Universidad Nacional de Ingeniería

Área de Conocimiento de Agricultura

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE GRANJA AVICOLA DE GALLINAS PONEDORAS EN LA QUINTA SAN MIGUEL ARCANGEL UBICADA EN EL MUNICIPIO DE TICUANTEPE DEPARTAMENTO DE MANAGUA, 2025”.

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero Agrícola

Elaborado por:

Br. Scarleth Vanessa Duarte Meza
Carnet: 2020-0439U

Br. Ana Carolina Flores Álvarez
Carnet: 2021-0555U

Tutor:

Ing. Cesar Augusto Gómez

12 de agosto de 2026
Managua, Nicaragua

AGRADECIMIENTO

Con infinita gratitud a Dios, por haberme sostenido en cada paso de este camino. Gracias por ser mi fortaleza en estos momentos tan difíciles, por recordarme que nunca he estado sola.

Gracias a mi familia y seres queridos, quienes me acompañaron en este proceso, dándome fuerzas y ánimos para continuar.

Gracias a mi mamá Alba Palacio, que está en el cielo. Gracias por ayudar a formar a mi mamá, tu hija, y enseñarle a ser una gran madre para mí. Agradezco que hayas sido una maravillosa madre que formó a la mujer que soy ahora. Te extraño, pero sé que estarías feliz de ver que tu bebé está logrando una de sus metas. No olvido la última vez que hablamos y tú ya te sentías feliz de que, aunque no había culminado completamente esta meta, sabías que lo iba a lograr.

Agradezco a mi madre, Meyling Meza, quien me enseño buenos valores, por darme siempre lo mejor, esforzarte cada día para sacarme adelante y nunca darte por vencida.

Agradezco a mi padrastro, Julio César. Gracias por ser un padre y demostrarme que, aunque no seas de mi sangre, das todo por nosotras, sin preferencia alguna.

Agradezco a mi compañera de tesis por su comprensión y dedicación, por estar conmigo en esta etapa tan dura de mi vida y apoyarme en estos momentos tan difíciles.

También les agradezco a los que ya no están en este plano terrenal. Gracias por formar parte de mi vida y llenar mi corazón de alegría y amor.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi novio, por su apoyo constante y sus palabras de aliento; a mis amigas de la universidad, por ser parte de este gran proceso; a mis hermanas, por su cariño y apoyo incondicional; y a mi prima, por ser como una hermana para mí.

Scarleth Vanessa Duarte Meza.

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por ser la luz en mi camino y mi fortaleza cada día, mi compañía en mis momentos más oscuros.

A mis madres, Alba Palacio y Meyling Meza, quienes han sido una gran inspiración para luchar día a día, por ser el ejemplo de mujer guerrera, que desde el principio estuvieron ahí y creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba de mí misma. Nunca me cansaré de agradecerles todo lo que han hecho por mí; sin sus sacrificios y dedicación, nada de esto sería posible. Este logro es para ustedes y por ustedes.

Con todo el cariño y amor,

Scarleth Vanessa Duarte Meza.

AGRADECIMIENTO

Hay metas que no se alcanzan solos, y esta es una de ellas. Por eso, hoy quiero agradecer profundamente a cada persona que fue parte de este camino tan importante en mi vida.

Primeramente, le doy gracias a Dios, por sostenerme en los momentos más difíciles, por darme fuerzas cuando sentía que no podía más y por permitirme llegar hasta aquí. Cada desvelo, cada esfuerzo y cada lágrima tuvieron propósito gracias a ÉI.

A mi mamá, gracias por ser mi refugio, mi apoyo y mi mayor ejemplo de lucha. Gracias por cada sacrificio silencioso, por cada palabra de ánimo y por nunca dejar de creer en mí, incluso cuando yo dudaba de mí misma.

A mi papá, aunque ya no estés físicamente conmigo, sé que desde el cielo acompañaste cada paso de este proceso. Me duele no poder compartir este momento contigo, pero al mismo tiempo me llena el corazón saber que este triunfo también te pertenece.

A mi abuelita, gracias por tus oraciones, tu amor y tu cariño incondicional. Tus palabras siempre fueron un alivio en los días difíciles, ahora tu compañía día con día me mantiene firme, sos lo más lindo que existe en mi vida, gracias por tanto.

A mis tíos padrinos, gracias por apoyarme, aconsejarme y extenderme su mano cuando más lo necesité, son mis segundos padres, los que han estado ahí en todo momento, que Dios les pague todo este cariño incondicional, los quiero demasiado. Su ayuda fue muy importante para poder culminar esta etapa

A mi querida prima Adilia, mi prima del corazón, gracias por acompañarme y apoyarme incondicionalmente durante la etapa final de esta monografía. Tu ayuda, tus palabras de ánimo y tu confianza en mí fueron fundamentales para no rendirme y llegar hasta este momento tan importante. Asimismo, agradezco a mi primo David por su apoyo constante, por estar presente cuando lo necesité y por brindarme siempre su respaldo

a lo largo de este proceso. Ambos ocupan siempre un lugar especial en este logro que hoy celebro.

A mis demás tíos y primos, gracias por cada gesto de apoyo, por motivarme y ayudarme a seguir adelante durante mi carrera.

A mis amigos, gracias por acompañarme en este camino lleno de estrés, risas, cansancio y aprendizajes. Y de manera muy especial, agradezco a una persona que fue fundamental en esta etapa de mi vida académica. Aunque hoy nuestras vidas tomaron caminos distintos, siempre reconoceré el apoyo, la ayuda y el impulso que me brindó para poder llegar hasta aquí.

A mi compañera de tesis, gracias por compartir conmigo este proceso, por el esfuerzo, la paciencia y la dedicación para lograr juntas esta meta tan importante.

Y a Juan y Stephanie, gracias por estar presentes, por escucharme, apoyarme y darme ánimo en esta etapa tan significativa para mí.

Finalmente, gracias a todas las personas que, de una u otra manera, dejaron huella en este proceso. Este logro no solo representa años de estudio, sino también amor, sacrificio, pérdidas, aprendizajes y mucha perseverancia. Hoy puedo decir con orgullo que lo logré.

Ana Carolina Flores Alvarez

DEDICATORIA

Dedico este logro primeramente a Dios, por guiar cada uno de mis pasos y darme la fortaleza para no rendirme.

A mi madre, por su amor incondicional, esfuerzo y apoyo constante, este logro también es tuyo; y a mi padre, que aunque ya no está físicamente conmigo, vive en mi corazón y en cada una de mis metas alcanzadas. Este triunfo también es suyo y todo lo que soy lleva parte de él.

A mi abuelita, tíos, primos, amigos y a todas las personas que me acompañaron durante este camino, gracias por creer en mí y motivarme a seguir adelante.

Con mucho amor y agradecimiento,

Ana Carolina Flores Alvarez

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la prefactibilidad para el establecimiento de una granja avícola de gallinas ponedoras ISA Brown en la Quinta San Miguel Arcángel, municipio de Ticuantepe, Managua. Para ello se desarrollaron estudios de mercado, técnico, financiero y ambiental, con el propósito de determinar la viabilidad integral del proyecto.

El análisis de mercado, realizado mediante 382 encuestas, evidenció una alta demanda de huevo en el municipio, donde el 97.9 % de la población consume este producto y el 98.7 % manifestó intención de compra ante una oferta de calidad y precio competitivo. Estos resultados reflejan una oportunidad favorable para la comercialización.

El estudio técnico definió una capacidad de producción de 1,000 gallinas ponedoras bajo un sistema semitecnificado, considerando infraestructura adecuada, equipamiento, bioseguridad y manejo eficiente de los recursos. Asimismo, se estableció una estructura organizativa acorde con los requerimientos operativos de la granja.

La evaluación financiera determinó una inversión inicial de C$ 4,902,426.17 y obtuvo indicadores positivos de rentabilidad: VAN de C$ 568,521.38, TIR de 26.49%, relación Beneficio/Costo de 1.19 y ROI de 117.18%, demostrando la capacidad del proyecto para generar beneficio económicos.

Por último, el análisis ambiental concluyó que la actividad es sostenible mediante la aplicación de medidas de mitigación y el aprovechamiento de la gallinaza como abono orgánico. En consecuencia, se determinó que el proyecto es técnica, comercial, financiera y ambientalmente viable para su ejecución.

Índice

I. Generalidades 1
I.1. Introducción 1
I.1. Antecedentes 2
I.2. Justificación 3
I.3. Objetivos 4
I.3.1. Objetivo General 4
I.3.2. Objetivos Específicos 4
II. Marco teórico 5
II.1. Avicultura 5
II.2. Marco legal y normativo. 5
II.2.1. Norma técnica obligatoria nicaragüense. “Regulación de la actividad avícola”. 6
II.2.2. “Prevención y control de la enfermedad de influenza aviar” 6
II.2.3. Inspección y certificación de establecimientos avícolas 7
II.3. Delimitación de área de estudio. 7
II.3.1. Análisis de la Oferta. 7
II.3.2. Comercialización. 8
II.4. Aspectos técnicos. 8
II.4.1. Construcción de galpones. 8
II.4.2. Instalaciones. 9
II.5. Factores financieros y económicos. 11
II.5.1. Costos del proyecto 12
II.6. Plan operativo de la granja 12

III. Diseño metodológico 14
III.1. Tipo de investigación 14
III.1.1. Según el enfoque de la investigación 14
III.1.2. Según el alcance de los resultados 14
III.1.3. Según el tiempo de ocurrencia 14
III.2. Estudio de mercado 15
III.2.1. Delimitación de área de estudio 15
III.2.2. Análisis y Estimación de la población 15
III.3. Tipo de Estudio 16
III.3.1. Análisis de la Oferta 16
III.3.2. Análisis de la Demanda 17
III.4. Estudio técnico 19
III.5. Estudio financiero 19
III.5.1. Criterios de evaluación financiera 20
IV. Resultados 23
IV.1. Definición del Producto y Raza ISA Brown 23
IV.1.1. Composición y Estructura del Huevo 23
IV.1.2. Tablas de Composición del Huevo de Gallina 24
IV.1.3. Proceso de Formación del Huevo 25
IV.1.4. Propiedades Nutricionales y Uso del Producto 27
IV.2. Estudio de mercado 28
IV.2.1. Beneficiarios 28
IV.2.2. Fichas de cargo 29
IV.2.3. Gerente General 30

IV.2.4. Identidad Corporativa 31
IV.2.5. Localización 34
IV.2.6. Cálculo de población y muestra a encuestar 35
IV.2.7. Aplicación de encuesta 36
IV.2.8. Análisis de la oferta 44
IV.3. Estudio técnico 46
IV.3.1. Memorias de Cálculo de Infraestructura y Diseño Zootécnico 46
IV.3.2. Diseño y Dimensionamiento del Sistema Hidráulico de la Granja 47
IV.3.3. Medidas de Bioseguridad del Proyecto Avícola 49
IV.3.4. Protocolo de Mantenimiento y Limpieza del Sistema de Ventilación (Mallas Perimetrales) 50
IV.3.5. Marco Legal Y Requisitos Institucionales Aplicables Al Proyecto Avícola 52
IV.4. Estudio Financiero 55
IV.4.1. Inversión y Financiamiento 55
IV.4.2. Análisis de Costos y Activos 71
IV.4.3. Proyecciones Operativas 73
IV.4.4. Evaluación de la Rentabilidad 78
IV.4.5. Presupuesto de la construcción del área 83
IV.4.6. Compra de Aves 91
IV.4.7. Salarios 92
IV.4.8. Fundamentación Legal y de Mercado 94
IV.4.9. Fundamentación de la Viabilidad Económica 98
IV.4.10. Alimento de las Aves 99

IV.4.11. Adaptación para galpón y aves 100
IV.4.12. Inventario Logístico 100
IV.5. Evaluación de impacto ambiental 105
V. Conclusiones 108
VI. Recomendaciones 110
VII. Bibliografía 112
VIII. ANEXOS 114

Índice de Tablas

Tabla 1: Parámetros productivos y características técnicas de la raza ISA Brown 23

Tabla 2: Valores aproximados porcentual del peso de las partes del huevo de gallina 24

Tabla 3: Composición química del huevo de gallina (porcentaje) 25

Tabla 4: Propiedades Nutricionales (por 100g de parte comestible) 27

Tabla 5: Caracterización de los principales competidores en el mercado de huevo del municipio de Ticuantepe. 45

Tabla 6: Cálculo del área requerida para el galpón en función de la densidad poblacional 46

Tabla 7: Marco legal y requisitos institucionales aplicables al proyecto avícola 53

Tabla 8: Estructura del plan de inversión inicial del proyecto. 56

Tabla 9: Fuentes de financiamiento 58

Tabla 10: Balance general inicial del proyecto – activos (año 0) 58

Tabla 11: Balance general inicial del proyecto - pasivo y patrimonio (Año 0) 59

Tabla 12: Proyección anual del servicio de deuda 62

Tabla 13: Capitalización mensual de intereses durante el período de gracia 63

Tabla 14: Plan de Pagos Mensual - Año 1 (Período de Gracia) 64

Tabla 15: Tabla Pagos Mensual - Año 2 (Inicio: Plan de Amortización) 66

Tabla 16: Parámetros técnicos para la producción de biomasa compostable. 67

Tabla 17: Estructura de comercialización y margen bruto del abono orgánico por tonelada 69

Tabla 18: Proyección de ingresos por venta de gallinaza compostada 69

Tabla 19: Depreciación anual de activos fijos 72

Tabla 20: Primer año completo (52 semanas) como medida de protección financiera durante el período de gracia del banco 72
Tabla 21: Proyección de producción y ventas por categoría de producto 74
Tabla 22: Estructura de costos de producción por unidad (huevo y cajilla) 76
Tabla 23: Estado de resultados proyectado (2027-2031). 79
Tabla 24: Flujo de caja neto del inversionista (2027-2031) 80
Tabla 25: Indicadores de rentabilidad del proyecto 82
Tabla 26: Presupuesto de limpieza y preparación del terreno 83
Tabla 27: Presupuesto de construcción del galpón 84
Tabla 28: Presupuesto de construcción de bodega (30 m2) 87
Tabla 29: Presupuesto de construcción de oficina (14 m2) 88
Tabla 30: Presupuesto de instalaciones eléctricas 88
Tabla 31: Presupuesto de mano de obra para la construcción del galpón y áreas complementarias. 89
Tabla 32: Presupuesto de materiales para la construcción de cubículos 90
Tabla 33: Presupuesto de preservante para protección de madera 91
Tabla 34: Inversión inicial en activo biológico (compra de 1,000 aves ponedoras ISA Brown) 91
Tabla 35: Estructura de Salarios y Nóminas. 92
Tabla 36: Costo Total Anual de Nómina con Carga Prestacional (córdobas) 95
Tabla 37: Mobiliario y equipo de oficina para la gestión administrativa del proyecto. 101
Tabla 38: Insumos y materiales de oficina para la gestión administrativa. 102
Tabla 39: Insumos y herramientas de limpieza para el mantenimiento de instalaciones 103

Tabla 40: Inversión en logística y transporte para la distribución del producto. 104

Tabla 41: Análisis de aspectos e impactos ambientales significativos por fase del proyecto 105

Índice de figuras

Figura 1: Partes y estructuras internas del huevo de gallina. 25

Figura 2: Proceso de formación del huevo en el aparato reproductor de la gallina 26

Figura 3: Logotipo de la Granja Avícola San Miguel Arcángel 32

Figura 4: Macro localización de la Finca San Miguel Arcángel en el municipio de Ticuantepe 34

Figura 5: Micro localización y delimitación del terreno de la Finca San Miguel Arcángel 35

Figura 6: Distribución de los encuestados por edad 37

Figura 7: Distribución de los encuestados por sexo 37

Figura 8: Consumo de huevo en la población encuestada 38

Figura 9: Procedencia del huevo consumido por los encuestados 39

Figura 10: Preferencia de color del huevo en la población encuestada 39

Figura 11: Frecuencia de consumo semanal de huevo 40

Figura 12: Forma de adquisición del huevo por parte de los consumidores 41

Figura 13: Precio de compra del huevo por cajilla 41

Figura 14: Establecimientos de compra habitual de huevo por parte de los consumidores. 42

Figura 15: Disposición de los consumidores hacia un establecimiento específico para la compra de huevo. 43

Figura 16: Intención de compra ante una oferta de huevos de calidad y precios favorables 44

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1: Estimación de la población 16
Ecuación 2: Oferta 17
Ecuación 3: Demanda 18
Ecuación 4: Relación beneficio/costo 20
Ecuación 5: VAN 21
Ecuación 6: Tasa interna de retorno (TIR) 21
Ecuación 7: Recuperación de la inversión (ROI) 22
Ecuación 8: Consumo Biológico 48
Ecuación 9: Caudal Total Diario 48
Ecuación 10: Cálculo del Volumen del Tanque de Almacenamiento 49
Ecuación 11: Tasa Efectiva Anual 61

Índice de Anexos

Anexo 1. Estructura de la encuesta a realizar. 114

Anexo 2. Colilla de Pago del Gerente General 115

Anexo 3: Deducción INSS Laboral 116

Anexo 4. Deducción IR 116

Anexo 5. Alimentos para las Aves 117

Anexo 6. Presupuesto del galpón 117

Anexo 7. Llenado de encuesta 118

I. GENERALIDADES

I.1. Introducción

La avicultura en Nicaragua juega un papel muy importante desde el punto de vista económico y como actividad pecuaria orientada a la cría de aves para la producción de huevo y carne, representa uno de los sectores de mayor inversión e importancia en la seguridad alimentaria. Según reportes del Ministerio Agropecuario (MAG), en 2024 la producción nacional de huevo experimentó un crecimiento del 1.9%, alcanzando 34.4 millones de cajillas, lo que evidencia la fortaleza y la constante evolución de este rubro. Este desempeño está sustentado, en gran medida, por la adopción de tecnologías y mejores prácticas en granjas tecnificadas y semitecnificadas.

El municipio de Ticuantepe, en el departamento de Managua, se presenta como una localidad con posible potencial para el desarrollo de una granja avícola, dada su ubicación estratégica y condiciones climáticas favorables. Actualmente existe una carencia de estudios específicos en la zona delimitada, por lo tanto, se plantea realizar el estudio de prefactibilidad de granja avícola de gallinas ponedoras en La Quinta San Miguel Arcángel ubicada en el Municipio de Ticuantepe, departamento de Managua (2025). Posteriormente a la ejecución del estudio se podrá tomar decisiones fundamentadas, a su vez se facilitará la implementación de iniciativas productivas sostenibles.

En el presente estudio se evaluarán de forma integral y sistemática los estudios de mercado, técnicos, operativos y financieros; con el propósito de determinar la viabilidad del proyecto, optimizar el uso de los recursos, establecer las bases para una operación rentable y sostenible. Los resultados de esta investigación servirán como una herramienta de planificación confiable que contribuirá al fortalecimiento del sector avícola local, además de satisfacer la demanda de huevo en la región.

I.1. Antecedentes

En Nicaragua, en el año 2024, la producción de huevo creció 1,9% respectivamente, en comparación con el año 2023, según el último informe de Ministerio Agropecuario, MAG (Avinews, 2025).

Conforme al monitoreo efectuado por el Ministerio Agropecuario, MAG, se contabilizaron entre el período de enero a diciembre 2024, una producción nacional de 34,4 millones de cajillas de huevo, lo que representa un crecimiento de 1,9% en relación a lo producido en 2023. El 66% de la producción nacional lo aportaron las granjas (tecnificadas y semitecnificadas) y el 34% la producción en fincas (huevo de amor) (Avinews, 2025).

La investigación realizada por (Jung, Brenninkmeyer, Niebuhr, Bestman, & M. Tuyttens, 2020) estudiaron prácticas de manejo sostenible en Europa, concluyendo que la adopción de sistemas de producción orgánica y el bienestar animal no solo benefician al medio ambiente, también aumentan la demanda de productos avícolas, mejorando la rentabilidad económica de las granjas.

El estudio de prefactibilidad realizado por los estudiantes (Lopez & Palacios, 2023) del Instituto Nacional Tecnológico de Boaco, presenta un análisis para la instalación de una granja de gallinas ponedoras en el departamento de Rivas. Tuvo como objetivo establecer una granja viable que satisfaga la demanda de huevos en la zona.

En el trabajo monográfico de (Pérez, Jiménez Sáenz, & Rivera Ortiz, 2019) se evaluaron diferentes sistemas de producción avícola en Masaya, encontrando que los sistemas intensivos ofrecen un retorno más rápido y significativo en comparación con los sistemas extensivos.

Es importante mencionar que en el municipio de Ticuantepe no se ha elaborado un estudio como el que se realizará en el presente documento.

I.2. Justificación

La producción avícola es una actividad de gran relevancia para la economía de Nicaragua, debido a que contribuye significativamente al desarrollo económico regional. Incluso, el (MEFCCA, 2022) expresa que en Nicaragua la producción de carne de pollo y huevo genera ingresos durante todo el año y contribuye a la creación de empleos, siendo un importante rubro con alto potencial. Este crecimiento es motivado principalmente por la incorporación de tecnologías y la implementación de buenas prácticas avícolas en pequeñas y medianas granjas productoras; lo cual ha contribuido a mejorar los rendimientos productivos, agregar valor a la producción y mejorar los ingresos de las familias productoras.

El presente estudio de prefactibilidad de la granja avícola ponedoras en La Quinta San Miguel Arcángel, ubicada en el municipio de Ticuantepe, pretende establecer los parámetros técnicos, operativos y financieros que dan lugar a la implementación eficiente de la granja, mejorando la producción y la rentabilidad.

A la vez, pretende brindar un análisis que servirá como guía para la toma de decisiones en la construcción y operatividad de la granja, presentando detalladamente la viabilidad técnica, financiera y de mercado. Además, se tiene el propósito de garantizar una operación sostenible, rentable y eficiente de la granja; procurando calidad y una gran producción de huevos. Asimismo, el estudio pretende proponer soluciones prácticas a los problemas comunes que se presentan en la producción avícola, como la optimización de recursos, un correcto manejo de las gallinas y reducir pérdidas económicas. De esta manera, se contribuirá al fortalecimiento del sector avícola en la zona y en la satisfacción de la demanda de huevos de una manera segura y rentable.

I.3. Objetivos

I.3.1. Objetivo General

➔ Realizar un estudio de prefactibilidad de granja avícola de gallinas ponedoras en La Quinta San Miguel Arcángel ubicada en el municipio de Ticuantepe departamento de Managua.

I.3.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un estudio de mercado en las zonas de posible comercialización identificando la demanda, oferta y precio de los huevos.
2. Definir los parámetros técnicos y requerimientos esenciales para la construcción y operación de una granja avícola de gallinas ponedoras.
3. Comprobar desde el punto de vista financiero la viabilidad para el establecimiento y funcionamiento de la granja avícola de gallinas ponedoras.

II. MARCO TEÓRICO

II.1. Avicultura

Según López, 2023) se entiende como avicultura a la rama de la agricultura dedicada a la cría, reproducción, producción de aves y recolección de huevos, siendo esta una de las actividades esenciales de la industria alimentaria global.

La avicultura desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria mundial, proporciona una fuente valiosa de proteínas asequibles y nutrientes esenciales para la dieta de una gran parte de la población. Además, esta industria contribuye significativamente a la economía global, generando empleos y oportunidades comerciales.

Los adelantos en los métodos de reproducción han dado lugar a aves que responden a fines especializados y son cada vez más productivas, aunque requieren su gestión por parte de expertos. El desarrollo y la transferencia de las tecnologías de alimentación, sacrificio y elaboración han mejorado la inocuidad y la eficiencia, pero favorecen a las unidades de gran escala, en detrimento de los pequeños productores.

Esta evolución ha hecho que la industria avícola y la industria de alimentos concentrados aumenten rápidamente de tamaño, que se concentren en torno a las fuentes de insumos o los mercados finales y se integren verticalmente. Un factor de cambio estructural ha sido el paso a la producción contractual en la fase de cría de los pollos de engorde, lo que ha permitido a los productores de tamaño medio acceder a una tecnología avanzada con una inversión inicial relativamente reducida, según explica la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2021).

II.2. Marco legal y normativo.

Es importante mencionar que durante el desarrollo del trabajo monográfico se tomarán en cuenta las normas que rigen la producción y comercialización de los productos

derivados de la avicultura. A continuación, se explicarán las normas establecidas por las instituciones pertinentes en el país.

