

**Desarrollo sostenible y responsabilidad
social organizacional**

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Desarrollo sostenible y responsabilidad social organizacional**

AUTORES:

Pamela Nathaly Ayala López
Fátima Yamileth Coveña Velasco
Carlos Renato Moscoso Monserrate
Luis Vicente Moscoso Monserrate
Eliana Monserrath Tipantasig Cordova

TUTORES:

Marcelo Fabián Cabrera Jara
Ángela Muñoz Ibáñez
Cecilia del Carmen Puertas Donoso

**Diseño de un Modelo de Gestión Energética para la Optimización
del Consumo y la Autogeneración de Energía Eléctrica en Incubadora Ave Guayas, PRONACA.**

Quito, junio 2026

Certificación de autoría

Nosotros, Pamela Nathaly Ayala López, Fátima Yamileth Coveña Velasco, Carlos Renato Moscoso Monserrate, Luis Vicente Moscoso Monserrate, Eliana Monserrath Tipantasig Cordova, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Pamela Nathaly
Ayala Lopez



Firma del graduando

Pamela Nathaly Ayala López



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**CARLOS RENATO
MOSCOO MONSERRATE**

Firma del graduando

Carlos Renato Moscoso Monserrate



Eliana Monserrath
Tipantasig Cordova



Firma del graduando

Eliana Monserrath Tipantasig Cordova



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**FATIMA YAMILETH
COVENA VELASCO**

Firma del graduando

Fátima Yamileth Coveña Velasco



Luis Vicente
Moscoso Monserrate



Firma del graduando

Luis Vicente Moscoso Monserrate

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Pamela Nathaly Ayala López, Fátima Yamileth Coveña Velasco, Carlos Renato Moscoso Monserrate, Luis Vicente Moscoso Monserrate, Eliana Monserrath Tipantasig Cordova**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado ***Titulo del trabajo de investigación Diseño de un Modelo de Gestión Energética para la Optimización del Consumo y la Autogeneración de Energía Eléctrica en Incubadora Ave Guayas, PRONACA***, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, (junio 2026)



Pamela Nathaly
Ayala Lopez



Firma del graduando

Pamela Nathaly Ayala López



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
CARLOS RENATO
MOSCOO MONSERRATE

Firma del graduando

Carlos Renato Moscoso Monserrate



Eliana Monserrath
Tipantasig Cordova



Firma del graduando

Eliana Monserrath Tipantasig Cordova



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
FATIMA YAMILETH
COVENA VELASCO

Firma del graduando

Fátima Yamileth Coveña Velasco



Luis Vicente
Moscoso Monserrate



Firma del graduando

Luis Vicente Moscoso Monserrate

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Alberto Martínez Villar, Cecilia del Carmen Puertas Donoso** declaramos que los graduandos: **Pamela Nathaly Ayala López, Fátima Yamileth Coveña Velasco, Carlos Renato Moscoso Monserrate, Luis Vicente Moscoso Monserrate, Eliana Monserrath Tipantasig Cordova** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.



Alberto Martínez Villar

Director/a de la
Maestría en Desarrollo sostenible
y responsabilidad social organizacional



Cecilia del Carmen Puertas Donoso

Coordinador/a de la
Maestría en Desarrollo sostenible
y responsabilidad social organizacional

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, quienes han sido nuestra principal fuente de inspiración, fortaleza y motivación durante este desafiante camino académico. Su amor, comprensión y apoyo incondicional nos impulsaron a perseverar frente a cada reto y a mantenernos enfocados en la consecución de esta meta.

A ellos, que con paciencia, sacrificio y confianza han acompañado cada etapa de nuestro crecimiento personal y profesional, les dedicamos este logro, como muestra de nuestra profunda gratitud y reconocimiento.

Pamela, Fátima, Carlos, Luis, Eliana

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestros profesores, coordinadores y tutores, quienes, a lo largo de este proceso académico, compartieron generosamente sus conocimientos, experiencia y orientación. Su acompañamiento, compromiso y apoyo constante fueron fundamentales para fortalecer nuestra formación profesional y para la culminación exitosa de este importante logro.

Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a los directivos y colaboradores de Avícola Ave Guayas, PRONACA, por abrirnos las puertas de su organización y brindarnos la confianza, colaboración y facilidades necesarias para el desarrollo de este proyecto de investigación. Su valioso aporte contribuyó significativamente al cumplimiento de los objetivos planteados.

Pamela, Fátima, Carlos, Luis, Eliana

RESUMEN

El presente trabajo integra los enfoques de sostenibilidad empresarial, sistemas integrados de gestión y análisis energético para el diseño de un modelo de gestión energética en la Incubadora Ave Guayas de PRONACA. A partir del estudio del contexto organizacional, se identifican factores críticos del entorno mediante herramientas como PESTEL, cadena de valor y análisis competitivo, evidenciando la alta dependencia energética del proceso de incubación y su impacto en costos y desempeño ambiental.

El análisis de sostenibilidad y del ciclo de vida (ACV) permite reconocer que los principales impactos se concentran en el consumo intensivo de energía, el uso de agua y la generación de residuos, los cuales inciden directamente en la huella ambiental de la operación. Asimismo, se detectan ineficiencias en la gestión energética que pueden representar hasta un 30% del consumo total, lo que refuerza la necesidad de un modelo de gestión estructurado.

En respuesta, se propone un modelo basado en estándares internacionales (ISO 9001, ISO 14001 e ISO 50001), orientado a la eficiencia energética, autogeneración y mejora continua, articulando indicadores, gobernanza y participación de stakeholders. En conclusión, la integración de herramientas de gestión y sostenibilidad permite optimizar recursos, fortalecer la toma de decisiones y contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Palabras Claves: sostenibilidad empresarial, gestión energética, ACV, eficiencia energética, sistemas integrados de gestión.

ABSTRACT

This research integrates sustainability, integrated management systems, and energy analysis to develop an energy management model for the Ave Guayas Hatchery of PRONACA in Ecuador. The study evaluates the organizational context through tools such as PESTEL, value chain, and competitive analysis, identifying energy dependency as a critical factor affecting operational efficiency and environmental performance.

A business sustainability assessment, combined with Life Cycle Assessment (LCA), reveals that the main environmental impacts are associated with intensive electricity consumption, water use, and organic waste generation. Additionally, inefficiencies in energy use account for up to 30% of total consumption, highlighting the need for structured management strategies.

In response, the study proposes an energy management model aligned with international standards (ISO 9001, ISO 14001, and ISO 50001), focusing on energy efficiency, self-generation, and continuous improvement. The model incorporates key performance indicators, governance mechanisms, and stakeholder engagement. Overall, the integration of sustainability tools enhances decision-making, optimizes resource use, and supports alignment with the Sustainable Development Goals.

Keywords: business sustainability, energy management, LCA, energy efficiency, integrated management systems.

TABLA DE CONTENIDOS

Acuerdo de confidencialidad	4
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTOS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
TABLA DE CONTENIDOS	10
LISTA DE TABLAS (Índice de tablas)	15
LISTA DE FIGURAS	16
LISTA DE ANEXOS	16
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	17
<i>Planteamiento del problema e importancia del estudio</i>	17
1.1.1. Definición del proyecto	17
1.1.2. Naturaleza o tipo de proyecto	17
1.1.3. Objetivos	18
1.1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación	18
1.1.5. Perfil de la organización	19
CAPÍTULO 2: ELABORACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES	23
2.1. Justificación del problema	23
2.2. Cuantificación del problema	23
2.3. Definición del segmento de mercado de la propuesta de solución	24
2.3.1. Segmento B2B (principal)	24
2.3.2. Comportamiento empresarial	25
2.3.3. Propuesta de solución al problema detectado	25
2.3.4. Alcance y meta de la justificación y solución	26
2.3.5. Objetivos de la solución	28
2.3.6. Limitaciones de la propuesta (Lo que no se hará)	28

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

2.4.	<i>Análisis externo para la propuesta de solución</i>	29
2.4.1	Análisis PESTEL	29
2.5.	<i>Benchmarking (3 empresas avícolas / incubadoras)</i>	30
2.6.	<i>Estudio de proveedores y Stakeholders</i>	32
2.7.	<i>Monetización / Go to Market</i>	34
2.7.1	Modelo de Negocio	34
2.8.	<i>Propuesta de valor</i>	34
2.9.	<i>Segmento de clientes</i>	35
2.9.1	Edad (35-60)	35
2.9.2	Género	35
2.9.3	Enfoque empresarial	35
2.9.4	Localización	35
2.9.5	Poder adquisitivo	35
2.10.	<i>Propuesta de KPI's alineados a la propuesta de modelo de gestión</i>	36
CAPÍTULO 3: SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN		38
3.1.	<i>Información y objetivos del sistema de Gestión de Calidad</i>	38
3.1.1	Empresa	38
3.1.2	Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad	38
3.2.	<i>Fuerzas de PORTER</i>	38
3.3.	<i>Cadena de Valor</i>	42
3.4.	<i>FODA</i>	43
3.4.1	Estrategias de éxito (Fortalezas + Oportunidades):	44
3.4.2	Acciones de reacción (Oportunidades + Debilidades):	44
3.4.3	Estrategias de adaptación (Amenazas + Fortalezas):	44
3.5.	<i>Alcance del SGC</i>	45
3.6.	<i>Introducción y Alcance</i>	45
3.7.	<i>Marco normativo y de referencia</i>	45
3.8.	<i>Contexto de la incubadora Ave Guayas PRONACA Y perfil energético</i>	46
3.9.	<i>Aspectos e Impactos Ambientales</i>	47
3.10.	<i>Requisitos legales y otros requisitos</i>	48
3.11.	<i>Objetivos y metas con Enfoque energético</i>	48

3.12.	<i>Modelo de Gestión Energética Propuesto</i>	49
3.13.	<i>Plan de acción integrado</i>	49
3.13.1.	Acciones ambientales generales	49
3.13.2.	Acciones de eficiencia y autogeneración de energía	50
3.13.3.	Acciones del plan de relacionamiento socioambiental de PRONACA	51
3.14.	<i>Seguimiento, medición y verificación</i>	52
3.15.	<i>Riesgos y Oportunidades</i>	53
3.15.1.	Riesgos	53
3.15.2.	Oportunidades	53
3.16.	<i>Capacitación y comunicación</i>	53
3.17.	<i>Auditoría Interna y Revisión por la Dirección</i>	53
3.18.	<i>Resultados Esperados</i>	53
3.19.	<i>Apoyo y compromiso de la Alta Dirección</i>	54
3.20.	<i>Definición del alcance y los objetivos del SIG</i>	54
3.21.	<i>Análisis de Brechas para la integración</i>	55
3.22.	<i>Plan de trabajo para la implementación del SIG</i>	55
3.23.	<i>Definición del contexto de la organización</i>	55
3.24.	<i>Políticas, objetivos, riesgos y cumplimiento</i>	56
3.24.1.	Política integrada propuesta	56
3.24.2.	Riesgos identificados	56
3.24.3.	Obligaciones de cumplimiento	56
3.25.	<i>Documentación necesaria del SIG</i>	57
3.25.1.	Entrada del Sistema	57
3.26.	<i>Procesos Estratégicos</i>	57
3.27.	<i>Gestión Directiva</i>	57
3.28.	<i>Gestión Estratégica</i>	57
3.29.	<i>Plan de Cultura Organizacional</i>	58
3.30.	<i>Revisión por la Dirección</i>	58
3.31.	<i>Procesos Productivos</i>	58
3.31.1.	Procesos Productivos, Producción – Incubación	58
3.31.2.	Procesos Productivos, Control de Calidad	59

3.31.3.	Procesos Productivos, Despachos	59
3.31.4.	Procesos de Apoyo	59
3.31.5.	Procesos de Evaluación y Mejora	60
3.32.	<i>Salida del Sistema</i>	60
3.33.	<i>Controles Operativos y protocolos de seguimiento</i>	60
3.33.1.	Indicadores	60
3.33.2.	Métodos	60
3.33.3.	Controles operativos	61
3.34.	<i>Planes de respuesta a emergencias del Sistema Integrado de Gestión (SIG)</i>	61
3.35.	<i>Capacitación y Formación</i>	61
3.36.	<i>Comunicación a partes interesadas</i>	62
3.37.	<i>Programa de Auditorías internas y mejora continua</i>	62
CAPÍTULO 4		63
4. DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD Y SU CONTEXTO GLOBAL		63
4.1.	<i>Introducción al Diseño para la sostenibilidad y su contexto global</i>	63
4.2.	<i>Sostenibilidad Empresarial de PRONACA en Ecuador</i>	63
4.3.	<i>Sistema de Gestión Ambiental (SGA)</i>	64
4.4.	<i>Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales</i>	64
4.5.	<i>Análisis de Ciclo de Vida</i>	66
4.6.	<i>Objetivos del proyecto</i>	67
4.6.1.	General	67
4.6.2.	Específicos	67
4.7.	<i>Desarrollo</i>	68
4.7.1.	Gobernanza	68
4.7.2.	Visión	68
4.7.3.	Misión	68
4.7.4.	Políticas y Estructura de la organización	68
4.7.5.	Aspectos	69
4.7.6.	Indicadores	71
4.7.7.	Estrategias Propuestas	72
4.8.	<i>Análisis Ciclo de Vida Incubadora Ave Guayas PRONACA</i>	72

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.8.1.	Definición del estudio	72
4.8.2.	Alcance del estudio	73
4.8.3.	Límites del sistema	73
4.8.4.	Inventario del ciclo de vida (ICV)	75
4.8.5.	Evaluación de impactos ambientales	75
4.8.6.	Identificación de hotspots (procesos críticos)	76
4.8.7.	Medidas de mejora ambiental	77
4.8.8.	Interpretación del ACV	77
4.8.9.	Conclusión	77
5.	CAPÍTULO 5: Conclusiones del proyecto propuesto	78
5.1.	<i>Conclusiones generales (breve descripción de los aspectos más importantes del estudio)</i>	78
5.2.	<i>Conclusiones específicas (de la propuesta y su utilidad en un entorno específico) debe abordar aspectos como:</i>	79
5.2.1.	Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación	79
5.2.2.	Contribución a la gestión empresarial	80
5.2.3.	Contribución a nivel académico	80
5.2.4.	Contribución a nivel personal	81
5.3.	<i>Limitaciones a la Investigación</i>	81
	Referencias Bibliográficas	82
	ANEXOS	84

LISTA DE TABLAS (Índice de tablas)

Tabla 1 Referencia de Marco legal	30
Tabla 2 Benchmarking Empresarial Empresas avícolas	31
Tabla 3 Grupos de interés empresa Incubadora Ave Guayas, PRONACA	33
Tabla 4 KPI's alineados a la propuesta de modelo de gestión	36
Tabla 5 Análisis 5 fuerzas de Porter para la Incubadora Ave Guayas, PRONACA	39
Tabla 6 Cadena de Valor Incubadora Ave Guayas, PRONACA	42
Tabla 7 Análisis FODA Incubadora Ave Guayas, PRONACA	44
Tabla 8 Consumo eléctrico mensual y costo energético de la Incubadora Ave Guayas durante el año 2025	46
Tabla 9 Aspectos e impactos ambientales clave	47
Tabla 10 Requisitos Legales y otros requisitos	48
Tabla 11 Objetivos y metas ambientales	49
Tabla 12 Acciones ambientales generales	49
Tabla 13 Acciones de eficiencia y autogeneración de energía	50
Tabla 14 Acciones del plan de relacionamiento socioambiental de PRONACA	51
Tabla 15 Etapas del plan de relacionamiento socioambiental	56
Tabla 16 Identificación de aspectos e impactos ambientales	65
Tabla 17 Enfoque social de sostenibilidad	69
Tabla 18 Enfoque ambiental de sostenibilidad	71
Tabla 19 Insumos para el huevo fértil	73
Tabla 20 Entradas y Salidas del proceso de producción del huevo fértil	73
Tabla 21 Entradas y Salidas en el proceso de recolección y almacenamiento	74
Tabla 22 Entradas y Salidas del transporte a incubadora	74
Tabla 23 Entradas y Salidas de incubación y nacimiento	74
Tabla 24 Entradas y salidas del proceso de clasificación y vacunación	75
Tabla 25 Entradas y salidas de los procesos de empaque y entrega	75
Tabla 26 Valores referenciales por 1 pollito BB	75
Tabla 27 Evaluación de impactos ambientales	75
Tabla 28 Medidas de mejora ambiental	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Incubadora Ave Guayas PRONACA. Bucay, (2026)	25
--	-----------

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A Diagrama de Gantt Ejecución de Proyecto Propuesto	84
ANEXO B Análisis PESTEL incubadora Ave Guayas, PRONACA	85
ANEXO C Estudio de proveedores y Stakeholders de Incubadora Ave Guayas, PRONACA	86
ANEXO D Mapa de procesos incubadora Ave Guayas PRONACA	88

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema e importancia del estudio

1.1.1. *Definición del proyecto*

El presente proyecto consiste en el diseño de un modelo de gestión energética para la Incubadora Ave Guayas de PRONACA, orientado a optimizar el consumo de energía eléctrica y fomentar la autogeneración, bajo un enfoque integral de sostenibilidad.

