que se produce esta carne incluido el faenado. Siendo así, logró aplicar un estudio de tiempos que permitió optimizar el proceso de sacrificio, pasando de un faenado tradicional con un tiempo de 11,51 min/cuy, a un faenado industrial optimizando el tiempo a 2,57 min/cuy, produciendo 187 cuyes/día, cubriendo su demanda semanal en solo 4,57 días. Por otro lado, Vásquez y Yovera [26], en su estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de carne de cuy enlatado para su exportación al mercado estadounidense, utilizaron la herramienta de factores ponderados para encontrar la mejor ubicación de la planta, atribuyendo mayor valor a los criterios, según el siguiente orden: materia prima, cercanía a zona de embarque (mercado), transporte, mano de obra y servicios respectivamente, definiendo su macro localización en Lima y la micro localización en el Callao, precisamente en la Av. Argentina, justificando dicha elección, por los precios del terreno y gran acceso a las vías de transporte y comunicación.

Quevedo [27], en la publicación realizada en la revista científica Guillermo de Ockham, indicó que, dentro del proceso de beneficiado del cobayo, el escaldado y pelado pueden presentarse como posibles cuellos de botella, por lo que resulta indispensable encontrar los mejores equipos y maquinarias que permitan optimizar los tiempos de dichas etapas. Además, presenta como resultado que un operario, que labore una jornada de 8 horas, puede producir 32 cuyes al día. Tixilima [28], explicó que es necesario estudiar el proceso de faenamiento de cuyes junto con los actores que intervienen en ella con el objetivo de calcular un precio justo que permita generar un margen operativo positivo, para ello aplicó indicadores económicos, logrando obtener un VAN de \$85 366,39 y un TIR del 59%, demostrando la viabilidad de instalar dicha planta.

Játiva [29], “Diseño de una planta de faenamiento de cuyes”, planteó instalar una planta de sacrificio de conejillo de indias, utilizando una inversión mixta a un plazo de 5 años. Obtuvo indicadores financieros positivos, como una tasa interna de retorno del 28% y un valor actual neto de más de \$34 169, recuperando su inversión en un plazo menor de 4 años. Del mismo modo Morocho [30], identificó una demanda insatisfecha de 6 507 cuyes al año en restaurantes, para satisfacer esta demanda, calculó una capacidad de planta para procesar 21 cuyes por hora, operando 5 días a la semana con 2 operarios. Con esta producción, obtuvo indicadores económicos positivos, como un VAN de \$182 378 y una TIR del 32%, confirmando así la viabilidad de la propuesta. También, Sánchez [31], en su “Proyecto de factibilidad para la producción de cuy ahumado y su comercialización en la ciudad de Loja”, identificó una demanda insatisfecha de 123 351 cuyes en el primer año de inversión, basada en encuestas a potenciales consumidores. Para satisfacer esta demanda, instaló una planta con una capacidad de 24 000 cuyes al año, utilizando solo el 80% de su capacidad. Con estos valores, obtuvo un VAN de \$8 008,32 y una TIR del 47,42%, superior a su costo de oportunidad del 11%, lo que demuestra la viabilidad del proyecto.

En su artículo Öztürk [17], destacó que el empacado al vacío puede extender la vida útil de los alimentos hasta 3-5 veces más en comparación con el empaque convencional, con productos cárnicos frescos pasando de 3-5 días a 15-20 días en refrigeración. Este método logró reducir la oxidación de lípidos en un 50-70%, disminuye la pérdida de humedad en un 30%, y controló significativamente la proliferación de microorganismos, logrando una reducción de hasta el 99% en bacterias como *Listeria* y *Salmonella*. Además, mejoró la eficiencia logística al reducir el volumen de almacenamiento en un 10-15%, subrayando los beneficios del empacado al vacío en la conservación y seguridad de los alimentos. Limon et al [32]; a través del artículo científico, “Investigation into the humaneness of slaughter methods for guinea pigs (*cavia porcellus*) in

the andean region”, destacó que el mejor método para el sacrificio de cuyes es el perno cautivo accionado por resorte, puesto que, se considera un método más humano, eficaz y sumamente práctico para aturdir al animal, además recalca que el método de sacrificio mediante dislocación cervical del cuello, (el más común en la región) no es recomendable, debido que este procedimiento no sensibiliza completamente los reflejos del tronco encefálico, lo que irrogaría cambios en la estructura física y química de la canal.

Materiales y métodos

La investigación es de tipo cuantitativo y descriptivo, con un diseño no experimental y transversal. La población objetivo de la investigación está constituida por todos los consumidores potenciales de carne de cuy en la región de Lambayeque, así como los establecimientos de venta como restaurantes y supermercados que podrían comercializar este producto. Para evaluar la factibilidad de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes se consideró varios aspectos:

En primer lugar, se recopiló información del IV Censo Nacional Agropecuario realizado por el INEI [33], es así, que se obtuvo la oferta de cuyes en la Región Lambayeque, y utilizando el procedimiento estadístico de regresión polinómica aplicada por utilizada por Balaji y Anand [34], de grado 2, se proyectó la población de cobayos hasta el año 2028 en la región. A través de la búsqueda de información, se identificó el consumo per cápita de carne de cuy, con ambos datos, se calculó la demanda insatisfecha, luego, se determinó atender el 10% [35] de dicha demanda. A continuación, basándonos en Basílio Dos Santos y Campos [36] aplicamos un diagrama de Ishikawa donde conocimos las posibles causas de la demandan insatisfecha, finalmente siguiendo el método de Elegido [37] se elaboró un análisis PESTEL, para identificar las oportunidades y amenazas de instalar el establecimiento de procesamiento primario de cuyes en la región.

Para la viabilidad técnica-tecnológica, se realizó la localización de la planta utilizando el método proceso jerárquico analítico (AHP) utilizado por Salas *et al* [38] y de los factores ponderados aplicado por Pérez *et al* [39] , teniendo en consideración la disponibilidad de materia prima, costo de mano de obra, proximidad al mercado, accesibilidad y transporte, infraestructura, apoyo gubernamental, costos de terreno y condiciones climáticas. Luego se analizó e identificó las áreas de un establecimiento de procesamiento primario, tomando en consideración el reglamento sanitario del faenado de animales de abasto y la Guía de Faenamamiento de Cuyes [40] aprobada por el gobierno de Ecuador, con el objetivo de adecuarlos a las normas peruanas. Así mismo, se describió el proceso de faenado, elaborando el diagrama

de bloques y de operaciones del proceso, a su vez, se identificó los tiempos de cada etapa y las técnicas empleadas en el beneficiado del cuy. Siguiendo el enfoque de Cárdenas [41], aplicamos la herramienta de balance de línea de producción para reducir el tiempo del cuello de botella, logrando así satisfacer la demanda proyectada. Después, se realizó la búsqueda de máquinas y equipos para el proceso de faenado y empaçado al vacío, en páginas de venta de equipos industriales. Así como, Suhardini *et al* [42] y Torres *et al* [43], se calculó la extensión total de la planta utilizando el método Guerchet, posteriormente, aplicando el método Systematic Layout Planning (SLP), se realizó la distribución de las áreas, priorizando la relación de importancia entre las diferentes secciones y equipos para optimizar el flujo de trabajo y la eficiencia operativa. De esta manera, se elaboró el plano de la fábrica y al igual que Tito [44], se utilizó el software Solidworks para el dibujo de planta. Finalmente, se creó el organigrama de la fábrica, detallando las funciones de cada puesto.

Por último, para asegurar la viabilidad económica y financiera, se determinó la necesidad de emplear una inversión combinada. En este esquema, el 70% fue aportado por el programa COFIDE, con una tasa efectiva anual del 8% y un plazo de reembolso de 60 meses, comenzando desde el segundo año de operación. Luego, se aplicó la herramienta de costeo tradicional desarrollada por Muñoz & Alejandra [45], con la cual se identificaron los costos variables y fijos, así como los gastos anuales del proyecto. Además, basándose en el plan de ventas y los precios del producto, se proyectaron los ingresos a cinco años. Posteriormente, se elaboraron el estado financiero y el flujo de caja. Por último, se calcularon indicadores financieros como el VAN, TIR y B/C, PRI y punto de equilibrio, demostrando así la viabilidad de establecer una planta de procesamiento primario de cuyes.

Resultados y discusión

Viabilidad comercial de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes

El INEI [35], estimó en 2021, que el consumo de cuyes en los hogares ascendió a 22 000 toneladas en todo el país, de las cuales el 9% se obtuvo por adquisición directa. Es decir, el 91% del suministro de cuy se proporciona sin compensación monetaria, lo que significa que una gran proporción de los hogares que consumen carne de cuy la crían ellos mismos. Vela *et al* [46], señalaron durante el año 2013, que el número de cobayos en el departamento de Lambayeque se estimó en 599 893, siendo la provincia de Chiclayo la de mayor concentración con el 81,25% del total, seguida de la provincia de Lambayeque con el 14,56% y luego la provincia de Ferreñafe con el 4,19%. También agregan que, esta actividad ha crecido significativamente en

los últimos años, principalmente en el sistema de agricultura familiar, donde existen 15 192 productores, lo que representa el 98,5% del total de productores de cuy de la región. En el sistema pecuario comercial-familiar se identificaron 196 productores, representando un total del 1,27%, finalmente, en el sistema pecuario comercial solo se detectaron 35 productores con una representatividad del 0,22% (anexo 1). Considerando que el crecimiento antes de la Covid-19 fue de 5% promedio anual [47], se calculó la población de cuyes en la región Lambayeque para el año 2021, obteniendo un resultado de 886 315 cobayos. A partir de allí, se aplicó el método de regresión polinómica de grado 2, con $R^2 = 1$, proyectando la oferta de cuyes en Lambayeque, obteniendo un valor de 1 022 036 para el año 2024 (anexo 2).

Con respecto a la demanda del consumo de cuyes, MIDAGRI [47], resaltó que en el año 2021 se consumieron aproximadamente 22 000 toneladas de carne de cobayo. Considerando que población nacional para el año 2021 fue de 33 035 300 personas [48], se calculó el consumo per cápita de carne de cuy durante el año 2021, obteniendo como resultado 0,665 kg. Teniendo presente el crecimiento poblacional, según el compendio estadístico de Lambayeque del 2021 del INEI [49] y el rendimiento de la carne de cuy (69,7%) [50] computamos la demanda total, demanda insatisfecha, como se muestra en la Tabla 1. Para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda total (kg)} = \text{Consumo per-cápita (kg/persona)} \times \text{Población Proyectada}$$

Utilizando el rendimiento promedio de carne de cuy, que es de 0,697, se convierte la demanda total de kilogramos a unidades de cuyes:

$$\text{Demanda total (unidades)} = \frac{\text{Rendimiento promedio (kg/cuy)}}{\text{Demanda total (kg)}}$$

Tabla 1. Proyección de consumo de carne de cuy en la región Lambayeque, periodo 2019 -2028

Años	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Población	1 292 105	1 310 785	1 325 912	1 338 994	1 350 663	1 361 554	1 372 301	1 382 858	1 392 805	1 402 354
Consumo per-cápita (kg)	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665	0,665
Carne consumida al año (kg)	859 250	871 672	881 732	890 431	898 191	905 433	912 580	919 600	919 565	926 765
Rendimiento de la carne de cuy (%)	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7
Demanda de cuyes al año	1 232 783	1 250 606	1 265 038	1 277 519	1 288 653	1 299 044	1 309 297	1 319 370	1 328 860	1 338 155
Oferta de cuyes al año	803 914	844 110	886 315	929 652	974 973	1 022 036	1 070 840	1 121 385	1 173 672	1 227 700
Demanda insatisfecha (%)	34,79	32,50	29,94	27,23	24,34	21,32	18,21	15,01	11,68	8,25
Demanda del proyecto (%)	-	-	-	-	-	10	10	10	10	10
Número de cuyes como materia prima	-	-	-	-	-	129 904	130 930	131 937	132 886	133 816

Fuente: en base a INEI y MIDAGRI

En la tabla precedente, podemos precisar que el número de cuyes demandados en la región sobrepasa a la oferta existente, en otras palabras, existe demanda insatisfecha. Además, para el año 2024 se estimó atender el 46,89% de la demanda insatisfecha. Utilizando la herramienta de Ishikawa (anexo 3), se analizó las posibles causas de la demanda insatisfecha de cuyes (anexo 4). Según el estudio de mercado para el lanzamiento de carne de cuy empacado al vacío en la ciudad de Chiclayo elaborado por Cortez y Olivera [4], precisaron que, el 85% de las personas en la región consumen carne de cuy, de ese valor el 82%, representa un mercado potencial para el consumo de cuyes empacados al vacío y más del 87% estaría dispuesto a pagar más de S/20 en adquirir este alimento. Además, para asegurar la calidad y cumplir con las normativas nacionales, se incluyó la ficha técnica detallada (anexo 5) basándose en la NTP 201.044.1999: productos cárnicos, frescos o procesados, envasados [51], la NTP 201.058.2006: definiciones, clasificación y requisitos de las carcasas y carne de cuy [52] y NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano [53].

Como parte del análisis del contexto productivo y comercial del cuy en la región Lambayeque, se realizó una entrevista a Juan Pariatanta, acopiador de cuyes en el distrito de Batangrande y socio de la granja Mi Perú. El Sr. Pariatanta cuenta con una red de aproximadamente 30 productores locales con quienes trabaja de manera continua, logrando acopiar en promedio 7,000 cuyes vivos al mes. Adicionalmente, en su propia granja mantiene una producción mensual de 2,500 cuyes, con lo cual gestiona un volumen total estimado de 9,500 cuyes mensuales. El proceso de faenado se realiza con una frecuencia de dos veces por semana, destinando la carne fresca faenada principalmente al abastecimiento de restaurantes ubicados en las ciudades de Chiclayo, José Leonardo Ortiz, La Victoria y Jaén. Los cuyes acopiados son entregados directamente en su granja por los propios productores, lo cual le permite reducir los costos logísticos, ya que no incurre en gastos de traslado. Respecto a los costos y precios, el cuy vivo adquirido por acopio tiene un precio de S/27 por unidad, mientras que el costo de producción de los cuyes criados en su propia granja se estima en S/17 por unidad. Posteriormente los cuyes faenados en fresco se comercializan a un precio de venta que oscila entre S/35 y S/37, generando un margen significativo, tanto para el producto acopiado como para el de producción propia.

Por último, se aplicó un análisis PESTEL (anexo 6), con base en este análisis, se resaltó que el entorno externo es mayormente favorable (anexo 7), destacando el respaldo político, la aceptación social del producto y la tecnología disponible. Si bien existen amenazas, estas pueden ser mitigadas mediante buena planificación, capacitación e inversión progresiva.

Viabilidad técnica- tecnológica de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes

El análisis de macro localización considera las provincias dentro de la región Lambayeque: Lambayeque, Chiclayo y Ferreñafe y los factores de selección: disponibilidad de materia prima, costo de mano de obra, proximidad al mercado, accesibilidad y transporte, infraestructura, apoyo gubernamental, costos de terreno y condiciones climáticas.

En primer lugar, se realizó la matriz de enfrentamiento, teniendo en consideración la escala de medidas de Saaty recomendada por Salas *et al* [38], (anexo 8). Además, se comprobó que la relación de consistencia de la matriz es 0,072, lo que garantizó una aceptable ponderación. En segundo lugar, se evaluó con data registrada los factores, para la materia prima, Vela *et al* [46] basándose en la Gerencia Regional de Agricultura, señaló que Chiclayo posee mayor concentración de producción de cuyes, con 81,25%, le siguen Lambayeque y Ferreñafe. También, el INEI [54], explicó que la PEA en la provincia de Chiclayo en el año 2018 fue de 346 580, de Ferreñafe fue 68 117 y de Lambayeque 210 354, siendo así, 'la provincia de Chiclayo la de mayor población económicamente activa. En relación a la accesibilidad y transporte, Chiclayo posee una red vial moderna y con mayor acceso en comparación a las otras provincias, por lo tanto, sería la de mejor ponderación. En relación al mercado, se conoció que el mayor giro comercial se encuentra en la Provincia de Chiclayo, con respecto a restaurantes, supermercados e hipermercados como Metro (5), Plaza Vea (2), Tottus (2) Precio uno (3), Makro (1) entre otros; mercados como el "Modelo", III Sector Mercado de Moshoqueque, exteriores del mercado de Monsefú y Av. Salas en el Mercado Moshoqueque [46]. En referencia a lo mencionado, se realizó las matrices de enfrentamiento de las tres provincias de la región por cada factor evaluado (anexo 9). Finalmente, se elaboró la matriz de priorización (anexo 10), comprobando que Chiclayo es la mejor ubicación para la planta, con un factor de 0,67.

Con respecto a la micro localización, se aplicó el mismo método [38], además considerando lo señalado por Cortez y Olivera [4], la mayoría de granjas que comercializan cuyes se encuentran en las periferias de Chiclayo, sobre todo en el distrito de José Leonardo Ortiz, por lo tanto, se procedió a elaborar la matriz de enfrentamiento para los distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz y La Victoria, considerando los mismos factores ponderados (anexo 11). De acuerdo al análisis, se determinó que el Distrito de José Leonardo Ortiz es la mejor ubicación para instalar el establecimiento de procesamiento primario, con un factor de priorización del 0,58 (anexo 12). También se debe tener en cuenta que, según la Resolución DAJ-2014A1-0201.0092 [40] emitida por el gobierno ecuatoriano, los establecimientos de procesamiento primario, deben ubicarse a un kilómetro de los centros poblados, en lugares donde el acceso sea

sencillo y no exista riesgo de contaminación ambiental, además el diseño de planta debe ser en “L” o “U” donde se ingrese el animal vivo por una puerta y las carcasas salgan por el extremo del establecimiento a través de otra puerta con el fin de garantizar la inocuidad e higiene del proceso. La norma en mención, adhiere que se debe distribuir distintas áreas que permitan asegurar la calidad e inocuidad del proceso y producto evitando contaminaciones cruzadas. La tabla 2 muestra el proceso de cuy empacado al vacío.

Tabla 2. Proceso de beneficiado y empacado del cuy al vacío

Etapa	Descripción	Tiempo Promedio	Referencia
Recepción y pesaje	Recepción, pesaje e inspección del roedor. Registro del peso promedio.	0,45 min/cuy	Castillo [6]
Aturdimiento	Insensibilización mediante shock eléctrico en la nuca (400mA), evitando sufrimiento o estrés.	0,05 min/cuy	Caicedo [24], Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición [55]
Sacrificio	Corte de garganta para desangrado. Uso de depósitos para recolectar sangre. Técnica de descabelle.	1,05 min/cuy	Caicedo [24], Castillo [6]
Desangrado	Método para eliminar sangre del interior del roedor.	1,45 min/cuy	Castillo [6]
Escaldado	Exposición de la canal a agua a 65°C para facilitar el pelado.	0,67 min/cuy	Atalaya [56]
Pelado	Desprendimiento del pelaje tras el escaldado a 70°C.	0,5/cuy	Atalaya [56]
Lavado	Lavado del cuy con hipoclorito de sodio (50ppm) para eliminar impurezas.	1 min/cuy	Caicedo [24], Castillo [6]
Eviscerado	Separación de vísceras rojas y blancas mediante un corte transversal en el abdomen.	2,84 min/cuy	Castillo [6]
Oreado	Suspensión de las carcasas para eliminar humedad y obtener rigor mortis. Uso de secador con aire seco a 60°C.	2 min/cuy	Castillo [6]
Empacado	Empacado al vacío tras evaluación post-mortem. (-8 PSI)	3,92 min/cuy	Caicedo [24], Castillo [6]
Almacenado	Conservación en ambientes fríos a 0-4°C para maduración de la carne.	16 horas	Castillo [6]

Fuente: elaboración propia, en base a Castillo, Caicedo, Atalaya, AECSAN

Conociendo las etapas del proceso se elaboró el diagrama de bloques (anexo 13) y el diagrama de operaciones como se muestra en la figura 1.