II.2.1. Norma técnica obligatoria nicaragüense. “Regulación de la actividad avícola”.

La Secretaría Ejecutiva de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad en el 2017 elaboró una sesión para regular la actividad agrícola en el país, la cual tuvo como objetivo establecer y regular las condiciones que deben reunir los integrantes de la cadena de producción primaria avícola, en las cuales se deben cumplir los procedimientos, actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas en el desarrollo y ejecución de acciones y actividades del Programa Nacional de Sanidad Avícola. Lo mencionado anteriormente, se debe aplicar a toda persona natural o jurídica establecida dentro del territorio nacional y que dentro del ámbito avícola se dedique sin discriminar su origen a la producción, industrialización, comercialización y prestación de servicios.

Por último, el Programa de Sanidad Avícola, estará orientado a establecer las bases técnicas para la prevención, control y erradicación de enfermedades de interés económico y cuarentenarias, restrictivas al comercio en aves comerciales sean estas progenitoras, reproductoras, postura y engorde, aves de patio, combate y ornato.

II.2.2. “Prevención y control de la enfermedad de influenza aviar”

Esta norma tiene como objetivo establecer los requisitos sanitarios que deben reunir y cumplir los programas de prevención y control de influenza aviar a fin de armonizar los procedimientos, actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas en el desarrollo, ejecución de acciones y actividades a ejecutarse en los programas nacionales. Expone detalladamente los requisitos por parte de la persona dueña de la granja, además de recomendaciones para evitar cualquier enfermedad aviar y si se presenta algún caso plantea que se debe realizar para contener la enfermedad.

II.2.3. Inspección y certificación de establecimientos avícolas

En este caso, la norma establece y regula el proceso de inspección y certificación de establecimientos avícolas con el propósito de armonizar los procedimientos, actividades, criterios, mecanismos y técnicas operativas en el desarrollo del Programa Nacional de Sanidad Avícola. La norma brinda los formatos para realizar y establecer la certificación en los establecimientos avícolas, de esta manera cumpliendo con la sanidad y calidad para el consumidor final.

II.3. Delimitación de área de estudio.

El área de estudio corresponde a la zona geográfica que da contexto al problema en estudio. El criterio para su delimitación dependerá de las características propias del proyecto, pudiendo quedar definida por límites geopolíticos o geográficos, por la organización territorial, por la configuración territorial de la red de un determinado servicio en análisis, entre otros.

II.3.1. Análisis de la Oferta.

La oferta puede definirse como la cantidad de bienes y/o servicios que las distintas organizaciones, empresas o personas tienen la capacidad y deseo de vender en el mercado, en un determinado lapso de tiempo y espacio, con el fin de satisfacer deseos y/o necesidades (Etecé, 2021).

Según el Ministerio Agropecuario [MAG], 2022), la oferta de huevo en Nicaragua está conformada principalmente por grandes y medianas empresas avícolas ubicadas en los departamentos de Managua, Masaya y León, las cuales abastecen la mayor parte del consumo nacional. Estas granjas cuentan con sistemas tecnificados y con una producción constante durante todo el año, lo que les permite cubrir la demanda de los principales centros urbanos del país.

II.3.2. Comercialización.

La comercialización del huevo en Nicaragua constituye una etapa fundamental dentro de la cadena productiva avícola, ya que conecta la producción con el consumo final y determina la rentabilidad del producto. Los medios tradicionales para la venta de los huevos son mercados, pulperías y distribuidores. Por otra parte, hay medios modernos como supermercados y tiendas de conveniencia, los cuales demandan productos clasificados, empacados y con certificación sanitaria, exigencias que suelen cumplir las empresas avícolas más tecnificadas, explica el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria [IPSA], 2025).

II.4. Aspectos técnicos.

Los aspectos técnicos comprenden el conjunto de condiciones, procedimientos, herramientas e infraestructura necesarios para llevar a cabo de manera eficiente una actividad productiva, garantizando la calidad, seguridad y sostenibilidad del proceso, según (ASEPRHU, 2017).

II.4.1. Construcción de galpones.

Uno de los aspectos más importantes es la bioseguridad, como se ha mencionado anteriormente, el marco normativo en este rubro está orientado a prevenir enfermedades y prevalecer la bioseguridad en las áreas donde estén las gallinas.

La bioseguridad es el conjunto de medidas de manejo orientadas a evitar la entrada y propagación de agentes patógenos. Su finalidad es impedir la aparición de enfermedades infecciosas provocadas por parásitos e insectos perjudiciales y transmisibles. Este término abarca todas las acciones posibles o necesarias para impedir la entrada o permanencia de virus, bacterias, hongos, protozoos, parásitos, insectos, roedores y aves silvestres que puedan afectar o comprometer la salud y el bienestar de las aves.

Cualquier programa de bioseguridad debe de contemplar los siguientes aspectos:

- ➔ Localización de la granja.
- ➔ Características de construcción de galpones.
- ➔ Control de animales extraños a la población (animales salvajes, insectos, ratas, ratones, etc.).
- ➔ Población y programa de manejo.
- ➔ Limpieza y desinfección de la granja en general (incluye galpones, bebederos, comederos y demás utensilios que se utilicen en la granja).
- ➔ Control de las visitas y personal ajeno a la explotación.
- ➔ Evitar el estrés en aves en casetas.
- ➔ Evitar la contaminación del pienso (bacterias, hongos, virus, parásitos, metales pesados en los alimentos, residuos de medicamentos, etc.).
- ➔ Controlar los programas de vacunación y contaminación de las aves.
- ➔ Tratamiento y floculación del agua.

II.4.2. Instalaciones.

- ➔ Techo

Debe construirse de manera que garantice la suficiente ventilación, y facilite el escurrimiento del agua, en este caso nosotros utilizaremos zinc ya que nos facilita de manera económica y nos ayuda a mantener el calor, son resistentes al viento y la lluvia.

- ➔ Piso

El piso será de concreto con un espesor mínimo de 5 cm con una inclinación del 1% máximo, no mayor para evitar que la cama se deslice hacia los extremos. Antes de colocar la granza de arroz se desinfectará el piso con cal.

- ➔ Muros

El muro tiene la función de resguardar a las aves del medio exterior y mantener la temperatura interna del galpón. Hechas de bloques y de mallas para mejorar la ventilación y también nos ayuda a evitar la penetración de otros animales que puedan ser vectores de otras enfermedades como, bronquitis infecciosas, enfermedad respiratoria crónica, gripe aviar, etc.

➔ Equipo de iluminación

Las gallinas ponedoras necesitan entre 14 y 16 horas de luz diarias para mantener una buena producción de huevos. Una técnica de iluminación opcional que promueve más consumo de alimento es la alimentación de media noche esta técnica implica prender las luces por una hora a la mitad del periodo de oscuridad. Para una ponedora típica en un programa de iluminación con 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad. El periodo regular de 16 horas de luz no debe cambiar. La hora de luz puede añadirse toda al mismo tiempo, pero si después es removida debe hacerse gradualmente, a una proporción de 15 minutos por semana.

➔ Temperatura

Al observar las aves podremos notar si la temperatura es correcta o no. Si tienen frío se amontonarán cerca de la fuente de calor. Si tienen calor, se dispersarán alejándose de 36 la fuente de calor. Si hay corrientes de aire, se amontonaran en grupos alejándose de la parte por donde entra el aire frio. Se deberá mantener una temperatura de 18 a 25 grados Celsius. Mantener una humedad relativa de 60 a 70% adecuada para las gallinas ponedoras.

➔ Nidos

Los nidos son una parte muy importante del equipo, pues en ellos se deposita el producto que va a generar los ingresos. Deben ser cómodos atractivos y lo suficientemente oscuros para que la gallina sienta que los huevos van a estar seguros en ese lugar, cuando los depositen. Los nidos se deben instalar a las 16 semanas de edad de las aves,

para que ellas se acostumbren a utilizarlos desde el inicio del ciclo de postura. Los nidos pueden ser individuales, uno para cada 5 gallinas. Manteniéndolo siempre limpio y con suficientes virutas para mayor comodidad.

➔ Comederos

Los comederos utilizados en las granjas avícolas pueden ser de distintas formas y tamaños lo importante es cubrir con la necesidad del producto de suministrar el alimento de la manera más rápida y eficiente, evitando el desperdicio del alimento y garantizando la conservación de la calidad del mismo. En este caso se utilizarán comederes hechos en casa, donde utilizaremos tubo PVC en forma lineal, garantizando que todas las aves tengan suficiente espacio para que todas se alimenten bien.

➔ Bebederos

Los bebederos al igual que los comederos deben garantizar el fácil acceso de los animales evitando al mismo tiempo que las mismas penetren en ellos. Los bebederos pueden ser tipo canoa y lineales del mismo material que los comedores, garantizando una buena limpieza diaria.

II.5. Factores financieros y económicos.

Para el desarrollo de una granja avícola de gallinas ponedoras en la Quinta San Miguel Arcángel, es importante analizar los factores financieros y económicos que determinarán la viabilidad del proyecto. Como se ha mencionado anteriormente, en Nicaragua el sector agropecuario presenta crecimiento año con año, donde la producción de huevo representa una de las principales fuentes de alimentación para la población. Sin embargo, el costo de los granos que conforman la alimentación de las gallinas puede influir directamente en el costo de producción y en los precios finales del producto.

La evaluación financiera y económica presentan las inversiones del proyecto tanto de costos directos e indirectos; así mismo, el análisis financiero de un proyecto determina la utilidad o beneficio monetario que percibe la institución que opera el proyecto.

II.5.1. Costos del proyecto

Los costos de la granja están constituidos por los bienes tangibles necesarios para poder llevar a cabo el funcionamiento del proceso de producción. Donde se deben contemplar las inversiones necesarias, costos operativos y, si se utiliza financiamiento, se deben tomar en cuenta los costos financieros.

- ➔ **Inversión inicial**

La inversión incluye todo lo necesario presentado en las instalaciones, ya que esta es la infraestructura que permitirá llevar una producción de huevo limpia, óptima y eficiente.

- ➔ **Costos operativos**

Los costos operativos de la granja avícola consisten esencialmente en los costos variables, gastos administrativos, costos de reposición, gastos de transporte, gastos de operación de galeras, gastos de comercialización y los gastos de venta. Para disminuir los costos variables específicamente los costos de alimentación se deben buscar fuentes alternas en la zona o bien la búsqueda de materia prima más barata que permita elaborar de forma propia el alimento de las aves.

II.6. Plan operativo de la granja.

Un plan operativo es información que ayuda a los empresarios agrícolas a documentar todos los aspectos operativos importantes de una empresa, sirve como guía hacia la rentabilidad. Esta información debe revisarse cada vez que haya cambios en el negocio y es como un mapa de ruta que:

- ➔ Explica los detalles del día a día relacionados con la operación.
- ➔ Agiliza los procesos agrícolas.
- ➔ Mejorar la claridad de los objetivos a corto, mediano y largo plazo de su operación agrícola.

III. DISEÑO METODOLÓGICO

III.1. Tipo de investigación

III.1.1. Según el enfoque de la investigación

La investigación adopta un diseño mixto, integrando metodologías cualitativas y cuantitativas para lograr un análisis integral. El enfoque cuantitativo se emplea en el análisis de mercado (proyección de demanda, oferta), el estudio técnico (capacidad de producción, dimensionamiento) y especialmente en la evaluación económico-financiera (cálculo de inversiones, costos, flujos de caja e indicadores de rentabilidad como VAN y TIR). Por otro lado, el enfoque cualitativo se utiliza para comprender el contexto socioeconómico de Ticuantepe, las percepciones de los potenciales consumidores, las normativas locales y los factores ambientales y sociales que rodean al proyecto, proporcionando profundidad y contexto a los números.

III.1.2. Según el alcance de los resultados

De acuerdo con la naturaleza del problema a resolver, la presente investigación se clasifica como aplicada, puesto que está orientada a la solución de un problema concreto, la determinación de la viabilidad de una granja avícola y generará conocimientos para la toma de decisiones.

III.1.3. Según el tiempo de ocurrencia

La investigación es prospectiva ya que se centra en analizar y evaluar la viabilidad futura de la implementación, su enfoque está orientado hacia la planificación y proyección de un proyecto que aún no se ha ejecutado, utilizando información actual para estimar resultados técnicos, económicos, sociales y ambientales a futuro. El estudio permite

identificar oportunidades y riesgos, y servir como base para la toma de decisiones estratégicas antes de la puesta en marcha del proyecto.

III.2. Estudio de mercado

Para iniciar el proyecto, se ejecutará un estudio de mercado. Este proceso se llevará a cabo mediante la recolección y el análisis sistemático de información, con el objetivo de identificar las características específicas del mercado y comprender su dinámica. El propósito de esta etapa será obtener una visión clara y detallada que permita identificar tendencias, necesidades de los clientes y oportunidades de negocio, siguiendo la referencia de (MicroBank, 2024).

III.2.1. Delimitación de área de estudio

El área de estudio se delimitará en función de las características particulares del proyecto. Esta delimitación se realizará considerando límites geopolíticos o geográficos, la organización territorial, o la configuración de la red del servicio en análisis, con el fin de contextualizar de manera precisa el problema a estudiar.

III.2.2. Análisis y Estimación de la población

→ **Análisis de la población:** Se realizará un estudio de las poblaciones humanas concernientes al proyecto, analizando su tamaño, composición, distribución espacial y los cambios que experimenten a lo largo del tiempo.

Este análisis se ejecutará mediante:

→ **La aplicación de encuestas:** Se emplearán encuestas telefónicas, por correo o presenciales para recopilar datos demográficos amplios sobre grupos de población específicos, incluyendo información sobre ingresos, educación y salud. **(Véase anexo 1 y anexo 2)**

→ **Estimación de la población**: Se calculará el número de personas que constituirán la población de interés en un momento específico, ya sea de forma global o para una categoría específica. Dado que este volumen no se obtendrá por medición directa, se derivará a partir de información poblacional disponible.

La estimación se realizará aplicando la siguiente ecuación:

→ **Ecuación 1**: Estimación de la población

$$Pn = Po(1 + r)n$$

Dónde:

Pn: Población final/diseño después de “n” años.

Po: Población inicial.

r: Tasa de crecimiento poblacional.

n: Número de años de vida útil del proyecto.

III.3. Tipo de Estudio

La investigación adopta un diseño mixto, integrando metodologías cualitativas y cuantitativas para lograr un análisis integral orientado a la solución de un problema agroindustrial concreto mediante un estudio de prefactibilidad.

III.3.1. Análisis de la Oferta

Esta fase tendrá como finalidad establecer las condiciones y las cantidades del bien o servicio que se planea comercializar en el mercado. Se analizará la oferta, definida como la cantidad de productos que se ponen a disposición del consumidor en términos de cantidades, precios, tiempos y lugares (Lifeder, 2021).

En el municipio de Ticuantepe se estima la existencia de entre 15 y 30 granjas avícolas dedicadas a la producción de huevo, en su mayoría de pequeña escala, con capacidades que oscilan entre 30 y 200 aves ponedoras. Esto indica una oferta local limitada en términos de volumen productivo, considerando que el municipio cuenta con una población proyectada de 48,562 habitantes. La competencia puede catalogarse como moderada, ya que, aunque existen varios productores locales, estos operan a pequeña escala y dependen principalmente de la comercialización en mercados tradicionales y puntos de venta locales (INIDE, 2011).

Para cuantificar la oferta, se utilizará la siguiente ecuación:

→ **Ecuación 2**: Oferta

$$Cantidad\ ofrecida\ =\ a\ +\ bP$$

Donde:

Cantidad ofrecida = a + bP

➔ • **Cantidad ofrecida** representa la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a ofrecer.

➔ • **a** es el nivel mínimo de producción que los productores ofrecerán, incluso si el precio es cero.

➔ • **b** es la pendiente de la curva de oferta. Muestra cómo cambia la cantidad ofrecida a medida que cambia el precio.

➔ • **P** es el precio del bien o servicio.

III.3.2. Análisis de la Demanda

Se analizará la relación entre el precio de un bien o servicio y la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar. En términos operativos, la demanda se cuantificó como la cantidad de un bien que los compradores intentarán adquirir a un precio dado.

La relación de la demanda se modelará mediante la siguiente ecuación:

→ **Ecuación 3*:*** Demanda

$$Qd = a - bp$$

Donde:

Qd es la cantidad demandada del bien o servicio

a es el nivel de consumo que los consumidores estarían dispuestos a realizar si el precio fuera cero

b es la pendiente de la curva de la demanda, que indica cuánto disminuye la cantidad demandada ante un aumento del precio del bien

P es el precio del bien o servicio

Para la recolección de información primaria, se diseñará y aplicará una encuesta. En esta etapa se realizarán investigaciones que proporcionen datos sobre las preferencias del mercado y la situación actual, para lo cual se requiere:

- ➔ Describir el producto resultante del proyecto, incluyendo aspectos como: composición, presentación, propiedades, usos, marca, etiqueta, envase y otros elementos pertinentes.

- ➔ Identificar el mercado objetivo del producto, realizando una segmentación que distinga el mercado total, el mercado potencial y el mercado meta, junto con sus características. Se aplicará un análisis estadístico para definir los elementos que permitan calcular el tamaño de la muestra en función de esta segmentación.

- ➔ Realizar un análisis de las tendencias de la demanda histórica para un horizonte de 5 años, calculando sus tasas de crecimiento para proyectar la demanda acorde con la vida útil del proyecto.

- ➔ Realizar un análisis de las tendencias de la oferta histórica para un horizonte de 5 años, calculando sus tasas de crecimiento para proyectar la oferta acorde con la vida útil del proyecto.

- ➔ Realizar un análisis de comercialización que permita desarrollar estrategias de distribución y campañas publicitarias efectivas.

III.4. Estudio técnico

En esta etapa se determinarán los parámetros necesarios para la explotación semitecnificadas de la granja, mediante las siguientes acciones:

- ➔ Se definirá el tamaño del proyecto, calculando la capacidad de producción en función del terreno disponible y la demanda esperada.
- ➔ Se seleccionará la ubicación adecuada, considerando factores como acceso a agua, transporte, disponibilidad de insumos y condiciones climáticas.
- ➔ Se desarrollará la ingeniería del proyecto, determinando los requerimientos de infraestructura como corrales, áreas de alimentación, sistemas de manejo de residuos y protocolos de bioseguridad.
- ➔ Se planificará la tecnificación del sistema, implementando tecnologías para optimizar la alimentación, el monitoreo de la salud animal y la eficiencia operativa general.

III.5. Estudio financiero

En esta etapa se procederá a calcular y estimar todos los costos e ingresos asociados al proyecto, de la siguiente manera:

- ➔ Se estimaron los costos iniciales, incluyendo construcción, compra de animales, equipo, alimentación inicial y trámites de permisos.
- ➔ Se calcularán los costos operativos recurrentes, como mantenimiento, salarios del personal, insumos veterinarios, y los consumos de energía y agua.
- ➔ Se analizarán los ingresos proyectados por ventas, considerando los precios de mercado y las proyecciones de crecimiento de la demanda.
- ➔ Se determinará el punto de equilibrio para identificar el volumen de producción mínimo necesario para cubrir todos los costos y comenzar a generar ganancias.

III.5.1. Criterios de evaluación financiera

Para la toma de decisiones de inversión, se aplicarán criterios de evaluación financiera basados en información conocida, que permitirán analizar la rentabilidad del proyecto (GONZÁLEZ & FAJARDO ORTÍZ, 2017).

Los criterios que se evaluarán y la metodología para su cálculo se detallan a continuación:

➔ Relación beneficio/costo (B/C)

Se calculará este indicador económico para comparar el valor presente de los beneficios generados por el proyecto con el valor presente de sus costos, determinando así si los beneficios superan a los costos (Sapag, 2014). La ecuación para calcular este criterio es la siguiente:

→ **Ecuación 4:** Relación beneficio/costo

$$\frac{B}{C} = \frac{Beneficios\ totales}{Costos\ totales}$$

Criterio de decisión:

➔ Si el beneficio/costo en mayor a 1 el proyecto es económicamente viable.

➔ Si el beneficio/costo es menor a 1 el proyecto no es rentable.

➔ Valor actual neto (VAN)

Se calculará el VAN como un criterio de rentabilidad, descontando todos los flujos de caja futuros a su valor presente utilizando una tasa de descuento (k). Este cálculo indicará el valor adicional generado por el proyecto después de recuperar la inversión y el costo de capital (Ross, Westerfield, Jordan, 2018). La ecuación para calcular este criterio es la siguiente:

→ **Ecuación 5**: VAN

$$VAN = -I_O + \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_O + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

Donde,

$\boldsymbol{F_t}$: son los flujos de dinero en cada periodo t.

$\boldsymbol{I_O}$: es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0).

$\boldsymbol{n}$**:** es el número de periodos de tiempo.

$\boldsymbol{K}$: es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión.

Además,

Si VAN es mayor a 0 el proyecto genera valor.

Si VAN es menor a 0 el proyecto destruye valor.

➔ Tasa interna de retorno (TIR)

Se determinará la TIR como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los costos, haciendo que el VAN sea igual a cero (Gitman & Zutter, 2012). La ecuación para calcular este criterio es la siguiente:

→ **Ecuación 6:** Tasa interna de retorno (TIR)

$$VAN = -I_O + \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_O + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \cdots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

Donde,

$\boldsymbol{F_t}$**:** son los flujos de dinero en cada periodo t.

$\boldsymbol{I_O}$**:** es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0).

$\boldsymbol{n}$**:** es el número de periodos de tiempo.

➔ Recuperación de la inversión (ROI)

Se calculará el ROI para evaluar la liquidez del proyecto, midiendo el tiempo requerido para recuperar la inversión inicial a través de los flujos de efectivo netos. Un período de recuperación más corto indicará un menor riesgo (Ross, Westerfield, & Jordan, 2018). Para calcularlo se utiliza la siguiente ecuación:

→ **Ecuación 7:** Recuperación de la inversión (ROI)

$$ROI = \frac{Beneficio\ neto}{Costo\ de\ inversión} \times 100$$

Donde,

Beneficio neto es la diferencia entre los ingresos generados por la inversión y el costo de la inversión.

Costo de la inversión es el monto total que se ha invertido en el proyecto.

IV. RESULTADOS

IV.1. Definición del Producto y Raza ISA Brown

El producto a comercializar es el huevo de gallina, obtenido de ejemplares de la raza ISA Brown. Esta raza es una de las más utilizadas a nivel mundial en la avicultura comercial debido a sus excelentes parámetros productivos, su alta eficiencia y su adaptabilidad a diferentes sistemas de manejo. La siguiente tabla resume sus principales características:

Tabla 1: *Parámetros productivos y características técnicas de la raza ISA Brown*

Características	Valor / Descripción
Raza	ISA Brown (ponedora de huevo de cáscara marrón)
Pico de postura	96.5% (porcentaje máximo de producción)
Peso medio del huevo	63.0 gramos
Viabilidad (18-100 sem)	93%
Huevos por ave alojada	Hasta 470 (en 100 semanas)
Consumo de alimento	112 g/día en promedio (de 18 a 100 semanas)
Índice de conversión acumulado	2.15 kg de alimento por kg de masa de huevo

Fuente: Elaboración Propia

IV.1.1. Composición y Estructura del Huevo

El huevo de gallina es un alimento complejo compuesto por tres partes principales: cáscara, clara (albumen) y yema.

Estructura del Huevo

- ➔ **Cáscara:** Es la cubierta externa, de naturaleza calcárea y porosa. Representa aproximadamente el 10-11% del peso total del huevo. Está compuesta

principalmente por carbonato de calcio (94%) y materia orgánica (4%), y en su superficie posee entre 7,000 y 15,000 poros que permiten el intercambio gaseoso.

- ➔ **Clara o Albumín**: Representa la mayor parte del contenido del huevo, alrededor del 58-60% de su peso. Está formada por agua (88%) y proteínas (12%), siendo la ovoalbúmina la más importante. Actúa como una barrera de protección y como fuente de agua y proteínas.
- ➔ **Yema:** Es la parte central y anaranjada, que supone un 30-33% del peso del huevo. Contiene aproximadamente un 50% de agua y el resto se reparte entre proteínas y lípidos (grasas). Alberga el disco germinal donde, de ser fecundado, se desarrollaría el embrión.