La propuesta integra herramientas de sostenibilidad empresarial, sistemas de gestión y análisis de ciclo de vida, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir impactos ambientales y fortalecer la toma de decisiones estratégicas.

De este modo, el proyecto contribuye tanto al desempeño organizacional como a la competitividad del sector avícola, alineándose con estándares internacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

1.1.2. *Naturaleza o tipo de proyecto*

El presente proyecto se enmarca en una investigación de enfoque referencial y propositivo, orientada al diseño conceptual de un modelo de gestión energética para la Incubadora Ave Guayas de PRONACA. Su carácter es principalmente documental y analítico, sustentado en la revisión e integración de información bibliográfica, normativa y técnica.

Asimismo, adopta un enfoque no experimental, ya que no contempla la implementación directa de soluciones, sino la formulación de lineamientos estratégicos, indicadores y recomendaciones basadas en el análisis del contexto organizacional, energético y ambiental.

Desde el punto de vista metodológico, se define como un estudio descriptivo y explicativo, que permite identificar problemáticas, analizar sus causas y proponer alternativas de mejora alineadas con criterios de sostenibilidad y estándares internacionales.

En consecuencia, el proyecto posee un carácter estratégico y referencial, aportando una base conceptual para la toma de decisiones y la optimización de recursos en favor de la sostenibilidad organizacional.

1.1.3. Objetivos

1.1.3.1. Objetivo general

Diseñar un modelo de gestión energética para la Incubadora Ave Guayas de PRONACA que optimice el consumo eléctrico y promueva la autogeneración, incorporando criterios de sostenibilidad para reducir costos, minimizar impactos ambientales y mejorar el desempeño organizacional.

1.1.3.2. Objetivo específico

Diagnosticar el perfil energético y ambiental del proceso de incubación, identificando consumos, ineficiencias e impactos asociados, con el fin de establecer una línea base del sistema.

Analizar el contexto organizacional y los sistemas de gestión, evaluando riesgos, oportunidades y cumplimiento normativo mediante herramientas estratégicas.

Proponer un modelo de gestión energética basado en normas internacionales, que integre indicadores, estrategias de eficiencia, autogeneración y acciones sostenibles orientadas a la mejora continua.

1.1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación

La investigación se justifica por la necesidad de abordar el alto consumo de energía eléctrica en el proceso, el cual impacta directamente en los costos operativos y en el desempeño ambiental. En la Incubadora Ave Guayas de PRONACA, el consumo supera los 200.000 kWh anuales, evidenciando la necesidad de implementar estrategias de eficiencia energética y uso responsable de recursos. Desde el enfoque ambiental, el uso intensivo de energía, agua y la generación de residuos representan importantes fuentes de impacto, por lo que la ausencia de

una gestión energética integral. En este contexto, la investigación integra el Análisis de Ciclo de Vida y sistemas de gestión ambiental para una visión más completa.

A nivel organizacional, el estudio fortalece la toma de decisiones mediante un modelo basado en normas (ISO 9001:2015, 14001:2018, 45001:2018), orientado a la mejora continua, optimización de procesos y competitividad empresarial. Finalmente, su aporte académico y social radica en ofrecer un modelo replicable en el sector agroindustrial, contribuyendo a prácticas más sostenibles y alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

1.1.5. Perfil de la organización

1.1.5.1. Nombre, actividades, mercados servidos y principales cifras

1.1.5.1.1. Nombre de la empresa

Procesadora Nacional de Alimentos C.A. (PRONACA), empresa ecuatoriana fundada en 1957, dedicada a la producción, procesamiento y comercialización de alimentos para consumo humano y animal. Actualmente constituye una de las organizaciones líderes del sector agroindustrial ecuatoriano, con operaciones integradas a lo largo de la cadena de valor alimentaria y una estrategia corporativa orientada a la calidad, innovación y sostenibilidad (PRONACA, 2024).

1.1.5.1.2. Misión, visión, valores

PRONACA desarrolla sus actividades bajo el propósito corporativo de ser una familia que sirve con respeto para alimentar bien. Su gestión se fundamenta en principios de sostenibilidad, calidad y mejora continua, promoviendo el equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y la protección ambiental (PRONACA, 2024).

Los valores corporativos que orientan la toma de decisiones son respeto, responsabilidad, integridad y agilidad, principios que fortalecen la relación con colaboradores, clientes, proveedores, comunidades y demás grupos de interés (PRONACA, 2024).

1.1.5.2. Actividades, marcas, productos y servicios

PRONACA participa en diferentes segmentos de la industria alimentaria mediante actividades de producción, procesamiento, comercialización y distribución de alimentos. Al cierre de 2024, la compañía contaba con un portafolio de 37 marcas que atienden categorías como proteína animal, alimentos procesados, nutrición animal y alimentos para mascotas (PRONACA, 2026).

La Incubadora Ave Guayas, objeto de estudio de la presente investigación, forma parte de la cadena avícola de la organización y tiene como función principal la incubación de huevos fértiles para la producción de pollitos BB. Debido a sus requerimientos de climatización, ventilación y control operativo permanente, representa una instalación con un importante consumo energético dentro de las operaciones (PRONACA, 2010).

1.1.5.3. Ubicación de la sede

PRONACA tiene su sede corporativa en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, desde donde coordina la planificación estratégica, la gestión administrativa y la toma de decisiones de sus diferentes unidades de negocio a nivel nacional. La oficina matriz centraliza la dirección corporativa de las operaciones agroindustriales, comerciales, logísticas y de sostenibilidad que la empresa desarrolla en el Ecuador (PRONACA, 2024).

1.1.5.4. Ubicación de las operaciones

PRONACA mantiene una presencia operativa a nivel nacional mediante una red de 143 centros de operación distribuidos en 18 provincias y 39 cantones del Ecuador. (PRONACA, 2026).

Entre estas instalaciones se encuentra la Incubadora Ave Guayas, ubicada en el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas, dedicada a la incubación de huevos fértiles para la producción de pollitos BB destinados a la cadena avícola de la empresa (PRONACA, 2010).

1.1.5.5. Propiedad y forma jurídica

Procesadora Nacional de Alimentos C.A. (PRONACA) es una compañía privada constituida bajo la figura jurídica de Compañía Anónima (C.A.), dedicada a la producción y comercialización de alimentos para consumo humano y nutrición animal. (PRONACA, 2026).

1.1.5.6. Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio

PRONACA atiende principalmente el mercado ecuatoriano a través de un portafolio de 37 marcas que participan en categorías como pollo, cerdo, pavo, res, embutidos, alimentos preparados, productos congelados, alimentos para mascotas, nutrición animal y soluciones para el sector agrícola. Gracias a esta diversificación, la compañía abastece tanto a consumidores finales como a clientes institucionales y productores agropecuarios (PRONACA, 2026).

1.1.5.7. Tamaño de la organización

PRONACA es una de las empresas más importantes del Ecuador, conformada por 143 centros de operación distribuidos a nivel nacional, que incluye granjas, almacenes, plantas de producción, bodegas, oficinas administrativas, centros de distribución y laboratorios, permitiendo integrar eficientemente toda la cadena de valor agroalimentaria (PRONACA, 2026).

1.1.5.8. Información sobre empleados y otros trabajadores

La organización cuenta con más de 8.000 colaboradores directos distribuidos en sus diferentes unidades de negocio y centros operativos a nivel nacional (PRONACA, 2026).

Además, la organización promueve el desarrollo económico local mediante la vinculación de proveedores nacionales. Durante 2024, el 75 % de sus compras se realizaron en Ecuador, trabajando con 2.171 proveedores nacionales (PRONACA, 2026).

1.1.5.9. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto

Recepción y almacenamiento de huevos fértiles

Incubación y control ambiental

Nacedora (eclosión)

Clasificación y despacho de pollitos BB

Servicios auxiliares (energía, agua, limpieza)

Estos procesos dependen altamente del consumo energético, especialmente en sistemas HVAC y control térmico (PRONACA, 2024).

1.1.5.10. Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa

Consumo energético anual Incubadora Ave Guayas: $\approx$ 214.800 kWh

Costo energético anual: > USD 260.000

Promedio mensual: $\approx$ 17.900 kWh (PRONACA, 2024).

1.1.5.11. Modelo de negocio

PRONACA basa su modelo de negocio en la integración de toda la cadena de valor agroindustrial, desde la gestión de compras y abastecimiento hasta la producción, distribución, y comercialización. Este enfoque permite garantizar la trazabilidad de los procesos, la calidad de los productos y la eficiencia operativa en todas sus unidades de negocio (PRONACA, 2024).

1.1.5.12. Grupos de interés internos y externos

- Internos: colaboradores, gerencia, accionistas
- Externos: clientes, proveedores, comunidades, entes reguladores y certificadores

Estos grupos influyen en la toma de decisiones y en la sostenibilidad del modelo organizacional (PRONACA, 2024).

1.1.5.13. Otros datos de interés

PRONACA ha implementado sistemas de gestión bajo estándares internacionales (ISO 9001, ISO 14001), lo que evidencia su compromiso con la mejora continua y sostenibilidad. Asimismo, desarrolla iniciativas de economía circular y gestión responsable de recursos, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (PRONACA, 2026).

CAPÍTULO 2: ELABORACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES

2.1. Justificación del problema

La industria avícola es uno de los sectores agroindustriales de mayor crecimiento a nivel mundial, lo que ha incrementado significativamente el consumo de energía eléctrica. En este contexto, (FAO, 2022) subraya la importancia de mejorar la eficiencia ambiental.

La etapa de incubación destaca como una de las más intensivas en consumo energético, debido al funcionamiento continuo de sistemas de climatización, ventilación, humedad y volteo de huevos, especialmente en equipos tradicionales o con baja automatización (AVIAGEN, 2021).

La falta de enfoques sostenibles en incubadoras puede provocar un uso ineficiente de la energía y generar impactos negativos, como emisiones de gases de efecto invernadero. La (IEA, 2023) señala que la eficiencia energética es clave para mitigar estas emisiones.

En la Incubadora Ave Guayas PRONACA, el consumo mensual oscila entre 14 000 y 20 000 kWh, con un promedio alto anual de alrededor de 214 000 kWh (PRONACA, 2024). Por ello, implementar tecnologías sostenibles resulta fundamental para cumplir con criterios ESG.

2.2. Cuantificación del problema

Entre el 20 % y el 30 % del consumo energético a nivel de incubadoras se atribuye a ineficiencias vinculadas a sistemas obsoletos, pérdidas térmicas y falta de monitoreo en tiempo real (IEA, 2023), lo que incrementa costos operativos y la huella de carbono.

La (FAO, 2016) señala que la incorporación de tecnologías eficientes permite reducir significativamente las emisiones de CO₂ sin afectar indicadores productivos.

En la incubadora Ave Guayas PRONACA, los costos mensuales de energía oscilan entre \$18 000 y \$25 000, con consumos que superan los 20 000 kWh en periodos de alta demanda (PRONACA, 2024). Este elevado consumo, junto con picos energéticos recurrentes, confirma la

necesidad de implementar tecnologías sostenibles que optimicen la eficiencia, reduzcan costos y minimicen el impacto ambiental.

2.3. Definición del segmento de mercado de la propuesta de solución

La propuesta de optimización del consumo energético en la incubadora Ave Guayas PRONACA. Se dirige principalmente al segmento B2B.

2.3.1. Segmento B2B (principal)

Criterios de segmentación:

2.3.1.1. Tipo de organización:

- Incubadora Ave Guayas, Industria dedicada a la incubación de huevos de Gallina
- Equipo técnico de PRONACA (operaciones, ambiente, sostenibilidad y relacionamiento comunitario)

2.3.1.2. Tamaño de la empresa:

Empresa Multinacional PRONACA C.A. Incubadora Ave Guayas con operación continua y alto consumo energético.

2.3.1.3. Ubicación geográfica:

Como se puede observar en la Figura 1 se establece el lugar en el que se encuentra ubicada la Incubadora Ave Guayas en la Ciudad Bucay, Cantón General Antonio Elizalde, Ecuador. 2°11'58" S, 79°07'36" O.

Latitud & longitud: -2.2004367, -79.1376329

Minutos de arco: -13202620, -474825797

DDD.MM.SS: -2.12.2,-79.8.15

NMEA (DDMM.MMMM): 0212.0262, S,07908.2580, W

Figura 1 Ubicación Incubadora Ave Guayas PRONACA. Bucay, (2026)



Nota: Google Maps, (2026)

2.3.1.4. Necesidades organizacionales:

Reducción de consumo energético, auto generación de un porcentaje de energía, cumplimiento normativo ambiental, mejora del desempeño ambiental y alineación con estándares como ISO 14001 e indicadores ESG (Ambiental, Social y gobernanza), ISO 50001, 2015.

2.3.2. Comportamiento empresarial

Organización con interés en innovación tecnológica, eficiencia energética y sostenibilidad corporativa.

2.3.3. Propuesta de solución al problema detectado

En respuesta, al consumo energético en la Incubadora Ave Guayas de PRONACA se plantea el diseño de un modelo de gestión enfocado en optimizar el uso de energía eléctrica, autogeneración y fortalecer la relación con las partes interesadas, con enfoque de sostenibilidad.

La incubadora se ubica en un entorno con interacción directa con comunidades como San Luis y San Francisco, donde existe una red activa de actores sociales, lo que resalta la importancia de una gestión transparente y responsable (CONAVE, 2026).

Por ello, la implementación de tecnologías sostenibles se presenta como una oportunidad para reducir impactos, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la licencia social, alineándose con las expectativas comunitarias y enfoques de gestión ambiental integrada (IEA, 2023; Ipsos, 2025; Siemens, 2024).