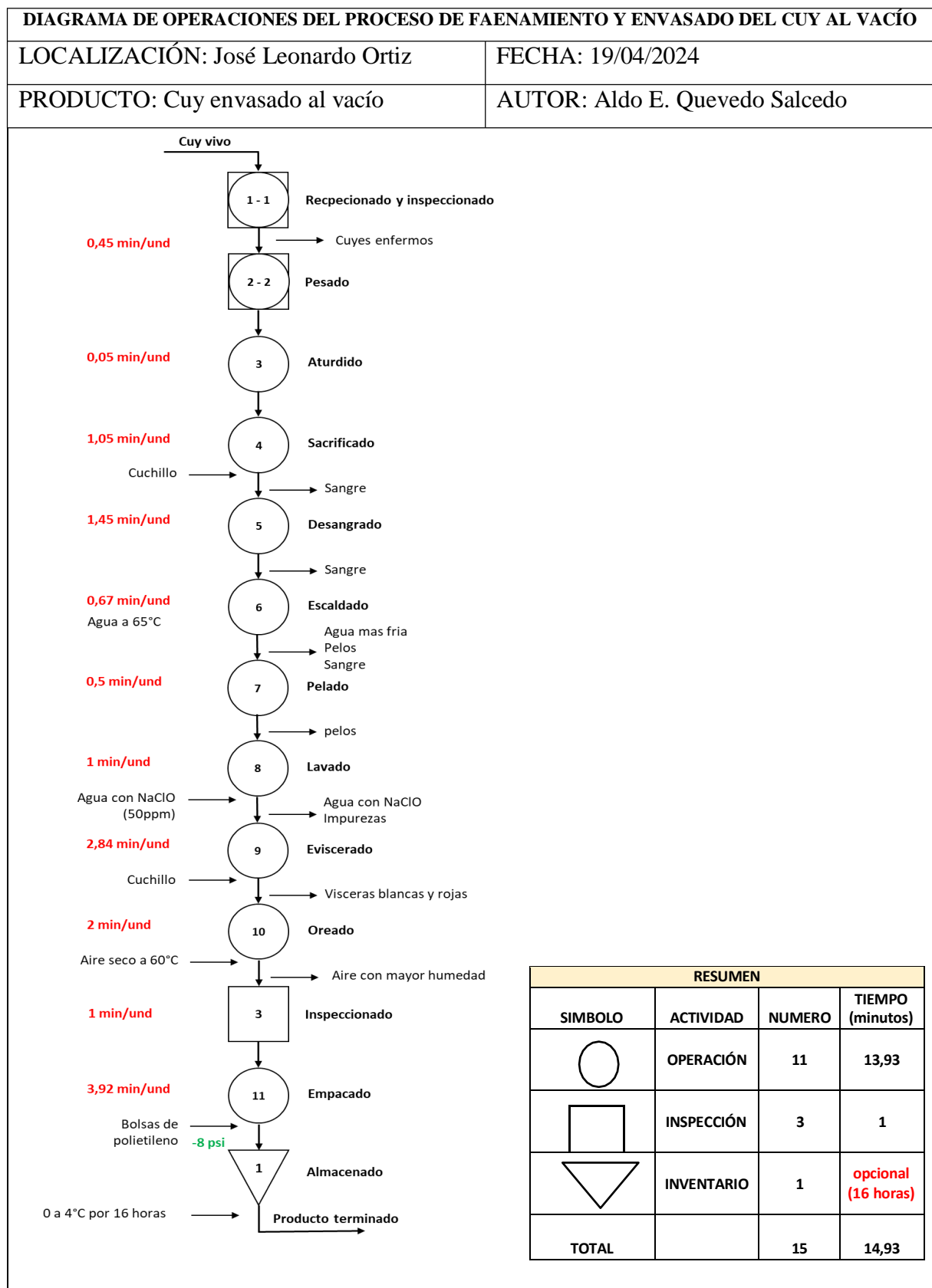


Fig. 1.- Diagrama de operaciones del proceso de cuy empacado al vacío

Fuente: elaboración propia en base a Castillo [6], Caicedo [24], AECSAN [55] y Atalaya [57]

Según el diagrama de operaciones precedente, y entendiendo los tiempos teóricos del mismo, podremos hallar la producción por hora, determinando el cuello de botella y el tiempo de ciclo correspondiente. (Fig. 2)

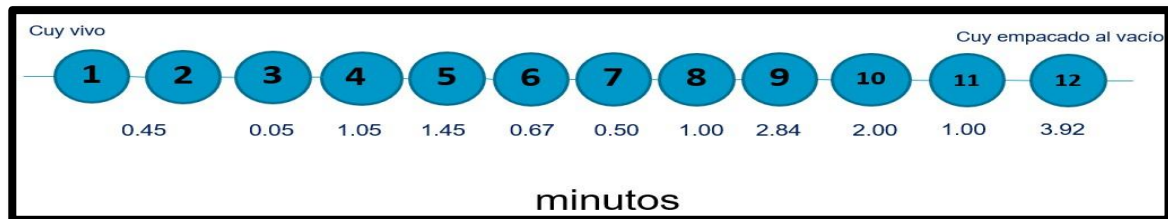


Fig. 2.- Línea de producción del cuy empacado al vacío con tiempos teóricos

Fuente: elaboración propia Castillo, Caicedo, Atalaya, AECSAN

Tiempo base = $T_b = 60 \text{ min/h}$

Ciclo o cuello de botella = estación 12 (empacado al vacío) = $c = 3,92 \text{ min/cuy}$

Producción teórica = T_b / c

$$\text{Producción teórica} = \frac{60 \text{ min/h}}{3,92 \text{ min/cuy}} = 15,306 \approx 15 \text{ cuy/h}$$

Así mismo, calculamos el tiempo muerto (T_m) de la línea productiva:

$$T_m = Kc - \sum T_i$$

K = número de estaciones

c = ciclo o cuello de botella

T_i = tiempo de operación en cada estación

$$T_m = 12 \times 3,92 - 14,93$$

$$T_m = 32,11 \frac{\text{min}}{\text{cuy}} = 0,54 \frac{\text{h}}{\text{cuy}}$$

Ahora se calcula la eficiencia (E) de la línea:

$$E = \frac{\sum T_i}{nc} \times 100$$

n = número de operarios en la red = 7

$$E = \frac{14,93}{7 \times 3,92} \times 100$$

$$E = 54,41\%$$

Los insumos que intervinieron en el proceso fueron: el cuy de la raza Perú, agua, hipoclorito de sodio (NaClO), aire y bolsas de polietileno. Además, se emplearon equipos de protección personal como botas dieléctricas, mandiles plásticos, cofias y mascarillas, entre otros. Asimismo, se utilizaron utensilios y equipos o máquinas detallados en el anexo 14 y 15 respectivamente. Dentro del proceso, se emplearon tres máquinas que optimizaron el flujo: el aturdidor de mano, el pelador y la empacadora al vacío. Por lo tanto, la línea productiva tuvo nuevos tiempos de producción en dichas estaciones. En la estación 3, para el proceso de aturdimiento, utilizando el aturdidor de parrilla, el tiempo se redujo de 0,05 minutos por cuy a una capacidad de 0,033 minutos por cuy. En la estación 7, para el proceso de pelado, con el uso del pelador de cuyes, se pasó de un tiempo de 0,5 minutos por cuy a una capacidad de 0,1 minutos por cuy. Finalmente, en la estación 12, para el proceso de empacado al vacío, empleando la empacadora al vacío DUOQUI modelo DZ400, se disminuyó el tiempo de 3,92 minutos por cuy a una capacidad de 0,33 minutos por cuy. Por lo tanto, la línea de producción quedó de la siguiente manera:

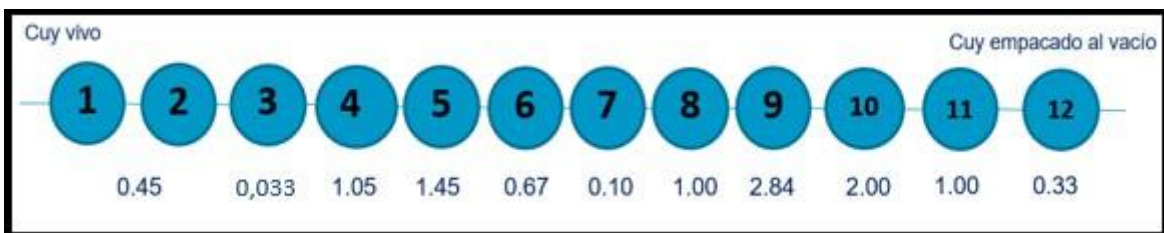


Fig. 3.- Línea de producción del cuy empacado al vacío empleando 3 máquinas semi automatizadas

Elaboración propia

Se hallaron los nuevos indicadores, utilizando como $T_b = 60 \text{ min/h}$.

Ciclo o cuello de botella = estación 9 (eviscerado) = $c = 2,84 \text{ min/cuy}$

$$\text{Producción teórica} = \frac{60 \text{ min/h}}{2,84 \text{ min/cuy}} = 21,126 \cong 21 \text{ cuy/h}$$

Así mismo, calculamos el tiempo muerto (T_m) de la línea productiva:

$$T_m = 12 \times 2,84 - 10,923$$

$$T_m = 23,157 \frac{\text{min}}{\text{cuy}} = 0,39 \frac{\text{h}}{\text{cuy}}$$

Luego, se calculó la eficiencia (E) de la línea:

$$E = \frac{10,923}{7 \times 2,84} \times 100$$

$$E = 54,94\%$$

Se determinó que la eficiencia de la línea era aún muy baja, por lo que se procedió a balancearla con el objetivo de producir los 129 904 cuyes proyectados para el año 2024. De esta manera, se calculó la cantidad de personal necesario para operar dicha línea. Para lograrlo, planta operó 6 días a la semana, con un horario de 8 horas diarias, resultando en una operación de 312 días al año, lo que equivale a un total de 2 496 horas anuales

Del párrafo precedente, se concluye que la producción real debe ser:

$$P = \frac{129\,904 \text{ cuy/año}}{2496 \text{ horas/año}}$$

$$P = 52,045 \cong 52 \text{ cuy/hora}$$

Luego, se determinó el nuevo ciclo o cuello de botella:

$$c = \frac{Tb}{P} = \frac{60 \text{ min/h}}{52 \text{ cuy/h}}$$

$$c = 1,15 \text{ min/cuy}$$

Con este nuevo ciclo, comprobamos que las estaciones 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11 y 12 no necesitaron aumentar de máquinas u operarios. Con respecto a las estaciones 5, 9 y 10 recalculamos el número de operarios, con el objetivo de balancear la nueva línea de producción.

Para la estación 5 – desangrado – calculamos el número de operarios:

$$n = \frac{T_5}{c}$$

Donde;

n = número de operarios o máquinas

T₅ = tiempo actual de la estación

c = ciclo

$$n = \frac{1,45}{1,15}$$

$$n = 1,26 \cong 1 \text{ operario}$$

Para la estación 9 – eviscerado – calculamos el número de operarios:

Tiempo base = $T_b = 60 \text{ min/h}$

Ciclo o cuello de botella = estación 4 (sacrificado) = $c = 1,05 \text{ min/cuy}$

$\sum T_i = 8 \text{ min.}$

Producción real = T_b / c

$$\text{Producción real} = \frac{60 \text{ min/h}}{1,05 \text{ min/cuy}} = 57,143 \cong 57 \text{ cuy/h}$$

Así mismo, se calculó el tiempo muerto (T_m) de la línea productiva:

$$T_m = Kc - \sum T_i$$

K = número de estaciones

c = ciclo o cuello de botella

T_i = tiempo de operación en cada estación

$$T_m = 12 \times 1,05 - 8,03$$

$$T_m = 4,57 \frac{\text{min}}{\text{cuy}} = 0,08 \frac{\text{h}}{\text{cuy}}$$

Se determinó la eficiencia (E) de la línea:

$$E = \frac{\sum T_i}{nc} \times 100$$

n = número de operarios en la red = 10

$$E = \frac{8,03}{10 \times 1,05} \times 100$$

$$E = 76,47\%$$

De esta manera, se comprobó una mejora de los indicadores en la línea balanceada, como se muestra en el siguiente cuadro resumen:

Tabla 3.- Indicadores de la producción de cuy empacado al vacío

Indicadores	Línea Teórica	Línea semi-automatizada	Línea balanceada
Tiempo Muerto (T_m)	0,54 horas/cuy	0,39 horas/cuy	0,08 horas/cuy
Eficiencia de Línea(E)	54,41%	54,94%	76,47%
Producción (P)	15 cuy/hora	21 cuy/hora	57 cuy/hora

Elaboración propia

Con la línea balanceada, se logró producir 57 cuyes por hora, lo que permitió que la planta alcanzara una capacidad de producción instalada de 142,272 cuyes por año. Además, se emplearon 10 personas, como se detalla en el anexo 16. A partir del análisis precedente, se elaboró el plan de producción para el establecimiento de procesamiento primario de cuyes.

Tabla 4.- Plan de producción anual del establecimiento de procesamiento primario de cuyes en la región Lambayeque 2024-2028

Años	Producción instalada/ hora	Capacidad instalada anual	Capacidad efectiva anual (%)	Producción Efectiva
2024	57	142 272	91,31%	129 904
2025	57	142 272	92,03%	130 930
2026	57	142 272	92,74%	131 937
2027	57	142 272	93,40%	132 886
2028	57	142 272	94,06%	133 816

Elaboración propia

Con los datos obtenidos, se elaboró el plan de producción mensual y acumulado (anexo 17) y un plan para la distribución y comercialización del producto terminado (anexo18). También, con el objetivo de acopiar y distribuir eficientemente el cuy, se realizaron entrevistas y visitas a diversas asociaciones de productores en la región Lambayeque, ubicadas en los distritos de Túcume, Pacora, Chongoyape, José Leonardo Ortiz, Reque, Tumán y Monsefú. Entre los entrevistados se encuentran: Martha Ayala (Asociación AKAFALA con 28 productores), Urbano Idrogo (Asociación Unión Cajamarca con 31 productores), Félix Huamán (Asociación El Mirador Adelante con 24 productores), Lenín Toro (Asociación Pecuaria del Norte con 25 productores), Griselda Llatas (Asociación Agrodeco con 26 productores), Oscar Sernaque (Asociación Rinconazo con 28 productores) y Juan José Senador (Asociación Valle Hermoso con 34 productores) respectivamente. Los testimonios recogidos permitieron identificar una serie de dificultades comunes que limitan el desarrollo eficiente de la producción de cuyes, especialmente en lo referente a estandarización del peso y calidad del producto, tal como se muestra en la tabla 5, para el cual se aplicaron las estrategias de la tabla 6.

Tabla 5.- Dificultades para la producción estandarizada de cuyes en la región Lambayeque

Categoría de Problema	Descripción
Condiciones climáticas	Las altas temperaturas en las zonas productoras afectan negativamente la reproducción de los cuyes, reducen su tasa de crecimiento y provocan mortalidad.
Alimentación	Existe dificultad para acceder a forraje fresco y suficiente. El uso exclusivo de forraje encarece los costos de crianza y limita una dieta balanceada.
Sanidad animal	No se cuenta con vacunas específicas para provenir enfermedades comunes en los cuyes como gripe y neumonía, lo cual ocasiona pérdidas de hasta el 30% de la producción.
Aspectos económicos	Falta de apoyo financiero y escasa capacidad de inversión para tecnificar o escalar la producción.
Mercado	Los productores enfrentan una demanda inestable, ausencia de fidelidad por parte de los compradores y falta de estandarización en los precios de venta del cuy faenado.

Elaboración propia, en base a entrevistas con asociaciones de productores de la región

Tabla 6.- Estrategias para la producción y acopio de cuyes vivos

Problema	Estrategia aprobada	Impacto esperado	Costo estimado	Responsables/apoyo
Altas temperaturas	Techos aislantes + sistema de aspersión con microgotas	Reducción de mortalidad y mejora en reproducción	Moderado	Empresa productores +
Alimentación exclusiva en forraje	Desarrollo en pellets balanceados con insumos locales (alfalfa, maíz, subproductos)	Mejor nutrición, crecimiento eficiente, reducción de costos	Moderado	Empresa Asociaciones +
Falta de vacunas específicas	Convenio con la UNPRG para desarrollar vacunas y protocolos de prevención	Reducción de enfermedades respiratorias, menor tasa de pérdidas	Bajo	Empresa UNPRG +
Inestabilidad comercial y baja fidelidad	Contrato estables + bonificaciones por volumen + accesos preferenciales a insumos	Seguridad económica y fidelización de proveedores	Bajo	Empresa +
Falta de capacitación técnica y organización	Capacitaciones técnicas + asesoría continua + fortalecimiento del liderazgo local	Mayor eficiencia, profesionalización y sostenibilidad	Bajo	Empresa programas públicos +

Elaboración propia

En relación con el área de edificaciones del establecimiento de procesamiento primario de cuyes, se empleó el método Guerchet para determinar la superficie total del terreno en función de la cantidad de máquinas, equipos y operarios. Para ello, se requirió calcular las superficies utilizando las fórmulas correspondientes (anexo 19). Una vez realizado el cálculo, los resultados de las áreas totales para la planta de procesamiento de cuyes se presentaron en la tabla 7.