Otras estructuras:

- ➔ **Membranas testáceas:** Se encuentran en la cara interna de la cáscara y actúan como una barrera defensiva más.
- ➔ **Cámara de aire:** Se forma por contracción del albumen tras la puesta y se ubica entre las dos membranas de la cáscara. Su tamaño aumenta con el tiempo y es un indicador de frescura.
- ➔ **Chalazas:** Son cordones retorcidos de clara que fijan la yema en el centro del huevo.

IV.1.2. Tablas de Composición del Huevo de Gallina

Tabla 2: *Valores aproximados porcentual del peso de las partes del huevo de gallina*

Componente	Porcentaje del peso total
Cáscara	9 - 11%
Clara (Albumin)	58 - 60%
Yema	31 - 33%

IV.1.2.1 Fuente: Elaboración Propia

Figura 1: *Partes y estructuras internas del huevo de gallina.*



Tabla 3: *Composición química del huevo de gallina (porcentaje)*

Componente	% Agua	% Proteína	% Grasa	% Carbohidratos
Huevo Completo	65.5	11.8	11	1.2
Clara (Albumín)	88	11	0.2	0.8
Yema	48	17.5	32.5	2

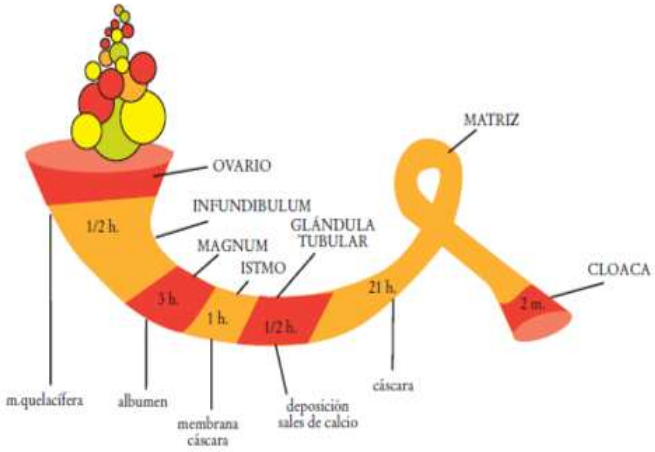
Fuente: Elaboración Propia

IV.1.3. Proceso de Formación del Huevo

El proceso completo de formación de un huevo en la gallina dura entre 24 y 26 horas y ocurre en las siguientes etapas a través de su aparato reproductor:

- ➔ **Ovario:** Se produce la formación de la yema (vitelogénesis) dentro de los folículos ováricos.
- ➔ **Ovulación:** El folículo maduro se rompe y libera la yema, que es capturada por el oviducto.
- ➔ **Oviducto:** Es el largo tubo (60-70 cm) donde la yema se transforma en huevo. Se divide en secciones clave:
- ➔ **Infundíbulo (15-30 min)**: Captura la yema y aquí ocurre la fertilización si la gallina se ha apareado.
- ➔ **Magno (3 horas):** Se secreta la mayor parte de la clara o albumen.
- ➔ Istmo (1 hora): Se forman las dos membranas testáceas (interna y externa de la cáscara).
- ➔ **Útero o Glándula Cascarógena (18-22 horas):** Es la etapa más larga. Aquí se deposita la cáscara calcárea y se le da el color.
- ➔ **Puesta (Oviposición):** El huevo ya formado es expulsado a través de la cloaca, generalmente en horas de la mañana.

Figura 2: *Proceso de formación del huevo en el aparato reproductor de la gallina*



IV.1.4. Propiedades Nutricionales y Uso del Producto

Propiedades Nutricionales (por 100g de parte comestible)

Tabla 4: *Propiedades Nutricionales (por 100g de parte comestible)*

Nutriente	Cantidad por 100g	Aporte
Valor energético	141 kcal	7% VRN*
Proteínas	12.7 g	Alto valor biológico (contiene todos los aminoácidos esenciales)
Grasas totales	9.7 g	Mayoría insaturadas (65%), con proporción nutricionalmente recomendable
Hidratos de Carbono	0.68 g	Muy bajo contenido
Vitaminas	A, D, E, K, B1, B2, B5, B12, Ácido fólico, Colina	
Minerales	Hierro, Zinc, Selenio, Calcio (principalmente en la cáscara)	

VRN: Valor de Referencia de Nutrientes. Fuente principal

El huevo es un alimento de excelente calidad nutricional que aporta proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales esenciales. Su consumo regular contribuye a la saciedad, a la salud muscular y ósea, y al correcto funcionamiento del sistema nervioso gracias a la colina.

Usos del Producto

El huevo tiene una amplia gama de aplicaciones, tanto en el consumo doméstico como en la industria:

- ➔ **Alimentación humana directa:** Como huevo fresco frito, cocido, revuelto, en tortillas, etc.

- ➔ **Ingrediente en gastronomía e industria alimentaria:** Es fundamental en repostería para dar estructura, textura y humedad a pasteles y galletas. En cocina se usa para emulsionar salsas como la mayonesa, espesar cremas y claras para hacer merengues o suflés.

- ➔ **Nutrición animal:** Sus derivados (ovoproductos) también son apreciados como ingrediente de alta calidad nutricional en alimentos para mascotas y animales de producción.

IV.2. Estudio de mercado

Para iniciar el proyecto, se ejecutó un estudio de mercado. Este proceso se llevó a cabo mediante la recolección y el análisis sistemático de información, con el objetivo de identificar las características específicas del mercado y comprender su dinámica. El propósito de esta etapa fue obtener una visión clara.

IV.2.1. Beneficiarios

El proyecto de establecimiento de la granja avícola de gallinas ponedoras en la Quinta San Miguel Arcángel generará beneficios tanto de forma directa como indirecta para diferentes ciudadanos de la comunidad.

Beneficiarios directos: Los propietarios e inversionistas, y los trabajadores de la granja (oportunidades de empleo).

Beneficiarios indirectos: Comerciantes locales, consumidores del municipio de Ticuantepe (acceso a calidad y precio) y la economía local.

IV.2.1.1 Beneficiarios directos

Los propietarios e inversionistas del proyecto, quienes obtendrán beneficios económicos derivados de la producción y comercialización de huevo.

Los trabajadores de la granja, quienes tendrán oportunidades de empleo en actividades administrativas y productivas.

IV.2.1.2 Beneficiarios indirectos

- ➔ Comerciantes locales, pulperías y distribuidores que podrán adquirir el producto para su posterior venta.
- ➔ Consumidores del municipio de Ticuantepe tendrán acceso a huevos frescos y de calidad a precios competitivos.
- ➔ La economía local, debido a la generación de empleo y dinamización del comercio.
- ➔ De esta manera, el proyecto contribuirá al desarrollo económico y social de la zona, fortaleciendo la producción avícola local.

IV.2.2. Fichas de cargo

Las fichas de cargo permiten definir claramente las funciones, responsabilidades y requisitos del personal que participará en la operación de la granja avícola.

A continuación, se presentan los cargos principales contemplados para el funcionamiento del proyecto.

- ➔ **Gerente general:** Coordina actividades productivas, controla compra de insumos, registros, supervisa personal y garantiza cumplimiento de bioseguridad. (Requisito: Administración agropecuaria).
- ➔ **Operarios del galpón:** Alimentación y suministro de agua diaria, recolección de huevos, limpieza de comederos y apoyo sanitario.
- ➔ **Encargado de Seguridad:** Supervisa la seguridad del local en el turno nocturno (de 6:00 PM a 6:00 AM).
- ➔ **Repartidor:** Encargado del transporte, carga y entrega segura de huevos a los clientes. Responsable de la liquidación diaria del dinero recaudado.

IV.2.3. Gerente General

Nombre del cargo: Gerente de ventas de granja avícola

Objetivo del cargo: Planificar, coordinar y supervisar todas las actividades administrativas y productivas de la granja con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema productivo.

Funciones principales:

- ➔ Supervisar el manejo general de las gallinas ponedoras.
- ➔ Controlar la compra de insumos como alimentos, medicamentos y materiales.
- ➔ Coordinar la producción y comercialización del huevo.
- ➔ Llevar registros de producción, costos e ingresos.
- ➔ Supervisar al personal operativo.
- ➔ Garantizar el cumplimiento de las normas de bioseguridad.

Requisitos

- ➔ Conocimientos básicos en administración agropecuaria.

- ➔ Experiencia en manejo de producción avícola (preferiblemente).
- ➔ Habilidad para la organización y supervisión de personal.

IV.2.3.1 Operarios del galpón

Nombre del cargo: *Operario de producción avícola*

- ➔ **Objetivo del cargo:** Realizar las actividades diarias relacionadas con el manejo, alimentación, limpieza y cuidado sanitario de las gallinas ponedoras.

Funciones principales:

- ➔ Suministrar alimento y agua a las aves diariamente.
- ➔ Recolectar los huevos producidos.
- ➔ Limpiar comederos, bebederos y ponedores.
- ➔ Controlar el estado sanitario de las aves.
- ➔ Apoyar en las actividades de vacunación y manejo sanitario.
- ➔ Clasificar y almacenar los huevos recolectados.

Requisitos:

- ➔ Conocimiento básico en manejo de aves.
- ➔ Responsabilidad y compromiso con las actividades asignadas.
- ➔ Capacidad para realizar trabajo físico.

IV.2.4. Identidad Corporativa

Logo e Isologo: Integra la figura de una gallina ponedora y un huevo, con los colores de la naturaleza para reflejar frescura.

Lema: "Huevos frescos, calidad que alimenta tu hogar."

Misión: Producir y comercializar huevos frescos de alta calidad mediante prácticas avícolas responsables.

Visión: Ser un referente en la producción de huevo en la región por la eficiencia de procesos y seguridad alimentaria.

IV.2.4.1 Logo

El logo representa la identidad visual del proyecto y permite identificar fácilmente la granja dentro del mercado. Para la granja avícola San Miguel Arcángel, el diseño del logo busca transmitir confianza, calidad y producción natural.

Figura 3: *Logotipo de la Granja Avícola San Miguel Arcángel*



El logo está compuesto por elementos relacionados con la producción avícola, destacando la figura de una gallina ponedora y un huevo, acompañados del nombre de la granja. Los colores utilizados buscan reflejar la naturaleza, la producción agrícola y la frescura del producto.

Este elemento visual será utilizado en etiquetas, empaques, material publicitario y medios de promoción del producto.

IV.2.4.2 Isologo

El isologo corresponde a la integración gráfica entre el símbolo y el nombre de la marca, formando un solo elemento visual. En el caso de la granja avícola San Miguel Arcángel, el isologo combina la imagen representativa de la producción avícola con el nombre del proyecto.

Este elemento permite fortalecer la identidad de la marca y facilitar su reconocimiento por parte de los consumidores.

IV.2.4.3 Lema

El lema del proyecto busca transmitir el compromiso con la calidad y la frescura del producto ofrecido al consumidor.

Lema propuesto:

"Huevos frescos, calidad que alimenta tu hogar."

IV.2.4.4 Misión

Producir y comercializar huevos frescos de alta calidad mediante prácticas avícolas responsables, garantizando la sanidad y bienestar de las aves, contribuyendo al abastecimiento del mercado local y al desarrollo económico del municipio de Ticuantepe.

IV.2.4.5 Visión

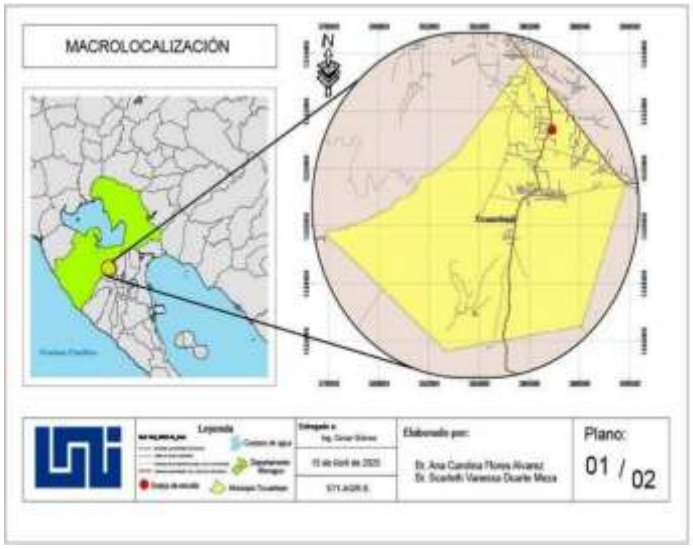
Ser una granja avícola reconocida en el municipio de Ticuantepe por la calidad de su producción, la eficiencia de sus procesos y su compromiso con la seguridad alimentaria, consolidándose como un referente en la producción de huevo en la región.

IV.2.5. Localización

IV.2.5.1 Macro localización

La zona de estudio corresponde a la Finca “San Miguel Arcángel”, la cual cuenta con un área de 0.9 Ha, se encuentra ubicada en la comunidad “El Nancite” municipio de Ticuantepe, a una distancia de 16.5 km del departamento de Managua.

Figura 4*: Macro localización de la Finca San Miguel Arcángel en el municipio de Ticuantepe*

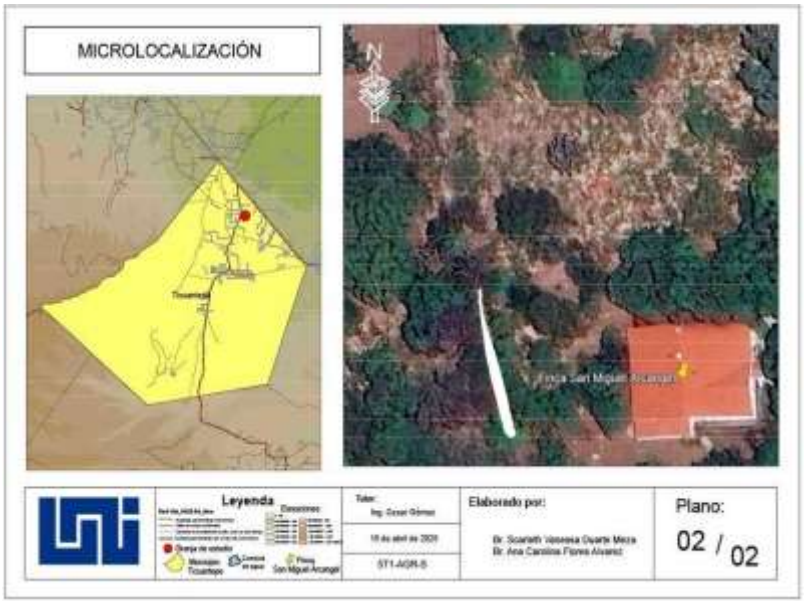


Fuente: Elaboración Propia

IV.2.5.2 Micro localización

La Finca San Miguel Arcángel está ubicada en el departamento de Managua, con coordenadas geográficas de 12º02'49.93" de latitud Norte y 86º12'21.49" de longitud Oeste, con una elevación de 226 metros sobre el nivel del mar (msnm). El análisis espacial mediante Google Earth Pro y Global Mapper confirma que el terreno posee las pendientes naturales adecuadas para el drenaje pluvial y la orientación óptima frente a los vientos predominantes.

Figura 5: *Micro localización y delimitación del terreno de la Finca San Miguel Arcángel*



Fuente: Elaboración Propia

IV.2.6. Cálculo de población y muestra a encuestar

Estimación de la población

$$P_f = P_0(1+r)^n$$

$$\sqrt[n]{\frac{P_f}{P_0}} - 1 = r$$

$$\sqrt[15]{\frac{41\,630}{28\,235}} - 1 = r$$

$$P_f = 41630(1+0.026)^6$$

$$P_f = 48562$$

Cálculo de muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{48562 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (48562-1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 382$$

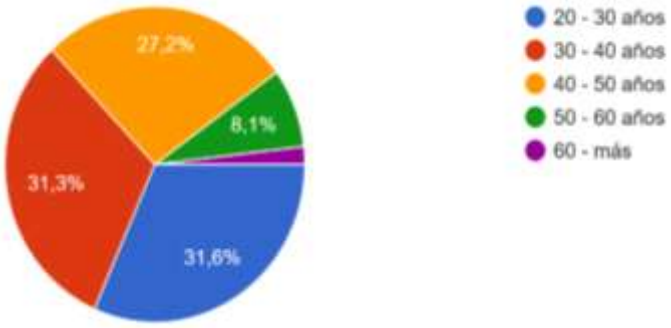
IV.2.7. Aplicación de encuesta

En el presente análisis de la demanda para el municipio de Ticuantepe, se aplicó encuesta a 382 personas en el año 2026. Las preguntas se centraron en el consumo de huevo, explorando aspectos como la frecuencia de consumo, la calidad preferida, el color del huevo, así como los puntos de venta y los lugares de adquisición. Este estudio permite identificar las preferencias actuales de los consumidores, así como las principales fuentes de suministro en la comunidad. Los resultados obtenidos brindan una radiografía actualizada del mercado local del huevo, proporcionando una base sólida para futuros planes de producción y comercialización en el municipio.

➔ Edad

En relación con la variable edad, la población encuestada se clasificó en cinco rangos etarios: de 20 a 30 años, de 30 a 40 años, de 40 a 50 años, de 50 a 60 años y de 60 años a más. Esta segmentación permitió identificar el porcentaje de participación de cada grupo dentro de las 382 personas encuestadas. Los resultados evidencian que el mayor porcentaje de consumidores se concentra en el rango de 31,6 %, correspondiente al grupo de 20 a 30 años, mientras que el menor porcentaje se registra en el rango de 1,8 %, correspondiente al grupo de 60 años a más. Esta distribución etaria permite analizar el comportamiento del consumo de huevo según la edad y facilita la identificación del segmento predominante en el mercado local del municipio de Ticuantepe.

Figura 6: *Distribución de los encuestados por edad*

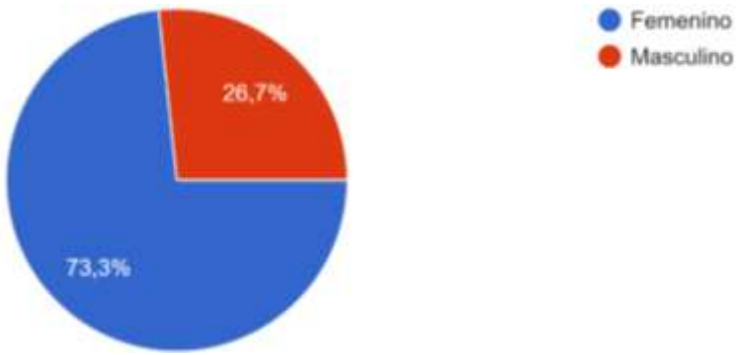


Fuente: Elaboración Propia

➔ Sexo

En la encuesta aplicada a 382 personas, se observó que el sexo predominante fue el femenino, representando un 73.3% de los encuestados, mientras que el sexo masculino correspondió al 26.7%. Esta distribución de género brinda una perspectiva clara sobre la composición del público encuestado, permitiendo identificar la mayor presencia femenina en las tendencias de consumo analizadas.

Figura 7: *Distribución de los encuestados por sexo*



Fuente: Elaboración Propia

➔ Consume huevo

En el análisis de la encuesta aplicada a la población del municipio de Ticuantepe en el

año 2026, se incluyó una pregunta orientada a determinar si los encuestados consume huevo como parte de su alimentación habitual. Los resultados reflejan que el 97.9% de las personas sí consume huevo, mientras que únicamente el 2.1% indicó que no lo consume. Estos datos evidencian una alta demanda y aceptación del producto en el mercado local, lo que confirma que el huevo constituye un alimento básico dentro de la dieta de la mayoría de la población encuestada.

Figura 8: *Consumo de huevo en la población encuestada*

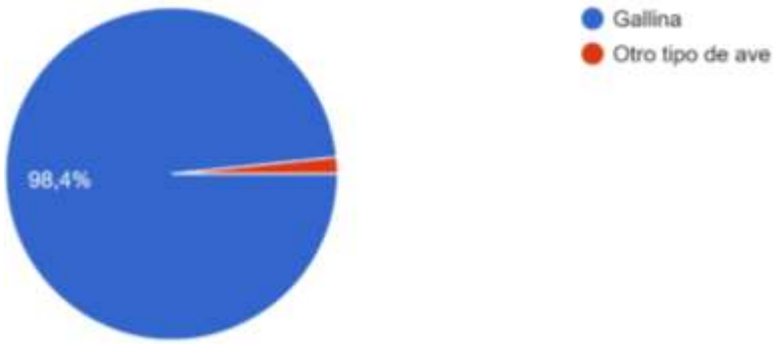


Fuente: Elaboración Propia

➔ Procedencia

Asimismo, se incluyó en la encuesta una pregunta orientada a identificar la procedencia del huevo consumido por la población. Los resultados obtenidos indican que el 98.4% de los encuestados consume huevos de gallina, mientras que únicamente el 1.6% manifestó consumir huevos de otro tipo de aves, como codorniz u otras especies. Estos datos reflejan una clara preferencia por el huevo de gallina en el mercado local, consolidándolo como el principal producto demandado dentro del municipio de Ticuantepe.

Figura 9: *Procedencia del huevo consumido por los encuestados*

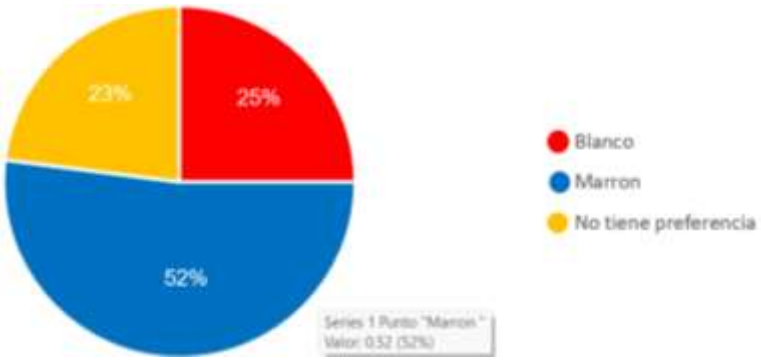


Fuente: Elaboración Propia

➔ Color de preferencia

En relación con la preferencia del color del huevo, se establecieron tres opciones de respuesta: blanco, marrón y sin preferencia de color. Los resultados obtenidos reflejan que el 23% de los encuestados manifestó no tener preferencia por un color específico, lo que indica que para casi la mitad de la población este atributo no influye en su decisión de compra. Por otro lado, el 52% expresó preferencia por el huevo color marrón, mientras que el 25% restante indicó preferir el huevo blanco. Estos datos evidencian una distribución equilibrada entre las preferencias de color, aunque predomina la tendencia a considerar indiferente esta característica al momento de adquirir el producto.

Figura 10*: Preferencia de color del huevo en la población encuestada*

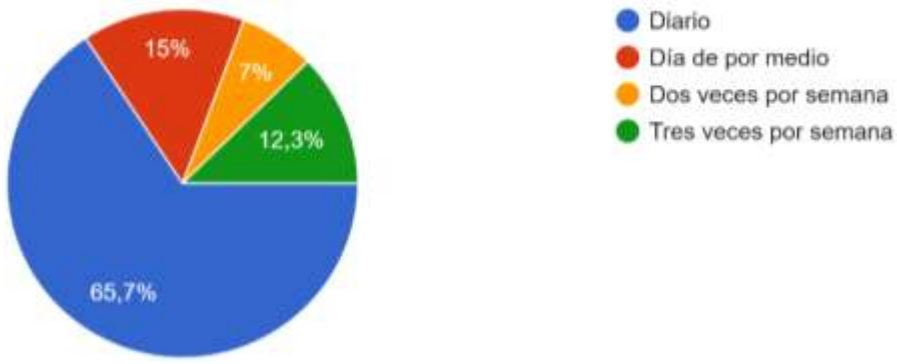


Fuente: Elaboración Propia

➔ ¿Cuántas veces a la semana consume usted este producto?

En cuanto a la frecuencia de consumo semanal del huevo, se establecieron diferentes opciones de respuesta para conocer los hábitos alimenticios de la población encuestada. Los resultados muestran que el 65.7% de los encuestados consume huevo diariamente, lo que representa la mayor proporción y evidencia su alta inclusión en la dieta habitual. Por su parte, el 15% indicó consumirlo día de por medio, el 12.3% tres veces por semana y el 7% dos veces a la semana. Estos datos confirman que el huevo es un alimento de consumo frecuente en el municipio de Ticuantepe, destacando una marcada tendencia hacia el consumo diario.