2.3.4. Alcance y meta de la justificación y solución

2.3.4.1. Alcance de la propuesta

La propuesta se centra en el diseño de un modelo de gestión para optimizar el consumo energético en la Incubadora Ave Guayas PRONACA, ubicada en el cantón General Antonio Elizalde (Bucay).

El estudio analiza el consumo energético del proceso de incubación, identificando ineficiencias operativas y evaluando alternativas sostenibles. Incluye la recopilación y análisis de información histórica del consumo eléctrico del año 2025, así como la identificación de equipos de alto consumo (sistemas de climatización, ventilación y termorregulación). Con ello, se plantea un modelo alineado a principios de eficiencia energética, mejora continua y sostenibilidad.

El alcance es de carácter conceptual y técnico, sin considerar la implementación de tecnologías ni inversiones en infraestructura. El modelo propuesto servirá como herramienta estratégica para la toma de decisiones, orientada a reducir costos operativos y minimizar el impacto ambiental asociado al consumo energético.

2.3.4.2. Planificación (semana 1)

Definición del problema y objetivos específicos.

Revisión bibliográfica proyectos de eficiencia energética en incubadoras avícolas.

Definición de variables e indicadores energéticos.

Propuesta de diseño metodológico de la investigación.

2.3.4.3. Recolección de información y diagnóstico (Diagnóstico energético del centro de operaciones) (semana 2)

Recopilación de datos históricos de consumo energético del año 2025.

Identificación de equipos críticos.

Análisis de facturación eléctrica y tendencia de consumo.

Levantamiento de procesos operativos de incubación.

2.3.4.4. Análisis de ineficiencias y oportunidades de mejora (auditoría energética) (semana 3)

Determinación de puntos críticos de consumo.

Análisis comparativo de eficiencia. (Benchmarking teórico).

Identificación de ineficiencias operativas.

Evaluación de alternativas de tecnologías sustentables.

2.3.4.5. Diseño del Modelo de gestión energética (Propuesta) (semana 4)

Diseño de lineamientos y políticas energéticas.

Definición de indicadores (KPI's) y métricas de desempeño.

Propuesta de modelo conceptual y técnico.

2.3.4.6. Validación, análisis de impacto y correcciones (semana 5, 6, 7)

Simulación teórica del modelo propuesto.

Evaluación del impacto en reducción de consumo y costos.

Ajustes al modelo propuesto.

Validación conceptual.

2.3.4.7. Redacción y presentación de propuesta (semana 8)

Redacción de propuesta.

Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

Revisión y aprobación.

Véase el Anexo A Diagrama de Gannt

2.3.5. Objetivos de la solución

2.3.5.1. Objetivo general

Diseñar un Modelo de Gestión para la optimización del consumo de energía eléctrica, así como su auto generación; que permitan reducir costos, disminuir el impacto ambiental y mejorar la competitividad productiva de la Incubadora Ave Guayas PRONACA.

2.3.5.2. Objetivos específicos

Diagnosticar el perfil energético actual de la Incubadora Ave Guayas PRONACA.

Identificar y priorizar los impactos ambientales asociados al consumo energético.

Evaluar y proponer oportunidades de ahorro energético.

Analizar el potencial de autogeneración de energía.

Establecer indicadores de seguimiento y evaluación.

2.3.6. Limitaciones de la propuesta (Lo que no se hará)

Implementaciones físicas o inversiones reales.

Desarrollar Estudios de ingeniería por cada equipo a detalle.

Auditorías energéticas, informes ni certificaciones.

Intervención en los procesos productivos o gestión operativa.

Analizar el impacto ambiental total de la operación avícola.

Implementar software de monitoreo, ni configurarán sistemas como SCADA, EMS (Energy Management System) o similares.

2.4. Análisis externo para la propuesta de solución

2.4.1. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL del sector avícola ecuatoriano evidencia diversos factores que influyen en el desempeño de la Incubadora Ave Guayas.

2.4.1.1. Factor político:

El sector avícola ecuatoriano opera bajo regulaciones sanitarias, laborales y ambientales establecidas por entidades como Agrocalidad, ARCSA y el Ministerio del Trabajo, orientadas al control y sostenibilidad de la producción.

2.4.1.2. Factor Económico:

En el factor económico, destacan los altos costos de insumos, la volatilidad de precios y la dependencia energética, lo que impacta la rentabilidad. No obstante, el sector es estratégico, aportando cerca del 4 % del PIB nacional y generando más de 300.000 empleos.

2.4.1.3. Factor Ecológicos

Desde el enfoque ecológico, el consumo energético intensivo y la ineficiencia operativa generan impactos ambientales relevantes, como pérdidas energéticas y uso inadecuado de recursos (Arizala-Oliveros et al., 2023).

2.4.1.4. Factor Sociales

En el ámbito social, el sector contribuye al empleo local y al desarrollo comunitario, mientras que la creciente conciencia ambiental impulsa la adopción de prácticas sostenibles.

2.4.1.5. Factor tecnológico

El factor tecnológico ofrece oportunidades mediante sistemas eficientes y automatizados que pueden reducir el consumo energético entre 15 % y 30 % (AVIAGEN, 2021; FAO, 2022; IEA, 2023), aunque su implementación implica desafíos de inversión y capacitación.

2.4.1.6. Factor legal

Finalmente, en el ámbito legal, el sector está regulado por normativas como la Constitución, el COA, el TULSMA y regulaciones de Agrocalidad, que garantizan la sanidad, sostenibilidad y cumplimiento ambiental (AGROCALIDAD, 2023).

Tal como se resume en la Tabla 1 Referencia de Marco legal.

Tabla 1 Referencia de Marco legal

Normativa	Requisitos Clave	Sanciones	Cita
LOSA (2017)	Zoosanitarios anuales	Clausura	(Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2017)
Res. 0286	Registro A/B/C	Multas	(AGROCALIDAD, 2023)
Regl. MAG	BPA, PMA	Suspensión	(Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, 2019)
MAE 036	Control efluentes	Multas ambientales	(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2019)
CONAVE	Bioseguridad	Incautación	(CONAVE, 2026).

Nota: Elaboración propia, 2026

Véase ANEXO B Análisis PESTEL Incubadora Ave Guayas, PRONACA

2.5. Benchmarking (3 empresas avícolas / incubadoras)

Se realizó un análisis comparativo entre PRONACA, Avitalisa e Incubandina, considerando variables estratégicas relacionadas con incubación, certificaciones, gestión energética, tecnología y sostenibilidad, con el fin de identificar buenas prácticas aplicables al diseño del Modelo de Gestión Energética propuesto. Tal como se evidencia en la Tabla 2 Benchmarking Empresarial Empresas avícolas.

Tabla 2 Benchmarking Empresarial Empresas avícolas

Variable estratégica	PRONACA	Avitalsa (Quito)	Incubandina (Ambato)
Proceso de incubación	Sí (Quito, Guayaquil y Bucay – información interna del proyecto)	Sí (incubadora en Puerto Napo)	Sí (planta de incubación con expansión de capacidad)
Certificaciones / sistemas de gestión	ISO 14001 (gestión ambiental) y certificaciones de inocuidad	ISO 14001:2015 (gestión ambiental) e ISO 22000 (inocuidad)	No publica certificaciones ISO
Nivel de gestión energética	Alto (gestión formal con indicadores y mejora continua)	Medio (base ambiental que permite integrar energía)	Medio (enfoque técnico sin sistema energético formal)
Tecnología / automatización	Control de procesos	Instalaciones integradas con gestión estandarizada	Hatchery tecnificado con soluciones de incubación avanzada
Enfoque de sostenibilidad	Resultados ambientales reportados (CO ₂ , huella hídrica, residuos)	Gestión ambiental estructurada	Enfoque productivo con tecnificación operativa
Aprendizaje aplicable al modelo	Implementar línea base, indicadores y mejora continua (ISO 50001)	Integrar energía al sistema ISO 14001	Priorizar sistemas críticos del Hatchery (HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire acondicionado) /control térmico)

Nota: Elaboración propia con base en PRONACA (2025), Cámara de Comercio de Quito (2025), Avitalisa (2025) y Petersime (2020).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

El análisis comparativo evidencia que PRONACA presenta el mayor nivel de madurez en gestión por la certificación ISO 14001 refuerza la integración entre gestión ambiental posicionándola como referente en sostenibilidad (PRONACA, 2024).

Avitalsa, aunque cuenta con ISO 14001 y una adecuada gestión ambiental, no evidencia la implementación de ISO 50001, (Avitalsa, 2026).

Por su parte, Incubandina destaca por su modernización tecnológica, pero carece de certificaciones energéticas formales, evidenciando una brecha común en el sector.

En conjunto, el benchmarking resalta la necesidad de modelos que integren tecnología, control y gobernanza para optimizar el consumo energético (Petersime, 2020).

2.6. Estudio de proveedores y Stakeholders

En base a un análisis detallado se determina los principales proveedores y stakeholders (grupos de interés) que contribuyen de manera directa o indirecta en la gestión de las incubadoras avícolas de Bucay. Tal y como se detalla en el ANEXO C Estudio de proveedores y stakeholders de la Incubadora Ave Guayas.

En Ecuador, el sector avícola presenta distintos niveles de desarrollo tecnológico, combinando sistemas automatizados y convencionales, lo que influye en la implementación de estrategias de eficiencia energética (CONAVE, 2026).

El análisis evidencia que proveedores como Petersime ofrecen soluciones integrales de incubación con sistemas HVAC y control digital que optimizan la eficiencia energética, mientras que Aviagen aporta lineamientos técnicos que favorecen la estabilidad operativa y reducen el consumo eléctrico (AVIAGEN, 2021; Petersime, 2020). Asimismo, empresas como Schneider Electric y Siemens proporcionan plataformas de monitoreo y gestión energética que facilitan la toma de decisiones basadas en datos en tiempo real (Schneider Electric, 2024; Siemens, 2024).

Por otro lado, la calidad de los insumos biológicos también influye en la eficiencia del proceso de incubación. En conjunto, se confirma que existe tecnología suficiente para

implementar un modelo de gestión energética; sin embargo, el reto principal radica en su integración dentro de un sistema estructurado alineado con estándares de sostenibilidad (Petersime, 2020; Schneider Electric, 2024; Siemens, 2024).

Este enfoque permite mejorar el rendimiento energético, optimizar costos y promover un uso eficiente de recursos en el sector avícola, así como se describe en la Tabla 3.

Tabla 3 Grupos de interés empresa Incubadora Ave Guayas, PRONACA

Parte interesada	Necesidades y expectativas	Proceso
Accionistas	Rentabilidad sostenida, reducción de costos energéticos, retorno de inversión en tecnologías más eficientes, fortalecimiento como marca sostenible	Gestión estratégica y financiera
Gerencia General	Información verás para toma de decisiones, cumplimiento de metas y objetivos, optimización de recursos, Verificación de indicadores.	Direccionamiento estratégico
Consumidores	Productos de alta calidad, cumplimiento de tiempos de entrega y estándares.	Gestión Comercial y operativa
Entes de Certificación	Organismos auditores y certificadores de las normas tales como ISO 14001, ISO 50001, Buenas Prácticas avícolas, estándar IFC, certificación Welfair (Cinco libertades del bienestar animal).	Gestión Ambiental y Cumplimiento Legal
Trabajadores	Condiciones laborales seguras y dignas, oportunidades de desarrollo profesionales siempre con orientación a la proactividad.	Gestión de Recursos humanos

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Parte interesada	Necesidades y expectativas	Proceso
Entes reguladores	Cumplimiento de normativas ambientales y energéticas, manejo adecuado de residuos. AGROCALIDAD	Gestión Ambiental y Cumplimiento Legal

Nota: Elaboración propia basado en entes reguladores de la industria avícola, PRONACA y normativa ISO 14001, ISO 50001

2.7. Monetización / Go to Market

2.7.1. Modelo de Negocio

El Modelo de Negocio Canvas propuesto estructura de manera integral la implementación del Modelo de Gestión Energética en la Incubadora Ave Guayas PRONACA, considerando factores climáticos, económicos y técnicos propios del sector productivo regional. Tal y como se detalla a continuación en la Tabla 5 Modelo de Negocio Canvas para el Diseño de un Modelo de Gestión Energética en Incubadoras Avícolas de la Región Costera del Ecuador.

2.8. Propuesta de valor

Las incubadoras avícolas dependen completamente de la energía eléctrica. Si la temperatura cambia, si falla la ventilación o si ocurre un corte eléctrico, se pueden perder cientos o miles de huevos en pocas horas.

La propuesta de valor consiste en diseñar un Modelo de Gestión Energética adaptado específicamente a las incubadoras avícolas de la región costera del Ecuador, que permita:

- Usar la energía de manera más eficiente.

- Reducir costos eléctricos.

- Disminuir el riesgo de fallas en el proceso de incubación.

- Incorporar autogeneración con energía solar aprovechando el alto potencial solar de la región, así como el aprovechamiento de desechos orgánicos para la generación de biomasa.

2.9. Segmento de clientes

Incubadoras avícolas medianas y grandes de la región costera del Ecuador, con alto consumo energético, y capacidad de inversión en mejoras tecnológicas que generen ahorro y estabilidad operativa.

2.9.1. Edad (35-60)

Aunque el cliente es una empresa, las decisiones de inversión energética suelen estar en manos de: Gerentes generales, propietarios, directores de operaciones, jefes técnicos o de mantenimiento.

2.9.2. Género

La propuesta está dirigida a tomadores de decisiones sin distinción de género.

2.9.3. Enfoque empresarial

Empresas que buscan mantenerse competitivas en un mercado con márgenes ajustados. Enfocados en fomentar una cultura organizacional y mentalidad empresarial hacia la eficiencia productiva, orientación a resultados, interesados en la innovación tecnológica.

2.9.4. Localización

La segmentación geográfica más relevante en este caso son provincias que dispongan de características regionales como:

Clima cálido y húmedo

Buena radiación solar

Dependencia significativa de la red eléctrica

2.9.5. Poder adquisitivo

El segmento objetivo del proyecto son incubadoras medianas y grandes con alto consumo energético, que busquen reducir costos, con capacidad de financiamiento e inversión.

2.10. Propuesta de KPI's alineados a la propuesta de modelo de gestión

En el marco del modelo de gestión propuesto para la Incubadora Ave Guayas PRONACA, se establece un conjunto de Indicadores Clave de Desempeño (KPI's) orientados a garantizar eficiencia productiva, así como la optimización del desempeño operativo y energético, una incubadora requiere un sistema de medición estructurado que permita transformar los datos técnicos en información estratégica para la toma de decisiones, así como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4 KPI's alineados a la propuesta de modelo de gestión

KPI	Unidad de medida	Objetivo	Tiempo
Tiempo de almacenamiento del huevo	Días	1-2 días	Semanal
Tasa de fertilidad	Porcentaje	≥ 92%	Semanal
Mortalidad embrionaria temprana	Porcentaje	<4%	Semanal
Mortalidad embrionaria media	Porcentaje	<2%	Quincenal
Mortalidad tardía en nacedora	Porcentaje	<3%	21 días
Nacimiento	Porcentaje	≥ 85%	Por ciclo de lote 22 días
Capacidad de incubadoras	Porcentaje	>90%	Mensual
Cumplimiento de temperatura	Porcentaje	95–100%	Diario
Cumplimiento de humedad	Porcentaje	95–100%	Diario
Cumplimiento de volteos	Porcentaje	100%	Diario

KPI	Unidad de medida	Objetivo	Tiempo
Tasa de descarte	Porcentaje	< 1%	Por ciclo de lote 22 días
Mortalidad del día de nacimiento	Porcentaje	< 1%	Diario
Utilidad / 1000 pollitos	Porcentaje	10-12%	Mensual
Utilidad anual	Porcentaje	10-12%	Anual
Consumo de energía por 1,000 huevos	kWh	35-45 kWh/1000 huevos	Mensual
Consumo de energía por pollito	kWh	0.045–0.065 kWh/pollito	Mensual
Energy Cost per Chick	Dólares	0.6–1.2 centavos USD	Mensual
Ventilation Energy Index	kWh	0.5–1.2 kWh	Mensual
Chiller Efficiency (kW/ton)	kWh	0.7–1.4 kWh	Mensual

Nota: elaboración propia basado en la Ficha Ambiental Incubadora Ave Guayas (PRONACA, 2010)

CAPÍTULO 3: SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

3.1. Información y objetivos del sistema de Gestión de Calidad

3.1.1. Empresa

Incubadora Ave Guayas, PRONACA

3.1.2. Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad

Entregar regularmente pollitos BB conforme a los requerimientos del cliente.