Tabla. 7.- Cálculo de las áreas del establecimiento de procesamiento primario de cuyes según el método Guerchet

Tipo de máquina	n° de máquinas	N° de lados accesibles	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Ss	Sg	Ss * n	Ss * n * h	Se	St	
PRODUCCIÓN												
Balanza electrónica	2	3	0,45	0,30	0,63	0,14	0,41	0,27	0,17	0,40	1,88	
Aturdidor de mano	1	1	0,30	0,60	1,29	0,18	0,18	0,18	0,23	0,27	0,63	
Peladora de cuyes	1	1	0,79	0,78	1,10	0,62	0,62	0,62	0,68	0,91	2,14	
Marmita eléctrica	1	1	1,10	1,28	1,04	1,40	1,40	1,40	1,46	2,07	4,88	
Empacadora al vacío	1	1	0,52	0,48	0,99	0,25	0,25	0,25	0,25	0,37	0,87	
Congeladora	2	1	0,80	1,38	2,14	1,11	1,11	2,21	4,72	1,63	7,69	
Mesas de trabajo	8	4	1,50	0,70	0,85	1,05	4,20	8,40	7,14	3,88	73,04	
Lavadero de 2 pozas	2	1	1,30	0,72	0,90	0,94	0,94	1,87	1,68	1,38	6,51	
SUB TOTAL								15,20	16,33		98	
ADMINISTRATIVA												
Pediluvio	1	1	1,5	2	2,5	3,00	3,00				3,00	
SSHH	2	1	1,5	1,5	2,5	2,25	2,25				4,50	
Vestidores	2	1	2	2	2,5	4,00	4,00				8,00	
Oficina	1	1	2	3	2,5	6,00	6,00				6,00	
Estacionamiento	2	1	6	5		30,00	30,00				60,00	
Tratamiento de residuos sólidos	1	1	3	3	2,5	9,00	9,00				9,00	
SUB TOTAL											90,50	
ÁREA TOTAL											188	
Elementos móviles										APO	AME	K
Bachiller o ingeniero	1	1			1,65	0,5						
Operarios	9	1			1,65	0,5				1,65	1,12	0,74

Fuente: elaboración propia en base a Sahuardini *et al* [42] y Torres *et al* [43]

Para la distribución de la planta, se utilizó el método SLP, definiendo la relación de las actividades según su grado de importancia (anexo 20). Siguiendo las recomendaciones de Torres *et al.* [43], se elaboró el diagrama adimensional de bloques (anexo 21). Luego, se aplicó el diagrama de relación de recorridos o actividades, se consideró para la relación A cuatro líneas, B tres líneas, I dos líneas y para X línea punteada (anexo 22), confirmando que el método SLP se desarrolló adecuadamente. Finalmente, se realizó la distribución de la planta tomando en cuenta el análisis precedente (anexo 23) y se diseñó utilizando el software Solidworks, (fig. 5). El establecimiento de procesamiento primario, dedicado a la producción industrial de cuyes empacados al vacío, presentó su organigrama en el anexo 24. Los servicios contables y de limpieza se tercerizaron, este último, hasta completar la certificación POES y HACCP.

Teniendo en cuenta la evaluación técnica-tecnológica y el Decreto Supremo N° 007-98-SA [58] se consideró un plan estratégico para cumplir con las certificaciones de BMP, POES y HACCP [59], exigidas por las autoridades competentes, de acuerdo a la tabla del (anexo 25). Con este plan de acción detallado, se aseguró un enfoque sistemático y estructurado para la implementación y certificación de BPM, POES y HACCP en un período de 2 a 3 años. Este enfoque no solo mejorará la eficiencia operativa y la calidad del producto, sino que también garantizará el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales, fortaleciendo la competitividad y la confianza del consumidor en el producto final.

Viabilidad económica- financiera de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes

Para determinar la viabilidad económica de la investigación, en primer lugar, se evaluaron los costos de materia prima, mano de obra y costos directos de fabricación. Según el catálogo virtual de productos agrarios de MIDAGRI [60], el precio del cuy oscilaba entre S/ 20 (Asociación de Criaderos de Cuyes Valle La Leche) y S/ 22 (Asociación de Criaderos de Cuyes de Batangrande) en la región. Se tomó como costo de materia prima el promedio de ambas cifras, obteniendo un valor de S/ 21 por cuy. Para la mano de obra directa, se obtuvo un costo total por hora de S/ 96,60 (anexo 26); sin embargo, considerando una capacidad instalada de 57 cuyes por hora, el costo variable unitario de mano de obra se determinó en S/ 1,69 por cuy. Para los costos directos de fabricación variables, se calculó el valor del uso de hipoclorito de sodio en 50 ppm por cada 10 cuyes y el uso de bolsas de polietileno de 20 x 30 con un espesor de 90 micras (μm), de acuerdo con la ISO 9001:2000 (anexo 27), obteniendo un valor de S/ 0,31 por cuy. Al consolidar los datos y aplicar la fórmula $\text{Costo unitario variable} = \text{Cm.p.} + \text{Cm.o.} + \text{Cif}$, se obtuvo un valor total de S/ 23 por cuy.

De acuerdo con la guía de faenamiento de cuyes [40], los centros de faenamiento debían utilizar un mínimo de 10 litros de agua potable por cuy. Además, la Gerencia de Regulación Tarifaria de SUNASS [61] señaló que el costo del agua en la provincia de Chiclayo, para una zona industrial, era de S/ 7,27/ m^3 . De esta manera, se calculó la cantidad de agua que se utilizaría durante los primeros cinco años de operación y el costo unitario de consumo de agua asciende a S/ 0,073 por cuy (anexo 28). Para determinar el costo variable de energía eléctrica, se estableció la potencia de cada una de las máquinas que intervenían directamente en el proceso. En cuanto al gasto fijo, se consideró la potencia de los equipos de oficina y las luminarias (anexo 29). Ruiz [62] analizó que el valor del kWh en la provincia de Chiclayo es de S/ 0,76. Por lo tanto, se determinó que S/0,39 corresponde al costo variable de energía eléctrica por cuy y S/1 761,80 al gasto fijo anual (anexo 30). Finalmente, se estableció que el costo directo variable total asciende a S/ 23,46 con esta cifra se calcularon el costo total para cada año del proyecto, como se muestra en la tabla del (anexo 31).

Para analizar los costos fijos y de inversión, se definió que el terreno total necesario para el establecimiento primario debe ser de 188 m^2 sin embargo, se consideró adquirir 200 m^2 , con el fin de tener margen de construcción. Según la página de ventas de terreno, Urbania [63], el valor del m^2 en el distrito de José Leonardo Ortiz, zonas cercanas a la Av. Chiclayo cotiza aproximadamente en \$ 45, que al cambio actual sería S/ 163,74 [64], lo que representó un costo total de S/ 32 748,24. Para obras de construcción de la planta se tomó como referencia lo

señalado por Grupo Casa Lima [65] que valora el costo de construcción por metro cuadrado entre S/1 260 y S/1 500, considerando el promedio, se requiere un costo total de S/ 276 000 para construir. Con respecto a las máquinas y equipos el costo total se calculó en S/66 674,97 (anexo 32). El gasto total para la adquisición de equipos y materiales de oficina se computó en S/ 4 563,50 (anexo 33). De acuerdo al costeo realizado el gasto total de materiales de limpieza y orden interno ascendió a S/ 2 773,05 como se muestra en el (anexo 34) y valor de los equipos de protección personal se proyectó en S/ 4 795,50 (anexo 35).

Los gastos administrativos ascendieron a un monto de S/ 85 340, incluyendo la gestión de salud y seguridad en el trabajo, gestión de la calidad, la gestión de residuos y eliminación de desechos (anexo 36). Los gastos de ventas fueron de S/ 30 000 anuales (anexo 37). Según Vásquez y Yovera [26], el gasto anual de transporte para una planta productora de cuyes osciló en S/ 14 000. Además, se consideró el alquiler de un vehículo frigorífico para distribuir el producto terminado, con un gasto anual de S/ 24 000. Por lo tanto, el gasto total de transporte fue de S/ 38 000 anuales. Por otro lado, el estudio para la instalación de la planta determinó una inversión inicial de S/ 387 555.26 (anexo 38). No obstante, Vásquez y Yovera [26], señalaron que se debían contemplar imprevistos, asignando un adicional del 2% a la inversión. De esta manera, la inversión final ascendió a S/ 395 306. Además, los autores propusieron una inversión mixta, con un 45% de capital propio y un 55% de financiamiento. Para nuestro estudio, se asignó una inversión con un 30% de capital propio, equivalente a S/ 118 592, y un 70% financiado, correspondiente a S/ 276 714. Para lograr el financiamiento, participamos de las subastas programadas del Banco de desarrollo del Perú (COFIDE) [66], los cuales permitieron financiar la inversión, con las siguientes condiciones:

- TEA = 8%
- Plazo = 60 meses
- Bancos = BBVA, BCP, INTERBANK, PICHINCHA

Con los datos precedentes, se calculó el préstamo y plan de pago correspondiente (anexo 39), del mismo, se corroboró que la cuota mensual ascendió a S/ 5 573,87 o el equivalente de una cuota de S/66 886,44 anual. Para calcular el precio de venta, se tuvo en cuenta el costo variable unitario de fabricación correspondiente a S/ 23,46. Además, según el Catálogo virtual de productos agrarios [60], el precio del cuy beneficiado de 0.8 kg empacado al vacío oscilaba entre S/ 30 y S/ 35. Por lo tanto, considerando el promedio, se definió que el precio de venta sería de S/ 32,50, no obstante, se contemplaron las obligaciones del impuesto general a las ventas (18%), por lo tanto, se calcularon los ingresos a partir del valor venta (anexo 40).

Finalmente, se sumaron los costos variables y fijos (anexo 41) para determinar el estado de resultados como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8.- Estado de resultados del establecimiento de procesamiento primario de cuyes

Concepto/Año	1	2	3	4	5
Total de Ingresos	S/ 3 577 864,41	S/ 3 606 122,88	S/ 3 633 858,05	S/ 3 659 995,76	S/ 3 685 610,17
Costos de Producción Totales	-S/ 3 061 272,55	-S/ 3 085 345,58	-S/ 3 108 972,83	-S/ 3 129 910,35	-S/ 3 151 721,64
UTILIDAD BRUTA	S/ 516 591,86	S/ 520 777,30	S/ 524 885,23	S/ 530 085,41	S/ 533 888,53
Gastos Administrativos	S/ 85 340,00	S/ 85 340,00	S/ 85 340,00	S/ 85 340,00	S/ 85 340,00
Energía Eléctrica	S/ 1 761,80	S/ 1 761,80	S/ 1 761,80	S/ 1 761,80	S/ 1 761,80
Gasto de equipos y materiales oficina	S/ 4 563,50	S/ 455,00	S/ 455,00	S/ 455,00	S/ 455,00
Materiales de Limpieza y orden interno	S/ 2 773,05	S/ 2 008,90	S/ 2 008,90	S/ 2 008,90	S/ 2 008,90
Equipos de protección personal	S/ 4 795,50	S/ 4 795,50	S/ 4 795,50	S/ 4 795,50	S/ 4 795,50
Publicidad y Ventas	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00	S/ 30 000,00
Transporte	S/ 38 400,00	S/ 38 400,00	S/ 38 400,00	S/ 38 400,00	S/ 38 400,00
Gastos financieros	S/ 19 718,70	S/ 15 945,28	S/ 11 869,99	S/ 7 468,68	S/ 2 715,26
Gastos Administrativos Totales	-S/ 187 352,55	-S/ 178 706,48	-S/ 174 631,19	-S/ 170 229,88	-S/ 165 476,47
UTILIDAD OPERATIVA	S/ 329 239,31	S/ 342 070,82	S/ 350 254,03	S/ 359 855,53	S/ 368 412,06
Gastos de depreciación	-S/ 862,23	-S/ 862,23	-S/ 862,23	-S/ 862,23	-S/ 862,23
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	S/ 328 377,08	S/ 341 208,59	S/ 349 391,80	S/ 358 993,30	S/ 367 549,83
Impuesto a la renta (29,5%)	-S/ 96 871,24	-S/ 100 656,53	-S/ 103 070,58	-S/ 105 903,02	-S/ 108 427,20
UTILIDAD NETA	S/ 231 505,84	S/ 240 552,05	S/ 246 321,22	S/ 253 090,28	S/ 259 122,63

Elaboración propia

Tabla 9.- Flujo de caja proyectado

Concepto/Año	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD NETA		S/ 231 505,84	S/ 240 552,05	S/ 246 321,22	S/ 253 090,28	S/ 259 122,63
Costos y Gastos de Depreciación		S/ 14 197,22	S/ 14 197,22	S/ 14 197,22	S/ 14 197,22	S/ 14 197,22
(Amortización)		-S/ 47 167,69	-S/ 50 941,10	-S/ 55 016,39	-S/ 59 417,70	-S/ 64 171,12
Inversión	S/ 395 306,00					
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-S/ 395 306,00	S/ 198 535,38	S/ 203 808,17	S/ 205 502,05	S/ 207 869,80	S/ 209 148,74

Elaboración propia

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 9, se determinaron los indicadores financieros para la instalación del establecimiento de procesamiento primario de cuyes. Según el Instituto Peruano de Economía [67], la inflación en el año 2023 cerró en 3,42%. Considerando un riesgo medio del 15%, se calculó que la tasa de capital (COK) era del 18,93%. Con estos valores, se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 229 645,93 indicando rentabilidad. Además, se calculó una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 43%, lo que significa que el proyecto ofrecerá

un rendimiento anual del 49%, significativamente superior al costo de capital (anexo 42). Asimismo, se determinó un coeficiente Beneficio/Costo (B/C) de 1,03 quiere decir que, por cada sol invertido, se obtendrá un retorno de S/ 1,03 demostrando que los beneficios superan los costos (anexo 43). Se comprobó que la inversión del proyecto se recuperará en 1 año, 11 meses con 17 días (anexo 44).

El valor neto actual obtenido se sometió a un análisis de sensibilidad (anexo 45), considerando los factores de producción total, valor venta, y costo variable unitario. Determinamos que la producción no puede ser menor de 34 936 cuyes empacados al año, puesto que se generarían pérdidas, además se calculó S/ 24,56 y S/ 26,45 como el mínimo valor venta (precio de venta = S/ 28,98) y máximo costo variable respectivamente. Del mismo modo, se realizaron dos análisis bidimensionales considerando un futuro pesimista, en el primero logramos reducir la producción en un 15% manteniendo un VAN positivo, sin embargo, cuando se disminuyó en 5% el valor venta y en 2% la producción el proyecto presentó pérdidas (anexo 46). En el segundo escenario, el proyecto mantuvo margen positivo al reducir la producción en 15%, no obstante, si aumentamos los costos variables en 5%, el proyecto solo soportaría una reducción del 5% en la producción, antes de generarse pérdidas (Anexo 47). Finalmente, se halló el punto de equilibrio, logrando cubrir los costos variables y gastos fijos con una producción de 49 407 cuyes empacados al vacío, como se muestra en la figura 6.

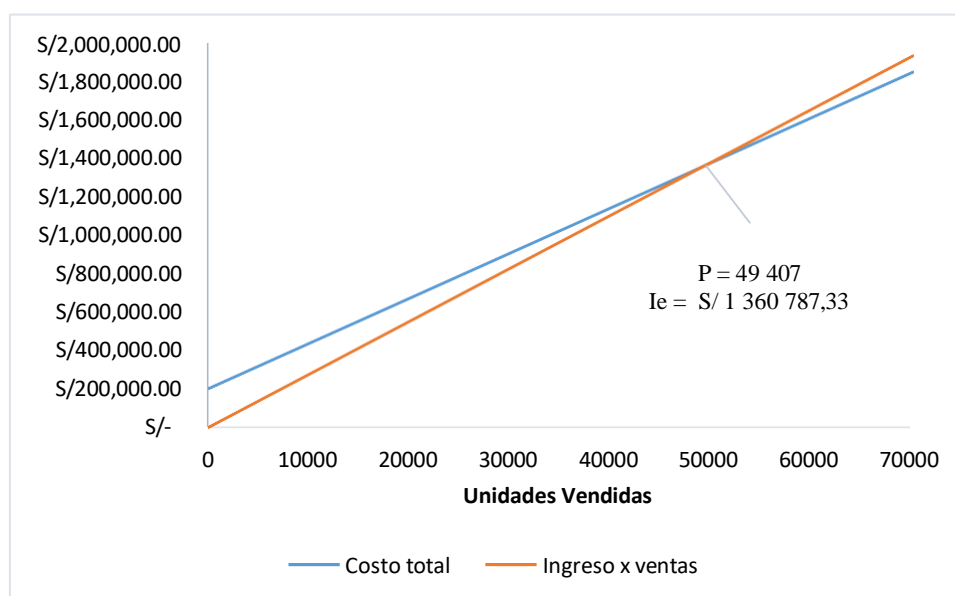


Fig. 6.- Punto de equilibrio de la producción de cuyes empacados al vacío

Elaboración propia

Discusión de Resultados

Con respecto al análisis comercial, se comprobó que en la región Lambayeque existía una demanda insatisfecha en el consumo de cuyes del 21.32%. Este hallazgo coincidió con lo indicado por Cortez y Olivera [4], quienes comprobaron la existencia demanda insatisfecha tanto el producto del cuy empacado al vacío como el servicio de faenado. Además, señalaron que la mayoría de los establecimientos comerciales de cuy demandaban este animal sacrificado para ahorrar tiempo en el proceso. De manera similar, en Ecuador, Reyes *et al* [22] analizaron la oferta y la demanda en las principales provincias productoras de cuyes, encontrando una demanda insatisfecha en Azuay (546 654 cuyes), Tungurahua (170 637 cuyes), Chimborazo (60 597 cuyes), Cotopaxi (412 046 cuyes) y Loja (123 351 cuyes), entre otros. Asimismo, Tipán y Cando [23] identificaron una demanda insatisfecha en la provincia de Riobamba, que pasó de 50 528 cuyes en 2015 a una proyección de 60 597 cuyes para 2019. De forma semejante, nuestra investigación determinó que la demanda insatisfecha en Lambayeque, para el año del inicio del proyecto (2024), era de 277 008 cuyes.

En cuanto al análisis técnico-tecnológico, para la determinación y ubicación de la planta, Rivera [68] identificó a Jayanca como el lugar más adecuado para instalar una planta, utilizando el método de factores ponderados y priorizando elementos como la disponibilidad de materia prima, mano de obra, servicios y accesos. Por otro lado, Vázquez y Yovera [26], empleando el mismo método y valorando principalmente los criterios de materia prima, cercanía al mercado, transporte, mano de obra y costos de servicios, ubicaron la planta productora de carne de cuy enlatada en la capital del Perú, específicamente en la Av. Argentina – Callao. De manera más integral, utilizamos el método AHP para la localización de la planta, determinando que el mejor lugar para establecer el procesamiento primario de cuyes sería en la Av. Chiclayo, distrito de José Leonardo Ortiz. Referente a la producción, el balance de línea permitió determinar una capacidad instalada de 57 cuyes por hora, logrando satisfacer la demanda del proyecto con una producción de 417 cuyes por día. Cabe destacar que otros autores, como Pantoja [25], atendieron su demanda de proyecto con una producción de 187 cuyes por día, utilizando un estudio de tiempos para optimizar su proceso y alcanzando una velocidad de desposte de 2,56 minutos por cuy. Sin embargo, nuestra planta, a través del uso de equipos semi-automatizados y la herramienta de balance de línea de producción, logró una velocidad de desposte de 1,05 minutos por cuy.

Realizamos un análisis de costos detallado para la operación del establecimiento, lo cual nos permitió elaborar el estado de resultados y el flujo de caja proyectado a cinco años. Con los datos obtenidos, se calcularon los indicadores financieros, obteniendo un Valor Actual Neto

(VAN) de S/ 229 645,93 una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 43% y un índice de costo-beneficio de S/ 1,03. Estos resultados son comparables a los obtenidos por Tixilima [28], quien registró valores de S/ 325 927,85 ($T_c = S/ 3,82$ por dólar) para el VAN y un 59% para la TIR. También discutimos los resultados de otros autores como Játiva [29], cuya planta de faenamiento de cuyes obtuvo un VAN de S/ 130 456,83 ($T_c = S/ 3,82$ por dólar) y una TIR del 28%. En el estudio de prefactibilidad de Morocho [30], se encontró un VAN de S/ 696 317,02 ($T_c = S/ 3,82$ por dólar) y una TIR del 32%. Finalmente, Sánchez [31], en la producción de cuy ahumado, alcanzó un VAN de S/ 30 575,67 ($T_c = S/ 3,82$ por dólar) y una TIR del 47,42%. Es importante señalar que los estudios mencionados proyectaron capacidades de producción menores a las de nuestra investigación, lo que implica una menor logística y un menor riesgo financiero.