Figura 11*: Frecuencia de consumo semanal de huevo*

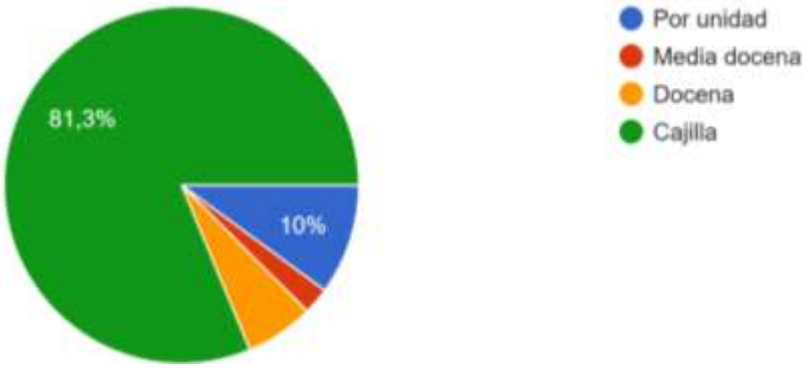


Fuente: Elaboración Propia

➔ ¿Cómo adquiere este producto?

En relación con la forma de adquisición del producto, los resultados de la encuesta reflejan que el 81.3% de los encuestados adquiere el huevo por caja, representando la modalidad de compra predominante. Por su parte, el 10% indicó comprarlo por unidad, el 6.2% por docena y el 2.4% por media docena. Estos datos evidencian una clara tendencia hacia la compra en mayores volúmenes, lo que puede estar asociado a la alta frecuencia de consumo identificada previamente y a la búsqueda de mayor economía en el gasto familiar.

Figura 12: *Forma de adquisición del huevo por parte de los consumidores*



Fuente: Elaboración Propia

➔ ¿A qué precio lo compra?

La variabilidad extrema en ciertos valores (como respuestas de C$ 6 y C$ 8) corresponde a encuestados que indicaron el precio de compra por unidad, mientras que la gran mayoría de la muestra indicó el precio de compra por cajilla. Descartando los valores unitarios, el precio promedio por cajilla en el municipio se concentra sólidamente en el rango de C$ 170 a C$ 200.

Figura 13: *Precio de compra del huevo por cajilla*

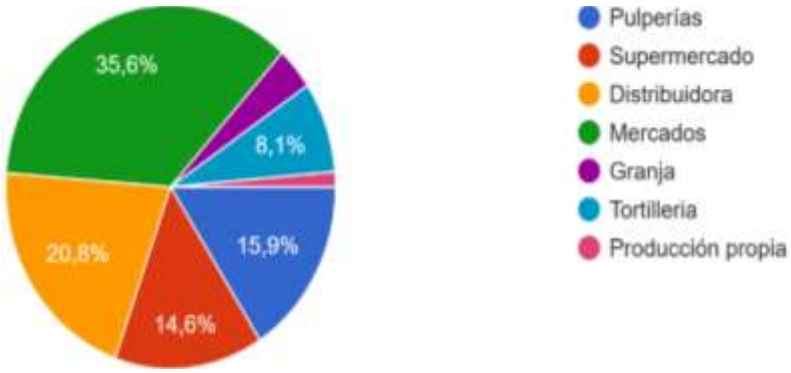


Fuente: Elaboración Propia

➔ ¿En qué establecimiento quiere el huevo?

En relación con el establecimiento donde los consumidores adquieren el huevo, los resultados de la encuesta reflejan que el 35.6% de los encuestados lo compra en mercados, siendo este el punto de venta predominante en el municipio de Ticuantepe. En segundo lugar, el 20.8% indicó adquirirlo en distribuidoras, seguido de las pulperías con un 15.9% y los supermercados con un 14.6%. Por su parte, el 8.1% lo compra en tortillerías, el 3.8% en granjas y únicamente el 1.3% corresponde a producción propia. Estos datos evidencian que los mercados tradicionales continúan siendo el principal canal de comercialización del huevo, aunque también existe una participación significativa de otros establecimientos dentro del sistema de distribución local.

Figura 14: *Establecimientos de compra habitual de huevo por parte de los consumidores.*



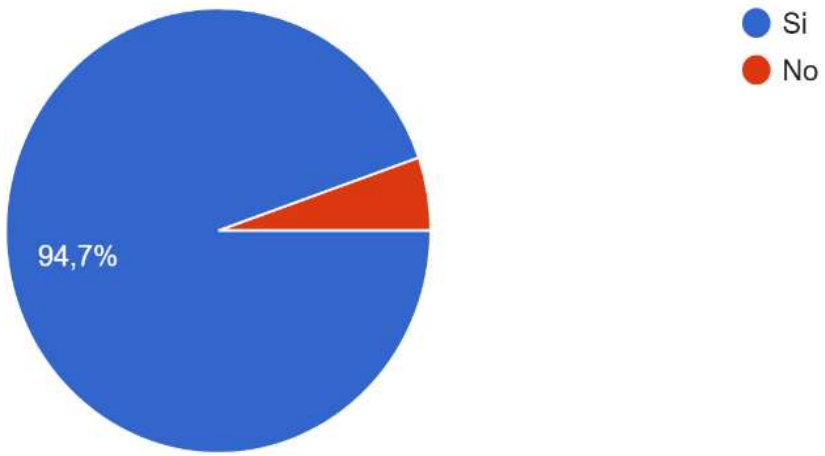
Fuente: Elaboración Propia

➔ ¿Le gustaría que hubiera un lugar específico para adquirir este producto?

En relación con la interrogante sobre si les gustaría que existiera un lugar específico para adquirir este producto, los resultados evidencian una respuesta ampliamente favorable. El 94.7% de los encuestados manifestó que sí le gustaría contar con un establecimiento específico para la compra de huevo, mientras que únicamente el 5.3% indicó que no lo

considera necesario. Estos datos reflejan una clara disposición de la población hacia la formalización o especialización del punto de venta, lo que podría representar una oportunidad estratégica para la implementación de un establecimiento dedicado exclusivamente a la comercialización del producto en el municipio de Ticuantepe.

Figura 15: *Disposición de los consumidores hacia un establecimiento específico para la compra de huevo.*

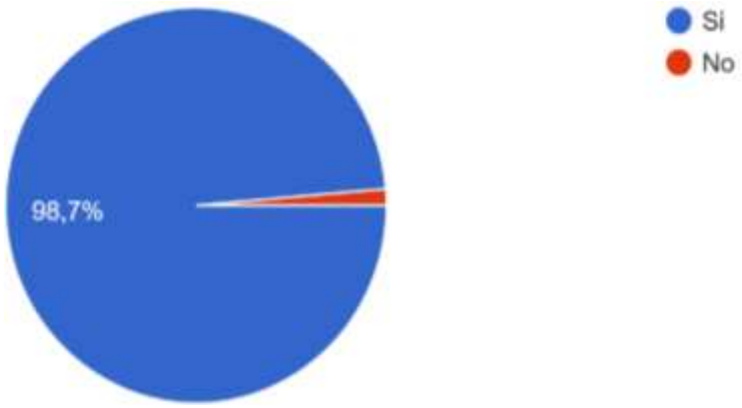


Fuente: Elaboración Propia

➔ ¿Si nosotros le ofertamos huevos de muy buena calidad y con precios favorables usted compraría?

En relación con la disposición de compra ante una oferta de huevos de muy buena calidad y con precios favorables, los resultados obtenidos reflejan una aceptación casi total por parte de los encuestados. El 98.7% manifestó que sí estaría dispuesto a comprar bajo estas condiciones, mientras que únicamente el 1.3% indicó que no lo haría. Estos datos evidencian una alta intención de compra y una respuesta positiva ante una propuesta de valor basada en calidad y precios competitivos, lo que fortalece la viabilidad comercial del proyecto en el municipio de Ticuantepe.

Figura 16: *Intención de compra ante una oferta de huevos de calidad y precios favorables*



Fuente: Elaboración Propia

IV.2.8. Análisis de la oferta

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a 382 personas en el año 2026, se evidencia una alta demanda del producto, dado que el 97.9% de la población encuestada consume huevo, de los cuales, un 65.7% lo hace diariamente. Así mismo, el 81.3% adquiere el producto por cajilla, lo que refleja un consumo constante y en volumen. Además, el 35.6% compra en mercados y el 20.8% en distribuidoras, lo que indica que una parte importante del abastecimiento podría estar proveniente de proveedores externos, especialmente de zonas con mayor capacidad productiva como Managua.

Por otra parte, el 94.7% manifestó que le gustaría contar con un establecimiento específico para adquirir el producto, y el 98.7% afirmó que compraría huevos de buena calidad a precios favorables, lo que demuestra una oportunidad clara para fortalecer o ampliar la oferta local mediante un modelo más organizado y competitivo.

En el presente apartado se identifican y analizan los principales competidores en el mercado de comercialización de huevo en la zona de Ticuantepe y sus alrededores. Este análisis permite comprender la dinámica del mercado, los niveles de producción, así

como las estrategias de distribución y fijación de precios empleadas por las principales empresas avícolas.

Para efectos de este estudio, se han seleccionado tres competidores relevantes, considerando su posicionamiento en el mercado, capacidad productiva y presencia en la zona. A continuación, se presenta una caracterización general de dichas empresas.

Tabla 5: *Caracterización de los principales competidores en el mercado de huevo del municipio de Ticuantepe.*

Empresa	Descripción	Ubicación	Precio (C$/Cajilla)	Volumen de venta
Grupo Industrial El Granjero	Empresa líder a nivel nacional dedicada a la producción y comercialización de huevos a gran escala, con alta tecnificación y amplia red de distribución.	Masatepe, Masaya	140-220	Alto (distribución nacional)
Avícola Yema de Oro S.A.	Empresa avícola con reconocimiento regional, enfocada en la producción comercial de huevos con distribución en mercados locales y departamentales.	Carretera Masaya–Granada	130-190	Medio – Alto
Avícola La Barranca	Granja avícola de producción semiindustrial, orientada a la venta directa y abastecimiento de mercados locales.	Zona rural de Ticuantepe	130-200	Medio

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis realizado se concluye que el mercado avícola en la zona de Ticuantepe presenta una estructura competitiva mixta, en la que participan tanto empresas altamente tecnificadas a nivel nacional, como productores medianos con enfoque regional y local. Empresas como Grupo Industrial El Granjero dominan el mercado en términos de volumen y cobertura, mientras que competidores como Avícola Yema de Oro S.A. y Avícola La Barranca mantienen una participación significativa en mercados cercanos mediante estrategias de precios más accesibles y distribución directa.

Este escenario representa una oportunidad para la implementación del presente proyecto, ya que permite competir mediante una adecuada relación calidad-precio, cercanía al consumidor y eficiencia en la producción, especialmente en nichos de mercado no completamente cubiertos por las grandes empresas.

IV.3. Estudio técnico

IV.3.1. Memorias de Cálculo de Infraestructura y Diseño Zootécnico

Para asegurar la eficiencia productiva, el diseño infraestructural se fundamenta en principios matemáticos de ingeniería agroindustrial:

1. **Cálculo de Densidad Poblacional**: Para el clima de Ticuantepe, la zootecnia establece una densidad 6.5 aves/m2 el área útil requerida es:

Tabla 6: *Cálculo del área requerida para el galpón en función de la densidad poblacional*

aves	aves/m2	Área
1,000	6.5	153.84 m2

Fuente: Elaboración Propia

Con un ancho de 8 metros (para optimizar ventilación), se requiere una longitud de 19.25 m. El diseño final se estandariza a 19.25 m x 8 m (154 m2), asegurando el confort térmico exacto para las 1,000 aves.

2. **Sistema Hidráulico (Bebederos Automáticos):** Se calcula la presión estática y la altura del tanque de reserva para alimentar niples automáticos, asegurando agua constante sin goteo para prevenir enfermedades en la cama de granza.

3. **Ventilación y Bioseguridad**: El layout (modelado en AutoCAD) separa estrictamente la zona limpia (sala de ventas) de la zona sucia (compostaje de gallinaza), incorporando pediluvios exigidos por el IPSA.

IV.3.2. Diseño y Dimensionamiento del Sistema Hidráulico de la Granja

El diseño del sistema de abastecimiento de agua es un componente crítico en la ingeniería del proyecto, ya que el agua constituye el nutriente más importante para la supervivencia del activo biológico y el mantenimiento de la tasa de postura. Una interrupción en el suministro superior a 24 horas provoca una caída inmediata y drástica en la producción de huevos, mientras que una carencia de 48 horas genera alta mortalidad en el lote. Por lo cual, el dimensionamiento del tanque de almacenamiento debe satisfacer no solo la demanda diaria (24 horas), también debe incorporar un factor de seguridad que garantice la autonomía operativa ante contingencias.

1. Estimación de la Demanda Hídrica Diaria (Qdiario)

El caudal diario requerido se compone de dos variables fundamentales: el consumo biológico de las aves (Qbio) y el requerimiento operativo de bioseguridad (Qop).

- ➔ **Consumo Biológico (Qbio):** Fisiológicamente, el consumo de agua de una gallina ponedora guarda una proporción directa con su ingesta de materia seca (alimento) y la temperatura ambiental térmica. En climas cálidos como el del municipio de Ticuantepe, la relación de consumo agua/alimento es de 2.5 a 1. Considerando que el consumo promedio de alimento de la raza ISA Brown en etapa de postura es de 112 g/día, el consumo hídrico máximo estimado por ave se establece en 0.30 Litros/día.

Para el lote completo, el cálculo es el siguiente:

➔ **Ecuación 8:** Consumo Biológico

$$Qbio = (\text{Población x Tasa de consumo individual})$$

$$\text{Qbio} = 1{,}000 \text{ aves x } 0.30\text{L /ave /día} = 300 \text{ L/día}$$

Requerimiento Operativo y de Bioseguridad (Qop): El sistema debe proveer el volumen necesario para las labores de mantenimiento ejecutadas por los operarios del galpón. Esto incluye la recarga diaria de los pediluvios sanitarios (exigidos por la normativa del IPSA), la preparación de soluciones para las mochilas de aspersión y el lavado de utensilios e higiene del personal. Mediante aforos de uso eficiente, se destina una cuota fija diaria para estas labores: Qop = 200L / día

➔ **Caudal Total Diario (Qdiario):**
La sumatoria de las demandas establece el volumen estricto para operar durante 24 horas:

➔ **Ecuación 9**: Caudal Total Diario

$$\text{Qdiario} = \text{Qbio} + \text{Qop}$$

$$\text{Qdiario} = 300 \text{ L} + 200 \text{ L} = 500 \text{ L/día}$$

2. Cálculo del Volumen del Tanque de Almacenamiento (Vtanque)

En la formulación de proyectos agroindustriales ubicados en zonas rurales, el almacenamiento no se diseña basándose exclusivamente en el consumo de 24 horas (500L), debido a la vulnerabilidad frente a cortes en el suministro eléctrico local o fallas electromecánicas en los equipos de bombeo.

Para mitigar este riesgo de producción, se aplica un Tiempo de Autonomía (Tautonomia) con un factor de seguridad de 5 días. Este período es el estándar técnico necesario para gestionar la reparación de una bomba o solventar la falta de fluido eléctrico sin que el lote sufra estrés hídrico.

El volumen de diseño del tanque se calcula mediante la siguiente ecuación:

→ **Ecuación 10**: Cálculo del Volumen del Tanque de Almacenamiento

$$Vtanque = \ Qdiario\ X\ Tautonomía$$

$$Vtanque\ = \ 500L/día\ X\ \ 5\ días\ = \ 2{,}500/\ Litros$$

3. Justificación de la Presión Estática y Distribución

La selección de un tanque de polietileno con capacidad de 2,500 litros no solo satisface matemáticamente la necesidad de volumen y autonomía, sino que cumple una función hidrodinámica vital. Al instalarse sobre una estructura elevada, la masa de agua de 2,500 litros genera la presión hidrostática (cabeza de presión) requerida para que el agua fluya por gravedad a través de la red de tuberías de PVC hacia los niples (bebederos automáticos) dentro del galpón. Esto asegura un caudal constante, reduce el riesgo de goteo (que humedecer la granza de arroz) y elimina la necesidad de sistemas de presurización eléctrica adicionales, optimizando así los costos operativos del proyecto.

IV.3.3. Medidas de Bioseguridad del Proyecto Avícola

En el desarrollo del presente proyecto, la bioseguridad se define como el conjunto de medidas de manejo estratégico orientadas a evitar la entrada y propagación de agentes patógenos dentro de las instalaciones. Su finalidad es impedir la aparición de enfermedades infecciosas provocadas por parásitos e insectos perjudiciales y transmisibles, abarcando todas las acciones necesarias para bloquear el ingreso o permanencia de virus, bacterias, hongos, protozoos, roedores y aves silvestres que puedan comprometer la salud y el bienestar del lote de gallinas ponedoras.

Para garantizar la inocuidad del sistema productivo, el programa de bioseguridad contempla un control integral que inicia desde la adecuada localización de la granja y las características constructivas del galpón, diseñadas específicamente para resguardar a las aves del medio exterior. A nivel operativo, se establece un control de acceso para evitar la entrada de animales extraños y restringir el paso de visitas o personal ajeno a la explotación. Asimismo, se ejecutan rutinas exhaustivas de limpieza y desinfección en las instalaciones generales, bebederos y comederos, junto con el tratamiento y circulación del agua de consumo. Para preservar la respuesta inmunológica de las aves, se implementan programas de vacunación, se evita el estrés térmico o físico dentro de las casetas y se asegura que el alimento esté libre de contaminación por bacterias, hongos, metales pesados o residuos medicamentosos.

Desde el punto del diseño ingenieril y la distribución espacial (layout), la infraestructura de la Finca San Miguel Arcángel fue estructurada bajo el principio de aislamiento de riesgos. Se delimita estrictamente la "zona limpia", correspondiente a la sala de ventas, de la "zona sucia", designada para el proceso de compostaje de gallinaza, minimizando así el peligro de contaminación cruzada. De igual forma, el diseño incorpora la instalación de pediluvios en los accesos, cumpliendo con los requerimientos técnicos y sanitarios exigidos por el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA).

Toda esta estructura técnica y operativa se fundamenta en el cumplimiento del marco normativo nacional, respaldándose en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la regulación de la actividad avícola y los protocolos de prevención y control de la influenza aviar. La implementación de este sistema garantiza la protección del activo biológico, facilita la certificación del establecimiento y asegura la calidad del huevo para el consumidor final.

IV.3.4. Protocolo de Mantenimiento y Limpieza del Sistema de Ventilación (Mallas Perimetrales)

El sistema de ventilación natural del galpón, compuesto por mallas galvanizadas, es el mecanismo crítico para la regulación del microclima interno (temperatura y humedad) y la extracción de gases nocivos como el amoníaco (NH3) y el dióxido de carbono (CO2). La acumulación de materia orgánica (plumón, descamación epitelial de las aves y polvo de alimento balanceado) reduce drásticamente el área efectiva de ventilación, incrementando la presión estática y desencadenando estrés térmico en el lote.

Para garantizar la eficiencia aerodinámica del galpón y la bioseguridad, se establece el siguiente cronograma estandarizado de limpieza:

IV.3.4.1 1. Inspección Visual (Frecuencia: Diaria)

- ➔ **Procedimiento:** Durante los recorridos matutinos de recolección y alimentación, el operario del galpón debe evaluar visualmente el estado de la malla perimetral.
- ➔ **Objetivo:** Identificar obstrucciones puntuales (como telarañas densas o acumulación anormal de polvo por corrientes de aire específicas) y verificar la integridad física de la malla (rupturas que puedan permitir el ingreso de roedores o aves silvestres).

IV.3.4.2 2. Mantenimiento Preventivo en Seco (Frecuencia: Semanal)

- **Procedimiento:** Limpieza mecánica estrictamente en seco. Se utilizarán cepillos de cerdas suaves o sopladoras de aire mecánicas. La dirección del barrido o soplado debe ser siempre de adentro hacia afuera para evitar que las partículas de polvo biológico se precipiten sobre los bebederos, comederos o directamente sobre el sistema respiratorio de las aves.
- **Restricción Técnica:** Está estrictamente prohibido el uso de agua sobre la malla mientras el lote de aves esté activo. La combinación de agua con polvo avícola y plumón genera una biocostra (lodo orgánico) que se adhiere al alambre galvanizado, bloqueando casi por completo la porosidad de la malla y acelerando la oxidación del metal.

- **Objetivo:** Mantener la tasa de recambio de aire óptima (CFM - Pies cúbicos por minuto) y evitar que la concentración de amoníaco supere el umbral crítico de 20 ppm, lo cual afectaría la conversión alimenticia y la tasa de postura.

IV.3.4.3 3. Vacío Sanitario y Limpieza Profunda (Frecuencia: Al finalizar el ciclo de producción - Aprox. Semana 100)

1 **Procedimiento:** Una vez finalizado el ciclo productivo y retirado el lote de aves de descarte, se procede a la sanitización total de la infraestructura.

1.1 **Lavado a presión:** Uso de hidrolavadoras para remover la costra orgánica adherida a la malla.

1.2 **Detergencia:** Aplicación de detergentes alcalinos diseñados para disolver la grasa corporal de las aves y las biopelículas (biofilms) adheridas al alambre galvanizado.

1.3 **Desinfección:** Tras el enjuague y secado, aspersión de agentes desinfectantes de amplio espectro (como amonio cuaternario o glutaraldehído) mediante las mochilas de aspersión presupuestadas en el proyecto.

2 **Objetivo:** Erradicar cualquier carga viral, bacteriana o fúngica que haya quedado atrapada en el sistema de ventilación, garantizando un ambiente completamente estéril para la recepción del siguiente lote.

IV.3.5. Marco Legal Y Requisitos Institucionales Aplicables Al Proyecto Avícola

El establecimiento y funcionamiento de la granja avícola de gallinas ponedoras deberá realizarse en cumplimiento de la legislación y normativa sanitaria vigente en Nicaragua. En este sentido, el proyecto deberá considerar las disposiciones establecidas en la NTON 11 029-17, Regulación de la Actividad Avícola, y la NTON 11 030-18, Producción Aviar. Medidas Sanitarias. Inspección y Autorización de Establecimientos Avícolas, las cuales establecen los requisitos relacionados con el registro, la ubicación, la bioseguridad, la inspección y la autorización de los establecimientos avícolas.

Deberán cumplirse los requisitos relacionados con la salud e higiene de los trabajadores, incluyendo la disponibilidad de agua potable para consumo humano, servicios sanitarios en condiciones adecuadas, certificados de salud y el uso de equipos de protección personal. De igual manera, la granja deberá implementar medidas de bioseguridad, control sanitario, manejo adecuado de los residuos y registros de las actividades productivas y sanitarias. El cumplimiento de estas disposiciones permitirá garantizar que las actividades de producción de huevos se desarrollen bajo condiciones adecuadas de sanidad animal, higiene y protección de los trabajadores.

Tabla 7: *Marco legal y requisitos institucionales aplicables al proyecto avícola*

Institución	Ley, norma o requisito	Principales requerimientos	Aplicación al proyecto
IPSA	NTON 11 029-17: Regulación de la Actividad Avícola	Registro y georreferenciación del establecimiento avícola; cumplimiento de medidas de bioseguridad; control sanitario de las aves; disponibilidad de agua potable; manejo de registros productivos, sanitarios y de vacunación.	La granja deberá registrarse ante la autoridad competente y cumplir con las medidas de bioseguridad y sanidad avícola establecidas para la producción de gallinas ponedoras.
IPSA	NTON 11 030-18: Producción aviar. Medidas sanitarias. Inspección y autorización de	Inspección y autorización de los establecimientos avícolas, como parte del Programa Nacional de	La granja deberá someterse al proceso de inspección y cumplir con los requisitos sanitarios

	establecimientos avícolas	Prevención, Control y Erradicación de Enfermedades Aviares.	establecidos para su autorización y funcionamiento.
MINSA	Requisitos sanitarios y de salud de los trabajadores	El personal que tenga contacto directo con las aves, sus desechos o alimentos debe contar con los exámenes y certificados de salud requeridos.	Los trabajadores de la granja deberán cumplir con los controles de salud establecidos por el MINSA.
MINSA	Condiciones de higiene y salubridad	Disponibilidad de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios en condiciones higiénicas y de funcionamiento adecuado.	La granja deberá garantizar condiciones sanitarias adecuadas para el personal que labore en sus instalaciones.
IPSA / Seguridad ocupacional	Medidas de protección del personal	Uso de equipos de protección personal y capacitación continua de los trabajadores de acuerdo con las actividades realizadas.	Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección necesario para las labores de manejo de aves, limpieza y desinfección.
IPSA	Medidas de bioseguridad	Cerco perimetral, control de ingreso y salida, pediluvios, desinfección de vehículos, módulo	La infraestructura de la granja deberá diseñarse considerando las

		sanitario y medidas para prevenir la introducción y propagación de enfermedades.	medidas de bioseguridad necesarias para proteger la salud de las aves.
IPSA	Manejo de residuos y desechos	Los desechos sólidos y líquidos deben manejarse y disponerse conforme a la legislación nacional vigente.	La gallinaza, aves muertas y demás residuos generados deberán manejarse mediante procedimientos que reduzcan riesgos sanitarios y ambientales.