Incrementar la satisfacción del cliente.

Analizar y gestionar riesgos y oportunidades.

Evidenciar conformidad de sistema de gestión.

3.2. Fuerzas de PORTER

Una vez determinado el análisis PESTEL así el estudio de proveedores y Stakeholders; para comprender con mayor precisión la posición competitiva de la organización y las presiones que influyen en su desempeño, se presenta a continuación el análisis detallado de las cinco fuerzas que moldean su entorno estratégico, mediante el análisis de las 5 fuerzas de Porter las mismas que se describen en la Tabla 5 Análisis 5 fuerzas de Portes para la Incubador Ave Guayas, PRONACA.

Tabla 5 Análisis 5 fuerzas de Porter para la Incubadora Ave Guayas, PRONACA

Fuerzas de Porter	Objetivo	Acciones	Responsable	Plazo	Indicador	Optimo	Medio	Crítico
F1- Poder de negociación de clientes	Incrementar el valor percibido del producto para reducir la sensibilidad al precio	Empaques diferenciados con enfoque ESG. Información de trazabilidad y bienestar animal. Programa de fidelización y atención técnica posventa. Canal de venta directa.	Gerente Comercial	6 meses	Margen bruto promedio (%) % clientes recurrentes	≥ 18% ≥ 85%	15% 78%	12% ≤ 70 %
F2- Poder de negociación de proveedores	Reducir la dependencia de proveedores estratégicos, especialmente energético (Empresa eléctrica)	Implementación de eficiencia energética Autogeneración parcial de energía Diversificación de proveedores tecnológicos Contratos marco con SLA	Gerente de Operaciones / Mtto	9 meses	% dependencia proveedor energético Kwh Facturado	≤ 50%	70%	≥ 85%

Fuerzas de Porter	Objetivo	Acciones	Responsable	Plazo	Indicador	Optimo	Medio	Crítico
F3- Amenaza de nuevos competidores	Fortalecer barreras de entrada mediante diferenciación técnica y regulatoria	Certificaciones ISO (9001, 14001, 50001) BPA y bienestar animal Alta automatización y control de procesos Marca sostenible PRONACA	Gerente de Marketing y Sistema Integrado de Gestión	12 meses	% Cumplimiento estándares y certificaciones clave del sector	≥ 95%	≥ 85%	≥ 75%
					Índice de diferenciación técnica percibida (%) Basado en encuestas B2B/clientes clave	≥ 90%	≥ 80%	≥ 80%
					% de procesos automatizados y controlados	≥ 75%	≥ 50%	≥ 50%
F4- Amenaza de productos sustitutos	Mantener la preferencia del consumidor frente a proteínas alternativas	Campañas de comunicación sobre proteína saludable. Enfoque en sostenibilidad y bienestar animal. Atributos de producto fresco y local.	Gerente de Marketing	8 meses	Participación de mercado (%)	≥ 25 %	21%	≤ 18 %

Fuerzas de Porter	Objetivo	Acciones	Responsable	Plazo	Indicador	Optimo	Medio	Crítico
F5- Rivalidad entre competidores	Diferenciarse por calidad, servicio y enfoque sostenible	Certificaciones de calidad y bienestar animal. Trazabilidad digital del producto Servicio postventa técnico especializado	Director General	10 meses	Índice de satisfacción del cliente	≥ 90%	83%	≤ 75%

Nota: Elaboración propia

El análisis de las Cinco Fuerzas de Porter en la Incubadora Ave Guayas (PRONACA) identificó las principales presiones competitivas y definió estrategias para fortalecer su posicionamiento.

El poder de negociación de los clientes se concentra en el precio, por lo que se propone la diferenciación mediante atributos sostenibles, mejora del servicio y fidelización. En cuanto a los proveedores, existe alta dependencia, especialmente energética, lo que impulsa estrategias como eficiencia energética, autogeneración y diversificación.

La amenaza de nuevos competidores es moderada debido a barreras de entrada, que se refuerzan mediante certificaciones, automatización y fortalecimiento de marca. Respecto a productos sustitutos, el crecimiento de proteínas alternativas exige posicionar el producto como saludable, sostenible y trazable.

Finalmente, la rivalidad competitiva es alta, por lo que se prioriza la diferenciación en calidad, servicio técnico y certificaciones. En conjunto, el análisis evidencia que la competitividad depende de integrar eficiencia, sostenibilidad y gestión estratégica de relaciones con los actores del mercado.

3.3. Cadena de Valor

La cadena de valor del proyecto permite identificar y analizar las actividades estratégicas y operativas que intervienen en el proceso productivo de incubación avícola. Este análisis facilita reconocer oportunidades de optimización, particularmente en el control de parámetros ambientales, el uso de tecnologías de monitoreo y la gestión eficiente de recursos, permitiendo integrar prácticas de sostenibilidad y eficiencia energética dentro de la operación. Lo cual se describe en la Tabla 6 Cadena de Valor Incubadora Ave Guayas PRONACA. La cadena de valor se convierte en una herramienta clave para estructurar estrategias que mejoren la eficiencia operativa, reduzcan el consumo energético y fortalezcan la competitividad y sostenibilidad del sistema productivo.

Tabla 6 Cadena de Valor Incubadora Ave Guayas, PRONACA

Cadena de Valor	Actividad	Cadena de Valor	Actividad
Logística Interna	Trazabilidad por Lote	Operaciones	Set point parametrizados

Cadena de Valor	Actividad	Cadena de Valor	Actividad
Logística externa	Procedimientos de Inventario	Marketing y ventas	Monitoreo ambiental continuo
	Indicadores de rotación		BPA implementadas
	Planificación de rutas		Reputación PRONACA
	Puntualidad de entrega		Narrativa de sostenibilidad
Servicio Postventa	Red de transporte climatizado	Infraestructura	Reconocimiento nacional
	Asistencia técnica		Cultura de certificación
	Gestión de reclamos		Gobierno corporativo
	Base de datos de desempeño		PDCA institucional
Gestión de personas	Programas formativos	Desarrollo tecnológico	Sensores / controles
	Protocolos de bioseguridad		Mantenimiento predictivo
	Roles y Competencias		Sistema SCADA
Abastecimiento	Homologación de proveedores		
	Contratos con Proveedores		
	Diversificación tecnológica		

Nota Elaboración propia (2026)

3.4. FODA

El análisis FODA de PRONACA evidencia que la empresa cuenta con fortalezas como su reconocida reputación, la aplicación de Buenas Prácticas Avícolas y su capacidad de automatización y monitoreo en los procesos. No obstante, presenta debilidades relacionadas con la dependencia energética, la integración parcial de datos y la variabilidad en la respuesta del servicio postventa. A nivel externo, existen oportunidades vinculadas al crecimiento sostenido de la demanda de pollo y a la integración de sistemas de gestión como ISO 50001 e ISO 9001, mientras que enfrenta amenazas como los cortes de energía, la presión de precios del canal moderno y mayores exigencias regulatorias, así como se describe en la Tabla 7 Análisis FODA Incubadora Ave Guayas, PRONACA.

Tabla 7 Análisis FODA Incubadora Ave Guayas, PRONACA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Reputación PRONACA;	Dependencia energética
BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) y cultura sanitaria;	Integración parcial de datos
Capacidad de automatización y monitoreo	Variabilidad de tiempos de respuesta postventa.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Demanda sostenida de pollo	Cortes de energía
Integración ISO 50001–ISO 9001	Presión de precio del canal moderno
Programas ESG corporativos.	Exigencias regulatorias crecientes.

Nota Elaboración propia (2026)

3.4.1. Estrategias de éxito (Fortalezas + Oportunidades):

- Integrar ISO 9001+50001 para reducir kWh/pollito 10–15%.
- Valor ESG al cliente con trazabilidad y bienestar animal (recurrentes $\geq 85\%$).

3.4.2. Acciones de reacción (Oportunidades + Debilidades):

- Autogeneración fotovoltaica + VFD HVAC.
- Unificar SCADA-QMS.
- SLA (Service Level Agreement) postventa con analítica.

3.4.3. Estrategias de adaptación (Amenazas + Fortalezas):

- Mesa técnica AGROCALIDAD/CONAVE.
- Programas con retailers.
- Continuidad operativa: backup/microgrid (Microred) /PPA (Power Purchase Agreement)

3.5. Alcance del SGC

Paso 1 – Partes interesadas y contexto: externos (AGROCALIDAD, mercado de pollo, energía); internos (procesos de incubación, trazabilidad, logística).

Paso 2 – Alcance geográfico: Incubadora Ave Guayas (Provincia del Guayas, Ecuador) con articulación a procesos corporativos de PRONACA.

Paso 3 – No aplicabilidad: evaluar Diseño y desarrollo si la incubadora opera bajo especificaciones validadas sin diseñar producto.

Paso 4 – Alcance: "Producción y despacho de pollitos de un día (pollito BB para engorde), incluyendo recepción y almacenamiento de huevos fértiles, incubación, nacedora, selección, clasificación, acondicionamiento, atención al cliente y soporte técnico, y procesos de apoyo (mantenimiento, compras, control de calidad, gestión documental).

Ubicación: Guayas (Incubadora Ave Guayas, PRONACA)

3.6. Introducción y Alcance

Desarrollar e integrar un SGA conforme a ISO 14001:2015 con un modelo de gestión energética que optimice el consumo y habilite la autogeneración en la Incubadora Ave Guayas. El alcance incluye los procesos clave: recepción y selección de huevos, incubación, nacimiento, manejo de pollitos, limpieza y desinfección, almacenamiento, expedición y transporte, así como los recursos agua y energía, residuos y efluentes.

3.7. Marco normativo y de referencia

La ISO 14001:2015 establece la necesidad de definir objetivos ambientales medibles, planificar acciones con recursos, responsables y plazos, y medir el desempeño. En el contexto energético, se consideran las obligaciones de eficiencia y factor de potencia de la regulación eléctrica vigente, además de la normativa ambiental nacional aplicable (agua, residuos, descargas, bioseguridad avícola).

3.8. Contexto de la incubadora Ave Guayas PRONACA Y perfil energético

El análisis del consumo eléctrico de la Incubadora Ave Guayas durante el año 2025 evidencia que el proceso de incubación avícola constituye una actividad intensiva en el uso de energía eléctrica. Como se observa en la Tabla 8, el consumo energético mensual es en promedio 17.900 kWh. Esta demanda energética está asociada al funcionamiento continuo de sistemas de climatización, ventilación y control de temperatura (AVIAGEN, 2021; FAO, 2022; PRONACA, 2024).

Desde una perspectiva económica, el consumo energético representa un componente relevante con un promedio mensual cercano a 21.950 USD, lo que evidencia la importancia estratégica de la gestión eficiente de la energía dentro del proceso productivo. La optimización del uso de la energía en procesos industriales intensivos puede contribuir significativamente a la reducción de costos operativos y al fortalecimiento del desempeño ambiental de las organizaciones (IEA, 2023).

Tabla 8 Consumo eléctrico mensual y costo energético de la Incubadora Ave Guayas durante el año 2025

Mes	Consumo energético (kWh)	Costo de energía (USD)
Enero	15.200	18.900
Febrero	14.500	18.100
Marzo	16.100	19.800
Abril	17.200	21.300
Mayo	18.000	22.400
Junio	19.100	23.600
Julio	19.800	24.500
Agosto	20.300	25.200
Septiembre	18.900	23.300
Octubre	19.500	24.100
Noviembre	17.800	22.000
Diciembre	16.400	22.208
Total, anual	214.800 kWh	265.416 USD
Promedio mensual	17.900 kWh	21.950 USD

Nota: Elaboración propia, 2026

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

En este contexto, el análisis del consumo energético permite establecer una línea base energética, de acuerdo con la norma ISO 50001, la definición de una línea base energética es fundamental para evaluar el desempeño energético y diseñar acciones orientadas a la optimización del consumo eléctrico en las organizaciones (ISO 50001, 2018).

3.9. Aspectos e Impactos Ambientales

En las siguientes tablas se consolidan los aspectos e impactos críticos asociados a la operación, en la Tabla 9 se describen los aspectos e impactos ambientales claves.

Tabla 9 Aspectos e impactos ambientales clave

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Potencial
Consumo eléctrico en incubadoras y climatización	Huella de carbono asociada al mix eléctrico; uso intensivo de energía
Consumo de agua en limpieza, humidificación	Agotamiento del recurso hídrico; aumento de efluentes
Residuos orgánicos (cáscaras, embriones no viables, cama)	Olores, vectores, potencial contaminación de suelo si no se gestiona
Uso de desinfectantes y químicos	Riesgo de contaminación de agua/suelo por manejo inadecuado
Emisiones asociadas a transporte interno/externo	GEI y contaminantes criterio (CO ₂ , NO _x , material particulado)

Nota: Elaboración propia, 2026

3.10. Requisitos legales y otros requisitos

En la Tabla 10 se describen tanto los requisitos legales, así como otros requisitos que afectan de manera directa el funcionamiento de la organización.

Tabla 10 Requisitos Legales y otros requisitos

Requisito Legal	Descripción	Cumplimiento en la empresa
Código Orgánico del Ambiente (COA)	Regula la gestión ambiental y la prevención de impactos ambientales en Ecuador	Implementación de medidas de gestión ambiental y control de impactos
Normativa de gestión de residuos	Regula el manejo, separación y disposición adecuada de residuos	Implementación de programas de gestión y separación de residuos
Normativa sobre descargas y emisiones	Establece límites para emisiones y vertidos al ambiente	Control del uso de químicos y manejo de aguas residuales
Regulación eléctrica	Establece límites en cuanto al factor de potencia, eficiencia	Mantener $FP \geq 0,94$ y ejecutar medidas de eficiencia y monitoreo.
Mecanismos corporativos	Establece lineamientos de manera interna para gestionar la mejora continua.	Uso del sistema Katari para registrar y gestionar quejas sociales y ambientales.

