

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia		Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADÉMICO		0(133)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Miller David Alvarez Blanco, Nicolas German Gil Villa		
FACULTAD	Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería de Sistemas		
DIRECTOR	Msc. Luis Fernando Morales Martínez		
CODIRECTOR	Esp. Tatiana Paola Zambrano Vasquez		
TÍTULO DE LA TESIS	Desarrollo de una aplicación para la eficiente gestión de la producción avícola en la Granja Don Rafa, Ocaña.		
TITULO EN INGLES	Development of an application for the efficient management of poultry production at the Granja Don Rafa, Ocaña		
RESUMEN (70 palabras)			
La Granja Don Rafa, dedicada a la avicultura, enfrentaba problemas por el uso de registros manuales. El proyecto desarrolló una aplicación para mejorar la gestión avícola, optimizando procesos y reduciendo errores. Se realizó un análisis de necesidades, desarrollo de módulos con tecnologías adecuadas y validación pertinente. Los resultados evidencian una mejora en la precisión y gestión, beneficiando tanto a la granja como a otras potenciales en la región.			
RESUMEN EN INGLÉS			
The Granja Don Rafa, focused on poultry farming, faced significant issues due to manual data recording methods. This project developed an application to enhance poultry production management, optimizing processes and reducing errors. A needs analysis was conducted, followed by the development of functional modules with appropriate technologies and rigorous validation. The results show improved accuracy and management, benefiting the farm and potentially others in the region.			
PALABRAS CLAVES	Aplicación móvil, gestión avícola, optimización, automatización, software de producción, tecnología en avicultura		
PALABRAS CLAVES EN INGLÉS	Mobile application, poultry management, optimization, automation, “production software”, “poultry technology”.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 133	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 89	CD-ROM:

**Desarrollo de una aplicación para la eficiente gestión de la producción avícola en la
Granja Don Rafa, Ocaña**

Miller David Alvarez Blanco

Nicolas German Gil Villa

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería de Sistemas

Msc. Luis Fernando Morales Martínez

Esp. Tatiana Paola Zambrano Vasquez

26 de Julio del 2024

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y guía constante en cada paso de este camino.

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a nuestros padres, quienes, con su amor incondicional, sacrificios y apoyo incansable han sido el pilar fundamental en nuestra vida. A nuestros hermanos y familiares, gracias por su constante aliento y por estar siempre a nuestro lado.

A nuestros amigos, quienes con su compañía, risas y palabras de aliento hicieron este viaje más llevadero y lleno de gratos momentos. Agradecemos también a nuestros compañeros de carrera, con quienes compartimos innumerables horas de estudio y aprendizajes, y que hicieron de esta etapa una experiencia enriquecedora.

A nuestro director y codirector de proyecto, por su orientación, paciencia y dedicación en la guía de nuestro trabajo. Su conocimiento y apoyo han sido esenciales para la realización de este proyecto. Asimismo, agradecemos a los jurados por su tiempo, valiosas observaciones y por contribuir al enriquecimiento de nuestro trabajo.

Finalmente, agradecemos a la universidad por brindarnos el espacio y las herramientas necesarias para nuestra formación académica y personal. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en nuestro camino, y por ello, les estaremos eternamente agradecidos.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios, por ser nuestra luz y guía en todo momento, por darnos la fuerza y la sabiduría para enfrentar cada desafío, y por nunca dejar de acompañarnos en este viaje.

A nuestros padres, con profundo amor y gratitud, por su inquebrantable apoyo, por creer en nosotros incluso en los momentos más difíciles, y por enseñarnos con su ejemplo el valor del esfuerzo, la dedicación y el amor. Sin su sacrificio y constante aliento, este logro no hubiera sido posible.

Muchas gracias a todos.

Índice

Capítulo 1. Desarrollo de una aplicación para la eficiente gestión de la producción avícola en la Granja Don Rafa, Ocaña	15
1.1 Planteamiento del Problema	15
1.2 Formulación del Problema	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo General	20
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Justificación	20
1.5 Delimitaciones	22
1.5.1 Geográfica	22
1.5.2 Temporal	23
1.5.3 Conceptual	23
1.5.4 Operativa	23
Capítulo 2. Marco referencial	24
2.1 Marco histórico	24
2.1.1 Dimensión Internacional	24
2.1.2 Dimensión Nacional	26
2.1.3 Dimensión Regional	27

	5
2.1.4 Dimensión Local	28
2.2 Marco Contextual	29
2.3 Marco Conceptual	30
2.3.1 Metodologías del Desarrollo de Software	30
2.3.2 Lenguajes de Programación	31
2.3.3 Gestor de base de datos	33
2.3.4 Framework	35
2.3.5 Editores de Código	37
2.4 Marco Teórico	39
2.4.1 Importancia de la avicultura en la región	39
2.4.2 Desafíos en la Producción Avícola	39
2.4.3 Impacto de la Tecnología	39
2.4.4 Implementación de Software en la Granja Don Rafa	40
2.4.5 Conclusión	40
2.5 Marco Legal	40
2.5.1 Propiedad Intelectual	41
2.5.2 Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional	42
2.5.3 Ley de Derechos de Autor	42
2.5.4 Ley de Protección de Datos Personales	43
2.5.5 Protección del Software	43

	6
2.5.6 Delitos Informáticos	44
Capítulo 3. Diseño metodológico	45
3. 1 Tipo de investigación	45
3.2 Población y muestra	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra	46
3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos	46
3.4 Análisis de la información	47
Capítulo 4. Resultados	48
4.1 Identificación de las necesidades tecnológicas en los procesos de producción y facturación de aves de corral en la granja avícola Don Rafa, mediante una revisión sistemática que recopile información y determine los requerimientos del cliente	48
4.1.1 Realización de encuesta al administrador y los trabajadores de la granja Don Rafa	48
4.1.2 Análisis de Registros y Documentación	57
4.1.3 Observaciones Directas en el Terreno	59
4.2 Construcción de los módulos funcionales de la aplicación basados en los requerimientos del cliente	64
4.2.1 Revisión de la Información Recopilada	65
4.2.2 Diseño de Diagramas de Procesos	73
4.2.3 Desarrollo de Módulos Funcionales	76

4.3 Pruebas de los módulos desarrollados mediante la creación y ejecución de casos de prueba, evaluando así sus funcionalidades	99
4.3.1 Definición de Casos de Prueba	99
4.3.2 Pruebas de Aceptación con los Usuarios Finales	101
4.3.3 Documentación de los Resultados de las Pruebas	106
4.3.4 Entrevistas a los Administradores de la Granja	107
Capítulo 5. Conclusiones	117
Capítulo 6. Recomendaciones	119
Referencias	121
Apéndices	126

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Las tareas diarias relacionadas con la crianza de las aves incluyen alimentación?</i>	49
Figura 2. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Las tareas diarias relacionadas con la crianza de las aves incluyen limpieza?</i>	49
Figura 3. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Las tareas diarias relacionadas con la crianza de las aves incluyen monitoreo de salud?</i>	50
Figura 4. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cuáles serían otras actividades diarias relacionadas con la crianza de las aves?</i>	50
Figura 5. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cuáles son los desafíos significativos en la gestión diaria de la producción avícola?</i>	51
Figura 6. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cómo se realiza actualmente el registro y seguimiento individual de las aves en el galpón?</i>	51
Figura 7. <i>Respuestas a la pregunta ¿Tienen un proceso específico para seguir la evolución de las aves a lo largo del tiempo? (Si/No) ¿Cuál?</i>	52
Figura 8. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Monitorean y controlan el ambiente dentro de los galpones para garantizar el bienestar de las aves?</i>	52
Figura 9. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿La alimentación de las aves se realiza de manera automatizada?</i>	53
Figura 10. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cómo se gestionan actualmente el inventario de insumos y alimentos para aves?</i>	53

Figura 11. <i>Respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos consideran críticos en el proceso de facturación relacionada con la producción avícola?</i>	54
Figura 12. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cómo se realiza actualmente la generación de facturas para los clientes?</i>	54
Figura 13. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cuál es el principal sistema de contabilidad utilizado para las operaciones de la granja?</i>	55
Figura 14. <i>Respuestas a la pregunta ¿Se requiere alguna información específica para el seguimiento de la reproducción y cría de nuevas aves? (Si/No) ¿Cuál?</i>	55
Figura 15. <i>Respuestas a la pregunta ¿Qué información específica les gustará poder acceder y gestionar a través de la aplicación móvil?</i>	56
Figura 16. <i>Respuestas a la pregunta ¿Qué medida de seguridad y acceso consideran esenciales para la plataforma administrativa y la aplicación móvil?</i>	56
Figura 17. <i>Respuestas a la pregunta ¿Cómo manejan actualmente la trazabilidad de los productos avícolas desde la granja hasta el cliente final?</i>	57
Figura 18. <i>Administrador y empleados de la granja Don Rafa.</i>	60
Figura 19. <i>Proceso de preparación del galpón antes de recibir a las crías de pollo.</i>	60
Figura 20. <i>Galpón con las crías de pollo.</i>	61
Figura 21. <i>Proceso de alimentación a los pollos.</i>	61
Figura 22. <i>Galpón de pollo listos para vender.</i>	62
Figura 23. <i>Proceso de pesaje de las aves, justo al momento de efectuar la venta.</i>	63
Figura 24. <i>Diagrama de flujo, procesos generales del software.</i>	73
Figura 25. <i>Diagrama de flujo, proceso de facturación.</i>	74
Figura 26. <i>Diagrama de flujo, registro de insumos.</i>	74

	10
Figura 27. <i>Diagrama de flujo, registro de ventas.</i>	75
Figura 28. <i>Diagrama de flujo, registro de insumos.</i>	75
Figura 29. <i>Diagrama de flujo, registro de alimentación.</i>	76
Figura 30. <i>Interfaz de inicio de sesión</i>	77
Figura 31. <i>Interfaz de inicio de la plataforma web</i>	77
Figura 32. <i>Interfaz de calendario de eventos en la plataforma web</i>	78
Figura 33. <i>Interfaz del módulo de registro en la opción de lotes de aves</i>	78
Figura 34. <i>Interfaz de módulo de registro opción de insumos</i>	79
Figura 35. <i>Interfaz de módulo de registro opción de compra de alimentos</i>	79
Figura 36. <i>Interfaz de módulo de registro opción de mortalidad</i>	80
Figura 37. <i>Interfaz de módulo de registro opción de alimentación o consumo diario de las aves</i>	80
Figura 38. <i>Interfaz de módulo de registro opción de compras</i>	81
Figura 39. <i>Interfaz de módulo de registro opción de proveedores</i>	81
Figura 40. <i>Interfaz de módulo de registro opción de facturas o ventas.</i>	82
Figura 41. <i>Interfaz de módulo de registro opción de abonos.</i>	82
Figura 42. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar lotes registrados.</i>	83
Figura 43. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar insumos registrados.</i>	83
Figura 44. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar compras de alimentos registradas.</i>	84
Figura 45. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar mortalidad registrada.</i>	84
Figura 46. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar alimentación registrada.</i>	85
Figura 47. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar clientes registrados.</i>	85
Figura 48. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar proveedores registrados.</i>	86

Figura 49 <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar facturas registradas.</i>	86
Figura 50. <i>Interfaz módulo de datos, opción visualizar abonos registrados.</i>	87
Figura 51. <i>Interfaz módulo de enfermedades, para visualizar enfermedades, tratamiento y prevención de las mismas.</i>	88
Figura 52. <i>Interfaz módulo configuración.</i>	88
Figura 53. <i>Interfaz módulo de reportes</i>	89
Figura 54. <i>Interfaz módulo de inicio de sesión</i>	90
Figura 55. <i>Interfaz módulo de inicio</i>	91
Figura 56. <i>Interfaz módulo de registro y visualización de alimentación o consumo de alimento diario</i>	92
Figura 57. <i>Interfaz módulo de registro y visualización de mortalidad diaria</i>	93
Figura 58. <i>Interfaz módulo de registro y visualización de clientes</i>	94
Figura 59. <i>Interfaz módulo de registro y visualización de ventas</i>	95
Figura 60. <i>Interfaz módulo de visualización de una venta</i>	96
Figura 61. <i>Interfaz módulo de registro de una venta</i>	97
Figura 62. <i>Interfaz de visualización del drawer</i>	98
Figura 63. <i>Socialización e inducción de la aplicación móvil, registro de alimentación.</i>	102
Figura 64. <i>Socialización e inducción de la aplicación móvil, registro de alimentación.</i>	102
Figura 65. <i>Socialización e inducción de la aplicación móvil, registro de mortalidad.</i>	103
Figura 66. <i>Uso de la plataforma web (perfil administrador), directamente en la granja.</i>	103
Figura 67. <i>Uso de la aplicación web, durante el proceso de una venta.</i>	104
Figura 68. <i>Uso de la aplicación web, registro de la información en vivo.</i>	104
Figura 69. <i>Generación de factura inmediata, con la venta recién realizada.</i>	105

Figura 70. <i>Uso de la aplicación móvil, con el perfil de usuario, para registrar el consumo de alimentos.</i>	105
Figura 71. <i>Visita a la granja para las pruebas.</i>	106
Figura 72. <i>Respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos del software y la aplicación móvil encuentras más intuitivos y fáciles de usar?</i>	108
Figura 73. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Cómo calificarías la facilidad de uso del software y la aplicación móvil?</i>	108
Figura 74. <i>Respuestas a la pregunta ¿Qué tareas específicas se han simplificado con el uso del software y la aplicación móvil?</i>	109
Figura 75. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿El software y la aplicación móvil han mejorado tu eficiencia en la gestión de la producción avícola?</i>	109
Figura 76. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Qué características adicionales te gustaría ver en futuras actualizaciones del software y la aplicación móvil?</i>	110
Figura 77. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Qué funcionalidades del software y la aplicación móvil usas con mayor frecuencia?</i>	110
Figura 78. <i>Respuestas a la pregunta ¿Hay algún tipo de reporte o análisis de datos que te gustaría agregar al software y la aplicación móvil?</i>	111
Figura 79. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Los reportes generados por el software son útiles y precisos?</i>	111
Figura 80. <i>Respuestas a la pregunta ¿Qué tipo de soporte adicional o capacitación te gustaría recibir para el software y la aplicación móvil?</i>	112
Figura 81. <i>Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Consideras que la capacitación para el uso del software y la aplicación móvil fue adecuada?</i>	112