Nota: La normativa específica de la actividad avícola coloca la inspección y observación sanitaria principalmente bajo el IPSA. Por ello, en el marco legal del proyecto se considera al MINSA para los aspectos relacionados con la salud e higiene de los trabajadores, y al IPSA para la autorización, registro, bioseguridad y sanidad de la granja.

Fuentes normativas de referencia

- NTON 11 029-17, Regulación de la Actividad Avícola.
- NTON 11 030-18, Producción Aviar. Medidas Sanitarias. Inspección y Autorización de Establecimientos Avícolas.

IV.4. Estudio Financiero

IV.4.1. Inversión y Financiamiento

El presente acápite desarrolla el estudio financiero del proyecto, con el propósito de evaluar de forma real y aterrizada al contexto de Nicaragua su prefactibilidad económica.

En este apartado se determina el monto total de la inversión requerida para la implementación de la granja avícola de gallinas ponedoras, considerando los costos de infraestructura (ajustados a valores de mercado actual), adquisición de equipos, compra de aves, insumos y capital de trabajo necesarios para su funcionamiento.

La inversión inicial reúne todos los recursos indispensables para la puesta en marcha del sistema productivo, abarcando tanto las actividades operativas como administrativas y de comercialización. De igual forma, se describe la estructura de financiamiento real, la cual combina capital propio con apalancamiento bancario, permitiendo cubrir el costo total del proyecto y generar una capitalización rentable. Este análisis sirve como base inamovible para la evaluación de los indicadores (VAN, TIR) que demostrarán la factibilidad del proyecto.

IV.4.1.1 Plan de Inversión Inicial

El plan de inversión inicial del proyecto asciende a un monto total de C$ 4,902,426.17 el cual contempla todos los recursos necesarios para la puesta en marcha de la granja avícola. La distribución de esta inversión permite identificar los rubros con mayor incidencia dentro del costo total, facilitando el análisis de la estructura financiera del proyecto.

Tabla 8: *Estructura del plan de inversión inicial del proyecto.*

Concepto	Monto (C$)	% de Inversión
Área Construcción	C$1,301,336.00	26.54%
Compra	C$111,200.00	2.27%
Salarios	C$744,000.00	15.18%
Alimentos	C$2,134,341.05	43.54%
Gastos Galpón	C$79,238.00	1.62%
Inventario Logístico	C$298,862.25	6.10%
Sub Total	C$4,668,977.30	95.24%

5%	C$233,448.87	4.76%
TOTAL	**C$4,902,426.17**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia

El componente de mayor peso corresponde a la alimentación, con una participación del 43.54%, lo cual refleja su importancia dentro del sistema productivo, ya que de este depende en gran medida el desarrollo, rendimiento y nivel de producción de las aves. En segundo lugar, se encuentra el área de construcción, que representa el 26.54% de la inversión, destinada a la adecuación de la infraestructura del galpón y espacios complementarios. Otros rubros relevantes incluyen los salarios con un 15.18%, el inventario logístico con un 6.10% y la compra de aves con un 2.27%. Por su parte, los gastos de galpón representan una menor proporción dentro del total. Finalmente, se incorpora un 5% adicional destinado a imprevistos, con el fin de cubrir posibles variaciones o gastos no contemplados durante la ejecución del proyecto.

Es importante destacar que dentro de este fondo de imprevistos y en los gastos pre-operativos de administración, ya se encuentra contemplada la liquidez necesaria para la gestión y pago de los permisos legales y sanitarios obligatorios en Nicaragua, incluyendo el registro ante el IPSA, el aval ambiental de MARENA y la matrícula municipal, garantizando que el proyecto nazca con total cumplimiento regulatorio. Esta estructura de inversión permite garantizar que el proyecto cuente con los recursos necesarios para su adecuada implementación y operación desde las etapas iniciales.

IV.4.1.2 Estructura de Financiamiento

El proyecto se financiará mediante un esquema mixto que combina capital propio y financiamiento externo, permitiendo cubrir la inversión total sin depender exclusivamente de una sola fuente. En este caso, el 60% del monto total, equivalente a C$ 2,941,455.70 será aportado con recursos propios, mientras que el 40%, correspondiente a C$ 1,960,970.47 será cubierto a través de un préstamo bancario.

Tabla 9: *Fuentes de financiamiento*

Estructura de Financiamiento:	
Capital Propio (60%):	C$ 2,941,455.70
Préstamo Bancario (40%):	C$ 1,960,970.47

Fuente: Elaboración Propia

Esta distribución permite mantener un nivel de endeudamiento controlado, al mismo tiempo que facilita la disponibilidad de recursos para la ejecución del proyecto. El aporte propio respalda el compromiso del inversionista, mientras que el financiamiento externo permite completar el capital necesario para la puesta en marcha de la granja.

Como complemento, se presenta el balance general inicial (Año 0), el cual refleja la situación financiera del proyecto al inicio de sus operaciones.

La tabla presenta la estructura de los activos del proyecto, divididos en dos grandes categorías: activos circulantes y activos fijos.

Por un lado, el activo circulante asciende a C$ 3,191,027.92, compuesto principalmente por caja y bancos (capital de trabajo) y un fondo destinado a imprevistos equivalente al 5%. Esto refleja la liquidez necesaria para la operación inicial del proyecto

Por otro lado, el activo fijo suma C$1,711,398.25, incluyendo inversiones en terrenos y construcciones, maquinaria y equipo, así como el activo biológico correspondiente a las aves.

En conjunto, el total de activos del proyecto alcanza C$ 4,902,426.17, evidenciando una mayor proporción de recursos destinados al capital de trabajo en comparación con la inversión en activos fijos.

Tabla 10: *Balance general inicial del proyecto – activos (año 0)*

ACTIVOS	Monto (C$)

Activo circulante (Corriente)	
Caja y bancos (Capital de Trabajo)	C$ 2,957,579.05
Fondo de imprevistos (5%)	C$ 233,448.87
TOTAL Activo Circulante	C$ 3,191,027.92
Activo Fijo (No Corriente)	
Terrenos y construcciones	C$ 1,301,336.00
Maquinaria y equipo (logística)	C$ 298,862.25
Activo biológico (aves a 0 sem.)	C$ 111,200.00
TOTAL ACTIVOS FIJOS	C$ 1,711,398.25
TOTAL ACTIVOS	**C$ 4,902,426.17**

Fuente: Elaboración Propia

Aunque el requerimiento de capital de trabajo estricto para las primeras 17 semanas es de C$ 619,085.68, el Balance General Inicial (Tabla 9) registra una liquidez en Caja y Bancos de C$ 2,957,579.05. Esto se debe a que el proyecto reservó el efectivo total del financiamiento y capital propio para garantizar la cobertura operativa del primer año completo y mantener un margen de seguridad financiero durante el período de gracia. En conjunto, el total de activos del proyecto alcanza C$ 4,902,426.17, evidenciando una mayor proporción de recursos destinados al capital de trabajo en comparación con la inversión en activos fijos

Tabla 11: *Balance general inicial del proyecto - pasivo y patrimonio (Año 0)*

PASIVO Y PATRIMONIO	**Monto (C$)**
Pasivo a Largo Plazo	
Préstamo Bancario (40%)	C$1,960,970.47
Total	***C$1,960,970.47***
Patrimonio	
Capital Propio (Ahorros 60%)	C$ 2,941,455.70

Total	**C$ 2,941,455.70**
Total Pasivo + Patrimonio	**C$ 4,902,426.17**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.1.3 Análisis de la Tasa de Interés y Capitalización Bancaria

Para que el estudio de prefactibilidad demuestre un rigor técnico estrictamente apegado a la realidad económica de Nicaragua, es imprescindible que todos los datos sean reales y que el financiamiento externo del proyecto refleje las condiciones exactas de las líneas de crédito agroindustriales vigentes en el país. El préstamo se ha estructurado bajo las políticas comerciales del Banco de la Producción (Banpro), institución que ofrece una tasa nominal anual del 18% para este rubro productivo. Esta tasa del 18% se justifica debido a las condiciones de riesgo inherentes al sector agropecuario y a las políticas monetarias actuales establecidas en Nicaragua para el fomento de medianas empresas productivas, convirtiéndose en un estándar realista para el análisis.

Sin embargo, es fundamental destacar el sistema de crédito bajo el cual operan las instituciones bancarias en el país. Banpro, al igual que otros bancos en Nicaragua, opera con una capitalización mensual de intereses. Esta frecuencia de capitalización (m=12) significa que los intereses generados se calculan y se acumulan al capital mes a mes. En dependencia de la línea de financiamiento y del tipo de proyecto, la cuota pactada con el banco puede estructurarse con pagos mensuales o anuales, pero la capitalización interna que aplica la institución sigue siendo mensual. Por consiguiente, al final de cada año, esta mecánica inevitablemente incrementa el valor real pagado por el deudor.

Debido a lo que ofrece el sistema de crédito del banco, es imperativo establecer la diferencia entre el interés nominal y el efectivo. Al aplicarse una capitalización mensual sobre un interés nominal anual del 18%, el interés efectivo resultará matemáticamente mayor al final del año por el efecto del interés compuesto. Por lo tanto, para el tipo de proyecto en Nicaragua y para garantizar una capitalización efectiva transparente que no

subestime en ninguna circunstancia los verdaderos costos asumidos por la granja, todos los cálculos financieros deben realizarse rigurosamente utilizando la.

Ecuación 11: Tasa Efectiva Anual

$$TasaEfectiva(1+\frac{Tasa\ Nominal}{m})m-1$$

$$Tasa\ Efectiva(1+\frac{0.18}{12})^{m}-1=0.195618(19.56\%)$$

Fuente: Elaboración Propia

Al utilizar estrictamente la tasa efectiva del 19.56% como base inamovible de los cálculos y como la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), el estudio garantiza de forma irrefutable que la rentabilidad proyectada es real y supera el verdadero costo del capital externo tras la capitalización del banco.

IV.4.1.4 Servicio de deuda

El financiamiento externo de C$ 1,960,970.47 se pagará a un plazo de cinco años. Para adaptarse al ciclo productivo de las aves, la línea de crédito permite realizar pagos de cuotas de forma anual. Se contempla un período de gracia de un año, durante el cual únicamente se realizará el pago de intereses calculados con la tasa efectiva (19.56%), permitiendo que el proyecto inicie operaciones y genere ingresos antes de comenzar la amortización del capital.

Vista 1: Proyección Anual del Proyecto (Flujo de Caja) A partir del segundo año, se inicia el pago del principal mediante cuotas anuales constantes, acompañadas de los intereses correspondientes al saldo pendiente. Este esquema permite una distribución progresiva de la carga financiera. El pago de estos intereses actúa como un escudo fiscal, ya que se deduce de las utilidades antes de impuestos.

Tabla 12: *Proyección anual del servicio de deuda*

Año	Saldo Inicial (C$)	Amortización (C$)	Interés Efectivo (C$)	Cuota Total (C$)	Saldo Final (C$)
1	C$1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 383,565.82	C$ 383,565.82	C$ 1,960,970.47
2	C$1,960,970.47	C$ 490,242.62	C$ 312,529.67	C$ 802,772.29	C$ 1,470,727.85
3	C$1,470,727.85	C$ 490,242.62	C$ 224,286.00	C$ 714,528.62	C$ 980,485.23
4	C$ 980,485.23	C$ 490,242.62	C$ 136,042.33	C$ 626,284.95	C$ 490,242.61
5	C$ 490,242.61	C$ 490,242.62	C$ 47,798.66	C$ 538,041.27	C$ 0.00

Fuente: Elaboración Propia

El interés mostrado en el Año 1 corresponde a la Tasa Efectiva Anual (19.56%) generada por la capitalización mensual bancaria durante el período de gracia.

A partir del segundo año, se inicia el pago del principal mediante cuotas anuales constantes, acompañadas de los intereses correspondientes al saldo pendiente. Este esquema permite una distribución progresiva de la carga financiera, reduciendo el saldo de la deuda a lo largo del tiempo hasta su cancelación total al finalizar el período establecido. Es importante señalar que el pago de estos intereses actúa como un escudo fiscal, ya que se deduce de las utilidades antes de impuestos, beneficiando el flujo de caja del proyecto.

Vista 2: Comportamiento Interno Mensual del Banco Banpro Para demostrar la viabilidad y entender por qué el interés anual asciende a C$ 383,565.82 en el primer año, es necesario desglosar cómo el banco Banpro realiza la capitalización mensual. Una tasa nominal del 18% equivale a un cobro del 1.5% mensual.

Durante el Año 1 (período de gracia), el proyecto no abona al capital, por lo que el banco aplica el 1.5% al saldo total mes a mes. Aunque el proyecto pague la cuota al final del año, la carga financiera se va construyendo mensualmente de la siguiente manera:

Tabla 13: *Capitalización mensual de intereses durante el período de gracia*

Mes (Año 1)	Saldo Inicial (C$)	Amortización a Capital	Interés Mensual (1.5%) (C$)	Saldo Final (C$)
Mes 1	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 2	C$ 1,990,385.03	C$ 0.00	C$ 29,855.78	C$ 2,020,240.81
Mes 3	C$ 2,020,240.81	C$ 0.00	C$ 30,303.61	C$ 2,050,544.42
Mes 4	C$ 2,050,544.42	C$ 0.00	C$ 30,758.17	C$ 2,081,302.59
Mes 5	C$ 2,081,302.59	C$ 0.00	C$ 31,219.54	C$ 2,112,522.13
Mes 6	C$ 2,112,522.13	C$ 0.00	C$ 31,687.83	C$ 2,144,209.96
Mes 7	C$ 2,144,209.96	C$ 0.00	C$ 32,163.15	C$ 2,176,373.11
Mes 8	C$ 2,176,373.11	C$ 0.00	C$ 32,645.60	C$ 2,209,018.71
Mes 9	C$ 2,209,018.71	C$ 0.00	C$ 33,135.28	C$ 2,242,153.99
Mes 10	C$ 2,242,153.99	C$ 0.00	C$ 33,632.31	C$ 2,275,786.30
Mes 11	C$ 2,275,786.30	C$ 0.00	C$ 34,136.79	C$ 2,309,923.09
Mes 12	C$ 2,309,923.09	C$ 0.00	C$ 34,648.85	C$ 2,344,571.94

Fuente: Elaboración Propia

Al no pagarse el interés mes a mes, sino al final del año, el interés generado se suma al saldo, produciendo el efecto del interés compuesto. Por esta razón, el pago real de intereses al final del Año 1 es de C$ 383,565.82 (Tasa Efectiva del 19.56%), y no los C$ 352,974.72 (Tasa Nominal del 18%). Esto demuestra que el estudio prevé el escenario bancario real más exigente, garantizando que el proyecto cuenta con la liquidez necesaria para hacer frente al crédito.

El financiamiento externo adquirido asciende a C$1,960,970.47 y se pagará en un plazo de cinco años (60 meses) bajo las políticas de crédito agroindustrial de Banpro. Se contempla un período de gracia de un año (los primeros 12 meses), durante el cual únicamente se realizará el pago de intereses, permitiendo que el proyecto inicie operaciones y genere ingresos antes de comenzar la amortización del capital.

Para cumplir con la exigencia de presentar un escenario financiero real y aterrizado a Nicaragua, es imperativo desmenuzar el plan de pagos bajo la frecuencia mensual que exige la institución bancaria. Banpro aplica una tasa nominal anual del 18%, lo que se traduce en una tasa de interés mensual del 1.5% sobre el saldo insoluto.

A partir del mes 13 (inicio del segundo año), se inicia el pago del principal mediante una amortización constante del capital. La cuota de capital anual es de C$ 490,242.62, lo que representa un abono a principal de C$ 40,853.55 mensuales. A esta cuota fija de capital se le suman los intereses del mes, los cuales van decreciendo conforme se reduce el saldo de la deuda.

A continuación, se detalla el plan de pagos mensualizado para los primeros dos años (fase de gracia y fase inicial de amortización), demostrando cómo la capitalización mensual de estos intereses incrementa el valor pagado al final del año, justificando así el uso de la Tasa Efectiva Anual (19.56%) para los cálculos de rentabilidad y TIR demostrados en la evaluación financiera:

Durante estos 12 meses solo se paga el 1.5% de interés mensual sobre el capital total. No hay abono a principal.

Tabla 14*: Plan de Pagos Mensual - Año 1 (Período de Gracia)*

Mes (Año 1)	**Saldo Inicial (C$)**	**Amortización a Capital**	**Interés Mensual (1.5%) (C$)**	**Cuota total a pagar (C$)**	**Saldo Final (C$)**
Mes 1	C$	C$ 0.00	C$	C$	C$

	1,960,970.47		29,414.56	29,414.56	1,990,385.03
Mes 2	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 3	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 4	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 5	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 6	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 7	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 8	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 9	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 10	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 11	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03
Mes 12	C$ 1,960,970.47	C$ 0.00	C$ 29,414.56	C$ 29,414.56	C$ 1,990,385.03

Fuente: Elaboración Propia

A partir del mes 13, se abonan C$40,813.55 al principal cada mes, reduciendo progresivamente el pago de intereses.

Tabla 15: *Tabla Pagos Mensual - Año 2 (Inicio: Plan de Amortización)*

Mes	Saldo Inicial (C$)	Amortización a Capital (C$)	Interés Mensual (1.5%) (C$)	Cuota Total a Pagar (C$)	Saldo Final (C$)
13	C$ 1,960,970.47	C$ 40,853.55	C$ 29,414.56	C$ 70,268.11	C$ 1,920,116.92
14	C$ 1,920,116.92	C$ 40,853.55	C$ 28,801.75	C$ 69,655.30	C$ 1,879,263.37
15	C$ 1,879,263.37	C$ 40,853.55	C$ 28,188.95	C$ 69,042.50	C$ 1,838,409.82
16	C$ 1,838,409.82	C$ 40,853.55	C$ 27,576.15	C$ 68,429.70	C$ 1,797,556.27
17	C$ 1,797,556.27	C$ 40,853.55	C$ 26,963.34	C$ 67,816.89	C$ 1,756,702.72
18	C$ 1,756,702.72	C$ 40,853.55	C$ 26,350.54	C$ 67,204.09	C$ 1,715,849.17
19	C$ 1,715,849.17	C$ 40,853.55	C$ 25,737.74	C$ 66,591.29	C$ 1,674,995.62
20	C$ 1,674,995.62	C$ 40,853.55	C$ 25,124.93	C$ 65,978.48	C$ 1,634,142.07
21	C$ 1,634,142.07	C$ 40,853.55	C$ 24,512.13	C$ 65,365.68	C$ 1,593,288.52
22	C$ 1,593,288.52	C$ 40,853.55	C$ 23,899.33	C$ 64,752.88	C$ 1,552,434.97
23	C$ 1,552,434.97	C$ 40,853.55	C$ 23,286.52	C$ 64,140.07	C$ 1,511,581.42
24	C$ 1,511,581.42	C$ 40,853.57	C$ 22,673.72	C$ 63,527.29	C$ 1,470,727.85

Fuente: Elaboración Propia

Esta dinámica decreciente de cuotas se repite sistemáticamente hasta el mes 60, cancelando la deuda al 100% y demostrando la salida de efectivo real mes a mes.

IV.4.1.5 Ingresos por Economía Circular: Producción y Comercialización de Abono Orgánico (Gallinaza)

Cabe destacar que, si bien la comercialización de abono orgánico no se planteó como un objetivo específico al inicio de esta investigación, su integración al modelo de negocio surge como un hallazgo técnico y estratégico indispensable durante el desarrollo del

estudio. Por un lado, responde directamente a las medidas de mitigación obligatorias dictaminadas en la Evaluación de Impacto Ambiental para el manejo adecuado de las excretas. Por otro lado, la modelación en el Estudio Financiero demostró que, para hacer frente a las rigurosas condiciones de capitalización mensual y a la tasa efectiva del 19.56% exigida por el apalancamiento bancario, era imperativo transformar este pasivo ambiental en un centro de utilidades. Por lo tanto, su inclusión es una respuesta directa para cumplir con el objetivo general de garantizar la viabilidad y prefactibilidad económica del proyecto.

Para garantizar la máxima rentabilidad del proyecto y blindar el flujo de caja frente a los costos financieros del banco, el modelo de negocio incorpora un "Centro de Utilidades" fundamentado en la economía circular. Este enfoque resuelve simultáneamente un desafío operativo y una oportunidad comercial: el manejo de las excretas.

De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental, la generación de gallinaza representa uno de los principales impactos directos. En lugar de tratar este residuo exclusivamente como un desecho o un gasto de eliminación, se tecnifica su manejo mediante secado y compostaje para convertirlo en abono orgánico comercializable.

A. Justificación Técnica de la Producción de Biomasa Para sustentar las proyecciones financieras, es necesario establecer la capacidad real de producción de abono de la granja. En los sistemas de galpón con piso, las excretas de las aves se mezclan constantemente con la granza de arroz (material de cama), restos de alimento y plumas. Esta mezcla, al ser retirada y compostada, genera un volumen significativo de biomasa rica en nitrógeno, fósforo y potasio.

A continuación, se detalla el cálculo técnico que demuestra la viabilidad de producir 100 toneladas anuales de abono a partir del segundo año de operación:

Tabla 16: *Parámetros técnicos para la producción de biomasa compostable.*

Parámetro Técnico	Unidad de Medida (U/M)	Valor Estimado
Población avícola activa	Aves	1,000
Excreta fresca generada por ave / día	Kilogramos (kg)	0.12 kg
Producción anual de excreta fresca (1000 aves)	Toneladas métricas	43.80 Ton
Aporte de biomasa por Cama (Granza de arroz) y humedad	Toneladas métricas	56.20 Ton
TOTAL de Biomasa Compostada Anual	**Toneladas métricas**	**100.00 Ton**
Presentación Comercial	Saco Jumbo (Big Bag)	1 tonelada
Producción Anual Comercializable	**Unidades (Sacos)**	**100 sacos**

Fuente: Elaboración Propia

Durante el Año 1 (2027), la biomasa se encuentra en etapa de acumulación y proceso de secado dentro del ciclo del galpón, por lo que su extracción y venta se proyecta formalmente a partir del cierre del ciclo y el inicio del Año 2.

B. Estructura de Comercialización y Precios Para que la comercialización de la gallinaza sea atractiva para los productores agrícolas locales (fincas cafetaleras, hortalizas y granos básicos) como alternativa a los altos costos de los fertilizantes químicos (urea, NPK), se ha establecido un precio de venta mayorista altamente competitivo en el contexto nicaragüense, bajo la modalidad "puesto en granja", lo que significa que el comprador asume la logística y el costo de transporte para retirar los sacos de las instalaciones.

Tabla 17: *Estructura de comercialización y margen bruto del abono orgánico por tonelada*

Concepto Comercial	Detalle / Costo (C$)
Precio de Venta por Tonelada (1 Big Bag)	**C$ 2,000.00**
Equivalencia de precio por Quintal (qq)	C$ 90.70 / qq
Costo de Empaque (Compra de 25 Saco Jumbo vacío)	C$ 250.00
Margen Bruto por Tonelada	**C$ 1,750.00**

Fuente: Elaboración Propia

El costo de la mano de obra para el ensacado ya se encuentra absorbido dentro de los salarios operativos mensuales (operarios de galpón), por lo que el margen contribuye directamente a la utilidad neta.