Nota: Elaboración propia, 2026

3.11. Objetivos y metas con Enfoque energético

La norma ISO 14001 establece que las organizaciones deben definir objetivos ambientales medibles y alineados con la mejora continua del desempeño ambiental (ISO 14001, 2015). En la Tabla 12 se describen los objetivos y las metas ambientales propuestas.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tabla 11 Objetivos y metas ambientales

Objetivo Ambiental	Meta
Reducir el consumo energético en los procesos de incubación	Disminuir el consumo eléctrico en un $\geq 20\%$ durante los próximos 12 meses
Mejorar la gestión de residuos orgánicos	Implementar un sistema de gestión y disposición adecuada de residuos en un plazo de 6 meses
Reducir el consumo de agua en procesos de limpieza	Reducir el consumo de agua en un 10 – 15 % durante los próximos 12 meses

Nota: Elaboración propia, 2026

3.12. Modelo de Gestión Energética Propuesto

Se adopta un ciclo PDCA integrado: (Planificar) perfil y línea base, análisis de usos significativos, objetivos y plan; (Hacer) controles operacionales y proyectos de eficiencia/autogeneración; (Verificar) medición, reporte mensual de KPI's, auditorías internas semestrales y verificación de eficacia; (Actuar) revisión por la dirección anual y ajuste de metas. Elementos habilitadores: submedición/SCADA, procedimientos por etapa, capacitación, y gobernanza con Comité Energía-Ambiente.

3.13. Plan de acción integrado

3.13.1. Acciones ambientales generales

Las acciones por tomar en aspecto de nivel general se describen en la Tabla 12 Acciones ambientales generales:

Tabla 12 Acciones ambientales generales

Acción	Responsable	Recursos	Plazo
Capacitación del personal en gestión ambiental y bioseguridad	Responsable SGA / Higiene	Presupuesto, material didáctico	3 meses

digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Acción	Responsable	Recursos	Plazo
Monitoreo de consumo de agua y electricidad	Mantenimiento	Medidores/submedición, software	6 meses (instalación) / mensual (seguimiento)
Programa de gestión de residuos (segregación/compostaje)	Operaciones	Infraestructura de separación y compostaje	6 meses
Registro de quejas socioambientales (Katari)	Sostenibilidad	Plataforma Katari	Permanente

Nota: Elaboración propia, 2026

3.13.2. Acciones de eficiencia y autogeneración de energía

Las acciones de eficiencia y autogeneración de energía se describen a detalle en la Tabla 13.

Tabla 13 Acciones de eficiencia y autogeneración de energía

Acción	Responsable	Recursos	Indicador	Plazo
Optimización de setpoints por etapa de incubación	Jefe de Operaciones	Procedimientos y capacitación	kWh/ciclo; tasa de nacimiento	4 meses
Ventiladores y pulsadores eficientes con variación de velocidad	Jefe de Mantenimiento	Materiales y contratista	kWh/pollito; % tiempo a velocidad reducida	6 meses
Control y sellado de presión/ envoltente en salas	Jefe de Mantenimiento	Instrumentación y materiales	Estabilidad de presión; demanda térmica	4–6 meses
Compensación de factor de potencia	Mantenimiento	Equipos + SCADA	FP $\geq 0,94$	3 meses

Acción	Responsable	Recursos	Indicador	Plazo
(capacitores/filtro activo)				
Iluminación LED y sensores	Mantenimiento	Luminarias y control	kWh/m ² áreas comunes	6 meses
Paneles fotovoltaicos (autogeneración) – estudio y piloto	Jefe de Mantenimiento	Ingeniería + CAPEX	% de autoconsumo; kWh generados	6–9 meses
Recuperación de calor (p. ej., bomba de calor)	Operaciones	Estudio y piloto	% energía recuperada	9 meses
Mantenimiento preventivo de climatización/humidificación	Mantenimiento	Plan y repuestos	% cumplimiento plan; kWh/pollito	Mensual

Nota: Elaboración propia, 2026

3.13.3. Acciones del plan de relacionamiento socioambiental de PRONACA

Las acciones del plan de relacionamiento socioambiental de PRONACA se detallan a continuación en la Tabla 14.

Tabla 14 Acciones del plan de relacionamiento socioambiental de PRONACA

Acción	Responsable	Recursos	Indicador
Identificación de partes interesadas	Sostenibilidad	Herramientas de diagnóstico	% stakeholders identificados
Evaluación de impactos socioambientales	SGA / Sostenibilidad	Matriz de riesgos	N° impactos identificados

Acción	Responsable	Recursos	Indicador
Implementación del PRPI	Sostenibilidad	Plan de inversión socioambiental	% cumplimiento del plan
Plan de comunicación con comunidades	Comunicación / Sostenibilidad	Material comunicacional	N° actividades ejecutadas
Gestión de quejas socioambientales (Katari)	Sostenibilidad	Plataforma Katari	% quejas atendidas

Nota: Elaboración propia, 2026

Como parte del enfoque de sostenibilidad dentro del Sistema Integrado de Gestión, se establece el siguiente plan de relacionamiento socioambiental, orientado a gestionar los impactos sociales y ambientales, fortalecer la comunicación con las comunidades y mejorar la gestión de riesgos asociados a la operación. Este plan se fundamenta en los principios de mejora continua y gestión de partes interesadas establecidos en la norma (ISO 14001, 2015).

Adicionalmente, con el uso de herramientas digitales como Katari, que permite registrar, gestionar y dar seguimiento a las quejas socioambientales, fortalece la transparencia y la respuesta oportuna frente a las necesidades del entorno. Este tipo de mecanismos es clave para garantizar una adecuada gestión del relacionamiento comunitario y la sostenibilidad organizacional (PRONACA, 2023).

3.14. Seguimiento, medición y verificación

El seguimiento del desempeño se realizará mediante indicadores clave como kWh/pollito, consumo mensual de energía (kWh), factor de potencia, consumo de agua (m³/mes) y porcentaje de residuos valorizados. Estos serán monitoreados mensualmente a través de submedición, sistemas SCADA, lecturas de medidores, facturación y registros operativos.

El control ambiental incluirá indicadores de consumo de energía, agua y generación de residuos, gestionados por las áreas de mantenimiento y sostenibilidad. Además, se emplea el software Katari para registrar y gestionar incidencias sociales y ambientales.

digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Auditorías internas semestrales y revisión anual por la dirección, garantizando la mejora continua y el cumplimiento de los objetivos ambientales conforme a la norma.

3.15. Riesgos y Oportunidades

De acuerdo con el análisis realizado se encuentran los siguientes riesgos y oportunidades los mismos que se describen a continuación.

3.15.1. Riesgos

Variabilidad térmica; fallas de sensores; brechas de competencia; penalizaciones por bajo factor de potencia.

3.15.2. Oportunidades

Ahorro de costos, estabilidad térmica, mejora de la tasa de nacimiento, reducción de GEI y habilitación de autogeneración.

3.16. Capacitación y comunicación

Módulos: fundamentos (ISO 14001, 2015); eficiencia energética, operación eficiente de incubadoras; climatización; variadores de frecuencia y motores; seguridad eléctrica; lectura de indicadores; uso de SCADA; reporte mensual de KPI's. Comunicación interna mensual del desempeño.

3.17. Auditoría Interna y Revisión por la Dirección

Auditorías internas semestrales para verificación de cumplimiento de procedimientos y objetivos; revisión por la dirección anual para decisiones sobre recursos, priorización de proyectos y ajuste de metas.

3.18. Resultados Esperados

En base a los objetivos propuesto, los resultados esperados son los siguientes:

- Reducción $\geq 20\%$ del consumo eléctrico total y $\leq 0,065$ kWh/pollito.
- FP $\geq 0,94$ sostenido.
- Reducción 10 - 15% del consumo de agua.

- $\geq 80\%$ de residuos orgánicos valorizados.
- Cumplimiento regulatorio demostrado y fortalecimiento de la cultura ambiental.

3.19. Apoyo y compromiso de la Alta Dirección

La Alta Dirección de la Incubadora Ave Guayas, como parte de PRONACA, demuestra un firme compromiso con la calidad, la sostenibilidad, la bioseguridad y la mejora continua de sus procesos, reconociendo la importancia crítica de la incubación dentro de la cadena productiva.

Para ello, se compromete a garantizar los recursos necesarios para la implementación y mejora del Sistema de Gestión Integral, asegurar el cumplimiento de estándares técnicos y legales, y promover una cultura organizacional basada en la prevención, la gestión de riesgos y la disciplina operativa.

Además, impulsa la capacitación continua del personal, el uso de tecnologías de monitoreo y automatización, y la mejora continua mediante indicadores, auditorías y acciones correctivas. También promueve el uso eficiente de recursos, la protección ambiental y una comunicación efectiva con las partes interesadas.

Este compromiso es revisado periódicamente y constituye la base para el cumplimiento de los objetivos estratégicos y el desarrollo sostenible de la organización.

3.20. Definición del alcance y los objetivos del SIG

Alcance: procesos de recepción y almacenamiento de huevos fértiles, incubación, nacedora, selección, clasificación, acondicionamiento y despacho de pollitos, con procesos de apoyo (mantenimiento, compras, gestión documental y control de calidad), incluyendo la gestión ambiental-energética asociada (agua, residuos, energía y emisiones) en la Incubadora Ave Guayas PRONACA.

Objetivos integrados (12–18 meses):

Calidad: satisfacción del cliente $\geq 90\%$; reclamos ≤ 2 por 10 mil pollitos.

Ambiente: reducción 10–15% de consumo de agua y $\geq 80\%$ de valorización de residuos orgánicos.

Energía: reducción $\geq 20\%$ de kWh totales, FP $\geq 0,94$ sostenido, kWh/pollito $\leq 0,065$.

3.21. Análisis de Brechas para la integración

Se parte de un contexto consolidado en base a los análisis realizados previamente como son: (PESTEL, Porter, FODA, perfil energético y plan ambiente-energía). Las brechas se concentran en formalizar la integración documental y operativa bajo un mapa de procesos único, un tablero de indicadores integrado y un programa de auditorías internas. Se priorizan cierres en política, matriz de riesgos y oportunidades, control de documentos, medición y competencias.

3.22. Plan de trabajo para la implementación del SIG

Fase 1 (Mes 1–3): Política, mapa de procesos, análisis de brechas detallado, matriz de partes interesadas y requisitos, línea base consolidada, tablero KPI y plan de comunicación.

Fase 2 (Mes 4–8): Procedimientos integrados, controles operativos, submedición/SCADA, proyectos de eficiencia (VFD, LED, FP) y prefactibilidad fotovoltaica.

Fase 3 (Mes 9–12): Auditoría interna, revisión por la dirección, cierre de NoC, plan de mejora y preparación para certificación.

3.23. Definición del contexto de la organización

Contexto externo: regulación sanitaria y ambiental, costos energéticos y eventos de suministro, exigencias de mercado y tecnología (HVAC eficiente, IoT). Contexto interno: operación intensiva en climatización-ventilación, cultura de BPA y gobernanza de sostenibilidad. Herramientas usadas: PESTEL, 5 Fuerzas de Porter, análisis de partes interesadas y proveedores, y FODA con enfoque en dependencia energética y oportunidades ISO 50001:2018.

Como parte del análisis del contexto de la organización, se incorpora la gestión de partes interesadas mediante un enfoque estructurado de relacionamiento socioambiental, el cual permite identificar actores clave, comprender sus expectativas y evaluar los impactos y riesgos asociados a la

operación. Este enfoque se alinea con los requisitos de la norma ISO 14001:2015, que establece la necesidad de considerar el contexto organizacional y las partes interesadas en la planificación del sistema de gestión ambiental (ISO 14001, 2015). En la Tabla 15 se describen cada una de las etapas del plan de relacionamiento socioambiental propuesto para la Incubadora Ave Guayas, PRONACA.

Tabla 15 Etapas del plan de relacionamiento socioambiental

Etapas	Descripción
Definición del área de influencia	Delimitación geográfica y social del entorno del centro de operación
Identificación de partes interesadas	Mapeo de actores internos y externos relevantes
Evaluación de impactos y riesgos	Identificación de impactos y riesgos socioambientales
Plan de tratamiento	Definición de acciones de mitigación y control
PRPI y comunicación	Diseño de planes de intervención, diálogo y comunicación con Stakeholders

Nota: Elaboración propia, 2026

3.24. Políticas, objetivos, riesgos y cumplimiento

3.24.1. Política integrada propuesta

Compromiso con la calidad del producto, prevención de la contaminación, eficiencia energética, cumplimiento legal y mejora continua, con participación de partes interesadas y transparencia.

3.24.2. Riesgos identificados

- Variabilidad térmica que afecta calidad y consumo.
- Bajo factor de potencia con penalizaciones.
- Brechas de competencia en operación eficiente.

3.24.3. Obligaciones de cumplimiento

- COA (Código Orgánico Ambiental) y normativa ambiental (agua, residuos, emisiones).

- Regulación eléctrica: FP mínimo y eficiencia.
- BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) y requisitos zoonosanitarios (AGROCALIDAD).

3.25. Documentación necesaria del SIG

La Incubadora Ave Guayas PRONACA opera bajo un Sistema de Gestión Integral (SGI) estructurado para transformar los requerimientos y expectativas de los clientes y partes interesadas en productos conformes, mediante procesos interrelacionados que aseguran calidad, bioseguridad, bienestar animal, cumplimiento legal y mejora continua, estructurado de la siguiente manera:

3.25.1. Entrada del Sistema

El sistema inicia con la identificación de:

- Requerimientos del cliente.
- Expectativas de las partes interesadas.
- Obligaciones legales, sanitarias y corporativas (PRONACA).

Estos elementos son insumos fundamentales para la planificación estratégica y la gestión operativa.

3.26. Procesos Estratégicos

Los procesos estratégicos establecen el marco de gobernanza y dirección del sistema.

3.27. Gestión Directiva

Define lineamientos, políticas y prioridades del negocio, asegurando alineación con los objetivos corporativos.

3.28. Gestión Estratégica

Incluye la planificación estratégica y el seguimiento del plan estratégico, orientando recursos y capacidades hacia el desempeño sostenible de la incubadora.

3.29. Plan de Cultura Organizacional

Promueve una cultura basada en calidad, bioseguridad, disciplina operativa y responsabilidad ambiental.

3.30. Revisión por la Dirección

Evalúa la eficacia del SGI mediante:

- Medición de satisfacción del cliente.
- Seguimiento de indicadores por área.
- Resultados de auditorías internas y externas.
- Análisis financiero.

De esta revisión se desprenden decisiones y acciones de mejora.

3.31. Procesos Productivos

Representan el núcleo de la cadena de valor.

3.31.1. Procesos Productivos, Producción – Incubación

Incluye de forma secuencial:

- Recepción de huevos fértiles.
- Almacenamiento previo a la incubación.
- Carga de incubadoras.
- Transferencia.
- Nacimiento.
- Manejo post-eclosión.

Estos procesos transforman el huevo fértil en producto final conforme.

3.31.2. Procesos Productivos, Control de Calidad

Proceso transversal que:

- Verifica calidad del huevo.
- Asegura la trazabilidad por lote.
- Controla parámetros críticos de incubación y eclosión.
- Monitorea bienestar animal.

Es responsable de la liberación del proceso y del producto.

3.31.3. Procesos Productivos, Despachos

Garantiza que el producto conforme llegue al cliente, mediante:

- Preparación de pedidos.
- Verificación final de cantidad y calidad.
- Despacho, transporte y entrega.

3.31.4. Procesos de Apoyo

Aseguran la continuidad, seguridad y eficiencia operativa, incluyen:

- **Sistema de Gestión Integrado** (calidad, SST, ambiente, residuos, eficiencia energética).
- **Buenas Prácticas Agropecuarias** (uso de agroquímicos, control de plagas, prevención de contaminación cruzada).
- **Bodega** (agroquímicos, medicamentos veterinarios, piensos e insumos).
- **Mantenimiento** (preventivo, correctivo, servicios externos).
- **Sistemas / Tecnología.**

- **Desarrollo Humano y Organizacional.**
- **Seguridad Física** (planta, perímetros, CCTV).
- **Contabilidad y Finanzas.**

3.31.5. Procesos de Evaluación y Mejora

Incluyen:

- Auditorías internas.
- Auditorías a proveedores.