Conclusiones

Se comprobó la viabilidad de instalar un establecimiento de procesamiento primario de cuyes que permitió atender el 10% de la demanda de la región Lambayeque y disminuir la demanda insatisfecha en un 46,89%.

Para el año 2024, se determinó que existía una demanda insatisfecha del 21.32% en la región Lambayeque. Además, se estableció un plan de producción y un plan estratégico de recopilación, comercialización y distribución que permitió acaparar el 10% de la demanda total.

La semi automatización y el balance de línea del proceso, logró optimizar eficiencia hasta un 76,19% y obteniéndose una capacidad instalada de producción de 57 cobayos por hora. Además, se identificó, que la mejor zona para ubicar la planta es en José Leonardo Ortiz.

El análisis económico y financieramente de la instalación del establecimiento, determinó que, por cada un sol de costo, se obtuvo un beneficio de tres céntimos, además se recuperó la inversión inicial en tan solo 1 años 11 meses y 17 días, con una tasa interna de retorno del 47% demostrando así la viabilidad del proyecto.

Recomendaciones

Elaborar una propuesta de automatización completa del proceso, a fin de reducir los costos de mano de obra en el proceso.

Investigar la incorporación de nuevos productos a base de carne de cuy, como hamburguesas y deshidratados, que permitan una mayor industrialización y comercialización del roedor en nuestra región.

Evaluar el aprovechamiento de los residuos sólidos obtenidos en el faenamiento del cobayo, aplicando los principios de economía circular.

Referencias

Bibliografía

- [1] FAO, «El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables.» 2020. [En línea]. Available: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca9692es>. [Último acceso: 22 Junio 2024].
- [2] Mordor Intelligence, «Mordor Intelligence,» Tamaño del mercado de envasado al vacío y análisis de participación: tendencias y pronósticos de crecimiento (2024 - 2029) , 2024. [En línea]. Available: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/vaccum-packaging-market>. [Último acceso: 22 Junio 2024].
- [3] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, «Agrorural,» 09 10 2020. [En línea]. Available: <https://www.agrorural.gob.pe/>. [Último acceso: 22 08 2022].
- [4] F. Cortez y J. Olivera, «Estudio de mercado para el lanzamiento de carne de cuy empaquetado al vacío en la ciudad de Chiclayo, 2016,» Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2019.
- [5] SENASA, «Gobierno del Perú,» 10 2014. [En línea]. Available: <https://cdn.www.gob.pe>. [Último acceso: 16 10 2022].
- [6] G. Castillo, «Producción de cuyes en los cantones de la provincia de Chimborazo para su comercialización y exportación a los países España e Italia. Universidad de Guayaquil, Ecuador,» Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2009.
- [7] SENASA, «Guía de Buenas Prácticas de Faenado de animales de abasto,» [En línea]. Available:

- <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2002708/Faenado%20animales%20abasto.pdf>. [Último acceso: 22 Junio 2024].
- [8 L. Francia de Zaldívar, «Desarrollo de la crianza de cuyes en el Perú, contribución de la mejora genética,» de *XXXVII Reunión científica anual de la asociación peruana de producción animal*, Abancay, 2014.
- [9 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, «fao.org,» 18 01 2018. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/3/w6562s/w6562s01.htm>. [Último acceso: 15 10 2022].
- [1 E. Cook, W. De Glanville, L. Thomas, S. Kariuke, B. De Clare y E. Févre, «Working conditions and public health risks in slaughterhouses in western Kenya,» *BMC Public Health*, n° 14, p. 12, 2017.
- [1 Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú, «Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú,» [En línea]. Available: <http://www.senasa.gob.pe>. [Último acceso: 16 10 2022].
- [1 SENASA, «SENASA,» [En línea]. Available: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/inspeccionan-establecimiento-de-procesamiento-primario-de-alimentos-en-carapongo/#:~:text=Un%20establecimiento%20de%20procesamiento%20primario,o%20descongelado%20de%20cualquier%20alimento>. [Último acceso: 2016 octubre 2022].
- [1 Ministerio de Salud de Colombia, «Gov.Co,» [En línea]. Available: <https://www.minsalud.gov.co>. [Último acceso: 2023 10 14].
- [1 Organizaciones de la Naciones Unidad para la alimentación y la Agricultura, «Alimentos inocuos para todos,» 2023. [En línea]. Available: [fao.org](https://www.fao.org). [Último acceso: 2023 10 14].
- [1 Organización Panamericana de la Salud, «PAHO,» 03 10 2010. [En línea]. Available: [paho.org](https://www.paho.org). [Último acceso: 2023 10 14].
- [1 S. Amit, M. Uddin, R. Rahman, R. Islam y M. Khan, «A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing,» *Agriculture & Food Security*, vol. XI, n° 51, p. 22, 2017.
- [1 K. Öztürk, «Packaging Applications for ready-to-eat foods,» Junio 2015. [En línea]. Available: https://www.apack.com.tr/images/userfiles/packaging-applications-for-ready-to-eat-foods_2.pdf. [Último acceso: 22 Junio 2024].
- [1 S. Pedrosa, «Economipedia,» 01 03 2020. [En línea]. Available: <http://www.economipedia.com>. [Último acceso: 2023 10 16].

- [1 A. Barkley, *The economics of food and agricultural markets*, Kansas: Kansas State University, 2023.
- [2 A. Peiro, «Economipedia,» 2015. [En línea]. Available: <https://economipedia.com>. [Último acceso: 2023 10 16].
- [2 O. Chirinos, K. Muro, W. Concha, J. Otiniano, J. Quzada y V. Ríos, *Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño*, Lima: Cordiellera S.A.C., 2008.
- [2 F. Reyes, S. Aguiar, M. Enríquez y H. Uvidia, «Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador,» *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, vol. VII, n° 6, pp. 1004-1018, 2021.
- [2 M. Tipán y C. Pilar, «Estudio de factibilidad del proyecto: crianza, producción y comercialización de cuyes como alternativa de mejoramiento de la situación socioeconómica de los moradores de la parroquia Lican, Cantón Riombamba, provincia de Chimborazo,» Universidad Central de Ecuador, Quito, 2017.
- [2 A. Caicedo, «Diseño de una planta de faenamiento de cuyes en el municipio de El Tambo - Cauca,» Universidad del Cauca, Cauca, 2019.
- [2 R. Pantoja, «Desarrollo de un proceso eficaz y eficiente para el desposte industrial de cuyes,» Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2014.
- [2 M. Vásquez y F. Yovera, «Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de carne de cuy enlatado para su exportación al mercado estadounidense,» Universidad Tecnológica del Perú, Chiclayo, 2022.
- [2 M. Quevedo, «Agroindustrialización de la Carne de Cuy,» *Revista Científica Guillermo de Ockham*, vol. X, n° 2, pp. 217-218, 212.
- [2 D. Tixilima, «Análisis costo - beneficio del proceso de faenamiento de cuyes en SEERMA-EP y su aporte a la economía local,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2022.
- [2 J. Játiva, «Diseño de una planta de faenamiento para cuyes,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2017.
- [3 K. Morocho, «Estudio de Pre-Factibilidad para la implementación de una planta de faenamiento y conservación de la carne de cuy *Cavia Porcellus* en la comunidad de Cananvalle del cantón Pedro Moncayo,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2023.
- [3 T. Sánchez, «Proyecto de factibilidad para la producción de cuy ahumado y su comercialización en la ciudad de Loja,» Universidad Nacional de Loja, Loja, 2015.

- [3 G. Limon, E. Gonzales-Gustavson y T. Gibson, «Investigation into the humaneness of
2] Slaughter methods for guinea pigs (*cavia porcelus*) in the andean region,» *Routledge Taylor
& Francis Group*, vol. XIX, n° 3, pp. 280-293, 2016.
- [3 INEI, «IV Censo nacional agropecuario 2012,» 2012. [En línea]. Available:
3] <https://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/?id=CensosNacionales>. [Último acceso: 18
04 2024].
- [3 R. Balaji y P. Anand, «Application of polynomial regression model for stock price
4] prediction,» *International Journal of Advanced Research in Computer Science and
Software Engineering*, vol. VI, n° 6, pp. 280-284, 2016.
- [3 MIDAGRI, «Cadena Productiva de Cuy,» Dirección General de Políticas Agrarias |
5] Dirección de Estudios Económicos, Lima, 2023.
- [3 G. Basílio Dos Santos y C. Gevair, «El uso del diagrama de Ishikawa para identificar las
6] causas de contaminación en la línea de producción de matanza de ganado,» *La Técnica:
revista de las agrociencias*, n° 26, pp. 13-21, 2021.
- [3 F. Elegido, «Automatización de una planta embotelladora,» Universidad Politécnica de
7] Valencia, Valencia, 2018.
- [3 J. Salas, M. Leyva y A. Calenzani, «Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar
8] la localización de una planta industrial,» *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial -
UNMSM*, vol. XVII, n° 2, pp. 112-119, 2014.
- [3 A. Pérez, M. Cueva, J. Acosta, C. Reinoso y E. Naranjo, «Análisis de localización para una
9] planta de producción industrial de Biofertilizante,» *Polo del conocimiento*, vol. VII, n° 5,
pp. 1468-1483, 2022.
- [4 Agencia de regulación y control fito y zoonosanitario, «Guia de faenamamiento de cuyes,» 17
0] 04 2014. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/fae4.pdf>. [Último acceso: 20 11 2023].
- [4 J. Cárdenas, «Propuesta de mejora de tiempos de entrega en una empresa metal-mecánica
1] que fabrica y vende muebles a pedido,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima,
2018.
- [4 D. Suhardini, W. Septiani y S. Fauziah, «Design and Simulation Plant Layout Using
2] Systematic Layout Planning,» de *IOP Conference Series: Materials Science and
Engineering*, Jakarta, 2017.

- [4 K. Torres, L. Flores, C. Sanchez y N. Castañeda, «Metodología SLP para la Distribución en Planta de Empresas Productoras de Guadua Laminada Encolada (GLG),» *Revista Ingeniería*, vol. XXV, n° 2, pp. 103 -116, 2020.
- [4 W. Tito, «Diseño conceptual de la Planta de Innovación de Alimentos y el Laboratorio de Análisis Sensorial del Departamento de Agroindustria Alimentaria,» Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, 2020.
- [4 L. Muñoz y V. Alejandra, «Estudio de factibilidad para la creación de una planta procesadora de leche en el valle del Yeguaré, Francisco Morazán,» Universidad Tecnológica Centroamericana, Tegucigalpa, 2017.
- [4 L. Vela, D. Oliva, R. Collantes, R. Uriarte y Z. Cieza, «Modelo de negocio para mejorar la competitividad de la cadena productiva del cuy en Lambayeque - Perú,» Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
- [4 Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, «Cadena Productiva de Cuy,» 2023. [En línea].
7] Available:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4061856/Cadena%20productiva%20de%20cuy.pdf>. [Último acceso: 2023 11 08].
- [4 INEI, «Perú: Estado de la población en el año del bicentenario, 2021,» 2021. [En línea].
8] Available:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf. [Último acceso: 06 12 2023].
- [4 INEI, «www.gob.pe,» 2021. [En línea]. Available:
9] <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4241762/Compendio%20Estad%C3%ADstico%2C%20Lambayeque%202021.pdf>. [Último acceso: 06 12 2023].
- [5 Universidad Agraria de la Molina, «Agrobanco,» 2012. [En línea]. Available:
0] <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-a-crianza-tecnificada.pdf>.
[Último acceso: 17 09 2022].
- [5 INACAL , «Norma Técnica Peruana 201.044.1999 (revisada en 2019),» INACAL, Lima, 1] 2019.
- [5 INDECOPI, «Norma Técnica Peruana 201.058.2006,» INDECOPI, Lima, 2006.
2]

- [5] DIGESA, «NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01.,» 27 08 2008. [En línea]. Available:
3] https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MIN_SANORMA.pdf. [Último acceso: 22 06 2024].
- [5] INEI, «Cuadros estadísticos de Ika población económicamente activa,» 12 2018. [En línea].
4] Available:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1619/14TOMO_01.pdf. [Último acceso: 06 12 2023].
- [5] Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, «www.aesan.gob.es,»
5] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España, [En línea]. Available:
https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/PNT_ATURDIMIENTO.pdf. [Último acceso: 19 04 2024].
- [5] Y. Atalaya, «Temperatura de agua y tiempo de escaldado en el beneficio de cuyes (cavia
6] porcellus),» Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, 2017.
- [5] Y. Atalaya, «Temperatura de agua y tiempo de escaldado en el beneficio de cuyes,»
7] Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, 2017.
- [5] DIGESA, «Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas,»
8] 1998. [En línea]. Available: http://www.digesa.minsa.gob.pe/Codex/D.S.007_98_SA.pdf.
[Último acceso: 26 06 2024].
- [5] MINSA, «Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP
9] en la fabricación de alimentos y bebidas,» 24 06 2005. [En línea]. Available:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/280996/252398_RM482-2005.pdf20190110-18386-1pbztu3.pdf?v=1547173593. [Último acceso: 2024 06 26].
- [6] MIDAGRI, «Catálogo virtual de productos agrarios,» [En línea]. Available:
0] <https://catalogo.midagri.gob.pe/>. [Último acceso: 14 Mayo 2024].
- [6] SUNASS, «Proyecto de estudio tarifario de la entidad prestadora de servicios de
1] saneamiento de Lambayeque S.A. (EPSEL S.A.) 2017 - 2022,» 31 Agosto 2017. [En línea].
Available: https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/epsel_ETproy_1892017.pdf. [Último acceso: 16 Mayo 2024].
- [6] M. Ruiz, «Las tarifas eléctricas residenciales en las regiones del Perú,» *Moneda*, vol. XII,
2] n° 196, pp. 82-86, 2023.

- [6 Urbania, «Urbania,» [En línea]. Available:
3] <https://urbania.pe/inmueble/clasificado/vecltein-venta-de-terreno-en-jose-leonardo-ortiz-chiclayo-65454871>. [Último acceso: 14 05 2024].
- [6 Western Union, «Western Union,» [En línea]. Available:
4] <https://www.westernunion.com/us/es/currency-converter/usd-to-pen-rate.html>. [Último acceso: 14 05 2024].
- [6 Casa Lima Corp, «Grupo Casa Lima,» [En línea]. Available:
5] <https://grupocasalima.com/blog/servicios/cuanto-cuesta-construir-casa-2022/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20datos%20del%20mercado%20actual,dependiendo%20de%20los%20factores%20mencionados..> [Último acceso: 14 05 2024].
- [6 Corporación Financiera de Desarrollo S.A. - COFIDE, «Programa de subasta de montos
6] garantizados por el programa impulso empresarial “Impulso Myperu”,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.cofide.com.pe/COFIDE/uploads/medios/SUBASTA-IMPULSO-003-2024.pdf>. [Último acceso: 18 Mayo 2024].
- [6 Instituto Peruano de Economía, «Instituto Peruano de Economía,» 2023. [En línea].
7] Available: <https://www.ipe.org.pe/portal/cierre-del-2023-inflacion-en-peru-se-situa-en-3-41/>. [Último acceso: 18 Mayo 2024].

Anexos

Anexo 1

Tabla 1.- Población total de cuyes en las tres provincias de la región Lambayeque – 2013

Provincia	Productores	Familiar	Familiar-comercial	Comercial	Total de Cuyes
Chiclayo	10 311	10 235	50	26	487 080
Lambayeque	4 499	4366	128	5	87 290
Ferreñafe	613	591	18	4	25 523
Total	15 423	15 192	196	35	599 893