C. Proyección de Ingresos por Economía Circular Al integrar la capacidad de producción con el precio de mercado establecido, se consolida la proyección de ingresos por la venta de este subproducto. Estos ingresos complementarios actúan como un escudo financiero vital, permitiendo que el proyecto absorba la rigurosa Tasa Efectiva del 19.56% (C$ 383,565.82 de intereses en el primer año) exigida por la entidad bancaria sin comprometer el capital de trabajo.

Tabla 18: *Proyección de ingresos por venta de gallinaza compostada*

Concepto de Ingreso	Año 1 (2027)	Año 2 (2028)	Año 3 (2029)	Año 4 (2030)	Año 5 (2031)
Volumen de Ventas (Sacos de 1 Ton)	0	100	100	100	100

Precio Unitario (C$)	C$ 0.00	C$ 2,000.00	C$ 2,000.00	C$ 2,000.00	C$ 2,000.00
Ingresos Totales por Gallinaza (C$)	**C$ 0.00**	**C$ 200,000.00**	**C$ 200,000.00**	**C$ 200,000.00**	**C$ 200,000.00**

Fuente: Elaboración Propia

La venta de este abono orgánico no solo permite que el proyecto cumpla con las normativas ambientales locales mitigando emisiones, sino que representa una inyección de capital de C$200,000.00 anuales a partir del segundo año. Esta estructura demuestra sólidamente la factibilidad de la economía circular como un pilar fundamental para la rentabilidad de la granja en Nicaragua.

D. Análisis de Sensibilidad y Escenario Pesimista Todo proyecto agroindustrial conlleva riesgos de mercado, por lo que las proyecciones de este Centro de Utilidades fueron sometidas a un escenario ácido o pesimista. Se identificó que el principal riesgo es la baja rotación del inventario de abono o la fluctuación de la demanda por parte del sector agrícola.

Para mitigar este riesgo, el precio de venta proyectado (C$2,000.00 por tonelada, equivalente a C $90.70 por quintal) no refleja el precio máximo del mercado minorista, sino que se fijó deliberadamente como un "precio piso" mayorista. Considerando que en Nicaragua los fertilizantes sintéticos (como la Urea o el NPK) superan los C$1,200.00 por quintal, el precio establecido para el abono orgánico del proyecto es sumamente inelástico frente a crisis económicas.

Incluso en un peor escenario donde el proyecto deba aplicar descuentos comerciales adicionales del 15% para forzar la salida del inventario (bajando el precio a C$ 76.00 por

quintal), el margen de contribución de la biomasa sigue siendo positivo y suficiente para cubrir la cuota de intereses del financiamiento bancario. De esta manera, se demuestra que la factibilidad de la economía circular del proyecto es resiliente y está preparada para soportar escenarios de estrés comercial.

IV.4.2. Análisis de Costos y Activos

En esta sección se evalúan los costos asociados al proyecto junto con los activos necesarios para su funcionamiento. Se considera la inversión en infraestructura, equipos y demás recursos requeridos para la puesta en marcha de la granja avícola, así como el capital de trabajo indispensable para iniciar operaciones.

Dentro del análisis, se toma en cuenta el desgaste de los activos a lo largo del tiempo, reflejado mediante la depreciación, lo cual permite estimar su vida útil y planificar su reposición. Este enfoque facilita una visión más realista de los costos del proyecto, incorporando no solo la inversión inicial, sino también el comportamiento de los activos durante el ciclo productivo.

De esta manera, se logra una evaluación más completa que permite identificar los recursos necesarios desde el inicio y su evolución en el tiempo, contribuyendo a una mejor planificación financiera del proyecto

IV.4.2.1 Depreciación de Activos Fijos

La depreciación de los activos fijos se calcula mediante el método de línea recta, el cual distribuye el valor del activo de manera uniforme a lo largo de su vida útil. Para efectos de este proyecto, se ha considerado que las construcciones y el galpón tienen una vida útil de 10 años, aplicando una tasa de depreciación del 10% anual, debido a su naturaleza estructural y durabilidad.

Tabla 19: *Depreciación anual de activos fijos*

Concepto de Activo Fijo	Valor Inicial (C$)	Vida Útil (Años)	Tasa de Depreciación	Depreciación Anual (C$)	Valor en Libros (Año 5)
Construcciones y Galpón	C$1,301,336.00	10	10%	C$130,133.60	C$650,668.00
Mobiliario, Equipo, vehículo y Otros	C$298,862.25	5	20%	C$59,772.45	C$0.00
TOTALES	C$1,600,198.25			C$189,906.05	C$650,668.00

Fuente: Elaboración Propia

El total de depreciación anual C$189,909.05 es lo que se deduce contablemente cada año para escudo fiscal.

Por otra parte, los activos como el vehículo, mobiliario y equipo presentan una vida útil estimada de 5 años, con una tasa de depreciación del 20% anual, considerando su mayor nivel de uso y desgaste operativo. Este criterio permite reflejar de manera más realista la pérdida de valor de los activos a lo largo del tiempo.

El cálculo de la depreciación anual constituye un elemento importante dentro del análisis financiero, ya que permite estimar el desgaste de los activos y su impacto en los resultados del proyecto.

IV.4.2.2 Capital de Trabajo

El capital de trabajo del proyecto corresponde a los recursos necesarios para cubrir los gastos operativos durante la etapa inicial, antes de que se generen ingresos por la venta de huevos. En este caso, se considera el período pre-operativo de 17 a 18 semanas, tiempo en el cual las aves aún no han iniciado la producción.

Tabla 20: *Primer año completo (52 semanas) como medida de protección financiera*

durante el período de gracia del banco

Rubro	Justificación del Gasto (0 a 17 Semanas)	Monto Asignado (C$)	% del Capital de Trabajo
Alimentación (Levante)	Concentrado Fase Inicio y Crecimiento	C$169,087.64	27.3%
Salarios Pre-operativos	Mano de obra en cuidado y acondicionamiento	C$370.760.04	59.9%
Gastos de Galpón	Comederos, bebederos, granza, vitaminas	C$79,238.00	12.8%
CAPITAL DE TRABAJO NETO	Fondo necesario para operar sin ingresos	C$619,085.68	100%

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto requiere un capital de trabajo de C$ 619,085.68 para cubrir las necesidades operativas durante la etapa pre-operativa (0 a 17 semanas), período previo a la generación de ingresos por ventas. Este capital garantiza la continuidad de las operaciones hasta que la granja alcance su primer ciclo de producción y comience a generar flujo de efectivo.

IV.4.3. Proyecciones Operativas

Las proyecciones operativas permiten visualizar el desempeño esperado del proyecto en términos de producción, ventas y eficiencia del sistema avícola. A partir de la capacidad instalada de 1,000 gallinas ponedoras, se estima un nivel de producción constante que responde al comportamiento biológico de las aves, especialmente durante su etapa de postura.

El volumen proyectado de huevos evidencia la capacidad del proyecto para abastecer el mercado de manera sostenida, mostrando un potencial favorable en términos de comercialización. La clasificación por tamaños contribuye a diversificar la oferta y adaptarse a diferentes segmentos de consumidores.

IV.4.3.1 Proyección de Producción y Ventas

La tabla presenta la proyección de producción y ventas del proyecto avícola para el período comprendido entre los años 2027 y 2032, considerando la clasificación comercial de los huevos producidos por un lote inicial de 1,000 gallinas ponedoras. La producción se expresa en cajillas y se divide en cuatro categorías: huevos extra grandes, grandes, medianos y pequeños, de acuerdo con el tamaño obtenido durante el ciclo productivo de las aves.

Tabla 21: *Proyección de producción y ventas por categoría de producto*

Categorías	U/M	Años					
		2027	2028	2029	2030	2031	2032
Proyección de ventas No.							
Huevos Extra Grandes	Cajilla	237.888	351.916	237.863	351.911	237.858	351.926
Huevos Grandes	Cajilla	4,332.384	6,409.048	4,331.933	6,408.957	4,331.842	6,409.228
Huevos Medianos	Cajilla	4,976.16	7,361.408	4,975.642	7,361.304	4,975.538	7,361.615
Huevos Pequeños	Cajilla	1,206.464	1,784.764	1,206.338	1,784.739	1,206.313	1,784.815
Gallinaza	Saco	0	900	900	900	900	900
Ave de Descarte	Unidad	0	940	0	940	0	940

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados reflejan una producción estable durante los años 2027, 2029 y 2031, debido a que en dichos períodos se mantiene un único lote de producción conformado por 1,000 gallinas ponedoras. Sin embargo, para aumentar la capacidad productiva del proyecto, se contempla la incorporación de un segundo lote de 1,000 aves en la semana 60 del ciclo productivo. Este segundo lote inicia su etapa de postura aproximadamente en la semana 78, generando un incremento considerable en la producción de huevos.

Para garantizar la bioseguridad del proyecto se implementará un sistema de manejo "Todo Dentro, Todo Fuera", mediante el cual cada lote finaliza completamente su ciclo productivo antes del ingreso del siguiente. Las variaciones observadas en las proyecciones financieras durante los años 2028, 2030 y 2032 corresponden a la programación contable y logística de los ciclos de reemplazo, con el fin de asegurar el abastecimiento continuo del mercado, sin que en ningún momento la capacidad física instalada del galpón exceda las 1,000 gallinas ponedoras.

Posteriormente, al llegar la semana 100 del primer lote, las aves finalizan su ciclo productivo y pasan a descarte, reduciendo nuevamente la producción a un solo lote activo de 1,000 gallinas ponedoras. De esta manera, el sistema mantiene una continuidad operativa y un flujo constante de producción durante todo el horizonte del proyecto.

Dentro de la clasificación de producción, los huevos medianos representan el mayor volumen de ventas en todos los años evaluados, seguidos por los huevos grandes, mientras que los huevos extra grandes y pequeños presentan menores proporciones dentro de la producción total. Esta distribución se basa en el comportamiento productivo estimado de las aves ponedoras y en los porcentajes de clasificación obtenidos durante el análisis técnico del proyecto.

Asimismo, la tabla incluye la proyección de ventas de gallinaza, estimándose una producción anual constante de 900 sacos, los cuales constituyen un subproducto aprovechable y generan ingresos adicionales para la unidad productiva. De igual manera,

se proyecta la venta de 940 aves de descarte en los años 2028, 2030 y 2032, correspondientes al reemplazo de los lotes al finalizar su ciclo de postura.

La producción anual estimada de gallinaza se expresa técnicamente en toneladas para efectos de cuantificación del subproducto. Sin embargo, para fines de comercialización, dicho volumen se fracciona en sacos de menor capacidad, razón por la cual las proyecciones de ventas se presentan en número de sacos comercializados. Esta diferencia corresponde únicamente a la unidad de presentación del producto y no representa variaciones en el volumen total generado.

IV.4.3.2 Estructura de Costos de Producción

La estructura de costos del proyecto fue elaborada considerando los gastos necesarios para el manejo y operación de una granja avícola de 1,000 gallinas ponedoras, destinada a la producción y comercialización de huevos. Los costos incluyen alimentación, administración, mantenimiento de galeras, comercialización, transporte y reposición de aves, tomando como referencia el volumen de producción anual proyectado durante el período 2027–2032.

Dentro de la estructura de costos, el alimento representa el componente de mayor participación económica, debido al alto consumo diario requerido para mantener el rendimiento productivo de las aves. Asimismo, se incluyen los costos relacionados con el funcionamiento operativo de las instalaciones, comercialización del producto y sustitución de lotes al finalizar su ciclo de postura.

Tabla 22: *Estructura de costos de producción por unidad (huevo y cajilla)*

Concepto	Distribución Porcentual	Costo Unitario por Huevo (C$)	Costo por Cajilla (C$)

Costos Variables (Alimento)	68.00%	2.38	71.4
Gastos de Administración	8.00%	0.28	8.4
Gastos de Operación de Galeras	7.00%	0.25	7.5
Gastos de Comercialización	4.00%	0.14	4.2
Gastos de Ventas	3.00%	0.11	3.3
Costos de Reposición	6.00%	0.21	6.3
Gastos de Transporte	4.00%	0.14	4.2
Total costo de producción	**100.00%**	**C$ 3.50**	**C$ 105.00**

Fuente: Elaboración Propia

La tabla muestra que el costo total estimado de producción corresponde a C $3.50 por unidad de huevo, equivalente a C$105.00 por cajilla de 30 unidades. El alimento constituye el principal costo operativo del proyecto, representando el 68% del costo total, debido al consumo permanente de concentrado por parte de las aves durante todo el ciclo productivo.

Los gastos administrativos incluyen costos de gestión y control operativo del proyecto, mientras que los gastos de operación de galeras comprenden mantenimiento, limpieza, energía eléctrica y suministro de agua. Los gastos de comercialización, ventas y transporte corresponden a la distribución y entrega del producto hacia los puntos de venta y clientes potenciales.

Por otra parte, los costos de reposición consideran la compra periódica de nuevas aves ponedoras para sustituir los lotes descartados al finalizar su etapa productiva, garantizando la continuidad y sostenibilidad de la producción avícola durante el horizonte de evaluación del proyecto.

IV.4.3.3 Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio permite determinar el nivel mínimo de ventas necesario para cubrir la totalidad de los costos del proyecto, sin generar pérdidas ni utilidades. Con

base en un precio promedio de venta de C$ 171.60 por cajilla, se establece que el proyecto alcanza el punto de equilibrio con el 59.8% de su capacidad instalada anual al comercializar 6,435 cajillas de huevo.

Este porcentaje se obtuvo al relacionar el nivel de ventas requerido para cubrir la totalidad de los costos fijos y variables con las ventas proyectadas a capacidad instalada en el primer año. En consecuencia, el proyecto deberá operar por encima de este nivel para comenzar a generar utilidades.

Este resultado indica que únicamente se requiere vender aproximadamente el 59.8% de la capacidad productiva estimada para cubrir los costos totales. A partir de este nivel, cada unidad adicional vendida contribuye directamente a la generación de utilidades, lo cual evidencia un margen favorable y una estructura financiera sólida para el proyecto.

IV.4.4. Evaluación de la Rentabilidad

La evaluación financiera del proyecto permite determinar su prefactibilidad económica a partir de los indicadores obtenidos. Para que un proyecto con apalancamiento externo sea considerado verdaderamente exitoso, los ingresos no solo deben cubrir la operación, sino que el efectivo generado debe lograr componer valor por encima del costo del capital externo. A esto se le conoce como capitalización efectiva.

Para asegurar esta rentabilidad frente a la estricta Tasa Efectiva del 19.56% exigida por Banpro, el proyecto implementa un Centro de Utilidades basado en la Economía Circular. Al tecnificar la gallinaza y convertirla en abono orgánico comercializable (proyectando C$ 200,000.00 anuales en ventas por este subproducto), el proyecto consolida los ingresos necesarios para garantizar su rentabilidad.

IV.4.4.1 Estado de Resultados Proyectado

El estado de resultados proyectado refleja el desempeño financiero del proyecto durante el período de evaluación, permitiendo analizar la relación entre los ingresos generados

(venta de huevo más economía circular del abono) y los costos asociados a la operación. A partir de esta información, se observa que el proyecto genera utilidades desde el primer año.

Tabla 23: *Estado de resultados proyectado (2027-2031).*

Concepto	**Año 1 (2027)**	**Año 2 (2028)**	**Año 3 (2029)**	**Año 4 (2030)**	**Año 5 (2031)**
Ingresos por Ventas	C$ 1,600,914.29	C$ 5,649,047.12	C$ 3,780,274.40	C$ 5,636,386.64	C$ 4,662,751.52
(-) Costos Operativos Totales	C$ 848,086.78	C$ 2,389,971.15	C$ 1,911,976.50	C$ 2,002,350.00	C$ 2,009,481.60
Utilidad Bruta	**C$ 752,827.51**	**C$ 3,259,075.97**	**C$ 1,868,297.90**	**C$ 3,634,036.64**	**C$ 2,653,269.92**
(-) Depreciación	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05
(-) Intereses (Efectivo 19.56%)	C$ 383,565.82	C$ 312,529.67	C$ 224,286.00	C$ 136,042.33	C$ 47,798.66
Utilidad Antes de Impuestos	**C$ 179,355.64**	**C$ 2,756,640.25**	**C$ 1,454,105.85**	**C$ 3,308,088.26**	**C$ 2,415,565.21**
(-) IR (30%)	C$ 53,806.69	C$ 826,992.08	C$ 436,231.76	C$ 992,426.48	C$ 724,669.56
Utilidad Neta	**C$ 125,548.95**	**C$ 1,929,648.17**	**C$ 1,017,874.09**	**C$ 2,315,661.78**	**C$ 1,690,895.65**

Fuente: Elaboración Propia

Un aspecto relevante es el comportamiento creciente de la utilidad neta a lo largo de los años, lo que indica una mejora en la eficiencia operativa y en la generación de ingresos. Esta tendencia positiva demuestra que el proyecto no solo es capaz de sostenerse, sino también de incrementar sus beneficios conforme avanza el tiempo.

Estos resultados consolidan la viabilidad financiera del proyecto, mostrando un panorama favorable en términos de rentabilidad y crecimiento sostenido.

IV.4.4.2 Flujo de Caja del Inversionista

El flujo de caja del inversionista muestra el comportamiento del efectivo real generado por el proyecto, considerando los ingresos netos y las obligaciones financieras asociadas al préstamo. Este análisis permite evaluar la disponibilidad de dinero una vez cubiertos los compromisos con la entidad bancaria, reflejando la liquidez efectiva del proyecto a lo largo del tiempo.

Tabla 24: *Flujo de caja neto del inversionista (2027-2031)*

Concepto	Año 0	Año 1 (2027)	Año 2 (2028)	Año 3 (2029)	Año 4 (2030)	Año 5 (2031)
Inversión Inicial	-C$ 2,941,455.70					
Utilidad Neta (+)		C$ 125,548.95	C$ 1,929,648.17	C$ 1,017,874.09	C$ 2,315,661.78	C$ 1,690,895.65
Depreciación (+)		C$ 189,906.05	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05	C$ 189,906.05
Pago a Principal (-)		C$ 0.00	C$ 490,242.62	C$ 490,242.62	C$ 490,242.62	C$ 490,242.61
Valor Salvamento (+)						C$ 320,039.65

Flujo de Caja Neto	**-C$ 2,941,455.70**	**C$ 315,455.00**	**C$ 1,629,311.60**	**C$ 717,537.52**	**C$ 2,015,325.21**	**C$ 1,710,598.74**

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados muestran flujos positivos a partir del primer año de operación, evidenciando la capacidad del proyecto para recuperar la inversión inicial y generar rentabilidad financiera sostenida. Asimismo, el incremento observado en determinados años responde al aumento temporal de la producción derivado de la incorporación de un segundo lote de aves ponedoras dentro del sistema productivo.

Un elemento importante dentro de este análisis es la inclusión del valor de salvamento en el último año, correspondiente a un porcentaje del valor de la infraestructura. El valor total de estos activos asciende a C$1,600,198.25. Para determinar el valor de salvamento, se aplicó un porcentaje residual del 20% sobre el valor total de los activos fijos recuperables, considerando que al finalizar el período de evaluación de cinco años dichos bienes aún conservan capacidad operativa y valor económico dentro del sistema productivo.

Por tanto, el valor de salvamento estimado para el proyecto corresponde a C$320,039.65, monto que se incorpora en el flujo de caja del último año como valor residual recuperable de la infraestructura y equipos del proyecto avícola.

Este valor representa el monto recuperable de los activos al finalizar el horizonte del proyecto, lo cual incrementa significativamente el flujo de caja final y mejora la rentabilidad global del inversionista.

IV.4.4.3 Indicadores de Evaluación Financiera

Los indicadores de evaluación financiera permiten sintetizar la viabilidad del proyecto a partir de criterios técnicos ampliamente utilizados. En este caso, el Valor Actual Neto (VAN) obtenido es positivo, lo que indica que el proyecto genera valor por encima de la

tasa mínima esperada. Por su parte, la Tasa Interna de Retorno (TIR) supera la tasa de descuento establecida, evidenciando que la inversión ofrece un rendimiento atractivo en comparación con otras alternativas financieras.

Tabla 25: *Indicadores de rentabilidad del proyecto*

Indicador Financiero	Resultado	Interpretación según tus criterios de decisión
Valor Actual Neto (VAN)	C$ 568,521.38	Como el VAN es mayor a 0, el proyecto continúa siendo financieramente viable, aun considerando el costo real del financiamiento bancario del 19.56%.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	26.49%	La TIR es superior a la tasa de descuento del 19.56%, lo que indica que el proyecto genera rentabilidad suficiente para cubrir el costo financiero.
Relación Beneficio / Costo (B/C)	1.19	Por cada Córdoba invertido de capital propio se recupera el córdoba y ganas 0.19 de centavos.
Retorno de Inversión (ROI)	117.18%	El proyecto permite recuperar el 100% del capital invertido y generar un 117.18% de rendimiento adicional neto acumulado durante cinco años.

Fuente: Elaboración Propia

El Valor Actual Neto positivo demuestra que los ingresos proyectados son suficientes para recuperar la inversión inicial y cubrir el costo financiero del capital. Asimismo, la Tasa Interna de Retorno superior al costo del financiamiento confirma que el proyecto posee capacidad de generar beneficios económicos por encima de las obligaciones financieras adquiridas.

La relación Beneficio/Costo (B/C) mayor a uno confirma que los ingresos generados son suficientes para cubrir los costos y generar un excedente económico. A esto se suma el Retorno sobre la Inversión (ROI), el cual refleja la capacidad del proyecto para recuperar el capital invertido durante el horizonte de evaluación financiera establecido y generar ganancias adicionales.

En conjunto, estos indicadores respaldan la conveniencia económica del proyecto, mostrando que es financieramente viable, rentable y con capacidad de generar valor para el inversionista.

Conclusión de Estudio Financiero:

- ➔ A partir del análisis financiero realizado, se concluye que el proyecto de implementación de la granja avícola es económicamente viable y presenta condiciones favorables para su ejecución. Los resultados obtenidos reflejan una estructura de inversión sólida, una adecuada proyección de ingresos y un control eficiente de los costos operativos, lo cual permite generar beneficios sostenidos en el tiempo.

IV.4.5. Presupuesto de la construcción del área

IV.4.5.1 Limpieza de terreno

La limpieza del terreno contempla la preparación del área destinada a la edificación del galpón para gallinas ponedoras, incluyendo la eliminación de maleza, escombros y materiales no aptos, con el fin de garantizar condiciones adecuadas para el inicio de la construcción.

Tabla 26: *Presupuesto de limpieza y preparación del terreno*

Concepto	U/M	Cantidad	Precio unitario	Valor Neto

Limpieza de terreno	m²	200	30	C$ 6,000.00
	Total			**C$ 6,000.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.5.2 Construcción galpón

Tabla 27: *Presupuesto de construcción del galpón*

Cimientos del galpón (19×8)				
Concepto	**U/M**	**Cantidad**	**Precio**	**Valor Neto**
Excavación zanjas	m³	36	C$ 350.00	C$ 12,600.00
Material				
Cemento	Sacos	100	490	C$ 49,000.00
Arena	m³	12	1000	C$ 12,000.00
Bloque	Unidad	540	C$ 350.00	C$ 189,000.00
	TOTAL			**C$ 262,600.00**
Sobre cimiento y base de columnas				
Material	U/M	**Cantidad**	**Precio**	**Valor Neto**
Cemento	Sacos	40	C$ 490.00	C$ 19,600.00
Arena	m³	4	C$ 1,000.00	C$ 4,000.00
Grava	m³	4	C$ 950.00	C$ 3,800.00
Varilla 3/8	qq	4	C$ 490.00	C$ 1,960.00
	TOTAL			**C$ 29,360.00**
Estructura del galpón				
Material	**U/M**	**Cantidad**	**Precio unitario**	**Valor Neto**
Pilar de Madera 4x4	Unidad	60	C$ 500.00	C$ 30,000.00
Refuerzos diagonales				
Pilar de Madera	Unidad	46	C$ 500.00	C$ 23,000.00
Anclaje		8	C$ 550.00	C$ 4,400.00

Tornillería y anclajes				
Pernos y tornillos	Caja	5	C$ 250.00	C$ 1,250.00
Placas metálicas unión	Caja	5	C$ 330.00	C$ 1,650.00
	TOTAL			**C$ 60,300.00**
Techo del galpón				
Vigas celosia de madera	Unidad	270	C$ 900.00	C$ 243,000.00
Anclaje		8	C$ 550.00	C$ 4,400.00
Zinc calibre 26	Unidad	160	C$ 700.00	C$ 112,000.00
Zinc liso calibre 26	Unidad	130	C$ 850.00	C$ 110,500.00
Tornillos zinc	Caja	10	C$ 450.00	C$ 4,500.00
	TOTAL			**C$ 474,400.00**
Malla del galpón				
Material	**U/M**	**Cantidad**	**Precio**	**Valor Neto**
Malla galvanizada	m²	100	C$ 150.00	C$ 15,000.00
Tubo para marcos	m²	100	C$ 120.00	C$ 12,000.00
	TOTAL			**C$ 27,000.00**
Piso de concreto				
Concreto	m³	15	C$ 3,800.00	C$ 57,000.00
	TOTAL			**C$ 57,000.00**

Fuente: Elaboración Propia

La tabla presenta el presupuesto estimado correspondiente a la construcción del galpón avícola con dimensiones de 19 metros de largo por 8 metros de ancho, incluyendo las principales etapas constructivas y los materiales requeridos para su ejecución. Cada apartado detalla las cantidades, unidades de medida, precios unitarios y valores netos de los materiales y actividades necesarias para el desarrollo de la infraestructura.