Estos procesos aseguran la conformidad, detectan oportunidades de mejora y retroalimentan al sistema.

3.32. Salida del Sistema

El sistema finaliza con:

- Satisfacción de los clientes.
- Cumplimiento de requisitos sanitarios y legales.
- Mejora continua del desempeño.

3.33. Controles Operativos y protocolos de seguimiento

3.33.1. Indicadores

Calidad (% nacimientos, reclamos, satisfacción); Ambiente (m^3/mes agua, % residuos valorizados); Energía (kWh/mes , $\text{kWh}/\text{pollito}$, FP, % autoconsumo FV).

3.33.2. Métodos

Submedición/SCADA, lecturas de medidor, facturas; frecuencia mensual; análisis de tendencias y alarmas.

3.33.3. Controles operativos

Setpoints por etapa, VFD en ventilación, sellado de presión y envolvente, MP HVAC/humidificación, iluminación LED con sensores.

Véase Anexo D Mapa de procesos incubadora Ave Guayas, PRONACA.

3.34. Planes de respuesta a emergencias del Sistema Integrado de Gestión (SIG)

Los planes de respuesta a emergencias del Sistema Integrado de Gestión (SIG) de la Incubadora Ave Guayas se estructuran bajo un enfoque preventivo e integrado, alineado con las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 50001:2018, para garantizar la continuidad operativa y la gestión de riesgos.

Se contemplan principales escenarios críticos, Ante fallas eléctricas, se prioriza la continuidad mediante generadores y autogeneración fotovoltaica. En fallas operativas, se activan equipos alternos y controles manuales. Para derrames, se aplican medidas de contención, uso de EPP y disposición adecuada de residuos. En eventos sanitarios, se implementan protocolos de bioseguridad, trazabilidad y notificación a autoridades. Estos planes permiten minimizar impactos en la calidad del producto, el ambiente, el consumo energético y la operación, siendo evaluados periódicamente mediante simulacros.

3.35. Capacitación y Formación

Con el objetivo de garantizar que todas las personas conozcan y cumplan cada una de las actividades que corresponden dentro del SIG se propone el siguiente plan de capacitación.

- Operadores: operación eficiente por etapa, lectura de parámetros y reacción ante alarmas.
- Mantenimiento: VFD, FP, sellado/aislamiento, metrología, SCADA y mantenimiento preventivo.
- Calidad/Ambiente: análisis de datos, NoC-AC-AP, requisitos legales, gestión de residuos y uso de plataforma de quejas socioambientales.
- Líderes: interpretación ISO 9001/14001/50001, gestión por procesos y revisión por la

dirección.

3.36. Comunicación a partes interesadas

Dentro del Procedimiento de Comunicación se definen los siguientes escenarios:

- Comunicación Interna: tablero mensual SIG, boletín de desempeño, charlas y señalética de política/objetivos.
- Comunicación Externa: reporte corporativo, gestión de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias socioambientales, coordinación con autoridad sanitaria/ambiental y el informe ejecutivo ESG a clientes.

3.37. Programa de Auditorías internas y mejora continua

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las normas integradas y en base a un análisis de riesgo se define una frecuencia semestral para verificar la conformidad y eficacia, así como logro de objetivos y competencia del personal. Todo esto enfocados en Criterios ISO 9001/ 14001/ 50001, requisitos legales y parámetros internos definidos.

Resultados de informes, detalle de No conformidades, Análisis de Causa Raíz, Acciones Correctivas y Preventivas con revisión mensual, análisis de desviaciones y revisión anual por la Dirección.

CAPÍTULO 4

4. DISEÑO PARA LA SOSTENIBILIDAD Y SU CONTEXTO GLOBAL

4.1. Introducción al Diseño para la sostenibilidad y su contexto global

La sostenibilidad empresarial constituye un eje estratégico orientado a equilibrar el crecimiento económico, la protección ambiental y el bienestar social, siendo especialmente relevante en el sector agroindustrial por su alta dependencia de recursos naturales (Ramírez-Cando, Lenin J. et al., 2025; Vargas Rubín et al., 2022). En el caso de la Incubadora Ave Guayas, este enfoque cobra importancia debido al consumo intensivo de energía y recursos durante el proceso de incubación. En este contexto, la gestión ambiental permite evaluar y mejorar el desempeño ambiental de la empresa mediante el uso de indicadores y prácticas sostenibles (Vidal, Aiblis & Asuaga, Carolina, 2021). Complementariamente, el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) se emplea como una herramienta clave para identificar impactos ambientales y oportunidades de mejora en todo el proceso productivo, contribuyendo a optimizar la eficiencia energética y la sostenibilidad del sistema (European Commission, s. f.; Spanos, Konstantinos et al., 2025).

4.2. Sostenibilidad Empresarial de PRONACA en Ecuador

La sostenibilidad empresarial en PRONACA se posiciona como un eje estratégico en el sector agroindustrial ecuatoriano, orientado a equilibrar el desarrollo económico, el cuidado ambiental y el bienestar social, considerando el alto uso de recursos e impactos asociados a este sector (Vargas Rubín et al., 2022). En este contexto, la empresa ha implementado sistemas de gestión en calidad, ambiente y energía para mejorar la eficiencia y cumplir con la normativa vigente; sin embargo, el desafío actual radica en consolidar un enfoque integral que articule los componentes económicos, sociales y ambientales bajo principios de sostenibilidad (Vidal, Aiblis & Asuaga, Carolina, 2021). Este proceso se ve reforzado por el marco legal ecuatoriano, que promueve el derecho a un ambiente sano y fomenta prácticas empresariales responsables. En

particular, la Incubadora Ave Guayas presenta relevancia por su consumo energético y generación de residuos, lo que demanda una gestión ambiental más eficiente y sostenible (Spanos, Konstantinos et al., 2025).

4.3. Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

En el año 2024, PRONACA ha fortalecido su Sistema de Gestión Ambiental mediante la implementación de procesos de identificación de riesgos, controles operacionales y desarrollo de indicadores ambientales alineados a su estrategia de sostenibilidad (CONAVE, 2026).

El sistema incluye indicadores clave como:

- Huella de carbono.
- Huella hídrica.
- Valorización de residuos.
- Número de quejas socioambientales.

Estos indicadores permiten monitorear el desempeño ambiental y tomar decisiones estratégicas basadas en datos.

Además, se implementan procesos de auditoría ambiental, revisión por la dirección y mejora continua, alineados a estándares internacionales como (ISO 14001, 2015).

4.4. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales

La Incubadora Ave Guayas de PRONACA desarrolla actividades productivas relacionadas con la incubación de huevos fértiles y producción de pollitos BB, generando diversos aspectos ambientales asociados a sus procesos operativos. Estos aspectos incluyen consumo de recursos, generación de residuos, emisiones atmosféricas y efluentes líquidos, los cuales deben ser gestionados mediante un enfoque sistemático basado en un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) (PRONACA, 2010).

Según la Ficha Ambiental, las principales fuentes de impacto ambiental se relacionan con la generación de desechos sólidos, aguas residuales, emisiones al aire y ruido, derivados del proceso productivo y de los servicios auxiliares de la incubadora (Tabla 16).

Tabla 16 Identificación de aspectos e impactos ambientales

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de Impacto Ambiental
Operación de incubadoras (calefacción y climatización)	Alto consumo de energía eléctrica	Incremento de emisiones indirectas de CO ₂ por consumo energético	Indirecto / Negativo / Real
Operación de incubadoras (calefacción y climatización)	Uso continuo de sistemas HVAC	Contribución al cambio climático por demanda energética	Indirecto / Negativo / Real
Uso de generadores eléctricos de respaldo	Consumo de diésel	Contaminación atmosférica por emisiones gaseosas	Directo / Negativo / Potencial
Ventilación y control ambiental	Emisión de ruido operativo	Afectación al entorno inmediato	Directo / Negativo / Real
Limpieza y desinfección de salas e incubadoras	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Directo / Negativo / Real
Limpieza y desinfección	Generación de efluentes líquidos	Riesgo de contaminación de cuerpos de agua	Directo / Negativo / Potencial
Proceso de incubación	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo y generación de olores	Directo / Negativo / Real
Almacenamiento temporal de residuos orgánicos	Manejo inadecuado de residuos	Atracción de vectores y riesgo sanitario	Directo / Negativo / Potencial
Transporte interno y externo	Consumo de combustibles fósiles	Emisión de gases de efecto invernadero	Indirecto / Negativo / Real

Mantenimiento de equipos

Generación de
residuos peligrosos

Contaminación de suelo y agua

Directo / Negativo
/ Real



Powered by
Arizona State University



Nota: Elaboración propia con base en Ficha Ambiental AVE GUAYAS (2010).

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

En este sentido, la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en ISO 14001 permite:

- Identificar aspectos e impactos ambientales.
- Cumplir con la normativa ambiental vigente.
- Implementar controles operacionales.
- Establecer indicadores de desempeño.
- Promover la mejora continua.

4.5. Análisis de Ciclo de Vida

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una metodología estandarizada que permite evaluar los impactos ambientales potenciales de un producto, proceso o servicio a lo largo de todas las etapas de su ciclo de vida (ISO 14040, 2015). Desde una perspectiva práctica, el ACV busca responder a una pregunta fundamental: ¿cuál es el impacto ambiental total que genera un proceso desde su inicio hasta que cumple su función principal?.

El ACV invita a observar el “recorrido completo” de un proceso, reconociendo que cada etapa desde la entrada de insumos hasta la salida del producto genera efectos sobre el entorno natural. Esta visión evita enfoques parciales y permite tomar decisiones más responsables e informadas (ISO 14040, 2015).

Existen distintos tipos de ACV, dependiendo del alcance del análisis. El enfoque cuna a tumba considera todas las etapas del ciclo de vida hasta la disposición final del producto; el enfoque cuna a puerta analiza desde el inicio del proceso hasta la salida del producto de la organización; el enfoque puerta a puerta se concentra en una etapa específica; y el enfoque cuna a cuna incorpora principios de economía circular, considerando la reutilización o reciclaje de materiales (ISO 14040, 2015).

La metodología del ACV se estructura en cuatro etapas principales:

Definición del objetivo y alcance, donde se establece qué se va a analizar y con qué propósito. (ISO 14040, 2015).

Análisis del inventario del ciclo de vida, que identifica las entradas de recursos y las salidas del proceso. (ISO 14040, 2015).

Evaluación de impactos ambientales, donde se analizan los efectos de esos flujos sobre el medio ambiente. (ISO 14040, 2015).

Interpretación de resultados, orientada a identificar puntos críticos y oportunidades de mejora (ISO 14040, 2015).

4.6. Objetivos del proyecto

4.6.1. General

Evaluar el desempeño ambiental del proceso de incubación de pollitos BB en la Incubadora Ave Guayas de PRONACA, mediante el Análisis de Ciclo de Vida y el Sistema de Gestión Ambiental, para identificar impactos y proponer mejoras sostenibles que optimicen el uso de recursos y la toma de decisiones.

4.6.2. Específicos

Identificar y analizar los principales aspectos e impactos ambientales del proceso de incubación, considerando consumo de recursos, emisiones y generación de residuos.

Aplicar el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) con enfoque “**cuna a puerta**” para determinar entradas, salidas e impactos, especialmente en energía, agua y emisiones.

Proponer acciones de mejora sostenibles orientadas a la eficiencia energética, optimización de recursos y fortalecimiento del desempeño ambiental.

4.7. Desarrollo

4.7.1. *Gobernanza*

El modelo de gobernanza de PRONACA se fundamenta en el principio de respeto hacia las comunidades, los animales y el planeta, integrando dimensiones sociales, ambientales y éticas en su gestión (PRONACA, 2026). Este enfoque orienta la toma de decisiones hacia la generación de valor compartido y el fortalecimiento de relaciones con los grupos de interés.

La empresa cuenta con mecanismos organizacionales que permiten gestionar riesgos, impactos y oportunidades mediante políticas, sistemas de gestión y procesos de seguimiento, asegurando la alineación entre estrategia y operación (CONAVE, 2026).

Además, el Máster Plan de Relacionamiento con Partes Interesadas 2025 establece una metodología estructurada para identificar actores, analizar el entorno y definir acciones, fortaleciendo la gestión socioambiental y la gobernanza corporativa (PRONACA, 2026).

4.7.2. *Visión*

“Consolidarse como la corporación de gran proyección e innovadora, dándose a conocer en el ámbito agroalimentario tanto a nivel nacional como mundial, así como garantizar la satisfacción total de consumidores y clientes mediante la aplicación de los mejores estándares de calidad y un servicio que exceda el umbral de lo bueno.” (PRONACA, 2026).

4.7.3. *Misión*

“Producir alimentos de calidad, cuidando a las personas, el ambiente y la sociedad.”

4.7.4. *Políticas y Estructura de la organización*

PRONACA cuenta con una estructura de gobernanza corporativa formalizada, que integra la alta dirección, comités de sostenibilidad y de energía, y sistemas de control interno.

La toma de decisiones estratégicas se apoya en indicadores de desempeño, auditorías internas y revisiones periódicas por la dirección. La gobernanza organizacional se caracteriza por:

- Integración de políticas de calidad, ambiente y energía.
- Cumplimiento de normas internacionales (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001).
- Gestión de riesgos y oportunidades.
- Consideración de grupos de interés en la planificación.

4.7.5. Aspectos

4.7.5.1. Aspectos económicos:

PRONACA cuenta con un modelo de negocio sólido basado en la eficiencia operativa, la innovación y la integración de su cadena de valor (CONAVE, 2026). En la incubadora, el consumo energético representa un costo significativo, con aproximadamente USD 260.000 en energía, lo que resalta la importancia de una gestión energética eficiente. La empresa impulsa el crecimiento sostenible mediante inversiones estratégicas, integración de proveedores locales y prácticas de economía circular que optimizan recursos y mejoran la competitividad.

4.7.5.2. Aspectos sociales:

En el ámbito social, PRONACA contribuye con la generación de empleo, la capacitación técnica, además, desarrolla programas de desarrollo social, educación y nutrición, fortaleciendo la calidad de vida de las comunidades (CONAVE, 2026). La gestión de relaciones con grupos de interés, apoyada en el Máster Plan 2025, incluye mecanismos participativos y sistemas de atención de quejas, lo que permite gestionar riesgos sociales y fortalecer su licencia social para operar (PRONACA, 2026). Como se observa en la Tabla 17 Enfoque social de sostenibilidad.