Figura 82. *Respuestas a la pregunta ¿Hay alguna mejora de seguridad que consideres necesaria en el software y la aplicación móvil?* 113

Figura 83. *Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Te sientes seguro con las medidas de seguridad y acceso del software y la aplicación móvil?* 113

Figura 84. *Respuestas a la pregunta ¿Te sientes seguro con las medidas de seguridad y acceso del software y la aplicación móvil?* 114

Figura 85. *Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿El software y la aplicación móvil se integran bien con otros sistemas que utilizas en la granja?* 114

Figura 86. *Respuestas a la pregunta ¿Hay alguna mejora específica que consideres necesaria en la gestión de inventarios en el software y la aplicación móvil?* 115

Figura 87. *Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿El software y la aplicación móvil han mejorado la trazabilidad de los productos avícolas desde la granja hasta el cliente final?* 115

Figura 88. *Respuestas a la pregunta ¿Hay alguna otra sugerencia o comentario que te gustaría compartir sobre el software y la aplicación móvil?* 116

Figura 89. *Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Qué tan satisfecho estás con el software y la aplicación móvil en general?* 116

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Requerimientos funcionales y NO funcionales del sistema.</i>	70
Tabla 2. <i>Matriz de casos de prueba</i>	100

Capítulo 1. Desarrollo de una aplicación para la eficiente gestión de la producción avícola en la Granja Don Rafa, Ocaña

1.1 Planteamiento del Problema

La producción avícola, impulsada por la creciente demanda de carne de pollo y su importancia económica, enfrenta desafíos en términos de eficiencia, bienestar animal y gestión. En este contexto, la utilización de tecnologías innovadoras se presenta como una solución crucial para optimizar procesos, mejorar la productividad y garantizar el bienestar de las aves. La producción avícola cada vez se posiciona más alto ya que, “En Colombia la avicultura representa un eslabón de alta importancia en la economía del sector agropecuario” (Londoño et al., 2022, p. 3), además se presenta como una alternativa para el incremento del comercio, según Montoya et al., (2015) esto se debe a la necesidad que se tiene de ingerir carne ha incrementado debido a diferentes eventos tradicionales (p. 4), se debe recalcar que el uso tecnológico es una gran ventaja que deja una rentabilidad “para mejorar el proceso de producción de crianza de pollos en granjas” (Silva Alemán, 2013, p.24), según Manuvir Das, (2022), las organizaciones que implementan la observabilidad de manera sistemática pueden mejorar su capacidad de respuesta y optimizar sus operaciones comerciales en tiempo real. Según Cohen-Manrique et al., (2019), implementar un sistema simulado y aplicado es una alternativa económicamente viable para aumentar la producción (p. 8), esto debido a que la población humana quien es el principal consumidor de las carnes de aves como el de los pollos que es nuestro tema en particular, ha venido aumentando con el pasar de los años, pues es claro que así mismo como somos más humanos, también crece el consumo avícola y con un sistema tecnológico se aprovecharía a

totalidad todas sus herramientas para la distribución y comercialización en grandes cantidades. Lo rectifica la revista veterinaria haciendo mención de este tema en particular “la producción avícola es secundaria para la mayoría de las familias rurales y se caracteriza por una avicultura de traspatio que aprovecha al máximo la mano de obra familiar con instalaciones e implementos de escaso desarrollo, poco dependientes del capital financiero” (Arbizu et al., 2021, p. 2).

Este tema fue tomado principalmente porque los animales avícolas explícitamente el pollo son una de las carnes más nutritivas y apetecidas por las personas e incluso mismos animales, tal cual como se relata en el siguiente artículo científico “en Colombia la producción intensiva de carne de ave ha aumentado, convirtiéndose en la carne más consumida en los últimos años (32,1 kg por persona), superando el consumo de productos de origen bovino y porcino” (Madrid-Garcés et al., 2022, p. 2), y lo que se busca con esto como en todo negocio, industria agrícola es tener un gran crecimiento y evolución, pero en el caso del sector avícola según Madrid-Garcés et al., (2022), se observó que mejoró los indicadores productivos y metabólicos, igualando e incluso superando en algunos casos los resultados obtenidos con el GPA (p. 10).

Con la aparición de nuevas innovaciones tecnológicas que se ven potencialmente adaptables gracias a la “investigación se ha preparado con el fin de mostrar una memoria técnica útil para la estrategia de innovación de producto y transferencia de tecnología, es un desarrollo de ingeniería del producto, aplicado en procesos de diseño mecánico” (Tlapanco Rios & Castaño Urrego, 2022, p. 6).

Por tal motivo, a nivel nacional, se puede observar que la investigación y aplicación de tecnologías en la producción avícola no solo se limita a un ámbito local, sino que es una tendencia a nivel nacional, con un enfoque en mejorar la eficiencia y productividad de este sector.

Las diferentes ramas de la ingeniería y la ciencia ayudan a los procesos como pueden ser la manufactura, industria y comercio, entre las cuales en la menos aplicada y la cual se busca llevar a cabo es en la producción de las aves de corral, de la población y la necesidad del hombre en el consumo de carnes.

Dichas investigaciones han llevado a la evolución de la ciencia, brindando una calidad de información y certeza que se tenga sobre el tema de las aves:

Según Pietruska et al., (2021), las fuentes alternativas de apoyo, educación y formación para las aves de corral no comerciales incluyen los sitios web de los servicios de extensión cooperativa, que proporcionan seminarios web, presentaciones y programas en línea sobre la salud y enfermedades de las aves. Esta investigación tuvo como objetivo encuestar 23 sitios web de los servicios de extensión en los 13 estados principales en producción avícola para recopilar información sobre la salud de las aves de traspatio.

Dichas tecnologías tienen la capacidad de ser utilizadas en los ámbitos que se relacionan con los niveles de comercialización, producción y explotación del proceso avícola, a pesar que dichas tecnologías se han venido aplicando todavía se considera un proceso complicado para su

desarrollo en el sector. Ya que siempre se ha de buscar su aplicación para la mejora y optimización de los diferentes procesos en los cuales se obtenga el bienestar, sostenibilidad y manejo de recursos de manera adecuada a corto y largo plazo “en el mercado de capitales serían un mayor capital de inversionistas extranjeros que buscan empresas que revelan la información financiera según estándares internacionales, y que mitigan de esta forma los problemas de transparencia y de falta de información” (Garza Sánchez et al., 2017, p. 10).

De esta manera, en un ámbito internacional, se puede apreciar que la aplicación de tecnologías en la producción avícola no es exclusiva de un país en particular, sino que es una tendencia global en la búsqueda de optimizar los procesos y mejorar la eficiencia en este sector.

En la granja Don Rafa en su área de explotación avícola se requiere la ejecución de un “software para sistematizar la información colectada tanto de registros genealógicos como productivos” (Cruz et al., 2021, p. 12), y una aplicación móvil buscando según Quiroz-Flores et al., (2022), hacer más sencillo el control de procesos, la gestión de inventarios y la planificación de la producción, en el manejo de variables que conllevan las explotaciones avícolas para una “una producción de alimentos sostenible y eficiente” (Donovan Orn, et al, 2020, p. 2) debido a que este tipo de materiales computacionales traen consigo muchos beneficios a la producción, como viene siendo llevar a cabo registros contables, alimentación, sanidad, genética, entre otros. Sin embargo, evaluar el bienestar en grandes rebaños de aves de corral, se caracteriza por ser complicado debido a su detección de los posibles riesgos y así mismo de su control y minimización de los impactos que llega a causar.

A partir de una observación general de la granja se ha evidenciado que esta no posee un control de bienestar con respecto a la producción y explotación avícola, lo que con lleva que dicha granja solo lleve un manejo de lo requerido de manera empírica que según Sun & Di, (2021), es un elemento importante que influye en el rendimiento de manera considerable, por lo cual se busca “desarrollar una aplicación web para la gestión de producción” (Vásquez & Yacelga, 2022, p. 20), buscando mejoría en este aspecto, donde se consiga las mejores optimizaciones de los procesos que anteriormente se mencionaron. De esta manera lograr que la granja don rafa obtenga un control del bienestar, sostenibilidad y manejo de una forma ideal a la nueva era tecnológica.

Desde una perspectiva regional o local, se observa que en la granja Don Rafa, ubicada en Ocaña, Norte de Santander, la adopción de tecnologías para mejorar la gestión productiva y el control del bienestar de las aves se percibe como una necesidad actual.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el alcance funcional e impacto tecnológico que tendría la activación de un software en la producción, sistematización y planeación en las granjas del sector avícola en Ocaña, Norte de Santander?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación para la eficiente gestión de la producción avícola en la Granja Don Rafa, Ocaña, mejorando su eficiencia operativa.

1.3.2 Objetivos Específicos

Identificar las necesidades tecnológicas en los procesos de producción y facturación de aves de corral en la granja avícola Don Rafa, mediante una revisión sistemática que recopile información y determine los requerimientos del cliente.

Construir los módulos funcionales de la aplicación basados en los requerimientos del cliente.

Probar los módulos desarrollados mediante la creación y ejecución de casos de prueba, evaluando así sus funcionalidades.

1.4 Justificación

La importancia de este proyecto radica en la optimización de procesos que se le puede agregar a la producción avícola, en la granja Don Rafa, ya que permite supervisar y controlar

diversos aspectos del proceso de producción. Unas de las ventajas principales que este software mejorará y dará beneficio al darle uso, será en primer lugar, el aumento de la eficiencia de la producción, donde el software ayuda a los productores a gestionar y optimizar el uso de recursos como la alimentación, el agua, la energía y el tiempo, lo que puede reducir los costos y mejorar la eficiencia de la producción, también encontramos que mejora la calidad del producto final, aquí el software permite a los supervisores observar la salud y el bienestar de las aves. Además, el software de seguimiento de la trazabilidad puede garantizar la calidad y la seguridad del producto final (Silva Alemán, 2013). Cumplimiento de normativas y estándares de seguridad alimentaria donde el software ayuda a los productores a cumplir con las normas y los estándares de seguridad alimentaria (Madrid-Garcés et al., 2022), estableciendo el seguimiento y la trazabilidad de los productos avícolas desde su origen hasta su destino final, teniendo como fin cumplir el objetivo de desarrollo sostenible de producción y consumo responsable. Análisis de datos y toma de decisiones informadas que el software proporciona a los productores una gran cantidad de datos sobre la producción, lo que les permite tomar decisiones informadas sobre la gestión de la producción y la planificación futura.

Por consiguiente, desde lo práctico, el software de producción avícola puede ser una herramienta valiosa para los productores de aves de corral, ya que les permite mejorar la eficiencia y la calidad de la producción, cumplir con las normativas y los estándares de seguridad alimentaria, y tomar decisiones informadas basado en los datos recopilados.

Según Fenavi, la producción avícola ha venido creciendo a gran escala, lo que impulsa la utilización de este software en este importante sector (Producción Pollo, s. f.).

Así mismo, desde lo metodológico, el uso de un software especializado permitiría a las granjas avícolas optimizar sus procesos de producción y facturación. Con el software, se podrán automatizar tareas repetitivas, agilizar la gestión del inventario, programar las actividades de cría y alimentación de las aves, realizar un seguimiento preciso de los costos y los ingresos. Esto conducirá a una mayor eficiencia en las operaciones diarias de las granjas, ahorrando tiempo y recursos, y así agilizar los procedimientos respectivos en las granjas de una manera más eficaz.

Por último, tenemos que, desde lo social el desarrollo de un software para la producción y facturación de granjas del sector avícola en Ocaña, Norte de Santander, se justifica por los beneficios que aportará en términos de eficiencia operativa, control de producción, gestión financiera, control de inventario y toma de decisiones informadas. El uso de este software permitirá a las granjas avícolas mejorar su productividad, optimizar sus recursos y aumentar su rentabilidad en un sector altamente competitivo como lo es el sector agropecuario.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Geográfica

Este proyecto de investigación se desarrollará considerando la producción avícola, en la Granja Don Rafa ubicada en Ocaña, Norte de Santander.

1.5.2 Temporal

El periodo en el cual se desarrollará este proyecto de investigación es de aproximadamente 4 meses; iniciando las actividades a partir de la aprobación de la propuesta.

1.5.3 Conceptual

En el desarrollo del proyecto de investigación denominado: “Desarrollo de una aplicación para la eficiente gestión de la producción avícola en la Granja Don Rafa, Ocaña”, se realizarán estudios en la línea “Ingeniería de software”, aplicando conocimientos específicos.

1.5.4 Operativa

El Modelo de turismo inteligente, se elaborará teniendo en cuenta los procesos que son llevados a cabo bajo los estándares del manejo de producción avícola propuesta por el ICA (Instituto Colombiano Agrícola).

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

2.1.1 Dimensión Internacional

Se están investigando a nivel internacional sistemas avanzados de manipulación de aves de corral, estableciendo estándares en todo el mundo. Plataformas como Poultry Manager, ChickMaster EggTrac, Zoetis Poultry Advisor y Big Dutchman PoultryPro están liderando la digitalización de la industria y ofrecen soluciones integrales, desde el registro detallado de aves hasta la toma de decisiones estratégicas y el análisis financiero. Estos sistemas son esenciales para el seguimiento, control y eficiencia de la producción avícola en todo el mundo.