En la sección de cimientos del galpón se contempla la excavación de zanjas, así como el uso de cemento, arena y bloques para garantizar una base resistente y estable. Esta etapa representa una inversión importante debido a que constituye el soporte estructural principal del proyecto. El costo total estimado para los cimientos asciende a C$262,600.00.

Posteriormente, el apartado correspondiente al sobrecimiento y base de columnas incluye materiales como cemento, arena, grava y varilla de refuerzo, los cuales permiten mejorar la resistencia de la estructura frente a cargas y condiciones ambientales. El monto estimado para esta fase es de C$29,360.00.

La estructura del galpón contempla la instalación de pilares de madera de 4x4 pulgadas, refuerzos diagonales y sistemas de anclaje y tornillería. Se estableció una separación aproximada de 1.50 metros entre postes estructurales para proporcionar estabilidad y seguridad a la infraestructura. Esta etapa posee un costo total estimado de C$60,300.00.

En relación con el techo del galpón, se consideran vigas tipo celosía de madera, láminas de zinc calibre 26, zinc liso y tornillería especializada para su fijación. El sistema de cubierta constituye uno de los componentes de mayor inversión dentro de la obra, debido a la cantidad de materiales requeridos y su importancia en la protección de las aves contra factores climáticos. El costo total estimado del techo es de C$474,400.00.

Igualmente, la tabla incluye la instalación de la malla galvanizada del galpón, necesaria para garantizar ventilación adecuada y protección del área de producción. Para ello se consideran malla galvanizada y tubos metálicos para marcos, con un costo total de C$27,000.00.

Por último, se presenta el costo correspondiente al piso de concreto, el cual permitirá mantener mejores condiciones sanitarias, facilitar la limpieza y mejorar la durabilidad de la infraestructura. El monto estimado para esta actividad es de C$57,000.00.

En términos generales, el presupuesto reflejado en la tabla permite estimar de manera integral los costos de construcción del galpón avícola, constituyendo una base técnica y financiera para la ejecución del proyecto.

IV.4.5.3 Construcción de bodega (30 m²)

La construcción de la bodega está destinada al almacenamiento seguro de insumos como alimento balanceado, herramientas y equipos necesarios para la operación del sistema avícola. Su implementación contribuye a la organización, protección y disponibilidad de los recursos utilizados en el proceso productivo.

Tabla 28: *Presupuesto de construcción de bodega (30 m2)*

Concepto	U/M	Cantidad	Precio	Valor Neto
Excavación de zanja	m³	10	C$ 180.00	C$ 1,800.00
Bloques	Unidad	750	C$ 35.00	C$ 26,250.00
Cemento	Bolsa	94	C$ 490.00	C$ 46,060.00
Arena	m³	5	C$ 1,000.00	C$ 5,000.00
Grava	m³	4	C$ 950.00	C$ 3,800.00
Perlines	Unidad	13	C$ 350.00	C$ 4,550.00
Techo zinc	Unidad	12	C$ 450.00	C$ 5,400.00
Puerta metálica	Unidad	1	C$ 3,500.00	C$ 3,500.00
	Total			**C$ 96,360.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.5.4 Construcción de oficina (14 m²)

La oficina constituye un espacio destinado a la gestión administrativa del proyecto, permitiendo llevar el control de registros productivos, financieros y operativos. Asimismo, facilita la supervisión y planificación de las actividades relacionadas con la producción de huevos.

Tabla 29: *Presupuesto de construcción de oficina (14 m2)*

Concepto	U/M	Cantidad	Precio	Valor Neto
Excavación de zanja	m³	4.26	C$ 350.00	C$ 1,491.00
Bloques	Unidad	910	C$ 35.00	C$ 31,850.00
Cemento	Bolsa	70	C$ 490.00	C$ 34,300.00
Arena	m³	7	C$ 1,000.00	C$ 7,000.00
Grava	m³	5	C$ 950.00	C$ 4,750.00
Perlines	Unidad	6	C$ 350.00	C$ 2,100.00
Techo zinc	Unidad	13	C$ 450.00	C$ 5,850.00
Puerta Fibra	Unidad	3	C$ 1,500.00	C$ 4,500.00
Puerta metálica	Unidad	1	C$ 3,500.00	C$ 3,500.00
Ventana	Unidad	2	C$ 2,550.00	C$ 5,100.00
Inodoros	Unidad	2	C$ 3,500.00	C$ 7,000.00
Lavamanos	Unidad	2	C$ 1,550.00	C$ 3,100.00
	Total			**C$ 110,541.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.5.5 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica comprende el sistema de cableado, luminarias y equipos necesarios para garantizar el funcionamiento adecuado del galpón. Este sistema permite proporcionar iluminación, mejorar la seguridad y optimizar las condiciones de trabajo, contribuyendo al bienestar de las aves y del personal.

Tabla 30: *Presupuesto de instalaciones eléctricas*

Concepto	U/M	Cantidad	Precio	Valor Neto
Cableado y tubería	Metros	380	C$ 28.00	C$ 10,640.00
Tubería	Metros	380	C$ 23.00	C$ 8,740.00
Panel eléctrico	Unidad	1	C$ 4,500.00	C$ 4,500.00

Luminarias	Unidad	23	C$ 90.00	C$ 2,070.00
Dimmer	Unidad	3	C$ 375.00	C$ 1,125.00
Interruptores	Unidad	4	C$ 200.00	C$ 800.00
Cámaras de Seguridad	Kit	1	C$ 10,000.00	C$ 10,000.00
	Total			**C$ 37,875.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.5.6 Mano de Obra

La mano de obra general incluye el conjunto de trabajadores calificados y no calificados encargados de ejecutar las actividades de construcción y adecuación del galpón. Su participación es fundamental para asegurar la correcta implementación de la infraestructura, cumpliendo con los estándares técnicos requeridos.

Tabla 31: *Presupuesto de mano de obra para la construcción del galpón y áreas complementarias.*

Concepto	Cantidad	Días	Pago Diario	Valor Neto
Maestro de Obra	1	26	C$ 700.00	C$ 18,200.00
Albañil	2	26	C$ 500.00	C$ 26,000.00
Ayudante Albañil	2	26	C$ 400.00	C$ 20,800.00
Soldador	1	15	C$ 700.00	C$ 10,500.00
Ayudante Soldador	1	15	C$ 400.00	C$ 6,000.00
Electricista	1	10	C$ 600.00	C$ 6,000.00
Ayudante Electricista	1	10	C$ 400.00	C$ 4,000.00
	TOTAL			**C$ 91,500.00**

Fuente: Elaboración Propia

La estimación de estos costos se realizó en función del número de días trabajados y el pago diario establecido, garantizando así la correcta ejecución de las obras requeridas.

IV.4.5.7 Materiales para cubículos

Los materiales de construcción considerados en el proyecto corresponden principalmente a los insumos necesarios para la adecuación de cubículos destinados al alojamiento de las gallinas ponedoras.

Tabla 32: *Presupuesto de materiales para la construcción de cubículos*

Material	U/M	Cantidad	Precio unitario	Valor Neto
Tabla madera 1"x12"	Unidad	40	C$ 220.00	C$ 8,800.00
Madera 2"x2" estructura	Unidad	30	C$120.00	C$ 3,600.00
Tornillos madera	Caja	3	C$ 450.00	C$1,350.00
Carpintería		1	C$10,000.00	C$ 10,000.00
	Total			**C$ 23,750.00**

Fuente: Elaboración Propia

Entre estos se incluyen madera para estructura, tablas para divisiones internas, tornillería y servicios de carpintería, los cuales permiten garantizar la funcionalidad y resistencia de la infraestructura. La selección de estos materiales responde a criterios de disponibilidad, costo y adaptabilidad al sistema productivo, asegurando condiciones adecuadas para el manejo eficiente de las aves.

IV.4.5.8 Protección de madera para galpones

Los materiales de construcción considerados en el proyecto corresponden principalmente a los insumos necesarios para la adecuación de cubículos destinados al alojamiento de las gallinas ponedoras. Entre estos se incluyen madera para estructura, tablas para divisiones internas, tornillería y servicios de carpintería, los cuales permiten garantizar la funcionalidad y resistencia de la infraestructura.

Tabla 33: *Presupuesto de preservante para protección de madera*

Material	U/M	Cantidad	Precio	Total
Preservante	Gal	5	C$ 180.00	C$900.00
	TOTAL			**C$ 900.00**

Fuente: Elaboración Propia

La selección de estos materiales responde a criterios de disponibilidad, costo y adaptabilidad al sistema productivo, asegurando condiciones adecuadas para el manejo eficiente de las aves.

IV.4.5.9 Imprevistos de Construcción

Para garantizar la culminación de la obra sin retrasos por fluctuaciones de precios en los materiales ferreteros o gastos menores no contemplados, se ha asignado un fondo de imprevistos exclusivo para la fase de construcción por un valor neto de C$ 23,750.00. Con esto, la suma de todas las obras civiles e infraestructura asciende al total proyectado de C$ 1,301,336.00.

IV.4.6. Compra de Aves

La adquisición de gallinas ponedoras de la raza ISA Brown a las cero semanas de edad (recién nacidas) representa la opción más conveniente para el desarrollo del proyecto, ya que permite un control integral del proceso productivo desde sus etapas iniciales. Esta alternativa garantiza una adecuada adaptación de las aves al sistema de manejo implementado, favoreciendo su desarrollo, sanidad y rendimiento productivo.

Tabla 34: *Inversión inicial en activo biológico (compra de 1,000 aves ponedoras ISA Brown)*

Concepto	Cantidad	Precio	Total
Gallinas raza isa brown	1000	C$110.00	C$ 110,000.00

Transporte y flete	1	C$1.200.00	C$1,200.00
Total			**C$111,200.00**

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, la compra de aves en esta etapa reduce riesgos asociados al estrés por traslado y cambios de ambiente que suelen presentarse en aves adultas. Además, permite aplicar de manera oportuna los programas de alimentación, vacunación y manejo sanitario, lo cual incide positivamente en la productividad futura y en la calidad del huevo. Por estas razones, se considera la alternativa más eficiente y segura para maximizar el desempeño del sistema avícola.

IV.4.7. Salarios

Tabla 35: *Estructura de Salarios y Nóminas.*

Estructura de Salarios y Funciones Anuales

Descripción de cargo	Personal	Funciones	Salario Unitario	Salario Total Mensual	Salario total anual
Ventas pesadas, estrategia y dirección					
Gerente General	1	Dirige y supervisa toda la granja, toma decisiones estratégicas y representa la empresa. Consigue clientes, negocia precios, mantiene relaciones con pulperías, supermercados, restaurantes, etc.	C$ 15,000.00	C$ 15,000.00	C$ 180,000.00
Logística y entrega					

Repartidor	1	Encargado del transporte, carga y entrega segura de huevos a los clientes. Responsable de la liquidación diaria del dinero recaudado, el control de facturas o recibos, y el mantenimiento básico y limpieza del vehículo asignado.	C$ 11,000.00	C$ 11,000.00	C$ 132,000.00
		Protección del negocio			
Encargado de seguridad	1	Supervisa la seguridad del local en el turno nocturno (de 6:00 PM a 6:00 AM).	C$ 10,000.00	C$ 10,000.00	C$ 120,000.00
		Producción, limpieza y cuido			
Operador del Galpón	2	Alimentación, limpieza, recolección de huevos, control de salud de las aves y orden del galpón. También el almacenamiento y conteo (clasificar por tamaño y registrar cuántos huevos salen por día).	$13,000.00	$26,000.00	C$ 312,000.00
Total	**5**		**C$ 62,000.00**		**C$ 744,000.00**

Fuente: Elaboración Propia

→ **Fundamentación Operativa:** La estructura propuesta cubre las cuatro áreas críticas de una granja avícola comercial:

➔ **Administración y Comercialización (Gerente):** Centraliza la toma de decisiones y asegura el flujo de ingresos mediante la colocación del producto en canales de distribución (pulperías, supermercados).

- ➔ **Producción y Control de Calidad (Operadores):** La relación de dos operadores permite dividir tareas críticas (alimentación vs. recolección/clasificación), minimizando la tasa de huevos quebrados y asegurando la bioseguridad del galpón.
- ➔ **Logística (Repartidor):** El huevo es un producto de alta fragilidad y consumo masivo. Un encargado de logística exclusivo garantiza que la cadena de distribución no se rompa y asegura el retorno del efectivo.
- ➔ **Gestión de Riesgos (Seguridad):** Las granjas avícolas enfrentan riesgos de robo de inventario (aves y huevos) y equipos, por lo que el turno nocturno es indispensable para salvaguardar los activos de la empresa.

IV.4.8. Fundamentación Legal y de Mercado

Los salarios propuestos son competitivos y cumplen con la legislación laboral nicaragüense.

- ➔ El salario de los **Operadores de Galpón (C$ 13,000)** está muy por encima del salario mínimo establecido para el sector agropecuario. Esta estrategia de pagar por encima del mínimo es fundamental para retener personal capacitado, reduciendo la rotación y evitando errores en el manejo de las aves que podrían impactar la mortalidad o la producción.
- ➔ El **Gerente General** asume un salario base conservador (C$15,000), lo cual es financieramente prudente para el inicio de operaciones de una pyme, asumiendo que sus ingresos podrían complementarse con el reparto de utilidades al final del último día del período contable de 12 meses.

Tabla 36: *Costo Total Anual de Nómina con Carga Prestacional (córdobas)*

Concepto de Nómina	Costo Mensual	Costo Total Anual	Justificación Legal (Nicaragua)
Salario Base (5 trabajadores)	C$ 62,000.00	C$ 744,000.00	Pago pactado en contrato.
INSS Patronal (22.5%)	C$ 13,950.00	C$ 167,400.00	Aporte obligatorio de la empresa al Seguro Social.
INATEC (2%)	C$ 1,240.00	C$ 14,880.00	Aporte patronal sobre nómina para capacitación.
Provisión Aguinaldo (8.33%)	C$ 5,166.67	C$ 62,000.00	Equivalente a un mes de salario al año (Treceavo mes).
Provisión Vacaciones (8.33%)	C$ 5,166.67	C$ 62,000.00	Equivalente a un mes de salario por año trabajado.
Provisión Indemnización (8.33%)	C$ 5,166.67	C$ 62,000.00	Liquidación/Antigüedad (un mes de salario por año).
COSTO TOTAL REAL	C$ 92,690.01	C$ 1,112,280.00	Total a registrar en el Flujo de Caja del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

- ➔ **¿Por qué el gasto de personal es más de un millón si los salarios suman 744 mil?**

El monto de C$744,000 representa únicamente el salario nominal. Sin embargo, para que el Estudio Financiero sea realista y cumpla con el Código del Trabajo de Nicaragua y la Ley de Seguridad Social, se calculó la carga prestacional completa (INSS, INATEC y provisiones). El costo real operativo de la nómina para la granja es de C$1,112,280 anuales, y este es el valor que se utilizó en el Flujo de Caja Neto para no alterar la Tasa Interna de Retorno (TIR) con costos ocultos.

El IR (Impuesto sobre la Renta Laboral) no se suma a esta tabla porque no es un costo adicional para la empresa.

- ➔ **Es una retención, no un gasto patronal:** El IR se le cobra al trabajador, no al empleador. La granja avícola únicamente actúa como "agente retenedor" ante el gobierno.
- ➔ **Ya está incluido:** El IR y el INSS Laboral (7%) salen de los **C$744,000** del salario base que ya contemplamos en el primer cuadro. La empresa tomará ese dinero, se paga la retención a la DGI y el resto se le entrega al trabajador como "salario líquido".
- ➔ El presupuesto de nómina contempla las deducciones de ley. Desglose detallado del cálculo de retenciones (INSS Laboral e Impuesto sobre la Renta) y el salario líquido resultante (**Anexo 1: Ejemplo de Colilla de Pago del Gerente General**)

La estructura organizativa y el costo del personal necesario para el funcionamiento de la granja avícola. Se contempla un total de cinco trabajadores distribuidos en las áreas de administración, producción, seguridad e higiene. En el área administrativa se incluye un gerente general y un repartidor, encargados de la gestión y comercialización del producto.

En seguridad e higiene, se considera un encargado de vigilancia, garantizando condiciones adecuadas dentro de las instalaciones. Por su parte, en el área de producción se incluyen dos operarios de galpón responsables de las actividades diarias, como alimentación de las aves, recolección de huevos y mantenimiento del área.

El costo total de mano de obra asciende a C$62,000.00 mensuales, equivalente a C$ 744,000.00, anuales, representando un componente fundamental dentro de los costos operativos del proyecto. **(Ver Anexo 2)**

IV.4.8.1 INSS

El INSS laboral presenta los aportes correspondientes a la seguridad social de los trabajadores del proyecto, calculados en función de sus salarios mensuales. Estas deducciones constituyen una obligación legal que garantiza la protección social del personal, incluyendo beneficios como atención médica, subsidios y prestaciones futuras. Asimismo, reflejan la distribución de los aportes según cada cargo dentro de la estructura organizativa, evidenciando la relación directa entre el nivel salarial y la contribución al sistema de seguridad social. Este componente es fundamental dentro de la gestión del recurso humano, ya que asegura el cumplimiento de la normativa laboral vigente y contribuye al bienestar de los trabajadores**. (Ver Anexo 3)**.

IV.4.8.2 IR

El Impuesto sobre la Renta (IR) refleja la aplicación de las obligaciones tributarias correspondientes a los trabajadores del proyecto, calculadas a partir de la base imponible de cada uno. Este impuesto se determina de acuerdo con la normativa fiscal vigente, considerando los niveles salariales y las disposiciones establecidas por la legislación tributaria. Asimismo, se observa la distribución del impuesto entre los diferentes cargos, evidenciando que su aplicación varía en función de los ingresos percibidos. Este componente forma parte del cumplimiento de las responsabilidades fiscales del proyecto,

garantizando la correcta retención y declaración del impuesto correspondiente por parte del empleador. **(Ver Anexo 4)**.

IV.4.9. Fundamentación de la Viabilidad Económica

IV.4.9.1 Mejora de la Rentabilidad mediante la Comercialización de Gallinaza (Economía Circular)

La viabilidad económica de la granja avícola no se sustenta únicamente en la comercialización principal de huevos, sino que alcanza su verdadera rentabilidad mediante la implementación de un modelo de economía circular. La tecnificación del manejo de excretas, transformando la mezcla de excreta fresca y granza de arroz en biomasa compostada, permite generar 100 toneladas anuales de abono orgánico comercializable a partir del segundo año de operaciones. Esta estrategia transforma un impacto ambiental directo en un centro de utilidades indispensable para el proyecto.

El impacto positivo en la rentabilidad se fundamenta en los siguientes aspectos:

- ➔ **Creación de un Escudo Financiero:** La comercialización de la gallinaza en presentación de "saco jumbo" (1 tonelada) a un precio mayorista de C$2,000.00 genera ingresos complementarios de C$200,000.00 anuales entre los años 2028 y 2031.
- ➔ **Absorción del Costo de Capital:** Esta inyección de capital actúa como un escudo vital que permite al proyecto absorber la rigurosa Tasa Efectiva del 19.56% (C$ 383,565.82 de intereses en el primer año) exigida por el financiamiento bancario, sin comprometer el flujo de caja operativo generado por la venta de huevo.
- ➔ **Alto Margen de Contribución:** El costo directo asociado a esta línea de negocio es mínimo, limitándose a C$250.00 por el empaque de cada tonelada, lo que deja un amplio margen bruto de C$1,750.00 por unidad.
- ➔ **Optimización de Mano de Obra:** Dado que los costos de mano de obra para el ensacado ya se encuentran absorbidos dentro de los salarios operativos fijos

(operarios del galpón), el margen obtenido por la venta del abono se transfiere de manera directa a la utilidad neta.

- ➔ **Resiliencia ante escenarios pesimistas:** La viabilidad del modelo está comprobada incluso ante fluctuaciones de la demanda agrícola. Si el proyecto se viera forzado a aplicar un descuento comercial del 15% (reduciendo el precio a C$ 76.00 por quintal), el margen de contribución de la biomasa se mantendría en números positivos, siendo aún suficiente para cubrir las cuotas de intereses bancarios y blindar las finanzas de la granja.

En conclusión, la venta de gallinaza mejora significativamente la rentabilidad global al diversificar los ingresos y proporcionar la liquidez exacta necesaria para apalancar el crédito externo, consolidando así la prefactibilidad económica y garantizando una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 26.49%.

IV.4.10. Alimento de las Aves

La inversión correspondiente al levante de 1,000 aves ponedoras de la raza ISA Brown se extiende desde su nacimiento hasta las 80 semanas de edad, considerando las diferentes etapas de desarrollo productivo. Durante las primeras semanas, el consumo de alimento y agua es reducido, ya que las aves se encuentran en fase de inicio; sin embargo, este consumo aumenta progresivamente en las etapas de crecimiento y desarrollo conforme incrementan sus requerimientos nutricionales.

Posteriormente, en la fase de pre-postura y, especialmente, a partir de la semana 18 cuando inicia la etapa de postura, el consumo se estabiliza en niveles más altos para sostener la producción de huevos. De igual manera, el consumo de agua sigue una tendencia creciente acorde a la edad y condiciones fisiológicas de las aves.

En conjunto, el consumo total acumulado durante todo el ciclo productivo alcanza los 1,241.51 quintales de alimento, lo que refleja la importancia de una adecuada

planificación en la alimentación para garantizar la eficiencia y productividad del sistema avícola. **(Ver Anexo 6).**

IV.4.11. Adaptación para galpón y aves

Para la adecuación del espacio destinado a las gallinas ponedoras, se contempla la adquisición de diversos insumos y equipos necesarios para garantizar el correcto manejo y bienestar de las aves. Entre estos se incluyen comederos y bebederos, los cuales permiten el suministro adecuado de alimento y agua, así como granza de arroz utilizada como material de cama para mejorar las condiciones de higiene dentro del galpón.

Asimismo, se considera la compra de vitaminas que contribuyen al desarrollo y fortalecimiento de las aves durante su ciclo productivo. De igual manera, se incorporan herramientas y equipos de apoyo como mochilas de aspersión, carretilla, balanza y equipo de protección personal, indispensables para las labores de limpieza, control sanitario y manejo operativo.

En conjunto, estos elementos permiten optimizar las condiciones del sistema productivo, asegurando eficiencia, sanidad y bienestar animal dentro de la unidad avícola. **(Ver Anexo 7).**

IV.4.12. Inventario Logístico

Para el adecuado funcionamiento administrativo, operativo y logístico del proyecto, se contempla la adquisición de mobiliario, equipo de oficina, materiales de trabajo, insumos de limpieza y recursos de transporte. En el área administrativa, se incluyen elementos como mesa de reuniones, sillas, archivador, equipo tecnológico y herramientas de comunicación que facilitan la gestión, control y organización de las actividades.