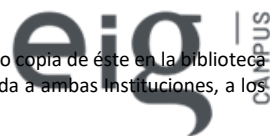
Tabla 17 Enfoque social de sostenibilidad

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de Impacto Ambiental
Operación de incubadoras (calefacción y climatización)	Alto consumo de energía eléctrica	Incremento de emisiones indirectas de CO ₂ por consumo energético	Indirecto / Negativo / Real

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de Impacto Ambiental
Operación de incubadoras (calefacción y climatización)	Uso continuo de sistemas HVAC	Contribución al cambio climático por demanda energética	Indirecto / Negativo / Real
Uso de generadores eléctricos de respaldo	Consumo de diésel	Contaminación atmosférica por emisiones gaseosas	Directo / Negativo / Potencial
Ventilación y control ambiental	Emisión de ruido operativo	Afectación al entorno inmediato	Directo / Negativo / Real
Limpieza y desinfección de salas e incubadoras	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Directo / Negativo / Real
Limpieza y desinfección	Generación de efluentes líquidos	Riesgo de contaminación de cuerpos de agua	Directo / Negativo / Potencial
Uso de desinfectantes y productos químicos	Manejo de sustancias peligrosas	Contaminación de suelo y agua por derrames	Directo / Negativo / Potencial
Proceso de incubación	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo y generación de olores	Directo / Negativo / Real
Almacenamiento temporal de residuos orgánicos	Manejo inadecuado de residuos	Atracción de vectores y riesgo sanitario	Directo / Negativo / Potencial
Transporte interno y externo	Consumo de combustibles fósiles	Emisión de gases de efecto invernadero	Indirecto / Negativo / Real
Mantenimiento de equipos	Generación de residuos peligrosos	Contaminación de suelo y agua	Directo / Negativo / Real



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



4.7.5.3. Aspectos ambientales:

En la Incubadora Ave Guayas, los principales impactos ambientales están asociados al consumo intensivo de energía eléctrica, uso de agua en procesos operativos, generación de residuos y empleo de productos químicos. Indicados en la Tabla 18 enfoque ambiental de sostenibilidad. Estos aspectos son gestionados mediante programas alineados con la normativa vigente y la norma ISO 14001, aunque existen oportunidades de mejora en eficiencia y reducción de la huella ambiental.

A nivel corporativo, PRONACA impulsa estrategias enfocadas en el uso eficiente de recursos y la aplicación de prácticas de economía circular (CONAVE, 2026). Asimismo, el Máster Plan 2025 permite identificar y evaluar impactos socioambientales, estableciendo medidas de mitigación que fortalecen la sostenibilidad de sus operaciones (PRONACA, 2026).

Tabla 18 Enfoque ambiental de sostenibilidad

Aspecto	Acción	Impacto
Energía	Eficiencia energética	Reducción de consumo
Agua	Uso eficiente	Conservación del recurso
Residuos	Economía circular	Reducción de impactos

Nota: Elaboración propia basada en PRONACA (2024)

4.7.6. Indicadores

PRONACA utiliza indicadores para el seguimiento de su desempeño, entre los que se incluyen:

- Económicos: costos energéticos, eficiencia operativa, rentabilidad.
- Sociales: empleo, capacitación, seguridad y salud ocupacional.

- Ambientales: consumo energético (kWh), consumo de agua (m³), generación y valorización de residuos.

En el caso energético, el indicador kWh/pollito incubado constituye un parámetro clave para evaluar la eficiencia del proceso.

4.7.7. Estrategias Propuestas

Con base en el análisis realizado, se proponen las siguientes estrategias para fortalecer la sostenibilidad empresarial de PRONACA:

- Consolidar un modelo de gestión energética integrado al SIG, con énfasis en ISO 50001.
- Diseñar proyectos de eficiencia energética y autogeneración renovable.
- Fortalecer la capacitación del personal en sostenibilidad y uso eficiente de recursos.
- Integrar los resultados del desempeño sostenible en la toma de decisiones estratégicas.
- Reforzar la gestión de indicadores y la transparencia hacia los grupos de interés.

4.8. Análisis Ciclo de Vida Incubadora Ave Guayas PRONACA

4.8.1. Definición del estudio

4.8.1.1. Unidad funcional

Producción de 1 pollito BB (bebé) incubado y entregado conforme al cliente, apto para transporte y recepción en granja de engorde.

“Entregado conforme” significa que el pollito cumple criterios de calidad como:

- Vitalidad adecuada.
- Peso estándar.
- Sin defectos visibles.
- Correcta clasificación sanitaria.
- Vacunación (si aplica).

- Entrega en condiciones óptimas.

4.8.1.2. Objetivo del ACV

Evaluar los impactos ambientales asociados a la producción de un pollito BB incubado y entregado conforme, identificando procesos críticos y oportunidades de mejora ambiental.

4.8.2. Alcance del estudio

4.8.2.1. Enfoque

De cuna a puerta (cradle to gate)

El análisis inicia con la producción de insumos necesarios para el huevo fértil y termina con la entrega del pollito BB al cliente Tal y como se describe en la Tabla 19.

Tabla 19 Insumos para el huevo fértil

Incluye	Excluye
Producción de gallinas reproductoras y huevo fértil	Etapas de engorde del pollo
Alimentación de reproductoras	Faenamiento
Producción y consumo de agua	Comercialización de carne
Energía eléctrica y combustibles	Consumo final
Transporte del huevo fértil	
Incubación y nacimiento	
Clasificación y vacunación	
Empaque y despacho	
Transporte hasta el cliente	

Nota: Elaboración propia.

4.8.3. Límites del sistema

4.8.3.1. Etapa 1: Producción del huevo fértil, en la Tabla 20 se detalla las Entradas y Salidas del proceso.

Tabla 20 Entradas y Salidas del proceso de producción del huevo fértil

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Entradas	Salidas
Alimento balanceado de gallinas reproductoras	Huevos fértiles
Agua	Gallinaza
Electricidad	Emisiones atmosféricas (amoníaco, GEI)
Medicamentos y vacunas	Residuos veterinarios
Material de cama	
Infraestructura avícola	

Nota: Elaboración propia.

4.8.3.2. Etapa 2: Recolección y almacenamiento del huevo fértil, tal como se detalla en la Tabla 21.

Tabla 21 Entradas y Salidas en el proceso de recolección y almacenamiento

Entradas	Salidas
Energía (refrigeración y ventilación)	Huevos seleccionados
Bandejas y materiales de manejo	Huevos rechazados
Mano de obra	

Nota: Elaboración propia.

4.8.3.3. Etapa 3: Transporte a incubadora, como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22 Entradas y Salidas del transporte a incubadora

Entradas	Salidas
Combustible (diésel o gasolina)	Emisiones de CO ₂ , NO _x y partículas

Nota: Elaboración propia.

4.8.3.4. Etapa 4: Incubación y nacimiento, tal como se detalla en la Tabla 23.

Tabla 23 Entradas y Salidas de incubación y nacimiento

Entradas	Salidas
Electricidad (incubadoras)	Pollitos BB nacidos
Agua para limpieza y humidificación	Huevos no eclosionados
Desinfectantes	Cáscaras
Equipos de climatización	Residuos biológicos

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Nota: Elaboración propia.

4.8.3.5. Etapa 5: Clasificación y vacunación, como se detallada en la Tabla 24.

Tabla 24 Entradas y salidas del proceso de clasificación y vacunación

Entradas	Salidas
Energía	Pollitos conformes
Vacunas	Pollitos descartados
Insumos sanitarios	Residuos biológicos

Nota: Elaboración propia.

4.8.3.6. Etapa 6: Empaque y entrega, como se detalla en la Tabla 25.

Tabla 25 Entradas y salidas de los procesos de empaque y entrega

Entradas	Salidas
Cajas plásticas/cartón	Emisiones del transporte
Transporte	Residuos de empaque
Combustible	

Nota: Elaboración propia.

4.8.4. Inventario del ciclo de vida (ICV)

Tal como se detalla en la Tabla 26.

Tabla 26 Valores referenciales por 1 pollito BB

Entrada/Salida	Valor estimado
Alimento asignado a reproductoras	0,45–0,60 kg
Agua	0,8–1,5 L
Electricidad incubación	0,18–0,25 kWh
Combustible transporte	0,01–0,03 L
Material de empaque	20–40 g
Residuos biológicos	0,03–0,08 kg

Nota: Elaboración propia.

4.8.5. Evaluación de impactos ambientales

A continuación, en la Tabla 27 se detalla la evaluación de impactos ambientales.

Tabla 27 Evaluación de impactos ambientales

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Tipo	Impacto	Fuentes	Indicador
Cambio climático	medio - alto	Producción del alimento balanceado Electricidades incubadoras Transporte	kg CO ₂ -eq/pollito
Consumo de agua	medio	Gallinas reproductoras Limpieza e incubación	L/pollito
Acidificación	medio	Emisiones de amoníaco provenientes de excretas de reproductoras.	g SO ₂ -eq/pollito
Eutrofización	medio - alto	Nutrientes provenientes de estiércoles Manejo inadecuado de residuos	g PO ₄ ³⁻ eq/pollito
Generación de residuos biológicos	medio	Cáscaras Embriones no viables Mortalidad neonatal	

Nota: Elaboración propia.

4.8.6. Identificación de hotspots (procesos críticos)

Los puntos de mayor impacto suelen ser:

4.8.6.1. Producción del alimento balanceado

Representa la mayor carga ambiental por:

- Producción agrícola de maíz y soya.
- Fertilizantes.
- Transporte.

4.8.6.2. Incubación

Alto consumo eléctrico continuo.

4.8.6.3. Mortalidad embrionaria

Disminuye eficiencia productiva:

Menor eclosión = mayor impacto por unidad funcional.

4.8.6.4. Transporte

Dependiendo de distancia y combustible.

4.8.7. Medidas de mejora ambiental

Las medidas de mejora ambiental propuestas se detallan en la Tabla 28.

Tabla 28 Medidas de mejora ambiental

Aspecto	Medida propuesta	Aspecto	Medida propuesta
Energía	Uso de energía solar	Residuos	Compostaje de cáscaras y residuos biológicos
	Incubadoras de alta eficiencia		Valorización orgánica
	Optimización térmica	Producción	Mejorar tasa de incubabilidad
Agua	Recirculación y reutilización		Reducir descartes
	Reducción de pérdidas	Transporte	Optimización de rutas logísticas

Nota: Elaboración propia.

4.8.8. Interpretación del ACV

El mayor impacto ambiental de la producción de un pollito BB incubado y entregado conforme proviene del:

- Alimento de las reproductoras.
- Consumo energético de incubación.
- Manejo de residuos biológicos.
- Transporte.

El desempeño ambiental mejora cuando aumenta la eficiencia de eclosión y disminuyen pérdidas productivas.

4.8.9. Conclusión

La producción de un pollito BB incubado y entregado conforme, bajo un enfoque de cuna a puerta, presenta impactos asociados principalmente al consumo de alimento, energía, agua y transporte. El principal factor de mejora ambiental es optimizar la eficiencia reproductiva e incubadora para reducir la carga ambiental por unidad funcional.

5. CAPÍTULO 5: Conclusiones del proyecto propuesto

5.1. Conclusiones generales (breve descripción de los aspectos más importantes del estudio)

El presente estudio permitió analizar de manera integral el desempeño energético, ambiental y organizacional de la Incubadora Ave Guayas de PRONACA, evidenciando la alta dependencia del proceso productivo respecto al consumo de energía eléctrica, así como su incidencia directa en los costos operativos y en los impactos ambientales.

La investigación demuestra que la integración de herramientas como el Sistema Integrado de Gestión (SIG), el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) constituye un enfoque estratégico que permite comprender de manera sistémica los procesos, identificar oportunidades de mejora y fortalecer la toma de decisiones organizacionales.

Asimismo, se concluye que, a pesar de que la organización presenta un nivel medio-alto de madurez en sostenibilidad, existen oportunidades relevantes para optimizar la eficiencia energética, mejorar la gestión de recursos y avanzar hacia un modelo más resiliente, innovador y alineado con estándares internacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En conjunto, el estudio confirma que la sostenibilidad empresarial no solo responde a obligaciones normativas, sino que se configura como un eje clave para la competitividad, la eficiencia operativa y la generación de valor a largo plazo.

5.2. Conclusiones específicas (de la propuesta y su utilidad en un entorno específico) debe abordar aspectos como:

El análisis evidencia que la implementación del Sistema Integrado de Gestión (SIG) en la Incubadora Ave Guayas permite articular de manera eficiente los sistemas de calidad, ambiente y energía, fortaleciendo la sostenibilidad organizacional y la capacidad de adaptación frente a un entorno competitivo y regulatorio exigente.

En el ámbito ambiental, la aplicación de la norma ISO 14001:2015 promueve un enfoque preventivo y de control de impactos, facilitando el uso eficiente de los recursos y la reducción progresiva de la huella ambiental del proceso de incubación.

El modelo propuesto genera beneficios concretos como la reducción del consumo energético, la optimización del uso de agua, la valorización de residuos y la mejora en la satisfacción del cliente, contribuyendo tanto a la eficiencia operativa como al posicionamiento sostenible de la organización.

Desde una visión estratégica, el SIG se proyecta como una herramienta dinámica que impulsa la innovación, la digitalización y la incorporación de energías renovables, fortaleciendo la gobernanza y la sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente, la integración del enfoque de ciclo de vida permite entender la gestión como un proceso continuo de mejora, asegurando la optimización de recursos y la sostenibilidad del sistema en el tiempo.

5.2.1. Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación

El objetivo general del proyecto fue alcanzado mediante el diseño de un modelo de gestión energética orientado a la optimización del consumo eléctrico y la autogeneración de energía, integrando criterios de sostenibilidad y gestión organizacional.

De igual manera, los objetivos específicos se cumplieron de la siguiente manera:

Se logró diagnosticar el perfil energético del proceso de incubación, identificando niveles de consumo e ineficiencias.

Se analizaron los impactos ambientales asociados al consumo energético y al uso de recursos.

Se propusieron estrategias de mejora, incluyendo eficiencia energética y autogeneración.

Se establecieron indicadores de desempeño, facilitando el seguimiento y control del sistema.

Este cumplimiento evidencia la coherencia metodológica del estudio y su aplicabilidad en el contexto organizacional.

5.2.2. Contribución a la gestión empresarial

La investigación aporta a la gestión empresarial al proporcionar un modelo estructurado que integra eficiencia energética, sostenibilidad y sistemas de gestión, permitiendo optimizar recursos, reducir costos operativos y fortalecer la toma de decisiones estratégicas.

Además, contribuye a mejorar la competitividad de la organización al alinearla con estándares internacionales (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001) y con las tendencias globales de sostenibilidad y responsabilidad social organizacional.

5.2.3. Contribución a nivel académico

A nivel académico, el estudio genera conocimiento aplicado en el área de sostenibilidad y gestión energética, integrando enfoques conceptuales y metodológicos como el ACV, los sistemas de gestión y el análisis estratégico.

Asimismo, constituye un referente para futuras investigaciones en el sector agroindustrial, especialmente en procesos intensivos en el uso de energía, aportando un enfoque interdisciplinario que combina aspectos técnicos, ambientales y organizacionales.

5.2.4. Contribución a nivel personal

El desarrollo de este proyecto permitió fortalecer competencias profesionales y académicas en áreas como análisis de sostenibilidad, gestión energética, investigación aplicada y pensamiento estratégico.

Adicionalmente, fomentó una visión integral sobre la importancia de la sostenibilidad en los procesos productivos, reforzando el compromiso personal con prácticas responsables y orientadas a la mejora continua.

5.3. Limitaciones a la Investigación

La presente investigación presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el estudio tiene un carácter referencial y no experimental, lo que implica que no se implementaron físicamente las soluciones propuestas, limitándose al diseño conceptual del modelo.

En segundo lugar, la disponibilidad de información primaria fue restringida en algunos casos, por lo que se recurrió a fuentes secundarias y bibliográficas para complementar el análisis.

Asimismo, no se desarrollaron estudios técnicos detallados ni auditorías energéticas a nivel de equipos, lo cual podría enriquecer futuras investigaciones.

Finalmente, el alcance del proyecto se centró en una unidad específica (Incubadora Ave Guayas), por lo que los resultados no pueden generalizarse directamente a todas las operaciones del sector, aunque sí pueden considerarse como una base referencial para estudios posteriores.