Fuente: en base a Vela *et al*

Anexo 2

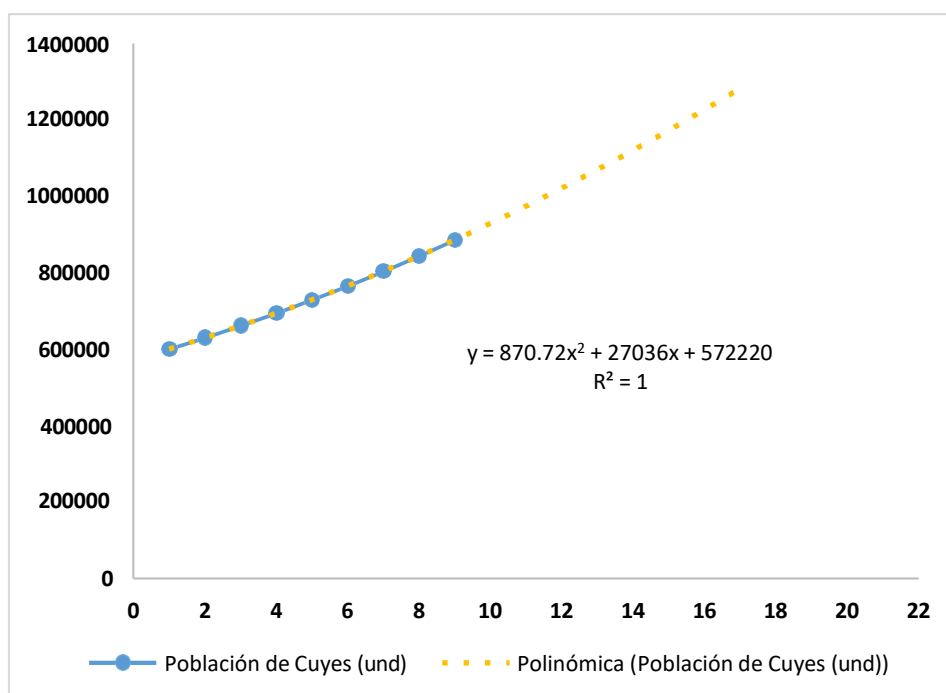


Fig. 1.- Proyección poblacional de cobayos en la Región Lambayeque al 2028

Fuente: elaboración propia en base a los datos de Vela *et al*

Anexo 3

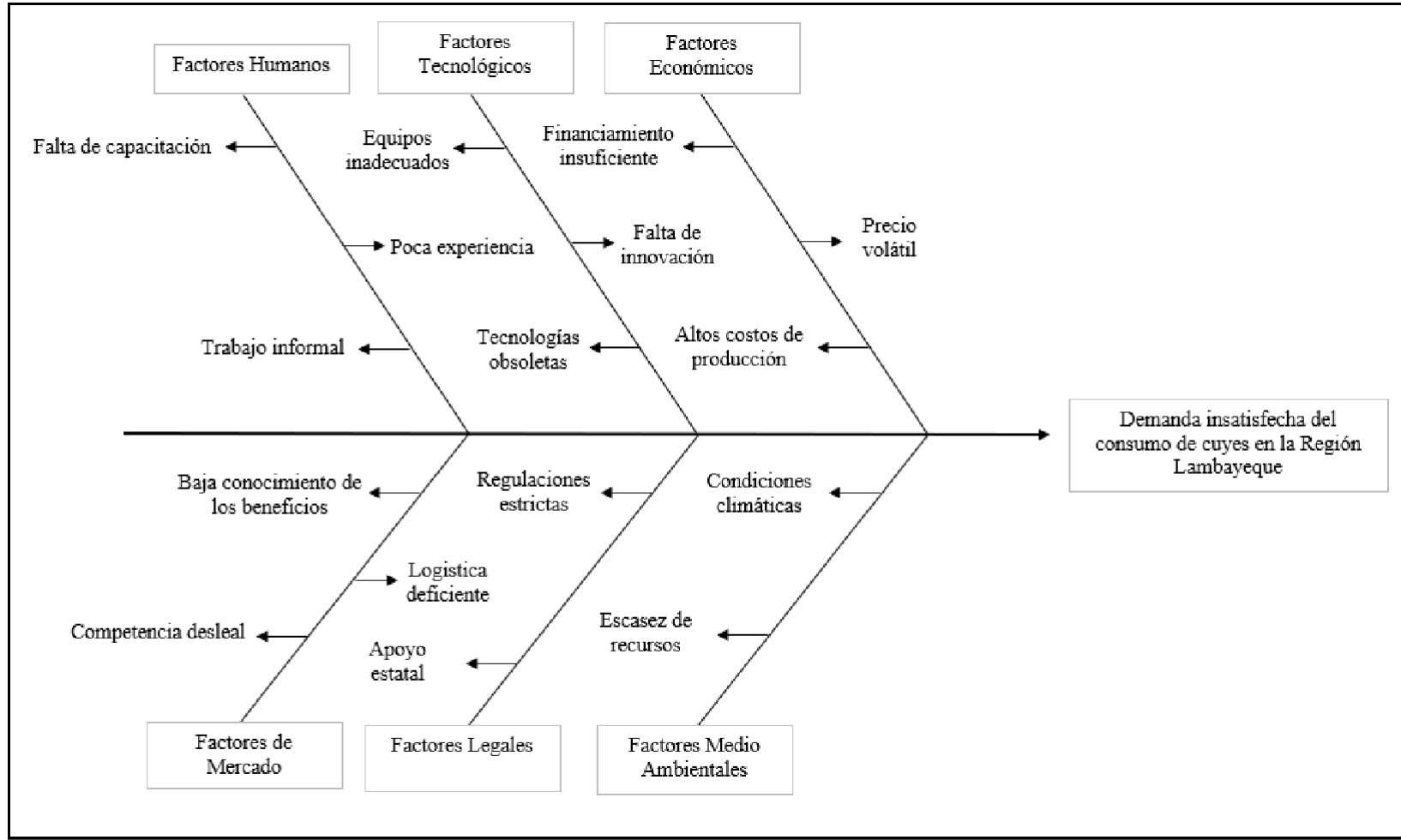


Fig. 2.- Diagrama de Ishikawa

Fuente: elaboración propia en base a lo recopilado en la Agencia Agraria de Chiclayo – Sede Av. Arequipa 138

Anexo 4**Tabla 2.- Análisis de las causas de la demanda insatisfecha de cuyes en la Región Lambayeque**

Factores	Causas	Problema	Estrategia
Humanos	Falta de Capacitación	Los productores y procesadores no están adecuadamente capacitados en técnicas modernas de crianza y procesamiento	La capacitación y formalización de los productores son cruciales para mejorar la calidad y cantidad de producción de cuyes. Programas de capacitación y formalización pueden ser implementados para abordar estas deficiencias
	Trabajo Informal	Muchos productores operan de manera informal, lo que dificulta el acceso a mercados formales	
	Poca Experiencia	Los nuevos productores pueden carecer de la experiencia necesaria para manejar eficientemente las operaciones	
Tecnológicos	Equipamiento Inadecuado	La falta de equipos modernos para el faenado y procesamiento limita la producción y la calidad del producto	Inversiones en equipamiento moderno y la adopción de nuevas tecnologías son necesarias para aumentar la eficiencia y productividad. Se puede considerar la colaboración con instituciones de investigación para la innovación en técnicas de procesamiento.
	Tecnología Obsoleta	El uso de técnicas y maquinaria anticuadas reduce la eficiencia y la capacidad de procesamiento y producción	
	Falta de Innovación	Baja adopción de nuevas tecnologías y procesos para mejorar la productividad y la calidad	
Económicos	Financiamiento Insuficiente	Los productores tienen dificultades para acceder a financiamiento para mejorar sus instalaciones y procesos	Facilitar el acceso a financiamiento y controlar los costos de producción a través de subsidios y programas de apoyo puede ayudar a estabilizar y fortalecer el mercado
	Altos Costos de Producción	Los costos elevados de insumos y mano de obra dificultan la competitividad de los productores locales	
	Precio Volátil	La fluctuación en los precios del cuy y sus productos derivados puede desincentivar la producción continua	
Mercado	Bajo conocimiento de los beneficios	La falta de campañas de promoción y educación sobre los beneficios del consumo de cuy reduce la demanda local	Campañas de promoción del consumo de carne de cuy y mejora en la infraestructura logística son esenciales para aumentar la demanda y asegurar la distribución eficiente del producto
	Competencia Desleal	La competencia con productos sustitutos más baratos o importados afecta las ventas de cuy local	
	Logística Deficiente	La infraestructura logística inadecuada dificulta la distribución eficiente del producto	
Legales	Regulaciones Estrictas	Las normativas rigurosas pueden desincentivar a los pequeños productores a formalizarse y expandirse	Simplificar las regulaciones y aumentar el apoyo gubernamental en términos de incentivos y programas de mejora tecnológica pueden motivar a los productores a expandirse y formalizarse
	Falta de Apoyo Gubernamental	La escasa intervención y apoyo del gobierno en términos de subsidios y programas de mejora tecnológica	
Medioambientales	Condiciones Climáticas	El clima adverso puede afectar la producción de cuyes, limitando la oferta	Implementar prácticas agrícolas sostenibles y asegurar el acceso a recursos como agua y alimento son fundamentales para mantener y aumentar la producción.
	Escasez de Recursos	La falta de agua y alimento adecuado puede reducir la capacidad de producción	

Fuente: elaboración propia en base lo recopilado en la Agencia Agraria de Chiclayo – Sede Av. Arequipa 138

Anexo 5**Tabla 3.- Ficha técnica del cuy empacado al vacío**

Nombre:	Cuy envasado al vacío	
Descripción:	Cuy faenado y envasado al vacío, listo para cocinar, con una vida útil extendida en condiciones de refrigeración	
Normativa de Referencia:	NTP 201.044.1999 (revisada en 2019), NTP 201.058.2006, NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01. Y Codex Alimentario	
Características Físicas:	Aspecto	Cuy entero, limpio, sin piel, con la carne de color rosado a rojo claro
	Peso	Entre 0,8 y 1 kg x unidad
	Presentación	Envasado al vacío en bolsas de polietileno de alta densidad, transparentes, con etiqueta de información del producto
	Textura	Carne firme, no pegajosa, sin signos de descomposición
Características Químicas:	Humedad	≤ 75%
	Proteínas	≥ 20%
	Grasa	≤ 10%
	Cenizas	≤ 2%
	pH	5.8 - 6.2
	Nitrógeno total volátil (TVN)	≤ 25 mg/100g
	Cloruro de Sodio (NaCl)	2% (en caso de estar sazonado)
Características Microbiológicas:	Recuento Total de Aerobios Mesófilos	≤ 5 x 10 ⁴ UFC/g
	Coliformes Totales	≤ 10 ² UFC/g
	Escherichia coli	Ausente en 25 g
	Salmonella spp.	Ausente en 25 g
	Listeria monocytogenes	Ausente en 25 g
Vida Útil:	Staphylococcus aureus	≤ 10 ² UFC/g
	Refrigeración (0-4°C)	15-20 días
Condiciones de Almacenamiento y Transporte:	Congelación (-18°C)	6-12 meses
	Almacenamiento	Mantener refrigerado entre 0 y 4°C. Evitar fluctuaciones de temperatura.
	Transporte	En vehículos refrigerados que mantengan una temperatura constante de 0 a 4°C.

Fuente: en BASE a NTP 201.044.1999 (revisada en 2019), NTP 201.058.2006, NTS N°071 – MINSA/DIGESA-V.01 y Codex Alimentario

Anexo 6**Tabla 4.- Análisis PESTEL**

Factor	Aspectos relevantes
Político	Existencia de políticas públicas de apoyo a la agroindustria y producción local. Posible acceso a programas estatales de financiamiento rural o agrícola (Agroideas, Sierra y Selva Exportadora). Estabilidad política regional y local puede influir en el apoyo institucional.
Económico	Variabilidad en los precios de insumos agropecuarios y alimentos para cuyes. Inflación que afecta costos operativos y poder adquisitivo del consumidor. Posibilidad de acceder a subsidios y fondos no reembolsables para innovación agroindustrial. Costos elevados en la etapa inicial (infraestructura, maquinaria, certificaciones).
Social	Aumento del consumo de carne de cuy por su alto valor nutricional y aceptación cultural en el norte peruano. Creciente interés de los consumidores en productos inocuos, saludables y sostenibles. Necesidad de capacitación y cultura de calidad entre los trabajadores rurales. Posible resistencia cultural al cambio en prácticas tradicionales de crianza y faenado.
Tecnológico	Avances en tecnologías de procesamiento y envasado al vacío que mejoran calidad y vida útil. Acceso limitado a tecnologías modernas por parte de pequeños proveedores de cuyes. Dependencia de mantenimiento técnico especializado para equipos.
Ecológico	Cambios climáticos que afectan la crianza y calidad del cuy (temperaturas extremas y enfermedades). Requerimiento para manejo responsable de residuos sólidos y aguas residuales. Riesgos de conflicto por uso de agua u otros recursos naturales.
Legal	Regulaciones sanitarias exigentes (SENASA, DIGESA). Normas laborales y de seguridad industrial. Cambios en regulación.

Fuente: elaboración propia

Anexo 7**Tabla 5.- Matriz PESTEL ponderada del entorno externo**

Dimensión PESTEL	Aspecto Clave	Valoración	Tipo	Justificación
Político	Apoyo estatal a la agroindustria y estabilidad local.	+4	Oportunidad	Existen programas de apoyo como Agroideas y condiciones políticas estables a nivel regional.
Económico	Variabilidad de precios e inversión inicial alta.	-2	Amenaza	Riesgos económicos por inflación y costo de insumos, aunque puede accederse a financiamiento público.
Social	Aceptación cultural del cuy y tendencia a consumir productos saludables.	+5	Oportunidad	Alta demanda proyectada por su valor nutricional y arraigo en la cultura local.
Tecnológico	Acceso a tecnología de procesamiento y envasado.	+2	Oportunidad	Tecnología disponible y beneficiosa, aunque requiere capacitación e inversión inicial.
Ecológico	Cambios climáticos y exigencias ambientales.	-3	Amenaza	Requiere medidas de mitigación e inversión en gestión ambiental para prevenir impactos.
Legal	Normas sanitarias y alimentarias exigentes	-2	Amenaza	Requiere certificaciones y cumplimiento normativo estricto, pero gestionables con sistemas HACCP y BPM.

Fuente: elaboración propia

Total, Oportunidades: +11

Total, Amenazas: -7

Balance Final: +4 (favorable)

Anexo 8**Tabla 6.- Matriz de enfrentamiento de los factores de localización**

	Disponibilidad de Materia Prima	Costos de Mano de Obra	Accesibilidad y Transporte	Infraestructura	Proximidad al Mercado	Apoyo Gubernamental	Costos de Terreno	Condiciones Climáticas	
Disponibilidad de Materia Prima	1	7	6	8	1	9	7	8	
Costos de Mano de Obra	0,14	1	0,25	7	0,14	9	5	6	
Accesibilidad y Transporte	0,17	4	1	6	0,17	9	5	6	
Infraestructura	0,13	0,14	0,17	1	0,125	5	0,25	0,25	
Proximidad al Mercado	1,00	7	6	8	1	9	7	8	
Apoyo Gubernamental	0,11	0,11	0,11	0,20	0,11	1	0,14	0,14	
Costos de Terreno	0,14	0,20	0,20	4	0,14	7	1	4	
Condiciones Climáticas	0,13	0,17	0,17	4	0,13	7	0,25	1	
Totales	2,81	19,62	13,89	38,20	2,81	56,00	25,64	33,39	
Matriz Normalizada									Ponderación
Disponibilidad de Materia Prima	0,36	0,36	0,43	0,21	0,36	0,16	0,27	0,24	0,30
Costos de Mano de Obra	0,05	0,05	0,02	0,18	0,05	0,16	0,19	0,18	0,11
Accesibilidad y Transporte	0,06	0,20	0,07	0,16	0,06	0,16	0,19	0,18	0,14
Infraestructura	0,04	0,01	0,01	0,03	0,04	0,09	0,01	0,01	0,03
Proximidad al Mercado	0,36	0,36	0,43	0,21	0,36	0,16	0,27	0,24	0,30
Apoyo Gubernamental	0,04	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,01	0,00	0,02
Costos de Terreno	0,05	0,01	0,01	0,10	0,05	0,13	0,04	0,12	0,06
Condiciones Climáticas	0,04	0,01	0,01	0,10	0,04	0,13	0,01	0,03	0,05

1

Fuente: elaboración propia, en base a la escala de Saaty donde “1” significa igual importancia y “9” importancia extrema

Anexo 9

**Tabla 7.- Matriz de enfrentamiento de las tres opciones de macro localización
considerando cada uno de los factores**

Disponibilidad de Materia Prima				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	8	9	0,81	0,88	0,53	0,74
Lambayeque	0,13	1	7	0,10	0,11	0,41	0,21
Ferreñafe	0,11	0,14	1	0,09	0,02	0,06	0,05
Total	1,24	9,14	17				
Proximidad al Mercado				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	8	9	0,81	0,87	0,56	0,75
Lambayeque	0,13	1	6	0,10	0,11	0,38	0,20
Ferreñafe	0,11	0,17	1	0,09	0,02	0,06	0,06
Total	1,24	9,17	16				
Accesibilidad y Transporte				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	6	9	0,78	0,84	0,50	0,71
Lambayeque	0,17	1	8	0,13	0,14	0,44	0,24
Ferreñafe	0,11	0,13	1	0,09	0,02	0,06	0,05
Total	1,28	7,13	18				
Costos de Mano de Obra				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	4	7	0,72	0,78	0,47	0,65
Lambayeque	0,25	1	7	0,18	0,19	0,47	0,28
Ferreñafe	0,14	0,14	1	0,10	0,03	0,07	0,07
Total	1,39	5,14	15				
Costos de Terreno				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	0,14	0,13	0,06	0,02	0,10	0,06
Lambayeque	7	1	0,17	0,44	0,14	0,13	0,24
Ferreñafe	8	6	1	0,50	0,84	0,77	0,70
Total	16	7,14	1,29				
Condiciones climáticas				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	2	2	0,50	0,50	0,50	0,50
Lambayeque	0,50	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Ferreñafe	0,50	1	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Total	2	4	4				
Infraestructura				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	8	8	0,80	0,80	0,80	0,80
Lambayeque	0,13	1	1	0,10	0,10	0,10	0,10
Ferreñafe	0,13	1,0	1	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	1,25	10	10				
Apoyo Gubernamental				Matriz Normalizada			Ponderación
	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe				
Chiclayo	1	3	3	0,60	0,60	0,60	0,60
Lambayeque	0,33	1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
Ferreñafe	0,33	1	1	0,20	0,20	0,20	0,20
Total	1,67	5	5				

Fuente: elaboración propia, en base a la escala de Saaty donde “1” significa igual importancia y “9” importancia extrema

Anexo 10**Tabla 8.- Matriz de priorización para la macro localización**

Criterio/ Provincia	Disponibilidad de Materia Prima	Costos de Mano de Obra	Accesibilidad y Transporte	Infraestructura	Proximidad al Mercado	Apoyo Gubernamental	Costos de Terreno	Condiciones Climáticas	Priorización
Chiclayo	0,74	0,65	0,71	0,80	0,75	0,60	0,06	0,50	0,67
Lambayeque	0,21	0,28	0,24	0,10	0,20	0,20	0,24	0,25	0,22
Ferreñafe	0,05	0,07	0,05	0,10	0,06	0,20	0,70	0,25	0,11
Ponderación	0,30	0,11	0,14	0,03	0,30	0,02	0,06	0,05	1

Fuente: elaboración propia

Anexo 11

**Tabla 9.- Matriz de enfrentamiento de las tres opciones de micro localización
considerando cada uno de los factores**

Disponibilidad de Materia Prima							
	José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria	Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	1	3	5	0,65	0,71	0,45	0,61
Chiclayo	0,33	1	5	0,22	0,24	0,45	0,30
La Victoria	0,20	0,20	1	0,13	0,05	0,09	0,09
Total	1,53	4,20	11				
Proximidad al Mercado							
	José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria	Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	1	6	8	0,77	0,84	0,53	0,71
Chiclayo	0,17	1	6	0,13	0,14	0,40	0,22
La Victoria	0,13	0,17	1	0,10	0,02	0,07	0,06
Total	1,29	7,17	15				
Accesibilidad y Transporte							
	José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria	Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	1	6	2	0,60	0,55	0,40	0,52
Chiclayo	0,17	1	2	0,10	0,09	0,40	0,20
La Victoria	0,50	4	1	0,30	0,36	0,20	0,29
Total	1,67	11	5				
Costos de Mano de Obra							
	José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria	Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	1	1	1	0,33	0,33	0,33	0,33
Chiclayo	1	1	1	0,33	0,33	0,33	0,33
La Victoria	1	1,0	1	0,33	0,33	0,33	0,33
Total	3	3	3				
Costos de Terreno							
	José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria	Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	1	7	5	0,74	0,64	0,79	0,72
Chiclayo	0,14	1	0,33	0,11	0,09	0,05	0,08
La Victoria	0,20	3	1	0,15	0,27	0,16	0,19
Total	1	11,00	6,33				
Condiciones climáticas							
	José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria	Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	1	0,33	0,20	0,11	0,08	0,13	0,11
Chiclayo	3	1	0,33	0,33	0,23	0,22	0,26
La Victoria	5	3	1	0,56	0,69	0,65	0,63
Total	9	4	2				

Tabla 9 (continuación).- Matriz de enfrentamiento de las tres opciones de micro localización considerando cada uno de los factores

Infraestructura				Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria					
José Leonardo Ortiz	1	0,25	0,13	0,08	0,08	0,08	0,08
Chiclayo	4	1	0,50	0,31	0,31	0,31	0,31
La Victoria	8	2	1	0,62	0,62	0,62	0,62
Total	13	3	2				

Apoyo Gubernamental				Matriz Normalizada			Ponderación
José Leonardo Ortiz	Chiclayo	La Victoria					
José Leonardo Ortiz	1	1	1	0,33	0,33	0,33	0,33
Chiclayo	1	1	1	0,33	0,33	0,33	0,33
La Victoria	1	1	1	0,33	0,33	0,33	0,33
Total	3	3	3				

Fuente: elaboración propia, en base a la escala de Saaty donde “1” significa igual importancia y “9” importancia extrema