IV.4.12.1 Equipo de Oficina

Para el desarrollo de las actividades administrativas del proyecto, se contempla la adquisición de equipo de oficina necesario para garantizar una adecuada gestión y organización. Entre los principales elementos se incluyen mobiliario como mesa de reuniones y sillas, así como un archivador que permite el resguardo de documentos.

Asimismo, se incorporan herramientas tecnológicas como una laptop, impresora y servicio de internet, fundamentales para el manejo de información, comunicación y control de las operaciones. De igual manera, se considera una pizarra blanca que facilita la planificación y seguimiento de actividades. Estos recursos contribuyen a optimizar la eficiencia administrativa y el adecuado funcionamiento del sistema productivo.

Tabla 37: *Mobiliario y equipo de oficina para la gestión administrativa del proyecto.*

Producto	U/M	Cantidad	Precio Unitario (C$)	Valor (C$) neto
Mesa Reunión	Unidad	1	C$ 6,400.00	C$ 6,400.00
Silla de oficina	Unidad	8	C$ 950.00	C$ 7,600.00
Archivador	Unidad	1	C$ 1,800.00	C$ 1,800.00
Servicio de internet	Unidad	1	C$ 950.00	C$ 950.00
Laptop	Unidad	1	C$ 1,450.00	C$ 1,450.00
Impresora	Unidad	1	C$ 2,600.00	C$ 2,600.00
Pizarra blanca 90X120 cm	Unidad	1	C$ 980.00	C$ 980.00
	TOTAL			**C$ 21,780.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.12.2 Materiales de Oficina

Para el adecuado desarrollo de las actividades administrativas del proyecto, se contempla la adquisición de materiales de oficina básicos que facilitan el registro, organización y control de la información. Entre estos se incluyen resmas de papel, marcadores, lapiceros, lápices, resaltadores y otros insumos que permiten la elaboración de documentos y seguimiento de actividades. También, se consideran elementos como folders, notas adhesivas y archivadores que contribuyen al orden y resguardo de la información.

De igual manera, se incorporan herramientas complementarias como engrapadora, grapas, cinta adhesiva, tijeras, corrector y cartuchos de tinta, indispensables para el funcionamiento continuo de las labores administrativas. En conjunto, estos materiales permiten mantener una gestión organizada y eficiente dentro del proyecto.

Tabla 38: *Insumos y materiales de oficina para la gestión administrativa.*

Producto	U/M	Cantidad	Precio Unitario (C$)	Valor neto (C$)
Resma de papel	Unidad	3	C$ 250.00	C$ 750.00
Marcadores	Caja	1	C$ 160.00	C$ 160.00
Hules	Caja	1	C$ 60.00	C$ 60.00
Lapiceros	Caja	1	C$ 120.00	C$ 120.00
Lápices	Unidad	1	C$ 80.00	C$ 80.00
Resaltadores	Caja	3	C$ 60.00	C$ 180.00
Folders	Paquete	1	C$ 150.00	C$ 150.00
Notas adhesivas	Unidad	3	C$ 45.00	C$ 135.00
Engrapadora	Unidad	1	C$ 100.00	C$ 100.00
Grapas	Caja	2	C$ 40.00	C$ 80.00
Cinta adhesiva	Unidad	2	C$ 50.00	C$ 100.00
Cartucho de tinta	Unidad	1	C$ 1,200.00	C$ 1,200.00

Calculadora	Unidad	1	C$ 240.00	C$ 240.00
Tijeras	Unidad	1	C$ 30.00	C$ 30.00
Corrector	Unidad	2	C$ 15.00	C$ 30.00
	TOTAL			**C$ 3,415.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.12.3 Materiales de Limpieza

Para mantener condiciones adecuadas de higiene y sanidad en el proyecto, se consideran insumos y herramientas de limpieza esenciales para el mantenimiento de las áreas administrativas y del galpón. Se incluyen utensilios como escoba, trapeador, balde y machete, utilizados en la limpieza general y adecuación del entorno.

También se incorporan productos como cloro y desinfectantes, necesarios para el control de microorganismos y la prevención de enfermedades en las aves. Además, se contemplan herramientas como palas y rastrillos para el manejo de la granza, así como basureros que facilitan la correcta disposición de residuos. En conjunto, estos elementos permiten conservar un ambiente limpio, seguro y adecuado para el desarrollo del sistema productivo.

Tabla 39: *Insumos y herramientas de limpieza para el mantenimiento de instalaciones*

Producto	U/M	Cantidad	Precio Unitario (C$)	Valor neto (C$)
Escoba	Unidad	1	C$ 70.00	C$ 70.00
Machete	Unidad	2	C$ 250.00	C$ 500.00
Trapeador	Unidad	1	C$ 200.00	C$ 200.00
Balde	Unidad	1	C$ 120.00	C$ 120.00
Cloro	Unidad	1	C$ 90.00	C$ 90.00
Desinfectante	Unidad	1	C$ 120.00	C$ 120.00
Papel higiénico	Paquete	1	C$ 200.00	C$ 200.00
Palas para	Unidad	2	C$ 250.00	C$ 500.00

granza				
Rastrillos para granza	Unidad	2	C$ 220.00	C$ 440.00
Desinfectantes para galpón	Unidad	2	C$ 300.00	C$ 600.00
Basurero	Unidad	2	C$ 180.00	C$ 360.00
TOTAL				**C$ 3,200.00**

Fuente: Elaboración Propia

IV.4.12.4 Transporte

Para asegurar la distribución eficiente del producto, se contempla la inversión en medios de transporte y materiales complementarios. Se incluye la adquisición de un camión con capacidad de 3 toneladas, el cual permitirá el traslado de los huevos hacia los puntos de venta. A esto se suman cajas plásticas y bandejas, utilizadas para el manejo, almacenamiento y protección del producto durante su movilización.

También se consideran aspectos operativos como el seguro del vehículo, su mantenimiento y el consumo de combustible, elementos necesarios para garantizar un funcionamiento continuo y seguro. Este componente resulta clave para la logística del proyecto, ya que facilita la comercialización oportuna y en buenas condiciones del producto final.

Tabla 40: *Inversión en logística y transporte para la distribución del producto.*

Producto	U/M	Cantidad	Precio Unitario (C$)	Valor neto (C$)
Vehículo 1 ton	Unidad	1	C$ 223,517.00	C$ 223,517.00
Cajas plásticas para huevos	Unidad	10	C$ 350.00	C$ 3,500.00
Bandejas de huevo	Unidad	200	C$ 0.50	C$ 100.00
Seguro del vehículo	Unidad	1	C$ 7,500.00	C$ 7,500.00

full				
Mantenimiento del vehículo	Unidad	1	C$ 2,000.00	C$ 2,000.00
Combustible	Unidad	1	C$ 7,000.00	C$ 7,000.00
Trámites legales, rotulación y GPS	Unidad	1	C$26,850.25	C$26,850.25
	TOTAL			**C$ 270,467.00**

Fuente: Elaboración Propia

El inventario logístico del proyecto comprende la adquisición de equipos, materiales y recursos necesarios para el funcionamiento administrativo, operativo, de limpieza y transporte dentro de la granja avícola.

Este componente incluye tanto herramientas de apoyo como medios para la comercialización del producto, garantizando una adecuada organización, manejo y distribución. El monto total destinado al inventario logístico asciende a C$298,862.25, constituyendo una parte fundamental de la inversión inicial para asegurar la operatividad y eficiencia del sistema productivo.

IV.5. Evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental del proyecto se realizó identificando las principales actividades asociadas a la producción avícola, tales como el manejo de las aves, la operación de las galeras, la producción y comercialización de huevos, así como la disposición de residuos. Se determinó que los principales impactos negativos están relacionados con la generación de excretas, olores, residuos orgánicos y emisiones derivadas del transporte.

Tabla 41: *Análisis de aspectos e impactos ambientales significativos por fase del proyecto*

Actividad	Impacto directo	Agentes	Medidas de mitigación

		receptores	
Construcción y adecuación de galera	Generación de polvo, ruido, residuos	Aire, suelo, comunidad cercana	Humedecer el suelo, manejo adecuado de residuos, horarios de trabajo controlados
Manejo de gallinas ponedoras	Generación de excretas (gallinaza), olores	Suelo, aire	Limpieza periódica, almacenamiento adecuado de gallinaza, uso como abono orgánico
Alimentación de aves	Residuos de alimento, atracción de plagas	Suelo, fauna (roedores, insectos)	Control de almacenamiento, limpieza diaria, uso de recipientes adecuados
Uso de agua (bebederos, limpieza)	Generación de aguas residuales	Suelo, agua subterránea	Sistemas de drenaje, uso eficiente del agua, evitar encharcamientos
Manejo sanitario (vacunas, medicamentos)	Residuos biológicos	Suelo, agua	Disposición adecuada de envases, uso controlado de medicamentos
Mortalidad de aves	Contaminación por descomposición	Suelo, aire	Enterramiento sanitario o compostaje controlado
Producción de huevos	Residuos orgánicos y cáscaras	Suelo	Reutilización o disposición adecuada
Comercializac	Emisión de gases,	Aire, comunidad	Optimización de rutas,

ión (transporte)	ruido		mantenimiento de vehículos
Manejo de gallinaza	Emisión de olores, contaminación	Aire, suelo	Compostaje, uso como fertilizante, almacenamiento cubierto
Actividades administrativas	Consumo de energía	Recursos naturales	Uso eficiente de energía

Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, estos impactos son considerados de baja a moderada magnitud y pueden ser mitigados mediante la implementación de prácticas adecuadas de manejo, tales como la limpieza periódica de las instalaciones, el manejo controlado de la gallinaza, el uso eficiente del agua y la correcta disposición de residuos.

Asimismo, el proyecto genera impactos positivos, como la producción de alimentos, la generación de empleo y el aprovechamiento de subproductos como abono orgánico. En general el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se apliquen las medidas de mitigación propuestas.

V. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de prefactibilidad para el establecimiento de la granja avícola de gallinas ponedoras en la Finca San Miguel Arcángel, y en respuesta directa a los objetivos planteados, se establecen las siguientes conclusiones:

1. Viabilidad Comercial y de Mercado: En respuesta al primer objetivo específico, el estudio de mercado realizado a 382 personas en el municipio de Ticuantepe confirmó la existencia de una alta demanda insatisfecha y una excelente oportunidad comercial. Se determinó que el 97.9% de la población consume huevo, con una frecuencia diaria del 65.7% y una marcada preferencia por la adquisición por cajilla (81.3%) a precios promedios de mercado que oscilan entre C$ 170.00 y C$ 200.00. La disposición de compra del 98.7% frente a una oferta que garantice calidad demuestra que el proyecto cuenta con un mercado cautivo dispuesto a absorber la producción local de manera sostenida.

2. Viabilidad Técnica y Operativa: Atendiendo al segundo objetivo específico, se definieron con rigor los requerimientos de ingeniería para una operación semitecnificada de 1,000 aves de la raza ISA Brown. El diseño técnico demostró ser viable mediante la estructuración de un galpón de 152 m 2 adaptado a las condiciones climáticas, respaldado por un diseño hidráulico estratégico con un tanque de 2,500 litros que garantiza 5 días de autonomía ante contingencias electromecánicas. Asimismo, la implementación de estrictos protocolos de bioseguridad, el diseño de áreas aisladas (zona limpia y sucia) y la estandarización del mantenimiento en los sistemas de ventilación aseguran la protección del activo biológico y el cumplimiento normativo exigido por el IPSA.

3. Viabilidad Financiera y Rentabilidad: Respecto al tercer objetivo, la evaluación financiera comprobó categóricamente que el proyecto es viable y rentable para su ejecución, requiriendo una inversión inicial de C$ 4,902,426.17 (financiada bajo una

estructura de 60% capital propio y 40% apalancamiento bancario). El proyecto genera un Valor Actual Neto (VAN) positivo de C$ 568,521.38y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 26.49%, la cual supera de manera holgada la exigente tasa efectiva bancaria del 19.56% y refleja una Relación Beneficio/Costo de 1.19.

4. Sostenibilidad a través de la Economía Circular: Finalmente, como conclusión integral del estudio, se determina que la viabilidad financiera del proyecto se consolida y protege a través de la adopción de un modelo de economía circular. La tecnificación en el manejo de excretas para producir 100 toneladas anuales de abono orgánico (gallinaza) no solo mitiga el impacto ambiental, sino que genera ingresos complementarios de C$ 200,000.00 anuales. Esta inyección de capital actúa como un escudo financiero frente al pago de intereses bancarios, asegurando la liquidez operativa y maximizando la rentabilidad global de la granja avícola.

VI. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados técnicos, operativos y financieros obtenidos en el estudio de prefactibilidad, se emiten las siguientes recomendaciones estratégicas para garantizar el éxito y la sostenibilidad de la Granja Avícola San Miguel Arcángel:

1. Sobre la Ejecución y Estructura Financiera: Se recomienda la ejecución inmediata del proyecto respetando estrictamente la estructura de capitalización proyectada (60% capital propio y 40% financiamiento). Es imperativo que la administración mantenga un control riguroso sobre el Flujo de Caja, asegurando que los ingresos derivados de la economía circular (venta de gallinaza) se destinen prioritariamente a la cobertura de los intereses bancarios, protegiendo así la Tasa Interna de Retorno del 26.49% frente a la tasa efectiva del 19.56%."

2. Sobre la Estrategia Comercial y de Mercado: Dado que el 94.7% de los consumidores encuestados manifestó el deseo de contar con un establecimiento específico para la adquisición del producto, se recomienda desarrollar una estrategia comercial orientada a la venta directa en la sala de ventas de la granja (zona limpia). Esto permitirá capturar un mayor margen de ganancia al vender directamente al consumidor final, complementando esta estrategia con convenios de distribución hacia pulperías y mercados locales en Ticuantepe.

3. Sobre la Gestión Operativa y Control de Costos: Se aconseja establecer mecanismos de monitoreo continuo y semanal sobre los costos del alimento balanceado, dado que este rubro representa el componente de mayor peso (aproximadamente el 68% de los costos de producción). Asimismo, se recomienda mantener una estricta disciplina administrativa en el pago de salarios y cumplimiento de la carga prestacional (INSS, INATEC, IR, y provisiones de ley), evitando contingencias laborales que puedan desestabilizar el presupuesto de gastos operativos.

4. Sobre la Bioseguridad y el Mantenimiento de la Infraestructura:

Es indispensable cumplir a cabalidad con el "Protocolo de Mantenimiento y Limpieza del Sistema de Ventilación", realizando la limpieza en seco de las mallas galvanizadas de forma semanal para evitar alteraciones en el microclima del galpón que generen estrés térmico en las aves. De igual forma, se debe establecer un plan de revisión rutinaria para el sistema hidráulico, asegurando que el tanque de 2,500 litros mantenga siempre su nivel óptimo para garantizar los 5 días de autonomía operativa frente a posibles fallas eléctricas o mecánicas.

5. Sobre el Cumplimiento Ambiental y la Economía Circular: Se recomienda no tratar el manejo de excretas como una simple medida de mitigación ambiental, sino integrarlo como un proceso agroindustrial primario dentro de la granja. El secado, ensacado y comercialización del abono orgánico debe contar con el mismo rigor de supervisión que la recolección de huevos, ya que su éxito es fundamental para el cumplimiento de las normativas del MARENA y para la viabilidad económica general del proyecto. Finalmente, se sugiere planificar evaluaciones semestrales de los indicadores zootécnicos (tasa de mortalidad y conversión alimenticia) para identificar oportunidades de mejora y planificar futuras ampliaciones del galpón.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ASEPRHU. (2017). *Guía de buenas prácticas de manejo y bienestar animal en granjas avícolas de puesta.* Madrid.

Avinews. (22 de enero de 2025). *Avinews.com*. Obtenido de https://avinews.com/en-nicaragua-crecio-la-produccion-de-carne-de-pollo-y-huevo-en-2024/#:~:text=En%20Nicaragua%2C%20en%20el%20a%C3%B1o,informe%20de%20Ministerio%20Agropecuario

Etecé, R. E. (5 de agosto de 2021). *Oferta*. Obtenido de Enciclopedia Concepto: https://concepto.de/oferta/

FAOSTAT. (2024). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es

Gitman, L. J., & Zutter, C. (2012). *Principios de Administración Financiera.* Pearson.

GONZÁLEZ, C. S., & FAJARDO ORTÍZ, M. (2017). *Gestión Financiera.*

INIDE, M./.(2011). *Censo Nacional Agropecuario.* Obtenido de https://www.inide.gob.ni/

Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria [IPSA]. (febrero de 2025). *IPSA impulsa exportación de ovoproductos con altos estándares sanitarios.* Obtenido dehttps://www.canal4.com.ni/ipsa-impulsa-exportacion-de-ovoproductos-con-altos-estandares-sanitarios

Jung, L., Brenninkmeyer, C., Niebuhr, K., Bestman, M., & M. Tuyttens, F. (2020). *Husbandry Conditions and Welfare Outcomes in Organic Egg Production in Eight European Countries.*

Lifeder. (20 de febrero de 2021). Obtenido de https://www.lifeder.com/analisis-oferta/

López, J. (30 de 12 de 2023). *¿Qué es la avicultura y en qué consiste? Guía Completa.* Obtenido https://medium.com/@onlineformacion/qu%C3%A9-es-la-avicultura-y-en-qu%C3%A9-consiste-gu%C3%ADa-completa-5d98d74ae76b

Lopez, L. J., & Palacios, A. F. (2023). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una granja de gallinas ponedoras en el departamento de Rivas, Nicaragua.* Boaco.

MEFCCA. (11 de abril de 2022). *Sector avícola con alto potencial de exportación en Nicaragua*. Obtenido de https://www.economiafamiliar.gob.ni/websitemefcca-mvc/noticia-sector-avaicola-alto-potencial-exportaciaon-nicaragua/503

MicroBank. (19 de diciembre de 2024). *Estudios de mercado*. Obtenido de https://www.microbank.com/es/blog/p/estudios-de-mercado-son-los%20estudios%20de,los%20comportamientos%20de%20los%20consumidores

Ministerio Agropecuario [MAG]. (2022). *Informe anual del sector avícola en Nicaragua.* Managua: MAG.

Organiazción de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Producción y productos avícolas*. Obtenido de https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/

Pérez, R. E., Jiménez Sáenz, D. I., & Rivera Ortiz, E. R. (2019). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una granja avícola productora de.* Managua.

Ross, S., Westerfield, R., & Jordan, B. (2018). *Fundamentos de Finanzas Corporativas.* McGraw-Hill.

Sapag, N. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos.* McGraw-Hill.

(Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria [IPSA], 2025)

(Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria [IPSA], 2025)

VIII.ANEXOS

Anexo 1. *Estructura de la encuesta a realizar.*

ENCUESTA DE CONSUMO DE HUEVO

GRANJA AVICOLA LA QUINTA SAN MIGUEL ARCÁNGEL

I. Información General

1. Edad: _____ 2. Sexo: _____

II. Preguntas

1. Consume huevo: SI /NO **Procedencia:** Gallina / Otro tipo de ave

2. Color de preferencia: Blanco / Marrón / No tiene preferencia

3. ¿Cuántas veces a la semana consume usted este producto?

Diario / Dia de por medio / Dos veces por semana / Tres veces por semana / Más

4. ¿Cómo adquiere este producto?

Por unidad / Media docena / Docena / Cajilla

5. Precio de compra:

Por unidad / Media docena / Docena / Cajilla

6. ¿En qué establecimiento se adquiere el huevo?

Pulperías / Supermercado / Distribuidoras / Mercados /

Granjas / Con el vecino / En el propio patio

7. ¿Le gustaría que hubiera un lugar específico en su comunidad para adquirir este producto?

SI / NO

8. ¿Si nosotros le ofreciéramos huevos de muy buena calidad y con precios favorables usted compraría?

SI / NO

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2. *Colilla de Pago del Gerente General*

EMPRESA: Granja Avícola [Nombre de tu Proyecto]		
RUC: [Número RUC]		
DIRECCIÓN: [Ubicación de la Granja]		
COLILLA DE PAGO DE SALARIO		
No. de Recibo: 001		
Período de Pago: Del 01 al 30 de [Mes] de 2027		
Nombre del Empleado: [Nombre del Colaborador]		
Cargo: Gerente General		
No. INSS del Empleado: [Número]		
CONCEPTO	INGRESOS (C$)	DEDUCCIONES (C$)
Salario Ordinario	C$ 15,000.00	
Horas Extras	C$ 0.00	
Comisiones / Bonos	C$ 0.00	
Deducción INSS Laboral (7%)		C$ 1,050.00
Retención IR Mensual		C$ 842.50
Anticipos / Préstamos		C$ 0.00
SUB TOTALES	C$ 15,000.00	C$ 1,892.50
SALARIO NETO A RECIBIR: C$ 13,107.50 *(Trece mil ciento siete con 50/100 córdobas)*		

Firma del Empleador:

_____

Recibí Conforme (Empleado):

_____

Fecha de Pago: //2027

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3: *Deducción INSS Laboral*

Descripción del cargo	**Deducción (Mensual)**	**Deducción anual**
Gerente General	C$ 1,050.00	C$ 12,600.00
Repartidor	C$ 770.00	C$ 9,240.00
Encargado de seguridad	C$ 700.00	C$ 8,400.00
Operarios del Galpón	C$ 1,820.00	C$ 21,840.00
Deducción Total	C$ 4,340.00	C$ 52,080.00

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. *Deducción IR*

Descripción del cargo	**Base Imponible**	**IR Anual**	**IR Mensual**
Gerente General	C$ 167,400.00	C$ 10,110.00	C$ 842.50
Repartidor	C$ 122,760.00	C$ 3,414.00	C$ 284.50
Encargado de seguridad	C$ 111,600.00	C$ 1,740.00	C$ 145.00
Operarios del Galpón	C$ 290,160.00	C$ 13,524.00	C$ 1,127.00
Deducción Total	**C$ 691,920.00**	**C$ 28,788.00**	**C$ 2,399.00**

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 5. *Alimentos para las Aves*

Etapa	Semanas	Tipo de alimento	Consumo total (QQ)	Costo total (C$)
Inicio	0–5	Inicio Pollita	18.06	22,940.55
Crecimiento	6–9	Crecimiento Pollita	29.01	35,975.31
Desarrollo	10–14	Desarrollo Pollita	48.61	61,250.00
Pre-postura	15–19	Pre-postura / Transición	62.67	81,536.30
Postura Fase I	20–43	Ponedoras Fase I	425.93	1,061,265.43
Postura Fase II	44–54	Ponedoras Fase II	195.22	257,685.19
Postura Fase III	55–80	Ponedoras Fase III	461.42	613,688.27
		Total	**1,241.51 qq**	**2,134,341.05**

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 6. *Presupuesto del galpón*

PRESUPUESTO COMEDEROS					
Concepto		**Precio**	**Cantidad**		**Total**
Comederos 3KG	C$	290.00	60	C$	17,400.00
PRESUPUESTO BEBEDEROS					
Concepto		**Precio**	**Cantidad**		**Total**
Bebederos 5L	C$	280.00	60	C$	16,800.00
PRESUPUESTO GRANZA DE ARROZ					
Concepto		**Precio**	**Cantidad**		**Total**
Saco	C$	75.00	133	C$	9,975.00
PRESUPUESTO VITAMINAS					
Concepto		**Precio**	**Cantidad**		**Total**
Sobre Oxifarm 100g	C$	330.00	18	C$	5,940.00
Insumos totales para el galpón					
Concepto		**Precio**	**Cantidad**		**Total**

Mochilas de aspersión (15)	C$ 1,800.00	1	C$	1,800.00
Carreterilla	C$ 1,550.00	1	C$	1,550.00
Balanza	C$ 180.00	1	C$	180.00
Equipo de protección (guantes, mascarillas, botas, gafas, overol)	C$ 1,000.00	2	C$	2,000.00
Kit Pediluvios y Bioseguridad IPSA	C$23,593.00	1	C$23,593.00	
TOTAL			**C$ 79,238.00**	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 7. *Llenado de encuesta*

El proceso de recopilación de datos se llevó a cabo durante el mes de febrero del año 2026 en el municipio de Ticuantepe. Las encuestas fueron aplicadas de manera presencial, digital vía Google Forms, a una muestra de 382 habitantes del municipio. A continuación, se presentan las evidencias del levantamiento de la información y la tabulación de los datos.