Poultry Manager. Desde su lanzamiento en la década de 1980, Poultry Manager ha estado a la vanguardia de la digitalización en la industria avícola mundial. El sistema le ayuda a gestionar su explotación avícola de forma exhaustiva y a llevar un registro detallado de las aves, los huevos, los piensos y la medicación. El sistema no sólo le permite hacer un seguimiento preciso del crecimiento y el peso, sino que también calcula los costes y los beneficios y proporciona herramientas esenciales para el análisis financiero. La capacidad de generar informes y visualizar tendencias permite a los productores avícolas identificar áreas de mejora. Las características técnicas incluyen flexibilidad en el mantenimiento de registros, informes personalizados e integración con otros sistemas de gestión.

ChickMaster EggTrac. Introducido en la década de 1990, el sistema ChickMaster EggTrac se diseñó para mejorar la trazabilidad y la eficacia de la producción de pollitos mediante una gestión avanzada de la planta de incubación. El control preciso de la temperatura, la humedad y la ventilación permite supervisar en tiempo real la eclosión, identificar los huevos infértiles y analizar los índices de eclosión. También permite seguir todo el recorrido de los pollitos desde su origen hasta su destino. Entre sus características técnicas se incluyen la supervisión en tiempo real de las condiciones de eclosión, las alarmas automáticas y la integración con los sistemas de gestión de las granjas.

Zoetis Poultry Advisor. En 2000, Zoetis Poultry Advisor lanzó un producto innovador que permitía gestionar la salud de las aves directamente desde un dispositivo móvil. El software proporciona información detallada sobre síntomas, enfermedades y tratamientos, así como herramientas para diagnosticar enfermedades mediante imágenes y descripciones. El software también facilita una gestión eficaz de la vacunación mediante el registro de vacunas, fechas de administración y seguimiento de la inmunidad. Las características técnicas incluyen una amplia base de datos de enfermedades avícolas, recomendaciones de diagnóstico interactivas y enlaces directos a asesoramiento veterinario.

Big Dutchman PoultryPro. En 2010, Big Dutchman PoultryPro aportó automatización y eficiencia a la avicultura al introducir un sistema de gestión integral. El software permitía controlar la temperatura, la humedad, la ventilación y la iluminación, suministrar pienso y agua con precisión y supervisar las aves y las condiciones ambientales en tiempo real. Las características técnicas incluían el control centralizado de todos los sistemas de la granja, la

automatización de tareas repetitivas, la optimización del uso de recursos y el análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas.

2.1.2 Dimensión Nacional

Se están considerando a nivel nacional programas específicamente adaptados a las necesidades de producción avícola de Colombia. Avigestión y SAC Avinet son pilares importantes en la avicultura, ofreciendo módulos integrados, cumplimiento normativo y soporte técnico individualizado, perfectamente adaptados a las condiciones específicas de un país.

Estos sistemas no solo ayudan a mejorar la eficiencia operativa, sino que también ayudan a mejorar el cumplimiento y la salud de las aves en Colombia.

Avigestión. Esencial para la gestión de las explotaciones avícolas en Colombia, el programa Avigestión se ha adaptado a las especificidades del país. Desde su lanzamiento, el programa ha contribuido significativamente al cumplimiento de las normas colombianas y a la gestión eficaz de las granjas avícolas. Con módulos integrados para inventario, producción, finanzas, salud y análisis de datos, Avigestión proporciona cumplimiento, informes en español, soporte técnico personalizado y una perfecta integración con otros sistemas utilizados en Colombia.

SAC Avinet. Este software colombiano está dedicado a la gestión sanitaria de las aves de corral, con especial atención a la trazabilidad y la prevención de enfermedades. Apoya la mejora

de la bioseguridad y la gestión sanitaria en las granjas avícolas mediante el seguimiento detallado del historial sanitario de las aves, la detección temprana y el control de brotes de enfermedades, y medidas para proteger la salud de las aves. Entre sus características técnicas se incluyen el registro exhaustivo de datos, la generación de datos de alarma, el análisis de riesgos, la formación de los avicultores y la integración con los sistemas de gestión.

2.1.3 Dimensión Regional

A nivel regional se investigan plataformas locales que cambien la interacción entre avicultores y proveedores en Norte Santander. Agroshow simplifica las actividades comerciales y ofrece la información más reciente sobre materias primas, servicios y tendencias del mercado a través del sitio web. Ganadería y Avicultura al Día es una revista de la industria que juega un papel clave en la promoción del conocimiento y la tecnología en la avicultura regional, conectando a los participantes y brindando información relevante.

Agroshow. En Norte de Santander, Agroshow ha cambiado la forma en que los avicultores y los proveedores interactúan, proporcionando un espacio en línea que conecta la oferta y la demanda de insumos, servicios y tecnologías. Facilita la creación de redes, agiliza las transacciones y proporciona información actualizada sobre noticias, eventos, precios y tendencias del mercado. Las características técnicas del sitio web incluyen un catálogo detallado, un sistema de licitación y compra en línea, foros interactivos y una perfecta integración con los sistemas de pago en línea.

Ganadería y Avicultura al Día. Esta revista del sector, publicada en Norte de Santander, desempeña un papel importante en la promoción de la transferencia de conocimientos y la innovación en la industria avícola regional. Publica artículos técnicos, presenta nuevas tecnologías y proporciona noticias sobre el mercado avícola, tendencias y legislación. Las facilidades técnicas incluyen suscripciones físicas o digitales, acceso a contenidos exclusivos online, descargas de materiales de interés y participación en eventos y webinars.

2.1.4 Dimensión Local

A nivel local destacan los principales actores de la comarca de Ocaña que juegan un papel importante en el desarrollo de la avicultura. La Asociación de Productores Avícolas de Oceanía (ASOAVI) brinda apoyo técnico, capacitación y acceso a tecnologías clave para empoderar a los avicultores locales. El Centro de Investigación La Garita se centra en la investigación aplicada y el bienestar animal y promueve activamente el desarrollo sostenible de la avicultura en Ocaña. Estos dos actores locales son cruciales para conectar la investigación con las necesidades reales de los avicultores locales.

Asociación de Avicultores de Ocaña (ASOAVI). En la región de Ocaña, ASOAVI desempeña un papel importante en el fortalecimiento de los avicultores locales. Proporcionando apoyo técnico, formación y acceso a tecnologías clave, ASOAVI contribuye al desarrollo sostenible del sector avícola, respondiendo a las necesidades locales y desarrollando activamente el sector mediante cursos, seminarios, visitas técnicas, consultas personales y negociaciones de precios.

Centro de Investigación La Garita. El Centro de Investigación La Garita desempeña un papel clave en el desarrollo de la producción avícola sostenible en Ocaña, centrándose en la investigación aplicada, el bienestar animal y la transferencia de conocimientos. A través de pruebas tecnológicas, publicación de resultados, formación y desarrollo de proyectos innovadores, el centro realiza una importante contribución a la industria avícola local, vinculando la investigación a las necesidades prácticas de los avicultores.

2.2 Marco Contextual

La avicultura es una actividad económica y comercial importante en la región de Ocaña, Norte de Santander. Más allá de la contribución al PIB regional, la actividad avícola ha respondido al aumento constante del consumo de carne de pollo. La demanda en Norte de Santander sigue creciendo, impulsada por las preferencias de los consumidores y, de hecho, por la variedad de sistemas de producción, como los sistemas ganaderos. En este sentido, la tecnología es crítica en la avicultura, ya que es el único modo de hacer los procesos lo más eficientes posible. Por otro lado, la adopción de software especializado, nacional e internacional, ha sido fundamental para su gestión. La digitalización, que va desde la automatización del registro de aves y la nutrición hasta los informes y el análisis financiero, siempre ha permitido optimizar recursos y tomar decisiones fundamentadas en datos precisos.

Consciente de estas necesidades, la Granja Don Rafa desea implementar software especializado para optimizar su sistema de producción avícola. La falta de monitorización y una

base de gestión basada en evidencia en muchas granjas destaca la importancia de la adopción de tecnologías que optimicen los sistemas. De esta forma, permiten que la calidad del producto final sea beneficiosa a la par que facilitan la monitorización y toma de decisiones. El software promete muchos beneficios, desde una mayor eficiencia operativa hasta mejor control de producción, una gestión financiera más exitosa y una toma de decisiones fundamentada. Además, aplicaciones desarrolladas y probadas en instalaciones industriales seguras garantizan que estén adaptadas a las necesidades locales.

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Metodologías del Desarrollo de Software

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de prácticas, métodos y herramientas que los equipos de desarrollo utilizan para planificar, diseñar, construir, probar y entregar software de alta calidad de manera efectiva y eficiente.

Estas metodologías proporcionan un marco de ciclo de vida del software que incluye definición de requisitos, diseño, codificación, pruebas, implementación y mantenimiento. También definen los roles y responsabilidades de los miembros del equipo, así como los procesos de gestión, comunicación y seguimiento del progreso del proyecto.

Scrum. Scrum es un marco ágil de gestión de proyectos diseñado para ayudar a los equipos a organizar y gestionar su trabajo a través de un conjunto de valores, principios y

prácticas. Inspirado en el trabajo en equipo del rugby (de ahí el nombre), Scrum anima a los equipos a aprender de la experiencia, organizarse en torno a problemas y reflexionar sobre los éxitos y fracasos para lograr una mejora continua.

Aunque Scrum lo utilizan con mayor frecuencia los equipos de desarrollo de software, sus principios y lecciones se aplican a una variedad de grupos de trabajo. Esta versatilidad contribuye a su popularidad. Aunque Scrum está clasificado como un marco ágil de gestión de proyectos, incluye reuniones, herramientas y roles que, cuando se coordinan, ayudan a los equipos a organizar y gestionar eficazmente su trabajo (Valtx, 2023).

2.3.2 Lenguajes de Programación

Un lenguaje de programación, en pocas palabras, se define como un conjunto de instrucciones que permiten a los humanos interactuar con las computadoras. Facilita la comunicación con las máquinas a través de algoritmos e instrucciones escritas en una sintaxis que la computadora puede entender e interpretar en su propio lenguaje de máquina.

Por ejemplo, ordenar una lista de números del uno al diez mil puede llevar mucho tiempo y ser propenso a errores si se hace manualmente, mientras que una computadora, con las mismas instrucciones a través de un lenguaje de programación, puede proporcionar la respuesta en segundos y sin errores.

Cuando se piensa en lenguajes de programación, se puede hacer una analogía con los lenguajes humanos, ya que comparten muchas características en términos de facilitar la comunicación y la expresión de ideas (Nuria. Canals, 2020).

JavaScript. Es un lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza principalmente en el desarrollo web para crear interactividad y dinamismo en las páginas web, el cual es un lenguaje de secuencias de comandos del lado del cliente, lo que significa que se ejecuta en el navegador web del usuario para manipular elementos HTML, interactuar con el usuario y realizar solicitudes al servidor web, (¿Qué es JavaScript?, 2023).

Dart. Dart fue desarrollado por Google como un lenguaje de código abierto y está destinado a brindar a los desarrolladores la capacidad de utilizar un lenguaje orientado a objetos con análisis de tipos estáticos. Desde su lanzamiento en 2011, Dart ha experimentado importantes cambios, tanto en su estructura como en sus principales objetivos. La versión 2.0 marcó un hito al mover el sistema de tipos en Dart de opcional a estático. Desde entonces, el enfoque del lenguaje se ha desplazado a Flutter, una plataforma que se analizará con más detalle más adelante (Nuria. Canals, 2020).

SQL. Es un lenguaje informático diseñado para trabajar con conjuntos de datos y las relaciones entre ellos. Se utiliza en programas de bases de datos relacionales, como Microsoft Office Access, para manipular datos. A diferencia de muchos otros lenguajes de programación, SQL es relativamente fácil de leer y comprender, incluso para usuarios sin mucha experiencia.

Además, SQL es un estándar internacional reconocido por organismos de normalización como ISO y ANSI.

Este lenguaje se utiliza para describir conjuntos de datos que permiten responder a preguntas específicas. Para utilizar SQL de forma eficaz, debe seguir la sintaxis correcta, que consta de un conjunto de reglas que determinan cómo se combinan correctamente los elementos del lenguaje. La sintaxis SQL se basa en estructuras del idioma inglés y comparte muchos elementos con la sintaxis de Visual Basic para Aplicaciones (VBA) (Access SQL: conceptos básicos, vocabulario y sintaxis - Soporte técnico de Microsoft, s. f.).

NoSQL. Las bases de datos NoSQL están diseñadas para adaptarse a modelos de datos específicos y utilizan esquemas flexibles que se adaptan fácilmente a aplicaciones modernas. Estas bases de datos son conocidas por su facilidad de desarrollo, funcionalidad y rendimiento a escala. En esta página encontrará recursos que le ayudarán a comprender mejor y comenzar a utilizar las bases de datos NoSQL (Bases de datos no relacionales | Bases de datos de gráficos | AWS, s. f.).

2.3.3 Gestor de base de datos

Un sistema de gestión de bases de datos (DBMS) o sistema de gestión de bases de datos (DBMS) es un conjunto de programas que operan de forma invisible para el usuario final y se utilizan para gestionar y gestionar la información contenida en una base de datos.

Los administradores de datos, también conocidos como administradores de bases de datos, tienen la tarea de monitorear todos los accesos a la base de datos y actuar como interfaz entre ésta, el usuario y las aplicaciones.

Estos sistemas realizan diversas funciones, como permitir a los usuarios comerciales almacenar información, modificar datos y acceder a los activos de conocimiento de la organización. Además, el administrador de la base de datos es responsable de realizar consultas y análisis para producir informes.

En resumen, los sistemas de gestión de bases de datos pueden verse como una colección de datos interconectados que se estructuran y organizan dentro del ecosistema formado por el conjunto de programas que acceden a ellos y facilitan su gestión (Gestor de Base de datos: Qué es, Funcionalidades y Ejemplos, s. f.).