Anexo 12**Tabla 10.- Matriz de priorización para la micro localización**

Criterio/ Provincia	Disponibilidad de Materia Prima	Costos de Mano de Obra	Accesibilidad y Transporte	Infraestructura	Proximidad al Mercado	Apoyo Gubernamental	Costos de Terreno	Condiciones Climáticas	Priorización
José Loenardo Ortiz	0,61	0,71	0,52	0,33	0,72	0,11	0,08	0,33	0,58
Chiclayo	0,30	0,22	0,20	0,33	0,08	0,26	0,31	0,33	0,22
La Victoria	0,09	0,06	0,29	0,33	0,19	0,63	0,62	0,33	0,21
Ponderación	0,30	0,11	0,14	0,03	0,30	0,02	0,06	0,05	1

Fuente: elaboración propia

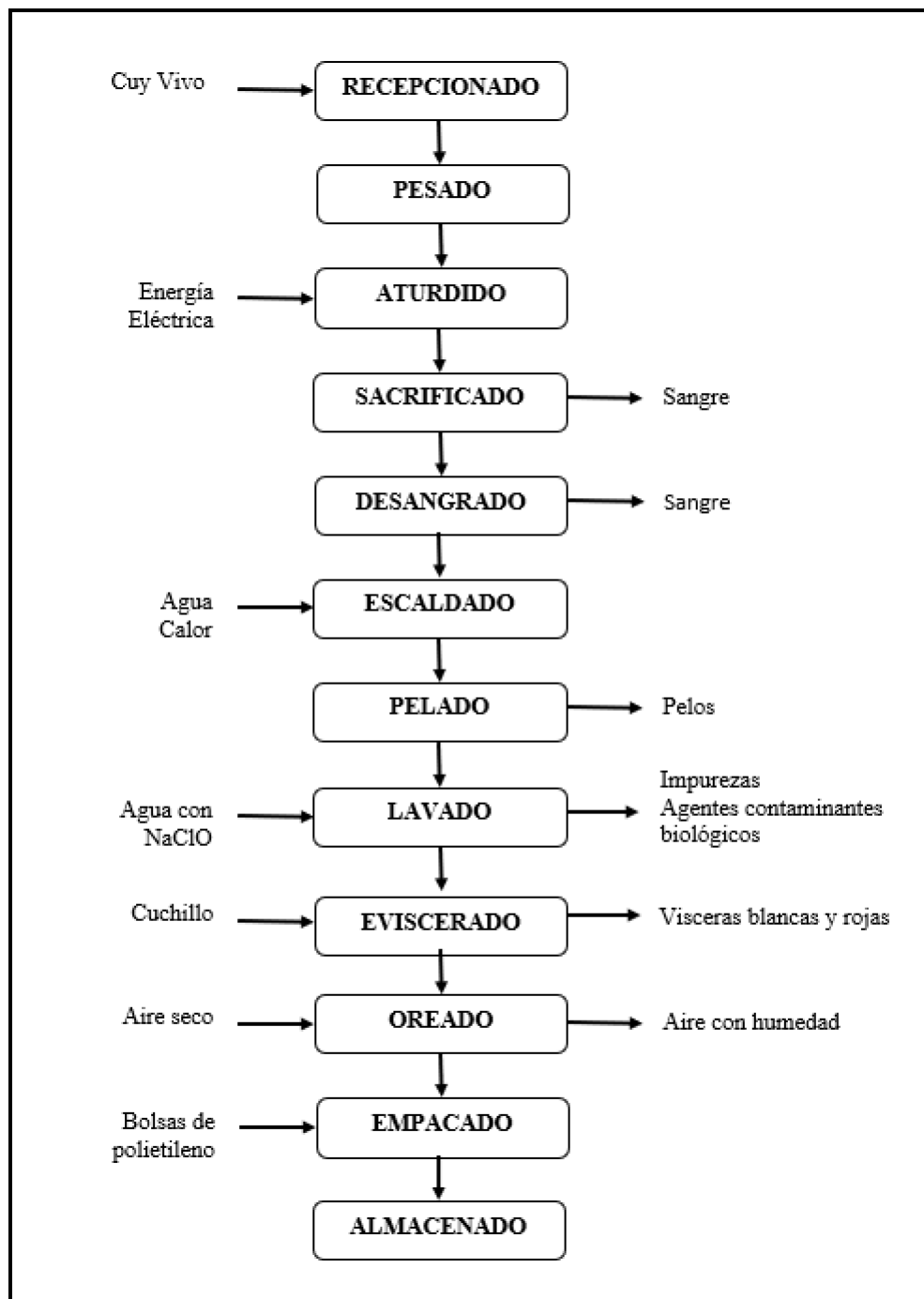



Anexo 13

Fig. 3.- Diagrama de bloques del proceso de cuy empacado al vacío

Fuente: elaboración propia en base a

Castillo, Caicedo, Atalaya, AECSAN

Anexo 14**Tabla 11.- Utensilios para el procesamiento de cuyes empacados al vacío**

Utensilio	Descripción	Especificaciones técnicas
	<p>Cuchillo Industrial: Para el uso en el corte del cuy y el respectivo eviscerado.</p>	<p>Material Principal: Acero inoxidable y mango de polipropileno. Alto: 2,2 cm. Ancho: 7,5 cm. Largo: 45,3 cm. Precio: S/ 97,90 https://incatienda.com.pe</p>
	<p>Bandeja de acero inoxidable: Para colocar los cuyes cortados, desangrados y eviscerados</p>	<p>Material Principal: Acero inoxidable. Alto: 7 cm. Ancho: 35 cm. Largo: 50 cm. Precio: S/ 28,00 https://ecomarkperu.com</p>
	<p>Termómetro Industrial: Para medir la temperatura del agua</p>	<p>Material Principal: Plástico ABS. Rango: -40°C a 155°C Precisión: +/- 0,5 °C Peso: 37,6 g. Precio: S/ 330,00 https://termometrosventa.com</p>

Fuente: elaboración propia

Anexo 15**Tabla 12.- Equipos y máquinas para el procesamiento de cuyes empacados al vacío**

Máquinas y Equipos	Descripción	Especificaciones técnicas
 <p data-bbox="188 728 544 763">ATP-002-R Aturdidor de parrilla con cuadro electrónico-registrador de datos.</p>	<p data-bbox="616 577 970 678">Aturdidor de Parrilla: con cuadro electrónico-registrador de datos.</p>	<p data-bbox="1011 443 1361 813">Modelo: ATP-002-R Material Principal: Acero inoxidable, electro pulido. Capacidad: 30 cuyes/minuto Voltaje: 0-400V Peso: 52 kg. Alto: 1,285 m. Ancho: 0,60 m. Largo: 0,15 m. Precio: S/ 10 187 https://mevirsa.com</p>
 <p data-bbox="213 902 497 1238">MAQUINA PELADORA DE POLLOS Y CUYES SY60</p>	<p data-bbox="616 1070 970 1171">Peladora de cuyes: Para pelar los cuyes de forma automática</p>	<p data-bbox="1011 954 1398 1290">Modelo: SY60 Capacidad: 10 cuyes/minuto Motor: 2Hp, monofásico, 220V Potencia motor: 1500w Velocidad del motor: 1400 rpm Alto: 1,1 m Ancho: 0,78 m. Largo: 0,79 m. Precio: S/ 3 300 https://www.somoscuyperu.com</p>
 <p data-bbox="209 1384 497 1843">electrogarline.com</p>	<p data-bbox="616 1574 970 1675">Balanza electrónica digital: Para valorar el peso del cuy vivo, faenado y empacado</p>	<p data-bbox="1011 1447 1406 1805">Modelo: Valtox LP100EP-607-2 Capacidad: 100 kg. Precisión: 10 g. Tamaño de plataforma: 30 x 40 cm. Material: metálico Memorias de guardado: 7 Alto: 0,63 m Ancho: 0,30 m. Largo: 0,45 m. Precio: S/ 255 https://www.electrogarline.com</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 12 (continuación). - Equipos y máquinas para el procesamiento de cuyes empacados al vacío

Máquinas y Equipos	Descripción	Especificaciones técnicas
	<p>Marmita estacionaria eléctrica: Para el escaldado del cuy, con control de tiempo y temperatura automático</p>	<p>Modelo: GROEN- EE-40 Capacidad: 150 L Motor: 3Hp, monofásico, 220V Potencia motor: 21,6 kw/h Velocidad del motor: 1400 rpm Alto: 1,041 m Ancho: 1,276 m. Largo: 1,099 m. Precio: S/ 4 441,97 https://www.rewonline.com</p>
	<p>Empacadora la vacío: Para el empaquetado de las carcasas de cuy.</p>	<p>Modelo: DUOQUI DZ400 Capacidad: 3 cuyes/minuto Potencia motor: 1500w Presión mínima: <= 1KPa Alto: 0,99 m Ancho: 0,48 m. Largo: 0,52 m. Precio: S/ 4 999 https://www.somoscuyperu.com</p>
	<p>Congeladora: Para la conservación y congelación del cuy empacado al vacío</p>	<p>Modelo: VENTUS VR2PS - 1400 Material Principal: Acero inoxidable. Capacidad: 1308 L Potencia Motor: 390w Temperatura: -2 a 8 °C Alto: 2,135 m. Ancho: 1,382 m. Largo: 0,8 m. Precio: S/ 11 199 https://www.falabella.com.pe</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 12 (continuación). - Equipos y máquinas para el procesamiento de cuyes empacados al vacío

Máquinas y Equipos	Descripción	Especificaciones técnicas
	<p>Mesa de trabajo: Para las operaciones manuales del proceso: eviscerado, corte.</p>	<p>Marca: Montero Material: acero inoxidable Alto: 0,85 m Ancho: 0,70 m. Largo: 1,50 m. Precio: S/ 1 250 www.refrigeracionmontero.com</p>
	<p>Lavadero de dos pozas: Para el lavado del cuy eviscerado.</p>	<p>Marca: Montero Material: acero inoxidable Alto: 0,90 m Ancho: 0,72 m. Largo: 1,30 m. Precio: S/ 1 900 www.refrigeracionmontero.com</p>
	<p>Gancho giratorio de acero inoxidable: Para colgar los cuyes y permitir el desangrado y el escurrido</p>	<p>Material: acero inoxidable Sistema: doble Longitud: 25 cm. Grosor: 0,35 cm. Unidades: 5 Precio: S/ 117 Importación: https://es.aliexpress.com</p>

Fuente: elaboración propia

Anexo 16**Tabla 13. -Cantidad de operarios para la línea de producción balanceada**

Etapas	Numero de operarios	Actividad
Recepción y pesado	1	Recibir y pesar cobayos.
Aturdido y Sacrificado	1	Aturdir y sacrificar cobayos para luego colgarlos para el desangrado.
Escaldado, pelado y lavado	1	Transportar los cuyes y operar las máquinas automatizadas.
Eviscerado	3	Cortar y separar las vísceras del animal.
Oreado	2	Colgar las carcasas y manejarán el plan de oreado a la temperatura correspondiente, así mismo se encargarán de transportar las canales a la otra etapa.
Empacado y almacenado	1	Manipular la máquina de empaque al vacío, para posteriormente transportar el producto terminado para su almacenamiento o entrega al cliente.
*Inspeccionado	1	Bachiller o ingeniero alimentario/industrial, (1) que será el encargado de inspeccionar la materia prima como el producto final, garantizando que se cumplan con los estándares de calidad e inocuidad

Fuente: elaboración propia

Anexo 17**Tabla 14. – Plan de Producción mensual y acumulado 2024 -2028**

Año	2024		2025		2026		2027		2028	
Mes	Producción Mensual	Producción Acumulada	Producción Mensual	Producción Acumulada	Producción Mensual	Producción Acumulada	Producción Mensual	Producción Acumulada	Producción Mensual	Producción Acumulada
Enero	10 825	10 825	10 911	10 911	10 995	10 995	11 074	11 074	11 151	11 151
Febrero	10 825	21 651	10 911	21 822	10 995	21 990	11 074	22 148	11 151	22 303
Marzo	10 825	32 476	10 911	32 733	10 995	32 984	11 074	33 222	11 151	33 454
Abril	10 825	43 301	10 911	43 643	10 995	43 979	11 074	44 295	11 151	44 605
Mayo	10 825	54 127	10 911	54 554	10 995	54 974	11 074	55 369	11 151	55 757
Junio	10 825	64 952	10 911	65 465	10 995	65 969	11 074	66 443	11 151	66 908
Julio	10 825	75 777	10 911	76 376	10 995	76 963	11 074	77 517	11 151	78 059
Agosto	10 825	86 603	10 911	87 287	10 995	87 958	11 074	88 591	11 151	89 211
Septiembre	10 825	97 428	10 911	98 198	10 995	98 953	11 074	99 665	11 151	100 362
Octubre	10 825	108 253	10 911	109 108	10 995	109 948	11 074	110 738	11 151	111 513
Noviembre	10 825	119 079	10 911	120 019	10 995	120 942	11 074	121 812	11 151	122 665
Diciembre	10 825	129 904	10 911	130 930	10 995	131 937	11 074	132 886	11 151	133 816

Fuente: elaboración propia

Anexo 18

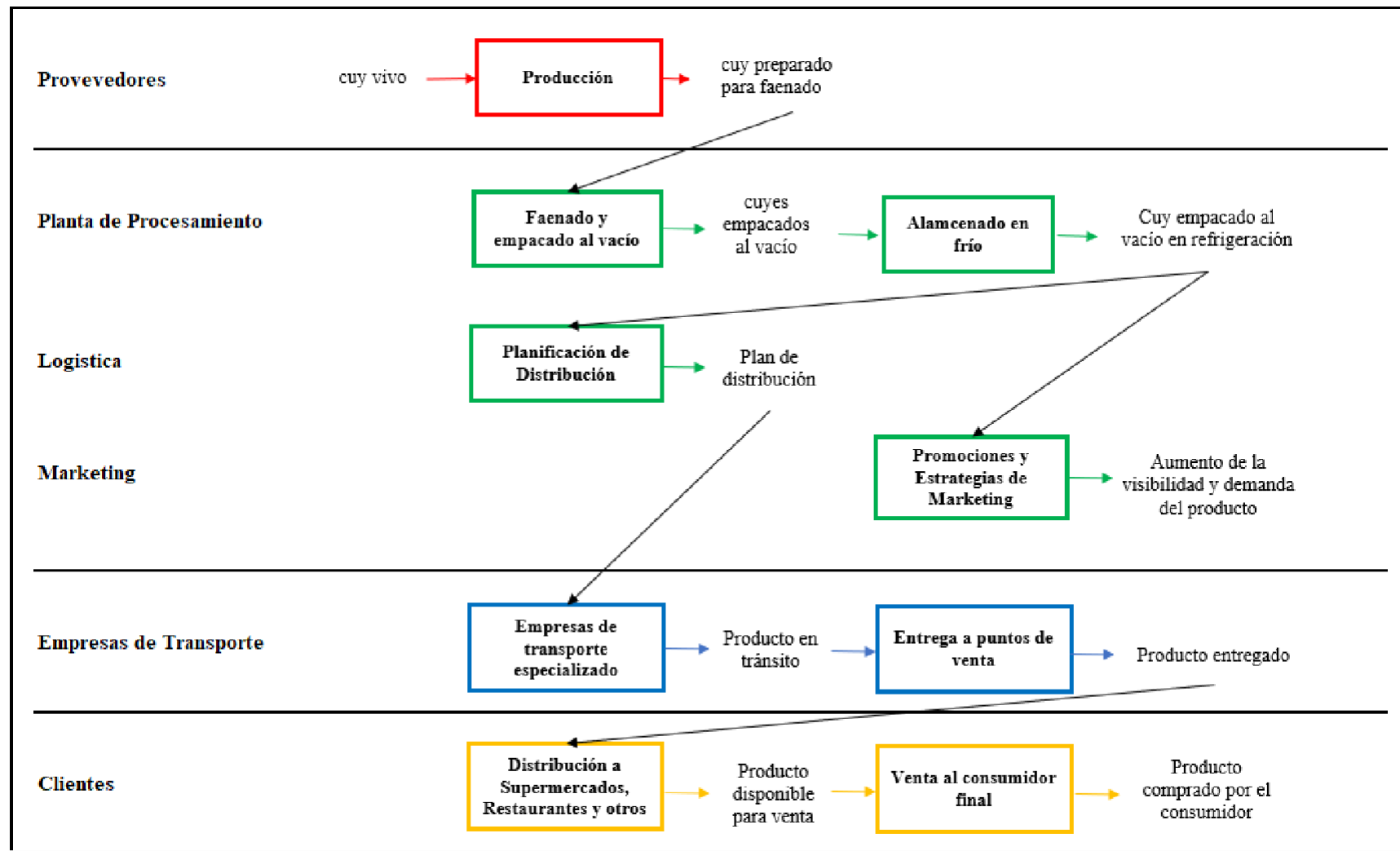
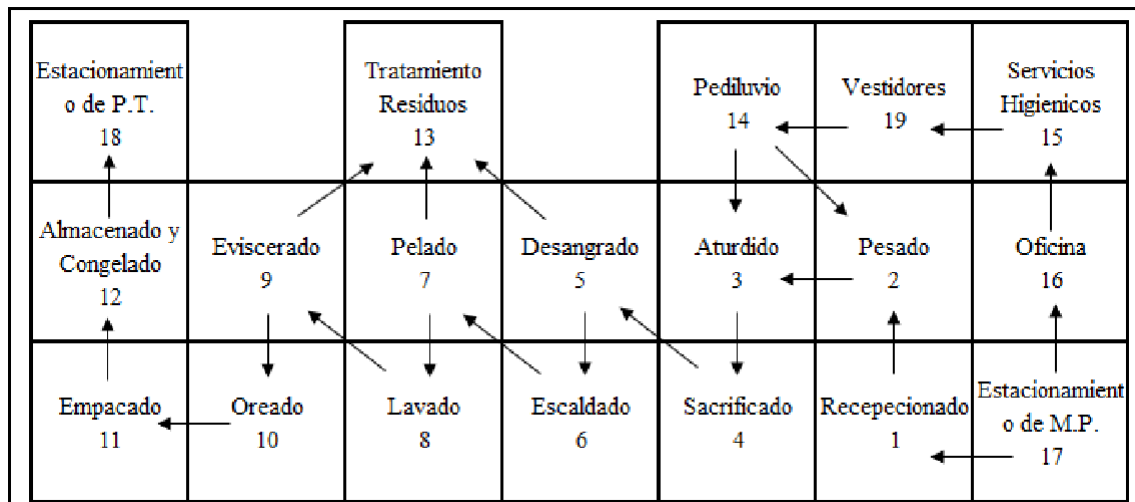