Referencias Bibliográficas

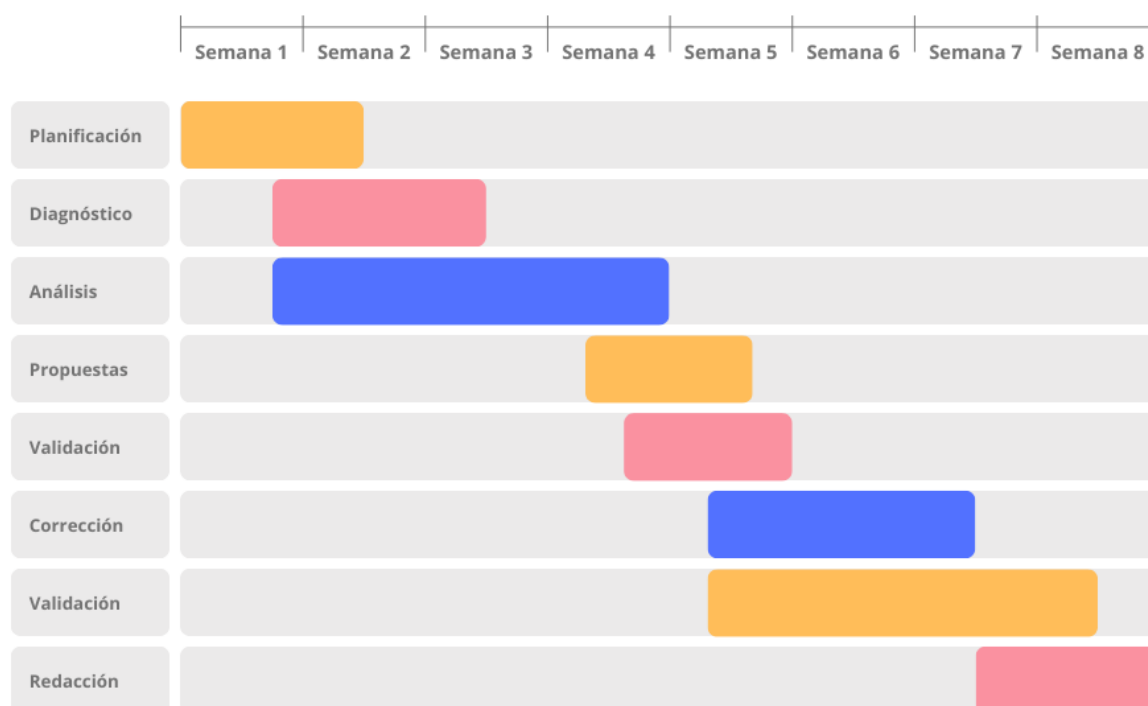
- AGROCALIDAD. (2023). *Guía de buenas prácticas avícolas*. AGROCALIDAD.
<https://www.agrocalidad.gob.ec>
- Arizala-Oliveros, Cabeza-Castillo Carlos Alfredo, Martínez-Calderón Jorge Alexander, González-Quiñónez Luis Adrián, & Salgado-Ortiz Patricia Janella. (2023). Análisis del consumo energético de la granja avícola Monar, Ecuador. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 3(1).
- AVIAGEN. (2021). *Incubation management handbook*. <https://aviagen.com/>
- Avitalsa. (2026). *Avitalsa*. Sitio Corporativo. <https://avitalsa.com/>
- CONAVE. (2026). *Sitio Oficial*. <https://conave.org>
- European Commission. (s. f.). *Life cycle assessment (LCA)*. <https://eplca.jrc.ec.europa.eu>
- FAO. (2016). *Greenhouse gas emissions and fossil energy use from poultry supply chains*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org>
- FAO. (2022). *Sustainability in poultry production*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- IEA. (2023). *Energy efficiency in industry*. International Energy Agency.
- Ipsos. (2025). *ESG Council report 2025*. Ipsos. <https://www.ipsos.com/>
- ISO 14001. (2015). *ISO 14001: Environmental management systems*.
- ISO 14040. (2015). *ISO 14040: Life cycle assessment*.
- ISO 50001. (2018). *ISO 50001: Energy management systems*.
- Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, Legislation No. Registro Oficial (N° 27) (2017).
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/Ley-Organica-de-Sanidad-Agropecuaria.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. (2019). *Reglamento de buenas prácticas agropecuarias (BPA) y plan de manejo ambiental (PMA)* [Registro Oficial].
<https://www.agricultura.gob.ec>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2019). *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente* (Registro Oficial Suplemento No. 507). <https://www.ambiente.gob.ec>
- Petersime. (2020). *Intelligent incubation technology*. Petersime. <https://www.petersime.com/>
- PRONACA. (2010). *Ficha Ambiental Incubadora Ave Guayas*.
- PRONACA. (2023). *Plataforma Katari de gestión socioambiental* [Dataset].
- PRONACA. (2024). *Informe de sostenibilidad*. <https://www.pronaca.com>
- PRONACA. (2026). *Sitio corporativo*. Sostenibilidad. <https://pronaca.com/sostenibilidad/>

- Ramírez-Cando, Lenin J., Mora-Ochoa, Yuliana I., Freire-Sanchez, Adriana S., & Medina-Rodríguez, Bryan X. (2025). Life cycle sustainability assessment of agriproducts in Latin America. *Sustainability*.
- Schneider Electric. (2024). *Integrated report 2024*. <https://www.se.com/>
- Siemens. (2024). *Sustainability report 2024*. <https://www.siemens.com/>
- Spanos, Konstantinos, Kladovasilakis, Nikolaos, Achillas, Charisios, & Aidonis, Dimitrios. (2025). Mapping agricultural sustainability through life cycle assessment: A narrative review. *Environments*.
- Vargas Rubín, Mil Paxitian, Haide Jannet, & Hernández Rodríguez, Cinthya Malena. (2022). *La sostenibilidad empresarial, hacia la construcción de un nuevo modelo de negocios*.
- Vidal, Aiblis & Asuaga, Carolina. (2021). Gestión ambiental en las organizaciones: Una revisión de la literatura. *Revista del Instituto Internacional de Costos*, (18).

ANEXOS

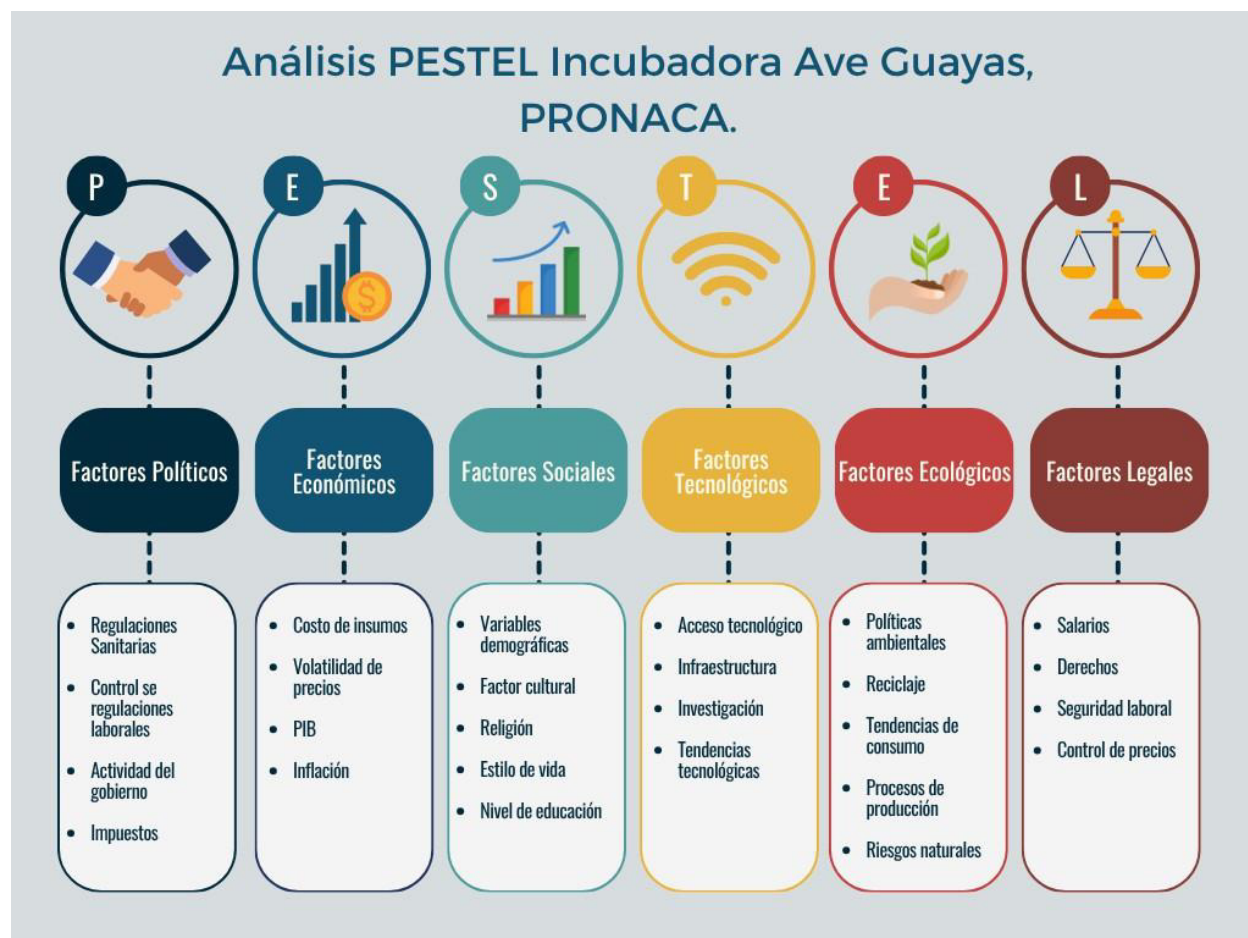
ANEXO A Diagrama de Gantt Ejecución de Proyecto Propuesto

Diagrama de Gantt



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ANEXO B Análisis PESTEL incubadora Ave Guayas, PRONACA



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

ANEXO C Estudio de proveedores y Stakeholders de Incubadora Ave Guayas, PRONACA

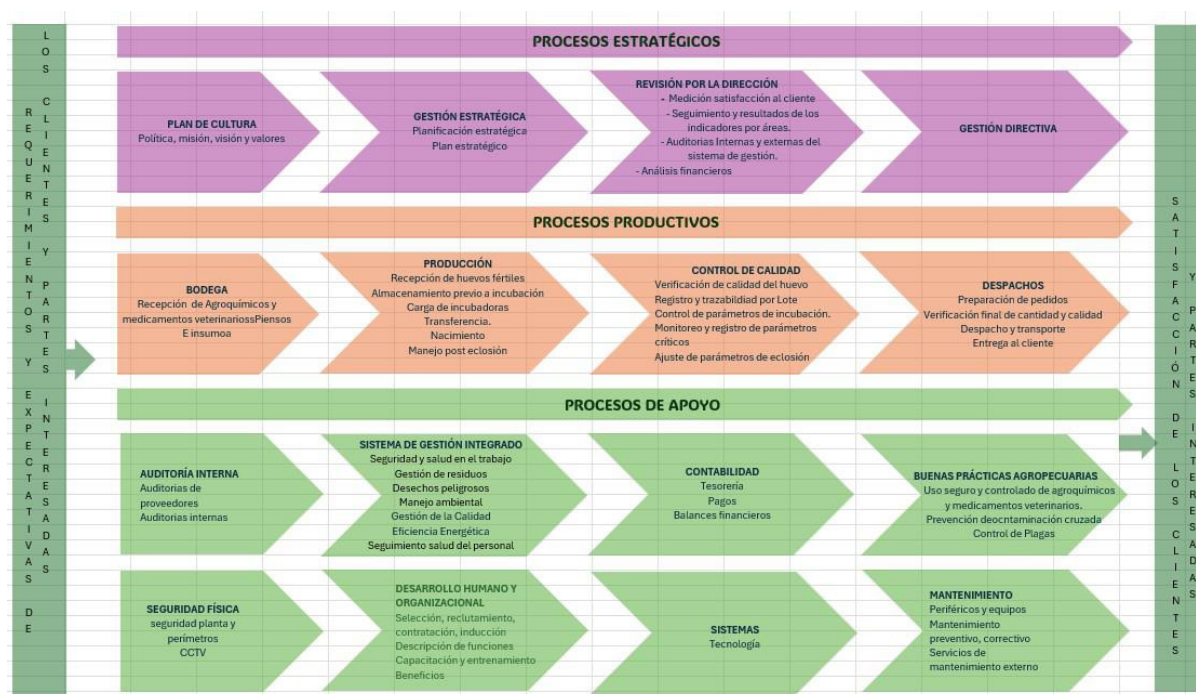
Proveedor	Tipo de solución	Aporte energético	Alcance	Aplicación al modelo
Petersime	Incubadoras, HVAC Hatchery, control digital	Optimización térmica y reducción consumo eléctrico	Internacional (incluye Ecuador)	Base tecnológica para control energético del proceso
Aviagen	Asistencia técnica + parámetros de incubación	Mejora eficiencia del proceso	Internacional	Optimiza variables productivas que impactan energía
Schneider Electric	Gestión energética, medición, automatización	Monitoreo kWh, dashboards, eficiencia industrial	Global / LATAM	Plataforma para indicadores energéticos (En KPI's)
Siemens	Automatización industrial, HVAC, sensores	Control inteligente de sistemas críticos	Global	Integración del modelo con infraestructura existente
CNEL EP	Suministro/ distribución	31.35 MW	Guayaquil	Baseline
Enercity SA	Paneles solares	Autoabastecimiento - 25% factura eléctrica	Guayaquil	EPC fotovoltaica industrial (paneles + inversores).
Generadores Backup	Diésel (Energy Power)	100 KVA Baudoiun	Nacional	Integración SCADA monitoreo real-time
Friendly Energy EC	Granjas solares, inyección de red	80% de abastecimiento	Nacional	Diagnóstico Baseline
Erco Energy	Ingeniería + construcción	ROI 2-4 Años RETIE	Ecuador/Colombia	Módulo de Inyección: Excedente venta CNEL (ingresos adicionales)
Biodigestores Ecuador	Biodigestor estiércol= Biogás	1 m ³ biogás/ton estiércol	Bucay/Guayas	Módulo de cumplimiento: ARCONEL 005/24 certificación legal
Avicord (Roxell)	Ventiladores VFD+IoT	Velocidad-20%=-50% energía ventilación	Nacional	Benchmarking interno: Replicar biodigestores Ave Guayas PRONACA

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Proveedor	Tipo de solución	Aporte energético	Alcance	Aplicación al modelo
AENOR	Certificación ISO 50001	15%de ahorro validado	Internacional	Módulo Optimización Incubadoras: Control CO ₂ /temp automático
SCDA Systems	Monitoreo Real-Time	KWh/ave, factor potencia	Integrable	Dashboards Central: Alertas anomalías consumo Módulo Gobernanza: PDCA + KPI's certificados exportación
AENOR Consultores	Implementación ISO 50001	Sistema de Gestión continua	Global	Estructura Modelo: Metodología PDCA certificable

Nota: Elaboración propia con base en PRONACA (2025), Cámara de Comercio de Quito (2025), Avitalisa (2025) y Petersime (2020).

ANEXO D Mapa de procesos incubadora Ave Guayas PRONACA



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.