PostgreSQL. Este sistema de gestión de bases de datos relacionales de objetos (ORDBMS) fue creado como parte del proyecto POSTGRES de la Universidad de California en Berkeley en 1986 bajo la dirección de Michael Stonebraker y con financiación de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) y la National Science. Foundation (NSF) y otras organizaciones estadounidenses. En 1994, los estudiantes Andrew Yu y Jolly Chen mejoraron el código original agregando un intérprete para SQL. La nueva versión, llamada Postgres95, se lanzó como una solución de código abierto con una licencia similar a BSD y MIT y era entre un 30 y un 50% más rápida. Dos años más tarde, en la versión 6.0, la aplicación de base de datos adoptó el nombre actual de PostgreSQL (¿Qué es PostgreSQL?, s. f.).

2.3.4 Framework

Un framework es una estructura conceptual o un conjunto de herramientas y bibliotecas que proporcionan una base para el desarrollo y la entrega de software. Es un marco que define la arquitectura del software y proporciona funcionalidades comunes, facilitando el proceso de creación de aplicaciones. Los frameworks proporcionan un conjunto de reglas, convenciones y abstracciones que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones de manera más eficiente aprovechando soluciones predefinidas para tareas comunes.

Algunos ejemplos de frameworks incluyen Django y Flask para desarrollo web en Python, Ruby on Rails para Ruby y Angular y React para desarrollo de aplicaciones web en JavaScript. Estos frameworks proporcionan estructuras y patrones que los desarrolladores pueden seguir, lo que acelera el desarrollo, mejora la coherencia del código y facilita el mantenimiento a largo plazo.

React. React es una biblioteca de código abierto escrita en JavaScript desarrollada por Facebook en 2013 para facilitar la creación de componentes reutilizables e interactivos para interfaces de usuario.

Una característica notable es su versatilidad, ya que no sólo se utiliza en el lado del cliente, sino que también puede exponerse en el servidor y trabajar en conjunto.

Es interesante notar que Facebook usa React para producir componentes, mientras que Instagram está completamente desarrollado en React. Además, otras plataformas como Netflix, PayPal, Airbnb, Uber, Reddit y Twitter también utilizan React.

React se presenta como una gran opción para crear una variedad de aplicaciones web, móviles y de una sola página (SPA). Su excelente ecosistema de componentes, herramientas y módulos facilita el desarrollo eficiente de funciones complejas.

Flutter. Es una tecnología híbrida desarrollada por Google con el objetivo de crear aplicaciones nativas para iOS y Android en todas las plataformas. Su enfoque principal es el diseño de interfaces móviles y se basa en un lenguaje de programación que permite compartir código fuente para ambas plataformas y sigue una lógica de negocio común.

En 2017, Google presentó y lanzó la versión alfa de Flutter. La primera versión beta se lanzó a principios de 2018. En diciembre de 2018, estuvo disponible la versión estable oficial de Flutter 1.0.

Flutter utiliza Dart, un lenguaje de programación desarrollado por Google y diseñado para aplicaciones web y móviles. Se espera que esta plataforma se convierta en el marco principal para aplicaciones en Fuchsia, un sistema operativo desarrollado por Google (Lucena, 2023).

Express.js. A veces conocido simplemente como "Express", es un framework minimalista y rápido para el backend de Node.js. Similar a Sinatra, Express proporciona características y herramientas robustas para el desarrollo de aplicaciones de backend escalables. Este framework ofrece un sistema de enrutamiento y características simplificadas, permitiéndote ampliarlo con componentes más potentes según las necesidades específicas de tu aplicación (¿Qué es Express.js?, 2022).

2.3.5 Editores de Código

Los editores de código son herramientas comúnmente utilizadas por programadores y desarrolladores web para escribir y editar código. Su uso se extiende al software, aplicaciones y otras actividades de desarrollo web. Antes de que existieran los editores de código, los desarrolladores solían confiar en editores de texto como el Bloc de notas en Windows y TextEdit en Mac. Sin embargo, los editores de texto carecen de funcionalidad. diseñados específicamente para programación, lo que significa que usarlos para escribir y editar código requiere más tiempo y energía. Por otro lado, los editores de código están equipados con funciones como autocompletado, resaltado de sintaxis y escalonamiento para facilitar una mayor eficiencia. . y programación más rápida (Weisheim, 2022).

Visual studio code. Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, disponible como software gratuito y compatible con varias plataformas, incluidas Windows, GNU/Linux y macOS. Este editor ofrece una fuerte integración con Git, soporte de depuración de código y una amplia gama de complementos que le permiten escribir y ejecutar código en casi cualquier

lenguaje de programación. La popularidad y aceptación de Visual Studio Code en la industria del desarrollo son datos tangibles. Según la encuesta de mayo de 2021 de Stack Overflow a más de 80.000 desarrolladores, Visual Studio Code se destaca como el entorno de desarrollo más utilizado con un abrumador 71,06%. Esto le sitúa como líder indiscutible, tal y como se muestra entre los diez primeros en la siguiente imagen (Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece, 2022).

MVC. El patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) se usa ampliamente en el diseño de software para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control. Su enfoque principal es lograr una separación clara entre la lógica empresarial y su representación visual, promoviendo así la “Separación de Preocupaciones”. Esta división mejora la distribución de tareas y facilita el mantenimiento del sistema. Otros patrones de diseño como MVVM (Model-View-Model View), MVP (Model-View-Presenter) y MVW (Model-View-Whatever) se basan en el concepto central de MVC (MVC - Glosario de MDN Web Docs, 2023).

Las tres partes básicas del patrón de diseño MVC se describen a continuación:

- Modelo: Gestiona datos y lógica empresarial.
- Vista: Es responsable del diseño y presentación.
- Controlador: Enruta comandos entre modelos y vistas.

2.4 Marco Teórico

2.4.1 Importancia de la avicultura en la región

La avicultura es clave en la economía agropecuaria de Colombia, con una creciente demanda de carne de pollo que impulsa su importancia económica (Londoño et al., 2022). En Ocaña, Norte de Santander, este sector ha crecido, subrayando la necesidad de mejorar la eficiencia y gestión en las granjas avícolas.

2.4.2 Desafíos en la Producción Avícola

La producción avícola enfrenta desafíos relacionados con la eficiencia animal. La falta de tecnología adecuada puede impactar negativamente en la rentabilidad de las aves (Sun & Di, 2021).

2.4.3 Impacto de la Tecnología

La Teoría de la Difusión de Innovaciones sugiere que la adopción de tecnologías, como el software de gestión, mejora la eficiencia y competitividad. Las tecnologías digitales permiten una mejor planificación, control de inventarios y toma de decisiones basadas en datos (Cohen-Manrique et al., 2019).

2.4.4 Implementación de Software en la Granja Don Rafa

La Granja Don Rafa en Ocaña necesita un software de gestión para optimizar su producción animal. La digitalización ofrece ventajas como una mayor eficiencia operativa y cumplimiento de normativas (Quiroz-Flores et al., 2022).

2.4.5 Conclusión

La adopción de tecnologías innovadoras es crucial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad en la producción avícola. La implementación de software especializado puede transformar la gestión de granjas avícolas, como se observa en la Granja Don Rafa.

2.5 Marco Legal

El desarrollo de software está respaldado por las disposiciones que garantizan la propiedad intelectual asegurando la protección de las creaciones y activos intangibles. De acuerdo con la Ley de Derechos de Autor para proteger la originalidad y los derechos de los autores involucrados en el proyecto. La protección de los datos personales es una prioridad. En este sentido, se cumple con la Ley de Protección de Datos Personales para asegurar la confidencialidad y el adecuado manejo de la información sensible.

En cuanto a los datos usados en el proyecto se aplica la Ley de Transparencia y el derecho de acceso a la información pública nacional que respaldan la promoción y accesibilidad de la información relacionada con el objetivo del desarrollo del sistema planteado en este trabajo.

En el ámbito tecnológico, la protección del software es considerada una parte esencial del marco legal, con el objetivo de proteger los programas y aplicaciones utilizadas en el desarrollo del proyecto. Finalmente, abordaremos los delitos informáticos y estableceremos medidas preventivas y sanciones adecuadas para garantizar la integridad y seguridad de los sistemas informáticos asociados al proyecto.

2.5.1 Propiedad Intelectual

En Colombia, la propiedad intelectual es vista como un campo jurídico diseñado para proteger las creaciones de la mente humana, que pueden tener diferentes características. Según la Autoridad Nacional de Derechos de Autor (DNDA), el sistema de propiedad intelectual (PI) del país se divide en tres áreas principales:

- Derechos de autor y derechos conexos que abarcan obras de arte, ciencia y literatura.
- Variedades vegetales, principalmente para fines agrícolas.

- Propiedad industrial, que se encarga de la protección de las marcas distintivas y las nuevas invenciones, como las patentes.

Este marco legal tiene como objetivo promover la protección y el reconocimiento de los derechos de los creadores, estimulando así la innovación y la creatividad en la sociedad, (La Propiedad Intelectual en la Constitución colombiana, s. f.).

2.5.2 Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional

La Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional, Ley 1712 de 2014, tiene como objetivo principal establecer las reglas y los procedimientos para asegurar el acceso de los ciudadanos a la información pública que es producida, gestionada o custodiada por las entidades del Estado colombiano con el objetivo de promover la transparencia y la rendición de cuentas en el gobierno colombiano al garantizar el acceso de los ciudadanos a la información pública y fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones (Congreso de la República de Colombia, Ley 1712, 2014, Artículo 1).

2.5.3 Ley de Derechos de Autor

En Colombia, los derechos de autor están protegidos por la Ley 23 de 1982. Esta ley establece las regulaciones relacionadas con la protección de los derechos de autor, lo cual es esencial para proteger el software desarrollado. La ley señala en su artículo 2 que los derechos de autor son un derecho legal que se aplica a las obras creativas en los campos de la ciencia, la

literatura y el arte, cualquiera que sea su forma o finalidad (Congreso de la República de Colombia, Ley 23, 1982, Artículo 2).

2.5.4 Ley de Protección de Datos Personales

La Ley 1581 de 2012, conocida como la Ley de Protección de Datos Personales, establece las normas para la protección de la privacidad y la seguridad de los datos personales. Esta normativa legal tiene como objetivo fundamental salvaguardar la privacidad y los derechos de las personas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales. La ley establece las reglas y principios que deben seguir las organizaciones y entidades que recopilan, almacenan, procesan o utilizan datos personales, con el propósito de garantizar que estos datos se manejen de manera segura y se respeten los derechos de privacidad de los individuos (Congreso de la República de Colombia, Ley 1581, 2012, Artículo 1).

2.5.5 Protección del Software

El Decreto 1360 de 1989 es una parte importante del marco legal colombiano relacionado con la propiedad industrial y la protección de derechos de propiedad intelectual. Su objetivo es promover la innovación, la creatividad y la competencia, al otorgar a los titulares de derechos de propiedad industrial la exclusividad en el uso y explotación de sus invenciones y signos distintivos durante cierto período de tiempo, por el cual se reglamenta la Inscripción del Soporte Lógico (Software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor (La Propiedad Intelectual en la Constitución colombiana, s. f.).

2.5.6 Delitos Informáticos

La Ley 1273 de 2009, conocida como la "Ley de Delitos Informáticos" en Colombia, es una legislación que aborda una serie de delitos relacionados con el uso indebido de la tecnología y la informática. Esta ley tiene como objetivo principal definir y sancionar actividades ilícitas que involucran sistemas informáticos y redes de comunicación (Congreso de la República de Colombia, Ley 1273, 2009, Artículo 1).

Capítulo 3. Diseño metodológico

3. 1 Tipo de investigación

Este proyecto tiene un enfoque aplicado, centrado en la resolución de problemas prácticos y el desarrollo de soluciones concretas. La investigación aplicada aquí se dirige a diseñar y crear un software específico para mejorar los procesos de producción y facturación en granjas avícolas. Se emplearán conocimientos teóricos y técnicas de desarrollo de software para abordar el problema y ofrecer una solución práctica y funcional, con el propósito de optimizar las operaciones en las granjas avícolas (Quiroz-Flores et al., 2022).

El alcance de este proyecto abarcará el diseño y desarrollo de software destinado a la producción y facturación en granjas del sector avícola en Ocaña, Norte de Santander. El software se concentrará en proporcionar funcionalidades específicas para la gestión de la producción avícola, incluyendo el registro y seguimiento de aves, control ambiental, alimentación automatizada, gestión de inventarios y generación de facturas. Además, se contemplará la integración con sistemas externos, como herramientas de contabilidad y bases de datos de proveedores (Tlapanco Rios & Castaño Urrego, 2022).

Es importante señalar que el alcance del proyecto no abarcará la implementación del software en todas las granjas avícolas de la región. En cambio, se centrará en desarrollar una solución funcional y escalable que pueda adaptarse y personalizarse según las necesidades específicas de cada granja (Vásquez & Yacelga, 2022).

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Para la ejecución del proyecto, se tomó en cuenta como población objetivo a los administrativos y galponeros responsables de las labores desarrolladas en la Granja Don Rafa.

3.2.2 Muestra

Debido a que la población es específica y no muy extensa, se decidió utilizar la totalidad de la misma en el estudio. Esta decisión permite obtener resultados más precisos y representativos de la realidad operativa de la granja, asegurando que todas las perspectivas y experiencias relevantes sean incluidas en el análisis.

3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos

En el marco de la investigación del proyecto, se empleará el método de entrevistas como la herramienta principal para recopilar información crucial destinada al análisis de los requisitos iniciales del sistema de información. Después de realizar un análisis exhaustivo de la información recopilada, se llevarán a cabo sesiones de socialización adicionales. Estas sesiones tienen como objetivo complementar las preguntas planteadas durante la entrevista inicial y avanzar de manera colaborativa en el desarrollo continuo del sistema. Este enfoque asegura una

comprensión completa de las necesidades y expectativas, facilitando una adaptación efectiva a medida que progresa el proyecto.

3.4 Análisis de la información

El análisis de la información seguirá una serie de pasos esenciales en el proceso. En primera instancia, se organizan los datos recopilados mediante una tabulación que servirá como punto de partida. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis más profundo de estos datos con el objetivo de identificar patrones, tendencias y relaciones significativas. En casos que lo requieran, se realizará una investigación más detallada para obtener información adicional y documentación que respalde los procesos planificados por la oficina.