Fig. 3.- Plan de distribución y comercialización

Fuente: elaboración propia

Anexo 21**Fig. 5.- Diagrama adimensional de bloques**

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22

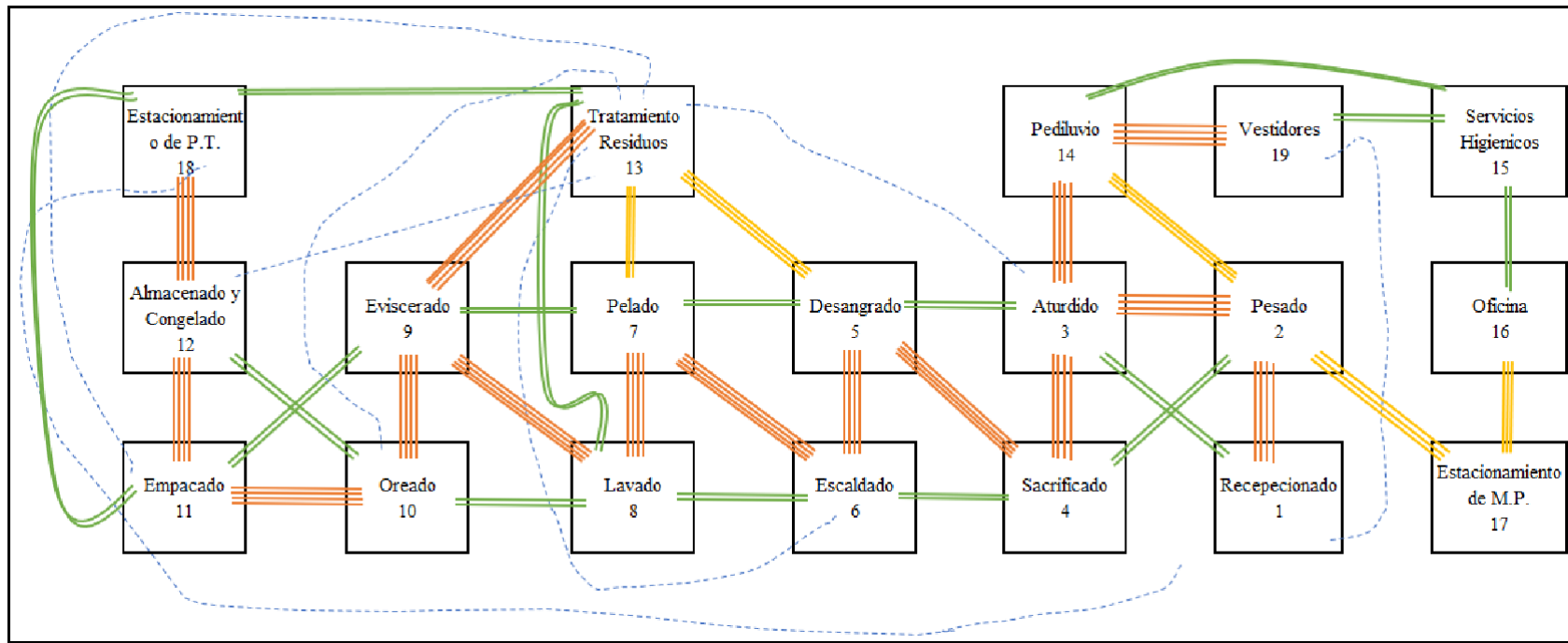


Fig. 6.- Diagrama de relación de recorridos o actividades

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23

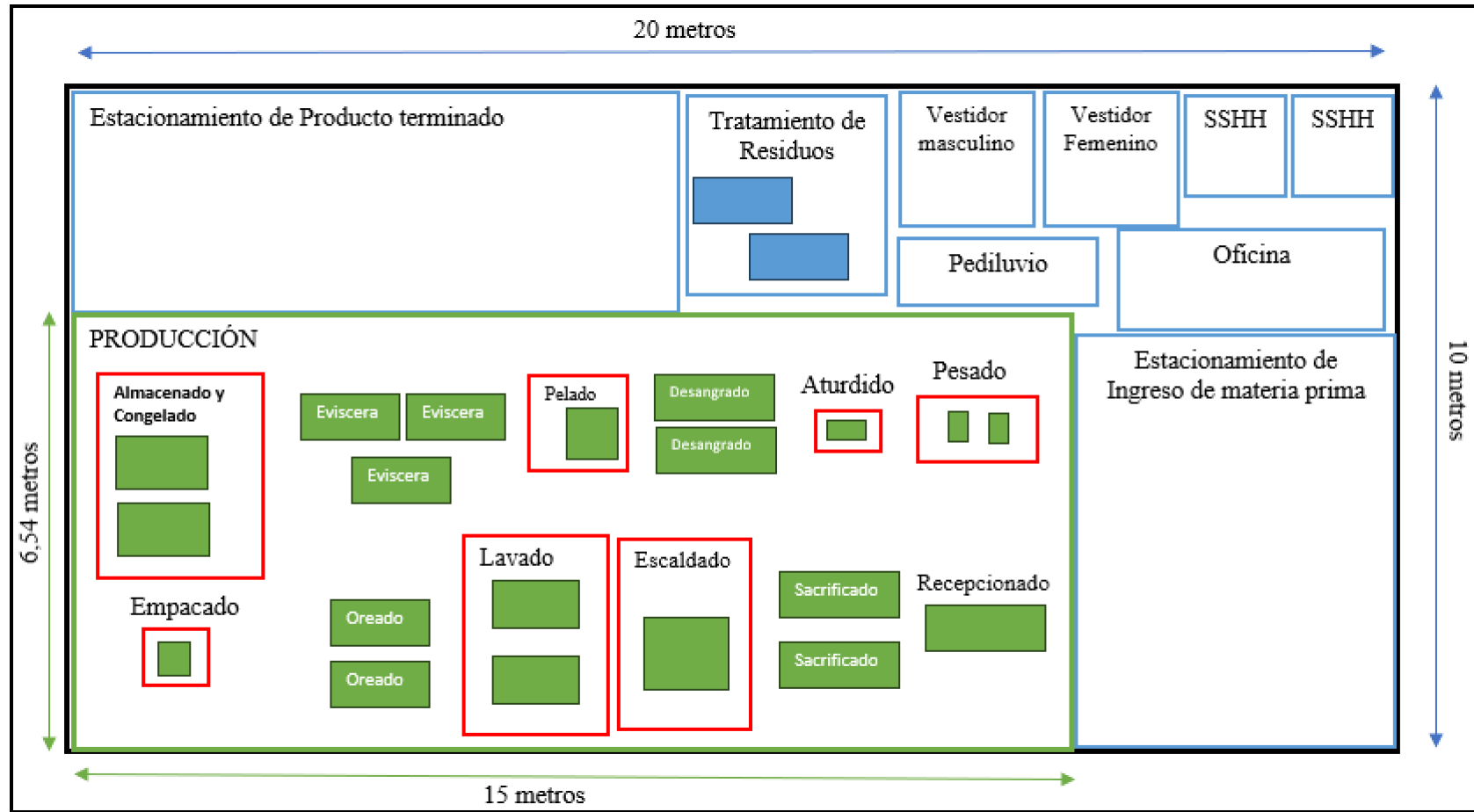
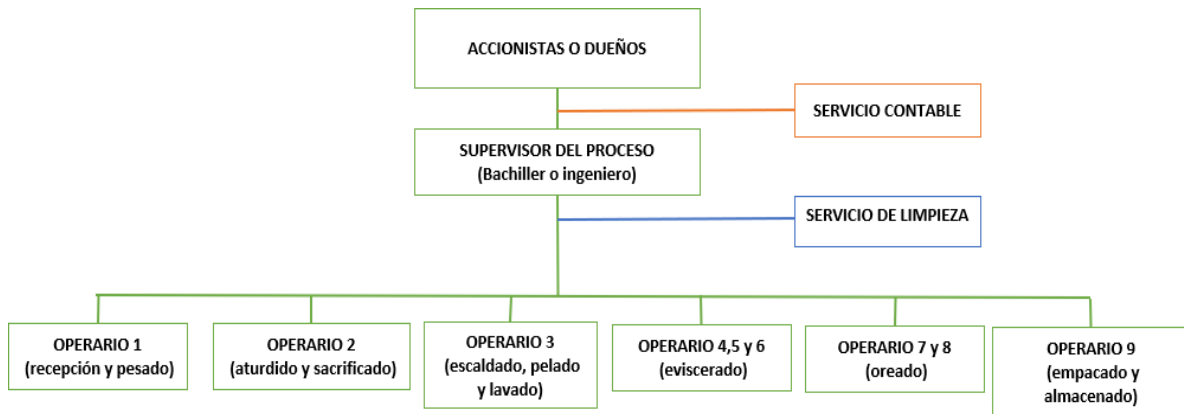


Fig. 7.- Distribución de planta

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24**Fig. 8.- Organigrama**

Elaboración propia

Anexo 25**Tabla 16. – Plan estratégico para certificaciones BPM – POES - HACCP**

Paso	Acción	Responsable	Plazo	Descripción
1	Diagnóstico Inicial	Equipo de Calidad - Consultores Externos	3 meses	Evaluación del estado actual del cumplimiento de BPM, POES y HACCP, identificación de brechas y áreas de mejora.
2	Capacitación del Personal	Equipo de Calidad - Consultores Externos	6 meses	Desarrollo e implementación de un programa de capacitación para todo el personal sobre BPM, POES y HACCP.
3	Desarrollo e Implementación de Procedimientos	Equipo de Calidad - Consultores Externos Supervisores de Producción	6 meses	Creación e implementación de procedimientos específicos para cada área del proceso productivo que cumplan con BPM, POES y HACCP.
4	Documentación y Registros	Equipo de Calidad	3 meses	Creación y mantenimiento de documentación completa y precisa de todos los procedimientos, incluyendo registros diarios de limpieza, control de plagas y monitoreo de higiene.
5	Implementación de Sistemas de Monitoreo y Control	Equipo de Mantenimiento, Auditores Internos	3 meses	Instalación y utilización de equipos de monitoreo para asegurar que las condiciones de higiene y saneamiento se mantengan dentro de los estándares requeridos.
6	Evaluación y Mejora Continua	Equipo de Calidad, Comité de Mejora Continua	(Continuo)	Evaluaciones periódicas del sistema de BPM, POES y HACCP para identificar áreas de mejora y aplicar un ciclo de mejora continua.
7	Solicitud de Certificación BPM y POES	Equipo de Calidad, Consultores Externos	3 meses	Preparación de la documentación necesaria y solicitud de una auditoría externa de certificación de BPM y POES conforme al D.S. 007-98.

Fuente: elaboración propia en base la ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad, ISO 22000:2018 Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos y Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas

Tabla 16 (continuación). – Plan estratégico para certificaciones BPM – POES – HACCP

Paso	Acción	Responsable	Plazo	Descripción
8	Mantenimiento de la Certificación BPM y POES	Equipo de Calidad, Supervisores de Producción	(Continuo)	Mantenimiento del sistema de monitoreo continuo para asegurar el cumplimiento continuo de BPM y POES, preparándose para auditorías de seguimiento y recertificación periódicas.
9	Preparación para HACCP	Equipo de Calidad, Consultores Especializados	3 meses	Desarrollo de análisis de peligros y puntos críticos de control específicos para el proceso de producción de cuyes envasados al vacío.
10	Implementación de HACCP	Equipo de Calidad, Supervisores de Producción	3 meses	Implementación de los controles y procedimientos HACCP en todas las etapas del proceso productivo.
11	Monitoreo y Verificación de HACCP	Equipo de Mantenimiento, Auditores Internos	3 meses	Monitoreo continuo y verificación de los puntos críticos de control para asegurar la eficacia del sistema HACCP.
12	Solicitud de Certificación HACCP	Equipo de Calidad, Consultores Externos	3 meses	Preparación de la documentación necesaria y solicitud de una auditoría externa de certificación HACCP.
13	Mantenimiento de la Certificación HACCP	Equipo de Calidad, Supervisores de Producción	(Continuo)	Mantenimiento del sistema de monitoreo continuo para asegurar el cumplimiento continuo de HACCP, preparándose para auditorías de seguimiento y recertificación periódicas.

Fuente: elaboración propia en base la ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad, ISO 22000:2018 Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos y Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas

Anexo 26**Tabla 17. – Costos de mano de obra**

AREA	COLABORADOR	HORAS AL MES	E T A P A S	SALARIO		OBLIGACION	APROVISIONAMIENTO			Sub Totales		
				*BASICO	ASIGNACION FAMILIAR	APORTE ESSALUD	GRATIFICACION	VACACIONES	CTS	COSTO/ H	C.T./H	
RECEPCION PESADO	Operario 1	208	2	S/ 1 200	S/ 120,50	S/ 117,23	S/ 236,62	S/ 108,54	S/128,26	S/1 893,15	S/ 9,10	S/ 9,10
ATURDIDO SACRIFICADO	Operario 2	208	2	S/ 1 200	S/ 120,50	S/ 117,23	S/ 236,62	S/ 108,54	S/128,26	S/1 893,15	S/ 9,10	S/ 9,10
ESCALDADO PELADO LAVADO	Operario 3	208	3	S/ 1 200	S/ 120,50	S/ 117,23	S/ 236,62	S/ 108,54	S/128,26	S/1 893,15	S/ 9,10	S/ 9,10
EVISCERADO	Operario 4 - 5 - 6	208	1	S/ 1 200	S/ 102,50	S/ 117,23	S/ 236,62	S/ 108,54	S/128,26	S/1 893,15	S/ 9,10	S/ 27,30
OREADO	Operario 7 -8	208	1	S/ 1 200	S/ 102,50	S/ 117,23	S/ 236,62	S/ 108,54	S/128,26	S/1 893,15	S/ 9,10	S/ 18,20
EMPACADO Y ALMACENADO	Operario 9	208	2	S/ 1 200	S/ 102,50	S/ 117,23	S/ 236,62	S/ 108,54	S/128,26	S/1 893,15	S/ 9,10	S/ 9,10
INSPECCIÓN ANTE Y POST MORTEM	Bachiller	208	1	S/ 1 200	S/ 102,50	S/ 189,23	S/ 236,62	S/ 175,21	S/207,04	S/3 055,93	S/14,69	S/ 14,69
Totales		1 248	11	S/ 9 200	S/ 717,50	S/ 892,58	S/ 1 801,68	S/ 826,46	S/976,60	S/14 414,81	S/69,30	S/ 96,60

Fuente: Elaboración propia en base a los sueldos promedios de Computrabajo

Anexo 27**Tabla 18. – Costos de indirectos de fabricación**

Costos Indirectos de Fabricación Variables	Soles/cuy
*Hipoclorito de Sodio	S/ 0,00034
**Bolsas de Polietileno	S/ 0,304

* Costo del NaClO al 6% = S/ 64,9 x 19 L

**Costo Bolsa de 20*30 cm. = 30,4 x 100 bolsas

Fuente: elaboración propia

Anexo 28**Tabla 19. – Costos de consumo de agua**

Años	Producción Efectiva	Consumo de agua/cuy (m3)	Consumo de agua/año (m3)	Costo por m3 (S/)	Costo de consumo de agua/año (S/)	Costo unitario variable
2024	129 904		1 299,04		S/ 9 441,42	S/ 0,073
2025	130 930		1 309,30		S/ 9 515,99	S/ 0,073
2026	131 937	0,01	1 319,37	7,27	S/ 9 589,18	S/ 0,073
2027	132 886		1 328,86		S/ 9 658,15	S/ 0,073
2028	133 816		1 338,16		S/ 9 725,75	S/ 0,073

Fuentes: elaboración propia en base a la Gerencia de regulación tarifaria – SUNASS

Anexo 29**Tabla 20. – Potencia consumida en la planta**

IME	Número	KW/máquina	Hora/día	Kw/día
Aturdidor de mano	1	1,5		12
Peladora de Cuyes	1	1,5		12
*Marmita eléctrica	1	21,6 Kw/h	8	172,8
Empacadora al vacío	1	1,5		12
Congeladora	2	0,39		6,24
Sub Total				215,04
OFICINA	Número	KW/máquina	Hora/día	Kw/día
Laptop	2	0,2		3,2
Luminarias	20	0,025	8	4
Lámparas de emergencia	12	0,0024		0,2304
Sub total				7,43

*Las especificaciones técnicas del equipo brindan la potencia por hora

Fuente: elaboración propia

Anexo 30**Tabla 21. – Costo y gasto de energía eléctrica**

Costo anual						
Años	Producción Efectiva	Kw/día	Kw/h	Costo de Kw/h		Costo energía/cuy
2024	129 904					0,39
2025	130 930					0,39
2026	131 937	215,04	26,88	S/	20,43	0,39
2027	132 886					0,38
2028	133 816					0,38
Gasto anual						
Años	Kw-día	Kw-h	*Valor Kw/h	Gasto de Kw-h		Gasto de energía/año
2024-2028	7,43	0,93	S/ 0,76	S/	0,71	S/ 1 761,80

*Ruiz - Valor en soles del Kw/h = 0,76

Fuente: elaboración propia

Anexo 31**Tabla 22. – Costo variable por año**

Año	2024		2025		2026		2027		2028	
Concepto/Producción	129 904		130 930		131 937		132 886		133 816	
Cuyes	S/	21,00	S/	21,00	S/	21,00	S/	21,00	S/	21,00
Mano de Obra	S/	1,69	S/	1,69	S/	1,69	S/	1,69	S/	1,69
Cif	S/	0,31	S/	0,31	S/	0,31	S/	0,31	S/	0,31
Agua	S/	0,07	S/	0,07	S/	0,07	S/	0,07	S/	0,07
Energía eléctrica	S/	0,39	S/	0,39	S/	0,39	S/	0,38	S/	0,38
TOTAL	S/	3 047 937,55	S/	3 072 010,59	S/	3 095 637,83	S/	3 116 575,36	S/	3 138 386,65

Fuente: elaboración propia

Anexo 32**Tabla 23. – Costo y depreciación de maquinaria**

IME	Número	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)	Tasa de depreciación	Depreciación/año (S/)
Aturdidor de mano	1	S/ 10 187	S/ 10 187	20%	S/ 2 037,40
Peladora de Cuyes	1	S/ 3 300	S/ 3 300	20%	S/ 660,00
Balanza electrónica	2	S/ 255	S/ 510	20%	S/ 102,00
Marmita eléctrica	1	S/ 4 441,97	S/ 4 441,97	20%	S/ 888,39
Empacadora al vacío	1	S/ 4 999,00	S/ 4 999	20%	S/ 999,80
Congeladora	2	S/ 11 199,00	S/ 22 398	20%	S/ 4 479,60
Carro transportador de acero	2	S/ 1 250,00	S/ 2 500	20%	S/ 500,00
Mesa de Trabajo	8	S/ 1 250,00	S/ 10 000	20%	S/ 2 000,00
Lavadero de dos pozas	2	S/ 1 900,00	S/ 3 800	20%	S/ 760,00
Gancho giratorio de acero	20	S/ 117,00	S/ 2 340	20%	S/ 468,00
Cuchillo industrial	10	S/ 97,90	S/ 979	20%	S/ 195,80
Bandeja de acero inoxidable	20	S/ 28,00	S/ 560	20%	S/ 112,00
Termómetro industrial	2	S/ 330,00	S/ 660	20%	S/ 132,00
TOTAL			S/ 66 674,97		S/ 13 334,99