Una vez completado el análisis y depuración de la información, se llevará a cabo una sesión de socialización con los participantes clave en el desarrollo del proyecto. El propósito de esta reunión es validar los resultados obtenidos y garantizar la precisión de la información que servirá como base para iniciar el desarrollo del sistema. Finalmente, se procederá con la preparación y presentación de los resultados, los cuales tendrán un impacto directo en la configuración de los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo del sistema en la oficina de planificación.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Identificación de las necesidades tecnológicas en los procesos de producción y facturación de aves de corral en la granja avícola Don Rafa, mediante una revisión sistemática que recopile información y determine los requerimientos del cliente

En el marco del proyecto y con el fin de cumplir con el primer objetivo, se realizaron diversas actividades para recopilar información detallada y precisa. A continuación, se describen las acciones emprendidas y los resultados obtenidos en cada una de estas actividades.

4.1.1 Realización de encuesta al administrador y los trabajadores de la granja Don Rafa

Para identificar los procesos actuales y las necesidades tecnológicas de la granja avícola Don Rafa, se realizó una encuesta entre el administrador y los seis trabajadores utilizando un formulario de Google. La encuesta abarcó diversos aspectos operativos, incluyendo los flujos de trabajo diarios, los desafíos operativos y las áreas donde se percibe una necesidad de mejora tecnológica.

El administrador proporcionó una visión integral de las operaciones, destacando aspectos críticos como la gestión de inventarios, la trazabilidad de las aves y los procesos de facturación. Así mismo, los trabajadores aportaron una perspectiva operativa detallada sobre las actividades diarias y los posibles problemas que enfrentan. Esta información es esencial para comprender las

necesidades operativas desde la perspectiva de todos los actores directamente involucrados en la gestión diaria de la granja.

Figura 1.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Las tareas diarias relacionadas con la crianza de las aves incluyen alimentación?

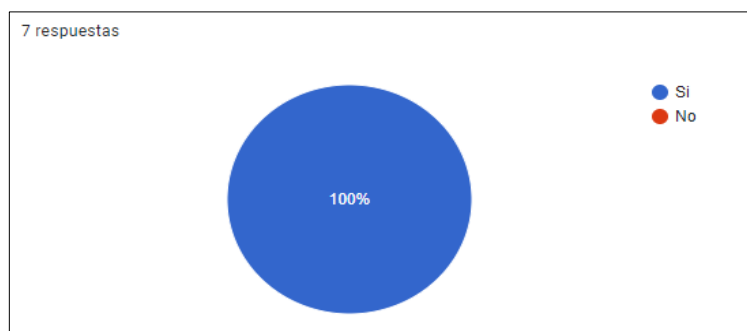


Figura 2.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Las tareas diarias relacionadas con la crianza de las aves incluyen limpieza?

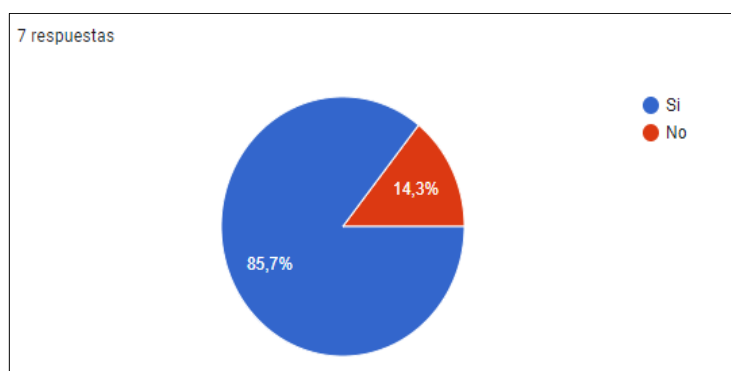


Figura 3.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Las tareas diarias relacionadas con la crianza de las aves incluyen monitoreo de salud?

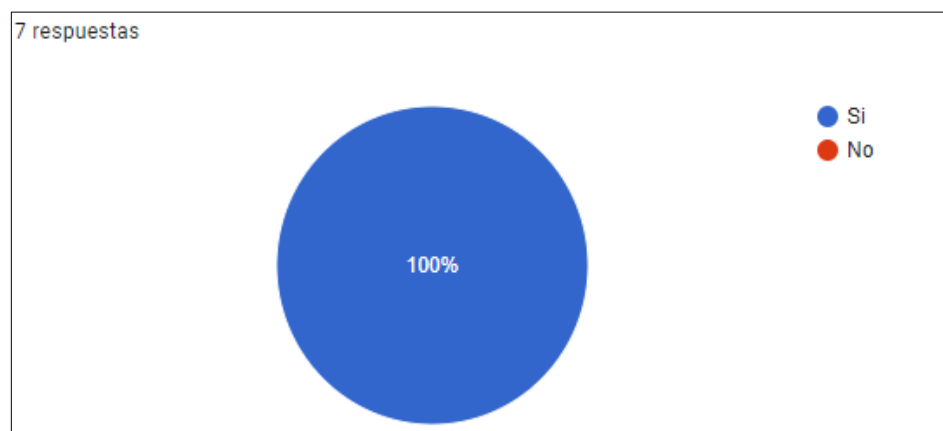


Figura 4.

Respuestas a la pregunta ¿Cuáles serían otras actividades diarias relacionadas con la crianza de las aves?

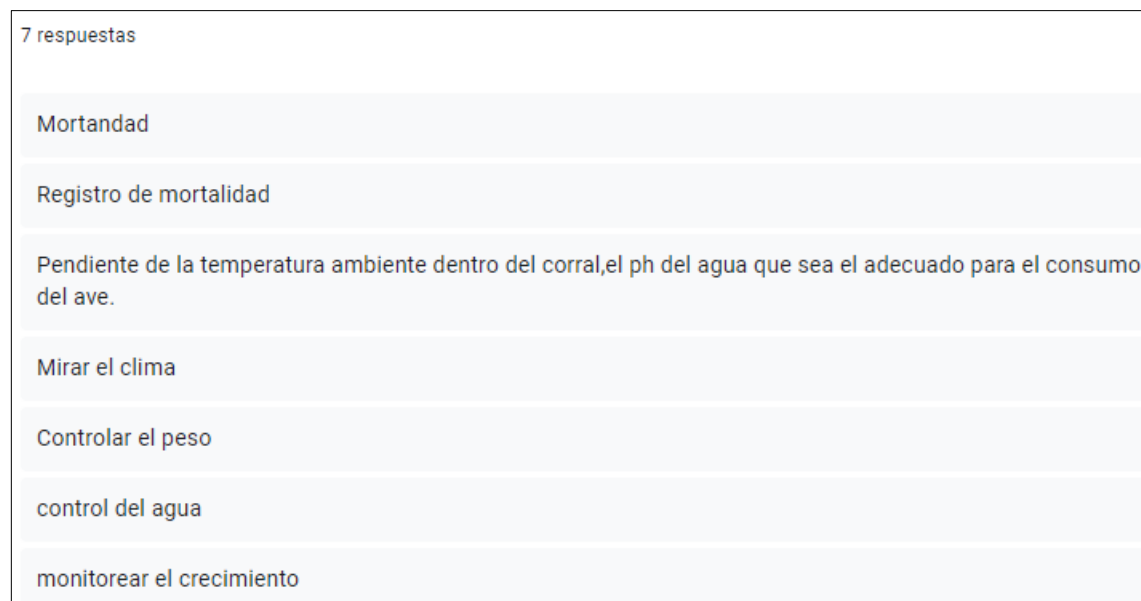


Figura 5.

Respuestas a la pregunta ¿Cuáles son los desafíos significativos en la gestión diaria de la producción avícola?

7 respuestas
La sostenibilidad
Saber manejar el peso de los bultos a la hora de hechar purina
Estar a diario pendiente del cuidado de la aves.
Tanta muerte de las aves
El incremento de los precios
Control de Enfermedades
mucha competencia de precios

Figura 6.

Respuestas a la pregunta ¿Cómo se realiza actualmente el registro y seguimiento individual de las aves en el galpón?

7 respuestas
Cuaderno
Todo de manera manual en hojas de papel
Se lleva en una planilla diariamente el consumo de alimento y la mortalidad.
Manualmente
En libros de contabilidad
utilizamos algunas herramientas tecnológicas
tablas con cuadrículas

Figura 7.

Respuestas a la pregunta ¿Tienen un proceso específico para seguir la evolución de las aves a lo largo del tiempo? (Si/No) ¿Cuál?

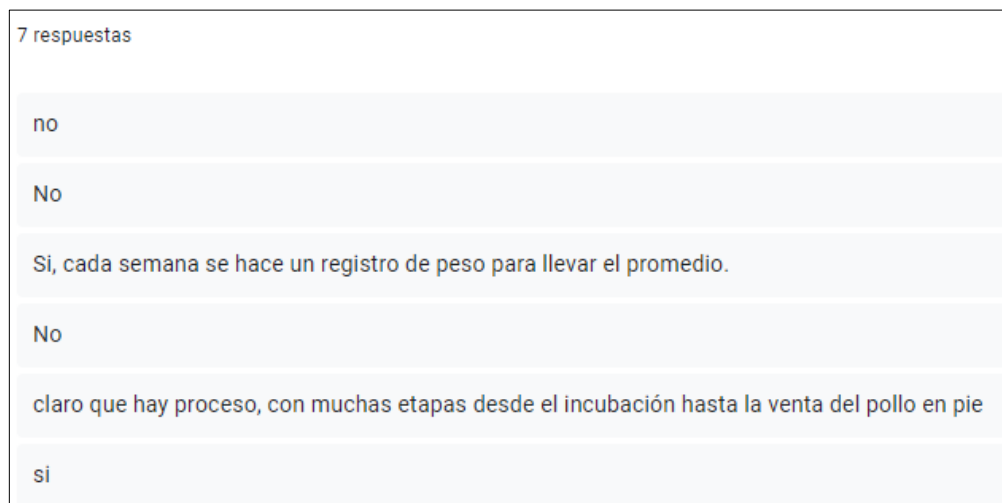


Figura 8.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Monitorean y controlan el ambiente dentro de los galpones para garantizar el bienestar de las aves?

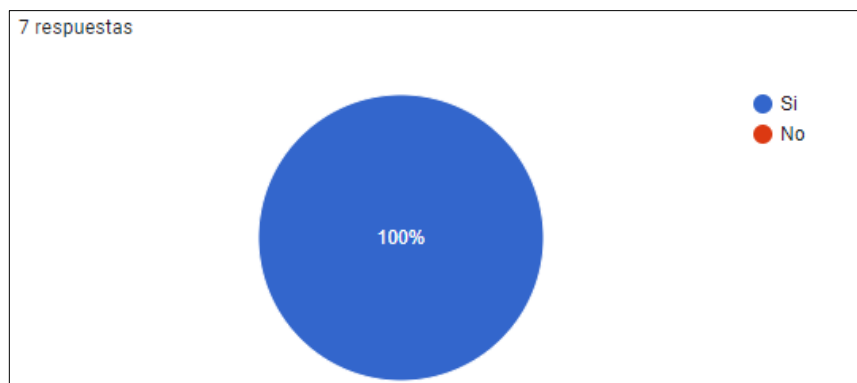


Figura 9.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿La alimentación de las aves se realiza de manera automatizada?

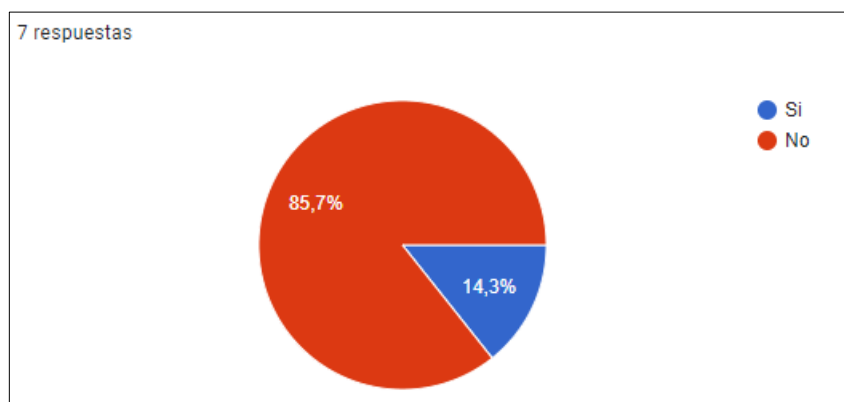


Figura 10.

Respuestas a la pregunta ¿Cómo se gestionan actualmente el inventario de insumos y alimentos para aves?

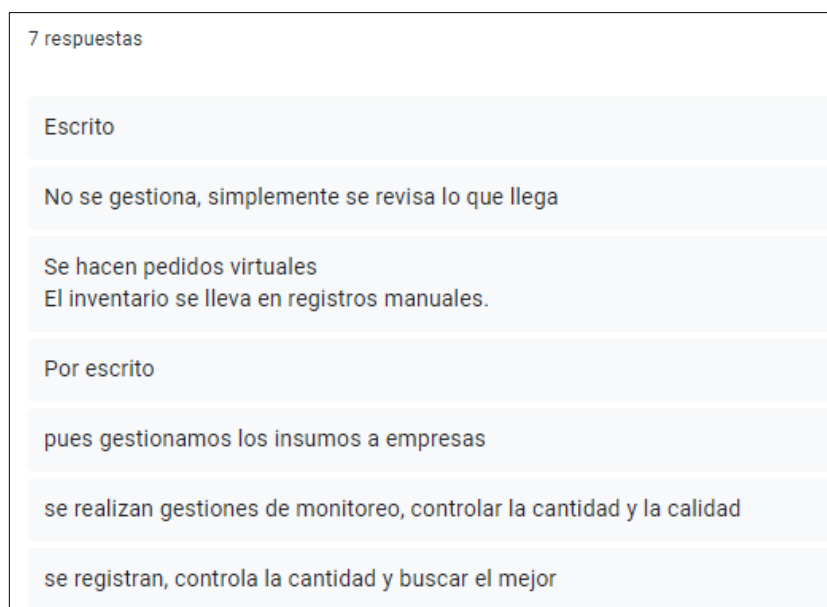


Figura 11.

Respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos consideran críticos en el proceso de facturación relacionada con la producción avícola?

7 respuestas
No contar con las herramientas
La perdida de dinero por la perdida de las facturas de papel
Que debería hacerse de manera virtual en alguna aplicación.
nada
que hay mucho desorden en las cuentas
que no contamos con un programa que nos facilite todo
que hay muchas perdidas

Figura 12.

Respuestas a la pregunta ¿Cómo se realiza actualmente la generación de facturas para los clientes?

7 respuestas
Talonarios
Con factureros fisicos
Manuales
Facturas de libro
algunas veces no damos facturas, solo el peso de los pollos y precio
talonarios
facturitas de papel

Figura 13.

Respuestas a la pregunta ¿Cuál es el principal sistema de contabilidad utilizado para las operaciones de la granja?

7 respuestas
Excel
Ninguno
Un contador lleva todo el registro
No tenemos
Libro de contabilidad
libro de contabilidad

Figura 14.

Respuestas a la pregunta ¿Se requiere alguna información específica para el seguimiento de la reproducción y cría de nuevas aves? (Si/No) ¿Cuál?

7 respuestas
Si
no
Si, seguir paso a paso las indicaciones de los técnicos
si
no tenemos
si hay funciones muy importantes para asegurar que el ave crezca bien
si hay que emplear funciones obligatorias para una buena cocheda

Figura 15.

Respuestas a la pregunta ¿Qué información específica les gustará poder acceder y gestionar a través de la aplicación móvil?

7 respuestas
Registro de mortalidad
Registro del consumo de purina de las aves, visualizar como tratar una enfermedad
Cantidad de bultos diarios consumidos Cantidad de mortalidad diaria Cantidad de pollos vivos
Peso de las aves, cantidad y el total
quiero poder enviarle las facturas a los clientes donde ya salga el total
un registro de aves, de su peso, precio, que me arroje promedio del peso por pollo
tener reporte diaria de las ventas y peso

Figura 16.

Respuestas a la pregunta ¿Qué medida de seguridad y acceso consideran esenciales para la plataforma administrativa y la aplicación móvil?

7 respuestas
Usuario y contraseña
Que no se pierda la informacion de lo que se registre
Que toda la información llegue al correo
que cada uno tenga su contraseña
pues que nadie sin permiso entre a ver mi información
que no se pierda la información
copia de seguridad de la informacion

Figura 17.

Respuestas a la pregunta ¿Cómo manejan actualmente la trazabilidad de los productos avícolas desde la granja hasta el cliente final?

7 respuestas
No sé
Por pesas en canastas las cuales son transportadas hasta el lugar de sacrificio
Cuando el producto y está listo se llama al posible cliente se ofrece y se cuadra precio
En cuadernos y libros
ahorita no estamos manejando ninguna tecnología para eso, seria bueno
digital
manual

4.1.2 Análisis de Registros y Documentación

Se analizó a fondo una investigación sobre documentos relacionados con la producción avícola y la fijación de precios en la granja. El análisis incluyó el examen de documentos como registros de producción, informes de facturas, informes de ventas y de compras. El objetivo era identificar patrones, desacuerdos y áreas de mejora que pudieran resolverse mediante la aplicación de soluciones tecnológicas.

Durante el análisis de la información proporcionada por FENAVI y San Marino, se identificaron prácticas esenciales en la gestión de la producción avícola. Desde la optimización

del manejo de mortalidad y cuidado diario de las aves, hasta el control riguroso de la calidad del agua (pH) y la temperatura de los galpones. FENAVI destaca la importancia de la bioseguridad y el manejo ambiental para mantener la salud y productividad del ganado avícola, mientras que San Marino proporciona guías detalladas sobre alimentación y desinfección, asegurando la calidad de sus productos. Estos aspectos técnicos son cruciales para establecer un sistema de producción eficiente y sustentable, permitiendo así una mejor toma de decisiones basada en datos y la implementación de soluciones tecnológicas para mejorar los procesos productivos y administrativos en la granja.

Además, se revisaron datos proporcionados por la Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA), que incluye estadísticas detalladas sobre producción, consumo, exportaciones e importaciones de carne de pollo en la región. Esta información permitió comprender mejor el contexto económico y de mercado en el que opera la granja, destacando la importancia de implementar prácticas de gestión eficaces y tecnologías avanzadas para mejorar la competitividad y eficiencia en la producción avícola. La ALA también subraya la relevancia de mantener altos estándares de calidad y sostenibilidad, lo cual es fundamental para satisfacer la demanda del mercado y garantizar la salud y bienestar de las aves.

Según lo investigado, se detectó que la producción avícola involucra actividades como:

- Bioseguridad: Implementar prácticas estrictas de bioseguridad y control ambiental en los galpones es fundamental para mantener la salud y productividad de las aves.

- Calidad del agua (pH): Monitorear y mantener el pH del agua en niveles óptimos es crucial para la salud de las aves. Un pH adecuado ayuda a prevenir enfermedades y promueve una mejor digestión y absorción de nutrientes.
- Alimentación y desinfección: Proporcionar una alimentación balanceada y de alta calidad, junto con un programa regular de desinfección, asegura la salud y crecimiento óptimo de las aves. San Marino recomienda seguir guías específicas sobre tipos de alimentos y métodos de desinfección.
- Manejo de la temperatura en galpones: Es vital mantener una temperatura constante y adecuada en los galpones. Utilizar sistemas de ventilación y calefacción según las necesidades estacionales ayuda a reducir el estrés térmico en las aves y mejora su bienestar general.

4.1.3 Observaciones Directas en el Terreno

Se llevaron a cabo observaciones directas sobre el terreno para conocer de primera mano las operaciones actuales e identificar áreas susceptibles de mejora. Durante estas visitas, observamos el flujo de trabajo en los galpones, el manejo de las aves y la interacción del personal con el manejo de la información. Estas observaciones proporcionaron información detallada y práctica sobre las operaciones cotidianas y los posibles puntos de fricción que podrían beneficiarse de la integración de nuevas tecnologías.

Figura 18.

Administrador y empleados de la granja Don Rafa.



Nota. Tomada del banco de imágenes de la granja Don Rafa.

Figura 19.

Proceso de preparación del galpón antes de recibir a las crías de pollo.



Nota. Foto tomada en la granja Don Rafa.

Figura 20.

Galpón con las crías de pollo.



Nota. Foto tomada en la granja Don Rafa.

Figura 21.

Proceso de alimentación a los pollos.



Nota. Foto tomada en la granja Don Rafa.

Figura 22.

Galpón de pollo listos para vender.



Nota. Foto tomada en la granja Don Rafa.

Figura 23.

Proceso de pesaje de las aves, justo al momento de efectuar la venta.



Nota. Foto tomada en la granja Don Rafa.

Motivo para implementar una aplicación que permita mejorar la gestión de la producción avícola en la Granja Don Rafa

La razón detrás del desarrollo del software y la aplicación móvil para la gestión de la producción de aves de corral se debe a varios problemas críticos enfrentados por los productores de aves. Lo que incluye, administración operativa de tareas diarias, registro y seguimiento de datos preciso, productividad e incapacidad para rastrear granjas.

La producción de aves de corral requiere numerosas tareas diarias, como alimentarlos, limpiar el entorno, monitorear su bienestar y manejar los niveles de insumos. Antes del software, los productores realizan manualmente estas tareas, lo que requeriría más tiempo e introducir

errores de humanos. El software mecaniza todos estos, de modo que los productores puedan dedicar la mayor parte de su tiempo a tareas de mayor valor.

La producción de aves exige a los productores mantener un registro preciso de varios factores, como la mortalidad, la cantidad de comida, las compras y las liquidaciones. Antes del software, los productores registraban estos en papel lo que complicaba la localización de los datos. En comparación, el software actúa como un almacén centralizado de todos los datos, promoviendo la precisión y proporcionando una puerta de enlace en tiempo real con los datos.

La rastreabilidad de las aves desde la granja hasta el mercado es esencial para asegurarse de que el producto al cliente esté seguro y cumpla con las normas alimentarias actuales. El software rastrea todos los pasos hasta el desarrollo del producto final, generando un recorrido más detallado para cada lote.

4.2 Construcción de los módulos funcionales de la aplicación basados en los requerimientos del cliente

Durante la fase de creación de los módulos funcionales de la aplicación Granja Avícola Don Rafa, se llevaron a cabo una serie de actividades meticulosas y planificadas en base a los requisitos identificados previamente. A continuación, se detallan las actividades y pasos realizados para garantizar un desarrollo fluido y eficiente de los módulos funcionales.

4.2.1 Revisión de la Información Recopilada

El primer paso de este proceso consistió en analizar la información recopilada durante la fase de identificación de las necesidades. Esta revisión incluyó un análisis exhaustivo de las respuestas a la encuesta con el administrador y trabajadores de la granja. Se realizó una síntesis detallada de los datos, que permitió identificar claramente los requisitos del sistema.

Datos cuantitativos y cualitativos:

- Encuestas realizadas: Se realizaron encuestas a 6 trabajadores y al administrador de la granja.
- Porcentaje de satisfacción actual: El 100% de los encuestados expresaron insatisfacción con el sistema de registro actual (manual).
- Comentarios relevantes:
 - "Qué hay mucho desorden en las cuentas."
 - "Tanta muerte de aves"

Requisitos generales del sistema:

- Automatización de procesos: Se requiere un software para la automatización de los procesos y actividades en la granja, tales como el registro del consumo diario, la documentación de mortalidad y la facturación. Este sistema tiene como objetivo reducir los errores humanos y prevenir enfermedades en las aves, con el fin de mitigar su impacto.
- Acceso móvil: La capacidad de acceder y actualizar el sistema desde dispositivos móviles.
- Interfaz intuitiva: Una interfaz de usuario fácil de usar para el personal con diferentes niveles de competencia tecnológica.

Tecnologías a utilizar:

- Flutter. Fue la elección natural para la aplicación móvil por los siguientes motivos.
 - Desarrollo multiplataforma: ya que desde una única base de código es posible exportar la aplicación para Android e iOS, respectivamente.

- Rendimiento: Skia es el motor de rendering que Flutter emplea y permite un performance casi nativo, lo que posibilita una experiencia de usuario fluida y rápida.
 - UI: Flutter provee widgets personalizables de una diversidad inmensa de adaptabilidad, mientras que el UI declarativo facilita el desarrollo de la interfaz de usuario atractiva y coherente.
 - Comunidad: con una comunidad en constante crecimiento el desarrollo de aplicaciones Flutter se torna muy amigable y beneficioso, ya que existen paquetes y plugins que permiten acelerar el proceso de desarrollo.
- React. Fue seleccionado para el desarrollo de la aplicación web.
 - Componentización: la propuesta de utilizar componentes para la construcción de interfaces de usuario no fue una idea innovadora, pero aún así muy efectiva por su mantenibilidad y escalabilidad.
 - Virtual DOM: la utilización de este recurso mejora el rendimiento de la aplicación web al actualizar el DOM real lo menos posible.
 - Ecosistema: además, React presentó un ecosistema muy amplio de herramientas y bibliotecas que facilitan el desarrollo de aplicaciones

complejas, incluidas dependencias extras como Redux para la gestión de estado y Next.js para el renderizado del lado del servidor.

- Node con Express. Fue elegido por su eficiencia y escalabilidad:
 - Eficiencia y Escalabilidad: Node.js utiliza un modelo I/O sin bloqueo y basado en eventos, lo que lo hace muy eficiente y escalable para aplicaciones que manejan un gran número de conexiones simultáneas.
 - Ecosistema de paquetes: el ecosistema de paquetes npm acelera el proceso de desarrollo de diversas dependencias.
 - JSON y JavaScript: el uso de JavaScript en el frontend y el backend de la aplicación con React y Node.js permite una transmisión de datos más sencilla y trabajar con un solo un lenguaje en toda la pila de la aplicación.
- Framework de Express: Express es un framework muy simple y flexible para crear APIs RESTful y ofrece una variedad de middleware diferentes para manejar las solicitudes HTTP, la autenticación, etc.
- Relacional y SQL. El uso de esta base de datos relacional hace que sea más fácil de trabajar con SQL, el lenguaje comúnmente utilizado para administrar bases de datos, y ejecutar consultas más avanzadas y optimizar relaciones entre tablas.

- Fiabilidad y Robustez: PostgreSQL es robusto, confiable y cumple con los estándares de ACID, por lo que la integridad de los datos estará segura.
- MongoDB. Para el manejo de inicio de sesión y registro de usuario por los siguientes motivos.
 - NoSQL y Flexibilidad: MongoDB es una base de datos NoSQL, lo que significa que almacena los datos en formato JSON, lo cual puede resultar útil cuando se necesitan almacenar estructuras de datos no estructuradas o semi-estructuradas.
 - Escalabilidad Horizontal: MongoDB escala por diseño horizontal, lo que es ideal para una gran cantidad de loggings que se registran de forma distribuida en varios servidores.
 - Consultas Rápidas: las consultas en MongoDB son rápidas y eficientes tanto para leer como para escribir, lo que en términos de un lado de producción registrará un gran número de logs en tiempo real.
 - Integración con Node.js: MongoDB se integra perfectamente con Node.js mediante la inclusión de la librería Mongoose, lo que fomenta una fácil programación y la automatización del diseño de esquema de datos.

Tabla 1.

Requerimientos funcionales y NO funcionales del sistema.