Fuente: elaboración propia

Anexo 33**Tabla 24. – Gasto de equipos y materiales de oficina**

Materiales de oficina	Número	Precio Unitario (S/)	Precio Total (S/)	Tasa de depreciación	Depreciación x año
Escritorio de Oficina	2	S/ 199,90	S/ 399,80	10%	S/ 39,98
Laptop	1	S/ 2 500	S/ 2 500	25%	S/ 625
Sillas para escritorio	2	S/ 150	S/ 300	10%	S/ 30
Impresora	1	S/ 509	S/ 509	25%	S/ 127,25
Mueble archivador	1	S/ 300	S/ 300	10%	S/ 30
Papelera	2	S/ 50	S/ 100	10%	S/ 10
Lapiceros (6 und.)	2	S/ 4	S/ 8	0%	S/ -
Corrector	2	S/ 1,70	S/ 3,40	0%	S/ -
Agenda	2	S/ 20	S/ 40	0%	S/ -
Perforador	1	S/ 7,50	S/ 7,50	0%	S/ -
Engrapador	1	S/ 14,40	S/ 14,40	0%	S/ -
Tijera	2	S/ 5,60	S/ 11,20	0%	S/ -
Sobre manila (50 und.)	1	S/ 16,40	S/ 16,40	0%	S/ -
Folder manila (25 und)	2	S/ 8,50	S/ 17	0%	S/ -
Archivadores	4	S/ 6,30	S/ 25,20	0%	S/ -
Hoja Bond (500 und.)	1	S/ 12,30	S/ 12,30	0%	S/ -
Lapiz (12 und.)	1	S/ 5,00	S/ 5	0%	S/ -
Tajador	2	S/ 3,70	S/ 7,40	0%	S/ -
Borrador (2 und.)	1	S/ 2,90	S/ 2,90	0%	S/ -
Clips (100 und.)	1	S/ 1,50	S/ 1,50	0%	S/ -
Saca Grapas	2	S/ 1,90	S/ 3,80	0%	S/ -
Grapas (1000 und.)	1	S/ 1,10	S/ 1,10	0%	S/ -
Goma en barra	2	S/ 4	S/ 8	0%	S/ -
Organizador de escritorio	2	S/ 13,50	S/ 27	0%	S/ -
Pizarra	1	S/ 227,90	S/ 227,90	0%	S/ -
Plumon para pizarra	2	S/ 5,40	S/ 10,80	0%	S/ -
Mota	1	S/ 3,90	S/ 3,90	0%	S/ -
TOTAL			S/ 4 563,50		S/ 862,23

Fuente: precios obtenidos de las páginas online de Sodimac, Falabella y Tayloy - 05/2024

Anexo 34**Tabla 25. – Gasto de materiales de limpieza y orden interno**

Materiales	Número	Precio Unitario (S/)	Precio Total (S/)
Pediluvio	2	S/ 135	S/ 270
Sillas	8	S/ 30,50	S/ 244
Percheros para ropa (5 und.)	2	S/ 34,50	S/ 69
Lockers (10 casillas)	1	S/ 764,15	S/ 764,15
Mopa trapeador (60 cm.)	3	S/ 59,90	S/ 179,70
Escoba	4	S/ 20,90	S/ 83,60
Recogedor	4	S/ 19,90	S/ 79,60
Contenedor de basura (600 L)	2	S/ 249	S/ 498
Bolsas de 140 L (100 und.)	9	S/ 65	S/ 585
TOTAL			S/ 2 773,05

Fuente: precios obtenidos de las páginas online de Sodimac y Daryza - 05/2024

Anexo 35**Tabla 26. – Gasto de equipos de protección personal**

EPP	Número	Precio Unitario (S/)	Precio Total (S/)
Botas Dieléctricas	10	S/ 109,90	S/ 1 099
Guardapolvo	2	S/ 75	S/ 150
Mandil plástico	9	S/ 25	S/ 225
Cofias (100 und.)	30	S/ 22	S/ 660
Mascarilla (50 und.)	60	S/ 5	S/ 300
Lentes de seguridad	10	S/ 3,90	S/ 39
Casco blanco	2	S/ 33,90	S/ 67,80
Señaléticas	50	S/ 1	S/ 50
Conos de seguridad	10	S/ 29,90	S/ 299
Camilla rígida	1	S/ 308	S/ 308
Botiquin (Implementado)	4	S/ 69,90	S/ 279,60
Lámpara de emergencia	12	S/ 39,90	S/ 478,80
Extintores	7	S/ 119,90	S/ 839,30
TOTAL			S/ 4 795,50

Fuente: precios obtenidos de las páginas online de Promart

Anexo 36**Tabla 27. – Gastos administrativos**

Item	Gasto mensual(S/)	2024-2028
Contador		S/ 4 000
Servicio de limpieza	S/ 2 500	S/ 30 000
Internet	S/ 75	S/ 900
Seguro, alarmas y Vigilancia	S/ 2 000	S/ 24 000
Municipales	S/ 120	S/ 1 440
Caja chica	S/ 150	S/ 1 800
Gestión de SST		S/ 4 000
Gestión de Calidad	S/ 600	S/ 7 200
Gestión ambiental	S/ 1 000	S/ 12 000
TOTAL		S/ 85 340

Fuente: elaboración propia

Anexo 37**Tabla 28. – Gastos de ventas**

Item	Gasto mensual(S/)	2024-2028
Publicidad	S/ 1 000	S/ 12 000
Ventas	S/ 1 500	S/ 18 000
TOTAL		S/ 30 000

Fuente: elaboración propia

Anexo 38**Tabla 29. – Inversión**

Concepto/Año	0
Terreno	S/ 32 748,24
Obras de construcción	S/ 276 000
Equipos y Máquinas	S/ 66 674,97
Equipos y Materiales de Oficina	S/ 4 563,50
Materiales de limpieza y orden interno	S/ 2 773,05
Equipos de protección personal	S/ 4 795,50
Sub total	S/ 387 555,26
Imprevistos	2%
Total	S/ 395 306,37

Fuente: elaboración propia

Anexo 39**Tabla 29. – Préstamo y cronograma de pago**

Año	Mes	Cuota	Interés	Amortización	Saldo	Deuda extinguida
0	TEM =0,64%				S/ 276 714	
1	1	S/ 5 573,87	S/ 1 780,39	S/ 3 793,48	S/ 272 920,52	S/ 3 793,48
	2	S/ 5 573,87	S/ 1 755,98	S/ 3 817,89	S/ 269 102,63	S/ 7 611,37
	3	S/ 5 573,87	S/ 1 731,41	S/ 3 842,45	S/ 265 260,18	S/ 11 453,82
	4	S/ 5 573,87	S/ 1 706,69	S/ 3 867,17	S/ 261 393,01	S/ 15 320,99
	5	S/ 5 573,87	S/ 1 681,81	S/ 3 892,05	S/ 257 500,96	S/ 19 213,04
	6	S/ 5 573,87	S/ 1 656,77	S/ 3 917,10	S/ 253 583,86	S/ 23 130,14
	7	S/ 5 573,87	S/ 1 631,57	S/ 3 942,30	S/ 249 641,56	S/ 27 072,44
	8	S/ 5 573,87	S/ 1 606,20	S/ 3 967,66	S/ 245 673,90	S/ 31 040,10
	9	S/ 5 573,87	S/ 1 580,67	S/ 3 993,19	S/ 241 680,70	S/ 35 033,30
	10	S/ 5 573,87	S/ 1 554,98	S/ 4 018,88	S/ 237 661,82	S/ 39 052,18
	11	S/ 5 573,87	S/ 1 529,12	S/ 4 044,74	S/ 233 617,08	S/ 43 096,92
	12	S/ 5 573,87	S/ 1 503,10	S/ 4 070,77	S/ 229 546,31	S/ 47 167,69
2	13	S/ 5 573,87	S/ 1 476,91	S/ 4 096,96	S/ 225 449,36	S/ 51 264,64
	14	S/ 5 573,87	S/ 1 450,55	S/ 4 123,32	S/ 221 326,04	S/ 55 387,96
	15	S/ 5 573,87	S/ 1 424,02	S/ 4 149,85	S/ 217 176,19	S/ 59 537,81
	16	S/ 5 573,87	S/ 1 397,32	S/ 4 176,55	S/ 212 999,64	S/ 63 714,36
	17	S/ 5 573,87	S/ 1 370,45	S/ 4 203,42	S/ 208 796,23	S/ 67 917,77
	18	S/ 5 573,87	S/ 1 343,40	S/ 4 230,46	S/ 204 565,76	S/ 72 148,24
	19	S/ 5 573,87	S/ 1 316,18	S/ 4 257,68	S/ 200 308,08	S/ 76 405,92
	20	S/ 5 573,87	S/ 1 288,79	S/ 4 285,08	S/ 196 023,00	S/ 80 691,00
	21	S/ 5 573,87	S/ 1 261,22	S/ 4 312,65	S/ 191 710,35	S/ 85 003,65
	22	S/ 5 573,87	S/ 1 233,47	S/ 4 340,40	S/ 187 369,96	S/ 89 344,04
	23	S/ 5 573,87	S/ 1 205,54	S/ 4 368,32	S/ 183 001,64	S/ 93 712,36
	24	S/ 5 573,87	S/ 1 177,44	S/ 4 396,43	S/ 178 605,21	S/ 98 108,79
3	25	S/ 5 573,87	S/ 1 149,15	S/ 4 424,71	S/ 174 180,50	S/ 102 533,50
	26	S/ 5 573,87	S/ 1 120,68	S/ 4 453,18	S/ 169 727,31	S/ 106 986,69
	27	S/ 5 573,87	S/ 1 092,03	S/ 4 481,83	S/ 165 245,48	S/ 111 468,52
	28	S/ 5 573,87	S/ 1 063,19	S/ 4 510,67	S/ 160 734,81	S/ 115 979,19
	29	S/ 5 573,87	S/ 1 034,17	S/ 4 539,69	S/ 156 195,12	S/ 120 518,88
	30	S/ 5 573,87	S/ 1 004,96	S/ 4 568,90	S/ 151 626,21	S/ 125 087,79
	31	S/ 5 573,87	S/ 975,57	S/ 4 598,30	S/ 147 027,92	S/ 129 686,08
	32	S/ 5 573,87	S/ 945,98	S/ 4 627,88	S/ 142 400,03	S/ 134 313,97
	33	S/ 5 573,87	S/ 916,21	S/ 4 657,66	S/ 137 742,37	S/ 138 971,63
	34	S/ 5 573,87	S/ 886,24	S/ 4 687,63	S/ 133 054,75	S/ 143 659,25
	35	S/ 5 573,87	S/ 856,08	S/ 4 717,79	S/ 128 336,96	S/ 148 377,04
	36	S/ 5 573,87	S/ 825,72	S/ 4 748,14	S/ 123 588,82	S/ 153 125,18

Fuente: en base a COFIDE

Tabla 29 (continuación). – Préstamo y cronograma de pago

Año	Mes	Cuota	Interés	Amortización	Saldo	Deuda extinguida
0	TEM =0,64%				S/ 276 714	
	37	S/ 5 573,87	S/ 795,17	S/ 4 778,69	S/ 118 810,13	S/ 157 903,87
	38	S/ 5 573,87	S/ 764,43	S/ 4 809,44	S/ 114 000,69	S/ 162 713,31
	39	S/ 5 573,87	S/ 733,48	S/ 4 840,38	S/ 109 160,31	S/ 167 553,69
	40	S/ 5 573,87	S/ 702,34	S/ 4 871,52	S/ 104 288,79	S/ 172 425,21
	41	S/ 5 573,87	S/ 671,00	S/ 4 902,87	S/ 99 385,92	S/ 177 328,08
4	42	S/ 5 573,87	S/ 639,45	S/ 4 934,41	S/ 94 451,50	S/ 182 262,50
	43	S/ 5 573,87	S/ 607,70	S/ 4 966,16	S/ 89 485,34	S/ 187 228,66
	44	S/ 5 573,87	S/ 575,75	S/ 4 998,11	S/ 84 487,23	S/ 192 226,77
	45	S/ 5 573,87	S/ 543,59	S/ 5 030,27	S/ 79 456,96	S/ 197 257,04
	46	S/ 5 573,87	S/ 511,23	S/ 5 062,64	S/ 74 394,32	S/ 202 319,68
	47	S/ 5 573,87	S/ 478,66	S/ 5 095,21	S/ 69 299,11	S/ 207 414,89
	48	S/ 5 573,87	S/ 445,87	S/ 5 127,99	S/ 64 171,12	S/ 212 542,88
	49	S/ 5 573,87	S/ 412,88	S/ 5 160,99	S/ 59 010,13	S/ 217 703,87
	50	S/ 5 573,87	S/ 379,67	S/ 5 194,19	S/ 53 815,94	S/ 222 898,06
	51	S/ 5 573,87	S/ 346,25	S/ 5 227,61	S/ 48 588,33	S/ 228 125,67
	52	S/ 5 573,87	S/ 312,62	S/ 5 261,25	S/ 43 327,08	S/ 233 386,92
	53	S/ 5 573,87	S/ 278,77	S/ 5 295,10	S/ 38 031,98	S/ 238 682,02
5	54	S/ 5 573,87	S/ 244,70	S/ 5 329,17	S/ 32 702,82	S/ 244 011,18
	55	S/ 5 573,87	S/ 210,41	S/ 5 363,45	S/ 27 339,36	S/ 249 374,64
	56	S/ 5 573,87	S/ 175,90	S/ 5 397,96	S/ 21 941,40	S/ 254 772,60
	57	S/ 5 573,87	S/ 141,17	S/ 5 432,69	S/ 16 508,71	S/ 260 205,29
	58	S/ 5 573,87	S/ 106,22	S/ 5 467,65	S/ 11 041,06	S/ 265 672,94
	59	S/ 5 573,87	S/ 71,04	S/ 5 502,83	S/ 5 538,23	S/ 271 175,77
	60	S/ 5 573,87	S/ 35,63	S/ 5 538,23	S/ 0,0	S/ 276 714

Fuente: en base a COFIDE

Anexo 40

Tabla 30. – Ingresos por ventas

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Producción efectiva	129 904	130 930	131 937	132 886	133 816
Precio de Venta	S/ 32,50	S/ 32,50	S/ 32,50	S/ 32,50	S/ 32,50
Valor Venta	S/ 27,54	S/ 27,54	S/ 27,54	S/ 27,54	S/ 27,54
Ventas totales	S/ 3 577 864,41	S/ 3 606 122,88	S/ 3 633 858,05	S/ 3 659 995,76	S/ 3 685 610,17

Fuente: elaboración propia

Anexo 41**Tabla 31. – Costos de producción**

Concepto/año	2024	2025	2026	2027	2028
Total costo variable	S/ 3 047 937,55	S/ 3 072 010,59	S/ 3 095 637,83	S/ 3 116 575,36	S/ 3 138 386,65
Depreciación IME					
Total Costo Fijo	S/ 13 334,99	S/ 13 334,99	S/ 13 334,99	S/ 13 334,99	S/ 13 334,99
Costo Total	S/ 3 061 272,55	S/ 3 085 345,58	S/ 3 108 972,83	S/ 3 129 910,35	S/ 3 151 721,64

Fuente: elaboración propia

Anexo 42**Tabla 32. – Indicadores VAN y TIR**

Calculo del COK		
Inflación (f)	riesgo (r)	
3,42%	0-10%	bajo
	11-20%	medio
	>20%	alto
	r = 15%	
COK =	f + r + fxr	18,93%

VAN = S/ 229 645,93TIR = 43%

Fuente: elaboración propi

Anexo 43**Tabla 33. – Indicador Costo/Beneficio**

Concepto/Año	0	1	2	3	4	5
Total de Ingresos		S/ 3 577 864,41	S/ 3 606 122,88	S/ 3 633 858,05	S/ 3 659 995,76	S/ 3 685 610,17
Total de Egresos	S/ 395 306	S/ 3 345 496,33	S/ 3 364 708,60	S/ 3 386 674,60	S/ 3 406 043,26	S/ 3 425 625,31
VAN INGRESOS =	S/ 11 095 774,26					
VAN EGRESOS =	S/ 10 741 924,47					
B/C =	1,03					

Fuente: elaboración propia

Anexo 44**Tabla 34. – Indicador recuperación de la inversión**

Año	0	1	2	3	4	5
FLUJO DE CAJA	-S/ 395 306,00	S/ 198 535,38	S/ 203 808,17	S/ 205 502,05	S/ 207 869,80	S/ 209 148,74
FLUJO ACUMULADO	-S/ 395 306,00	-S/ 196 770,62	S/ 7 037,56	S/ 212 539,61	S/ 420 409,41	S/ 629 558,14
PRI = 1 años, 11 meses y 17 días						

Fuente: elaboración propia

Anexo 45**Tabla 35. – Análisis de sensibilidad**

Sensibilidad	Proyectado		Tolerante		Diferencia
Producción		129 904		34 936	94 968
Valor Venta	S/	27,54	S/	24,56	S/ 2,98
Costo variable	S/	23,46	S/	26,45	-S/ 2,99

Fuente: elaboración propia

Anexo 46**Tabla 36. –Valor Actual Neto con disminución del 2% del valor venta y 5% de la producción**

		Producción								
			Disminuye en 2%	Disminuye en 5%	Disminuye en 10%	Disminuye en 15%				
	S/ 229 645,93	129 904	127 306	123 409	116 914	110 418				
Valor venta	S/ 27,54	S/ 229 645,93	S/ 223 363,42	S/ 207 971,29	S/ 178 726,24	S/ 139 245,43				
	Disminuye en 2%	S/ 26,99	S/ 109 035,36	S/ 105 165,07	S/ 95 682,85	S/ 77 666,65	S/ 53 344,77			
	Disminuye en 5%	S/ 26,17	S/ 630,41	-S/ 1 071,78	-S/ 5 242,15	-S/ 13 165,86	-S/ 23 862,86			
	Disminuye en 10%	S/ 24,79	-S/ 95 196,38	-S/ 94 982,03	-S/ 94 456,89	-S/ 93 459,12	-S/ 92 112,13			
	Disminuye en 15%	S/ 23,41	-S/ 160 698,62	-S/ 159 174,23	-S/ 155 439,48	-S/ 148 343,45	-S/ 138 763,81			

Fuente: elaboración propia

Anexo 47**Tabla 37. –Valor Actual Neto con aumento del 5% del costo variable y disminución del 5% de la producción**

		Producción									
				Disminuye en 2%		Disminuye en 5%		Disminuye en 10%		Disminuye en 15%	
		S/	229 645,93	129 904	127 306	123 409	116 914	110 418			
Costo variable		S/	23,46	S/ 229 645,93	S/ 223 363,42	S/ 207 971,29	S/ 178 726,24	S/ 139 245,43			
	Aumenta en 2%	S/	23,93	S/ 113 509,85	S/ 109 550,07	S/ 99 848,61	S/ 81 415,83	S/ 56 531,57			
	Aumenta en 5%	S/	24,64	S/ 9 791,95	S/ 7 906,52	S/ 3 287,24	-S/ 5 489,40	-S/ 17 337,87			
	Aumenta en 10%	S/	25,81	-S/ 87 244,06	-S/ 87 188,77	-S/ 87 053,29	-S/ 86 795,88	-S/ 86 448,38			
	Aumenta en 15%	S/	26,98	-S/ 168 598,97	-S/ 166 916,57	-S/ 162 794,70	-S/ 154 963,15	-S/ 144 390,56			

Fuente: elaboración propia