Código	Categoría	Requisito	Descripción
FUNCIONALES			
RF1	Gestión de Lotes		Registro de llegada de pollos (conteo, peso), transferencia entre galpones, evaluación del peso y gestión de ventas.
RF2	Control de Temperatura		Registro y monitoreo de temperatura en el galpón, alertas si la temperatura se desvía del rango adecuado (26-30 grados).
RF3	Registro de Alimentación		Registro diario de alimentación y compra de alimentos, incluyendo datos del proveedor y cantidades.
RF4	Vacunación		Registro de vacunación para virosis y otras enfermedades, incluyendo fechas y tipos de vacunación aplicados.
RF5	Mortalidad		Registro de mortalidad desde el día de llegada hasta el día de venta.

RF6		Reportes y Análisis	Generación de reportes en PDF y gráficos con datos de lotes, mortalidad, alimentación, ventas, etc.
RF7		Calendario	Visualización y gestión de eventos importantes (vacunación, pesaje, etc.).
RF8		Perfiles de Usuario	Administrador (Web): Visualización de gráficos, gestión de registros, acceso a información de enfermedades, generación de reportes. Empleado (Móvil): Registro de mortalidad, alimentación, clientes y facturas.
NO FUNCIONALES			
RN1	Rendimiento	Tiempo de Respuesta	Menos de 2 segundos para operaciones clave en la aplicación web y móvil.
RN2	Disponibilidad	Tiempo de Operación	Sistema disponible el 99.9% del tiempo, con copias de seguridad diarias.
RN3	Seguridad	Protección de Datos	Encriptación de datos sensibles (información de lotes, alimentación, vacunación, ventas).

RN4		Control de Acceso	Control de acceso basado en roles para asegurar el acceso adecuado a funcionalidades según el perfil del usuario.
RN5	Usabilidad	Interfaz	Interfaz intuitiva para el administrador y los empleados, con capacitación y soporte disponibles.
RN6	Escalabilidad	Crecimiento de Datos	Capacidad para manejar un número creciente de lotes, datos de alimentación, vacunación y ventas sin degradación del rendimiento.

4.2.2 Diseño de Diagramas de Procesos

Con los requisitos claramente definidos y priorizados, se elaboraron diagramas de procesos detallados. Estos diagramas, que incluyen diagramas de flujo, se diseñaron basados en las mejores prácticas y los requisitos específicos del cliente. Cada módulo funcional fue representado gráficamente para asegurar una comprensión clara de los flujos de trabajo y las interacciones dentro del sistema.

Figura 24.

Diagrama de flujo, procesos generales del software.

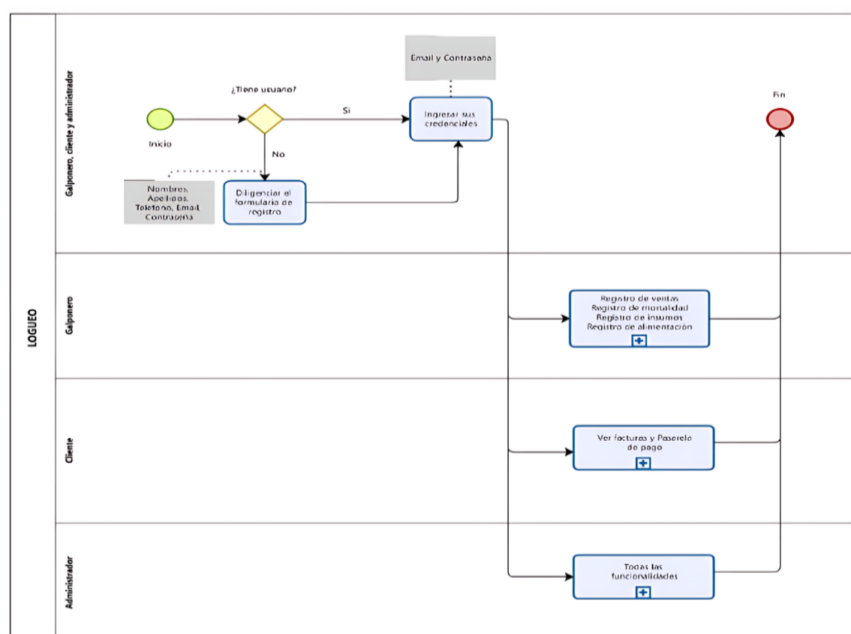


Figura 25.

Diagrama de flujo, proceso de facturación.

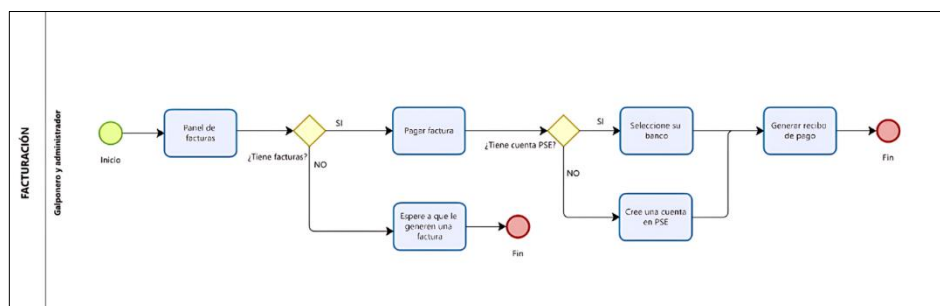


Figura 26.

Diagrama de flujo, registro de insumos.

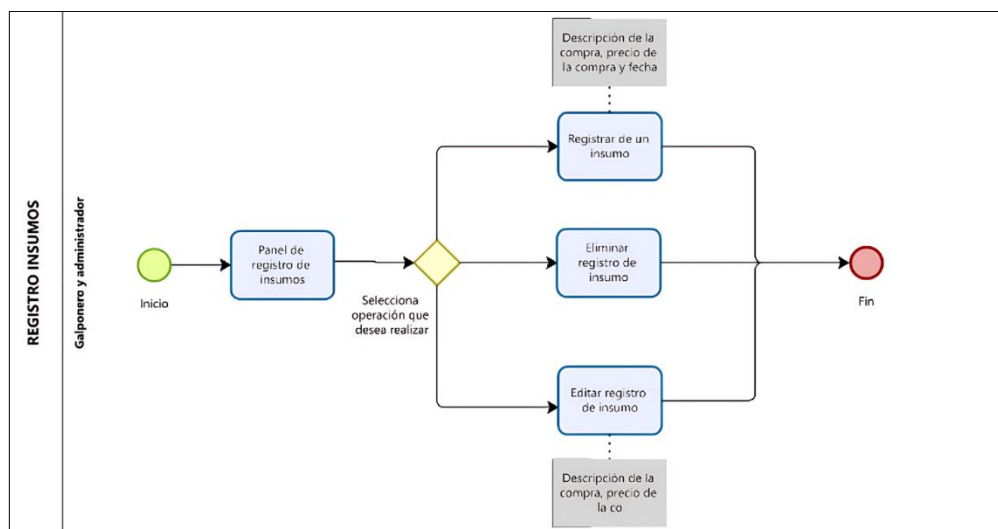


Figura 27.

Diagrama de flujo, registro de ventas.

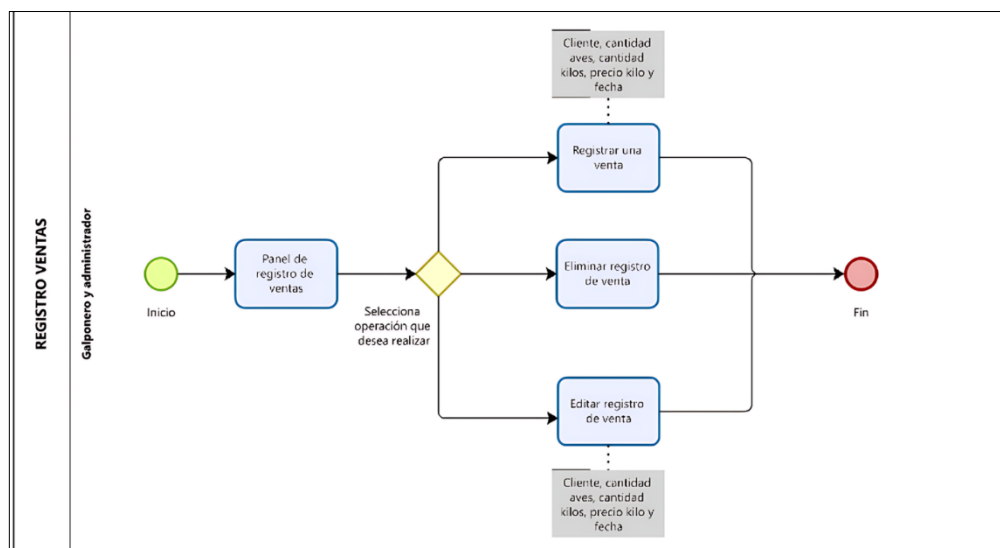


Figura 28.

Diagrama de flujo, registro de insumos.

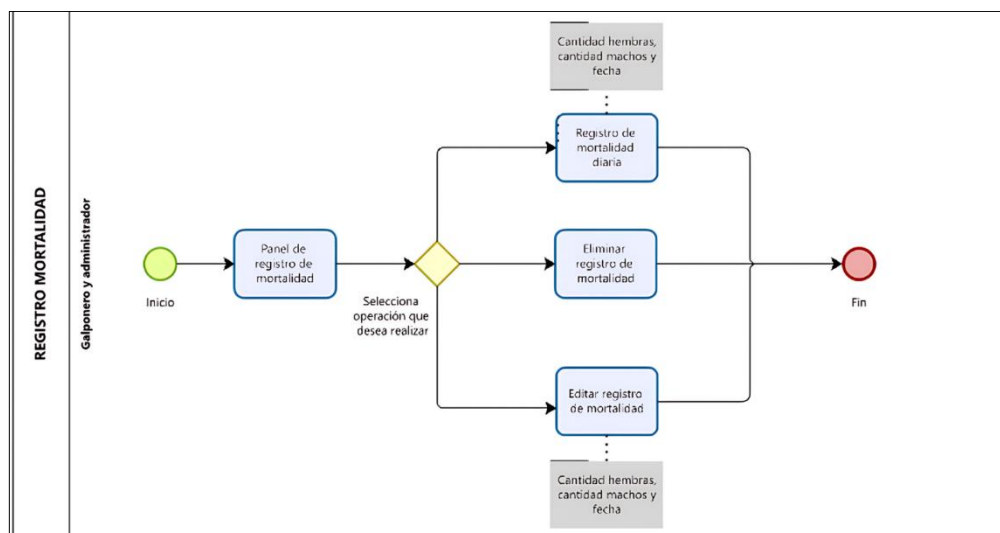
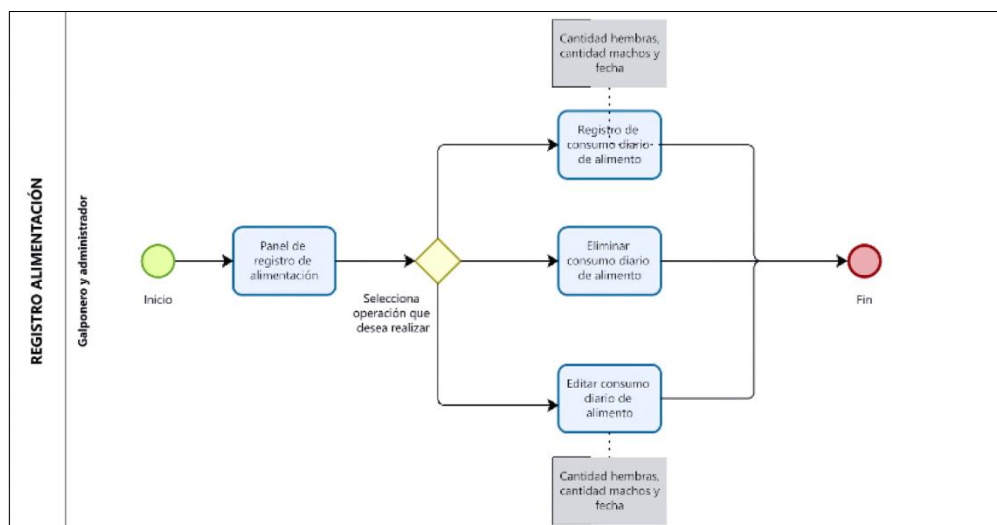


Figura 29.

Diagrama de flujo, registro de alimentación.



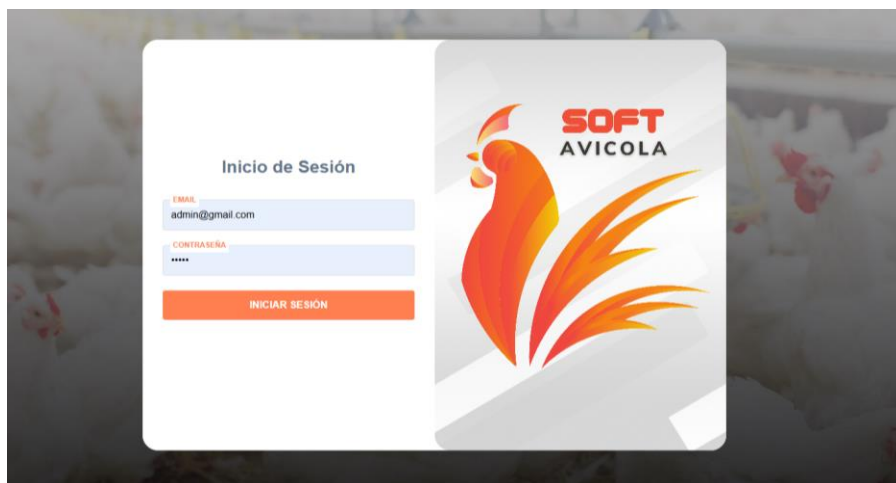
4.2.3 Desarrollo de Módulos Funcionales

Se desarrollaron módulos funcionales de la plataforma web y aplicación móvil. El primer paso consistió en diseñar la arquitectura completa, incluida la base de datos. A continuación, se inició la programación de los módulos a partir de los requisitos y programas definidos.

Plataforma web. Se ha llevado a cabo el desarrollo integral de la plataforma web, la cual está diseñada para optimizar y automatizar los procesos de la granja avícola Don Rafa.

Figura 30.

Interfaz de inicio de sesión



Nota. Se realiza la construcción del módulo de inicio de sesión, por medio del cual los usuarios tendrán acceso a la plataforma web administrativa.

Figura 31.

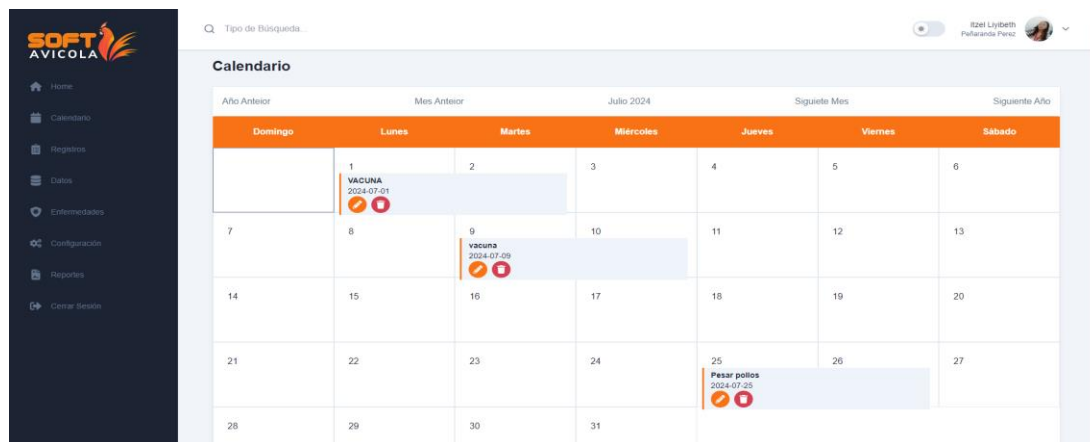
Interfaz de inicio de la plataforma web



Nota. Se realiza la construcción del módulo de panel administrativo, por medio del cual los usuarios tendrán acceso a visualizar información estadística del lote actual.

Figura 32.

Interfaz de calendario de eventos en la plataforma web



Nota. Se

realiza la construcción del módulo de calendario, por medio del cual los usuarios tendrán acceso a registrar, editar y eliminar todo tipo de fechas importantes en la etapa de crianza de las aves.

Figura 33.

Interfaz del módulo de registro en la opción de lotes de aves

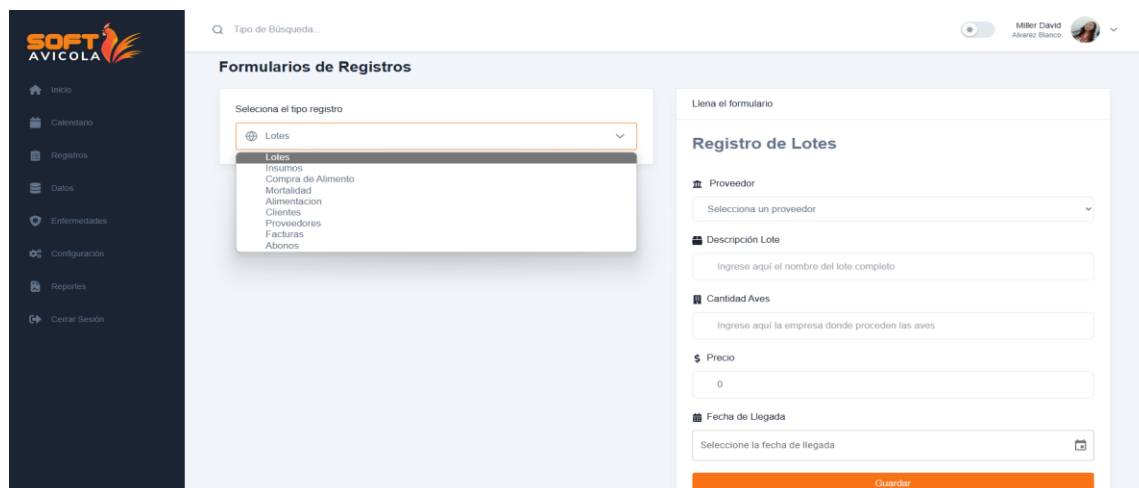


Figura 34.

Interfaz de módulo de registro opción de insumos

The screenshot displays the 'Formularios de Registros' (Record Forms) section of the SOFT AVICOLA application. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Calendario, Registros, Datos, Enfermedades, Configuración, Reportes, and Cerrar Sesión. The main content area has a search bar at the top. Below it, a dropdown menu labeled 'Selecciona el tipo registro' has 'Insumos' selected. To the right, the 'Llena el formulario' (Fill the form) section is titled 'Registro de Insumos'. It contains several input fields: 'Lote' (dropdown), 'Proveedor' (dropdown), 'Descripción de la Compra' (text area), 'Precio de la Compra' (text field with '0'), and 'Fecha de Compra' (date picker). An orange 'Guardar' (Save) button is at the bottom.

Figura 35.

Interfaz de módulo de registro opción de compra de alimentos

The screenshot displays the 'Registro de Compra de Alimento' (Food Purchase Record) form in the SOFT AVICOLA application. The layout is identical to Figure 34, with the same sidebar and search bar. In the 'Formularios de Registros' section, the dropdown menu 'Selecciona el tipo registro' now has 'Compra de Alimento' selected. The 'Llena el formulario' section is titled 'Registro de Compra de Alimento'. It includes the same fields as Figure 34, plus two additional dropdowns: 'Procedencia' (Origin) and 'Tipo de Purina' (Purina Type).

Figura 36.

Interfaz de módulo de registro opción de mortalidad

The screenshot shows the 'Formularios de Registros' section of the SOFT AVICOLA application. On the left is a dark sidebar with navigation links: Inicio, Calendario, Registros, Datos, Enfermedades, Configuración, Reportes, and Cerrar Sesión. The main area has a search bar at the top. Below it, under 'Formularios de Registros', there is a dropdown menu labeled 'Selecciona el tipo registro' with 'Mortalidad' selected. To the right, the 'Llena el formulario' section contains the 'Registro de Mortalidad' form. This form includes a 'Lote' dropdown, input fields for 'Cantidad Macho' and 'Cantidad Hembra' (both showing '0'), and a date picker for 'Fecha' labeled 'Seleccione la fecha'. An orange 'Guardar' button is at the bottom.

Figura 37.

Interfaz de módulo de registro opción de alimentación o consumo diario de las aves

This screenshot is similar to the previous one, showing the 'Formularios de Registros' section. The dropdown menu under 'Selecciona el tipo registro' now has 'Alimentacion' selected. The 'Llena el formulario' section contains the 'Registro de Consumo de Alimento' form. It features the same 'Lote' dropdown, 'Cantidad Macho' and 'Cantidad Hembra' input fields (both showing '0'), and a date picker for 'Fecha' labeled 'Seleccione la fecha'. An orange 'Guardar' button is at the bottom.

Figura 38.

Interfaz de módulo de registro opción de compras

The screenshot shows the 'Formularios de Registros' (Registration Forms) section of the 'SOFT AVICOLA' application. On the left is a dark sidebar with a menu containing: Inicio, Calendario, Registros, Datos, Enfermedades, Configuración, Reportes, and Cerrar Sesión. The main content area has a search bar at the top with the text 'Tipo de Búsqueda...'. Below it, under the heading 'Formularios de Registros', there is a dropdown menu labeled 'Selecciona el tipo registro' with 'Clientes' selected. To the right, under the heading 'Llena el formulario', is the 'Registro de Clientes' form. This form includes three input fields: 'Nombre' (with placeholder 'Ingrese aquí el nombre completo'), 'Documento' (with placeholder 'Ingrese aquí el documento'), and 'Teléfono' (with placeholder 'Ingrese aquí el teléfono'). At the bottom of the form is an orange 'Guardar' (Save) button. The top right corner of the interface shows a user profile for 'Miller David Alvarez Blanco'.

Figura 39.

Interfaz de módulo de registro opción de proveedores

The screenshot shows the 'Formularios de Registros' (Registration Forms) section of the 'SOFT AVICOLA' application, specifically for 'Registro de Proveedores'. The layout is identical to Figure 38, with the same sidebar and search bar. In the 'Formularios de Registros' section, the dropdown menu 'Selecciona el tipo registro' now has 'Proveedores' selected. The 'Llena el formulario' section contains the 'Registro de Proveedores' form, which has three input fields: 'Nombre' (placeholder 'Ingrese aquí el nombre completo'), 'Documento' (placeholder 'Ingrese aquí el nit del proveedor'), and 'Teléfono' (placeholder 'Ingrese aquí el teléfono'). An orange 'Guardar' (Save) button is at the bottom. The user profile 'Miller David Alvarez Blanco' is visible in the top right corner.

Figura 40.

Interfaz de módulo de registro opción de facturas o ventas.

The screenshot shows the 'Registro de Ventas' (Sales Registration) form. On the left is a dark sidebar with the 'SOFT AVICOLA' logo and a menu with options: Inicio, Calendario, Registros, Datos, Enfermedades, Configuración, Reportes, and Cerrar Sesión. The main area has a search bar at the top. Below it, a dropdown menu 'Selecciona el tipo registro' is set to 'Facturas'. To the right, the form is titled 'Registro de Ventas' and includes fields for: 'Fecha' (date selector), 'Lote' (lot selector), 'Cliente' (client selector), 'Vendedor' (seller, currently 'Miller David'), and 'CantidadAves' (quantity of birds, currently '0').

Figura 41.

Interfaz de módulo de registro opción de abonos.

The screenshot shows the 'Registro de Abonos' (Fertilizer Registration) form. The layout is identical to Figure 40, but the dropdown menu 'Selecciona el tipo registro' is set to 'Abonos'. The form fields are: 'Fecha' (date selector), 'Lote' (lot selector), 'Cliente' (client selector), 'Valor del Abono' (value of the fertilizer, currently '0'), and an orange 'Registrar' (Register) button at the bottom.

Se realiza la construcción del módulo de registros, por medio del cual los usuarios tendrán acceso a registrar las opciones de lotes, insumos, compra de alimento, mortalidad diaria de las aves, alimentación o consumo diario de las aves, clientes de la granja, proveedores, facturas o ventas y por último los abonos que realizan los clientes.

Figura 42.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar lotes registrados.

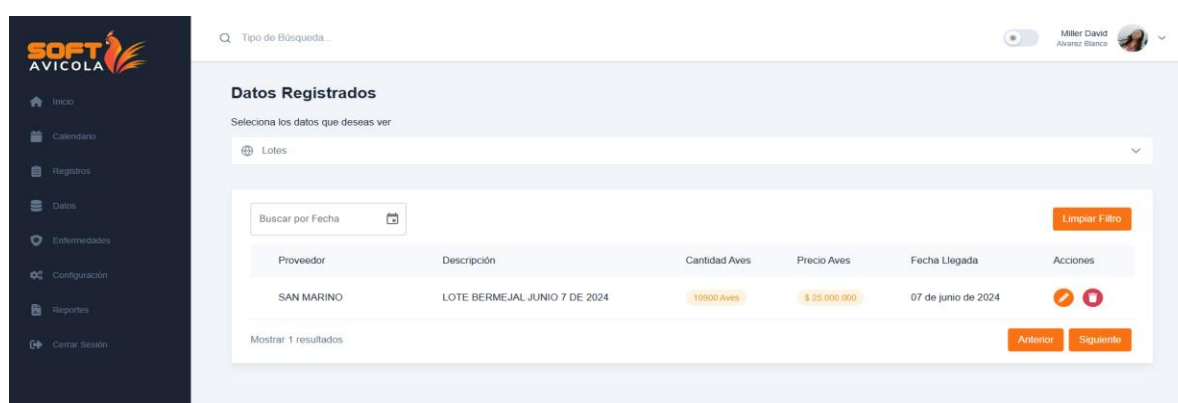


Figura 43.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar insumos registrados.

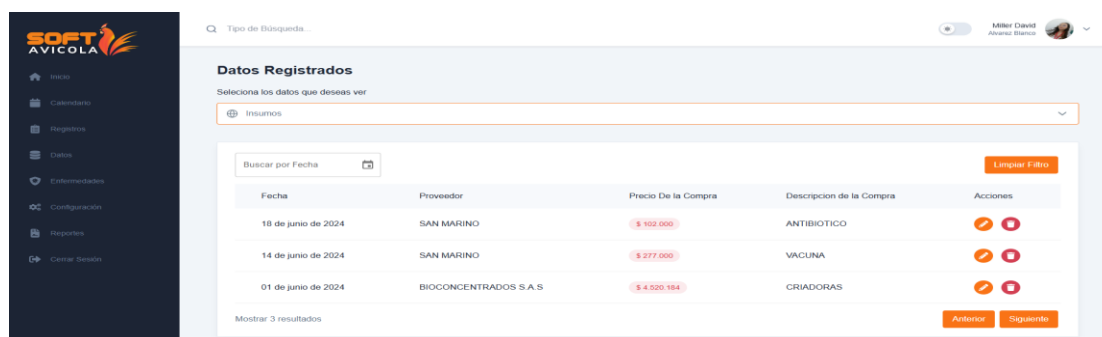


Figura 44.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar compras de alimentos registradas.

SOFT AVICOLA

Inicio, Calendario, Registros, Datos, Enfermedades, Configuración, Reportes, Cerrar Sesión

Q Tipo de Búsqueda...

Compra de Alimento

Buscar por Fecha

Limpia Filtro

Fecha	Procedencia	Tipo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Bultos	Valor con Flete	Acciones
14 de julio de 2024	Ciudad: Bucaramanga, Santander	Purina Engorde	250 Bultos	\$ 89.387	\$ 22.346.750	\$ 23.296.750	
10 de julio de 2024	Ciudad: Bucaramanga, Santander	Purina Engorde	200 Bultos	\$ 89.387	\$ 17.877.400	\$ 18.637.400	
05 de julio de 2024	Ciudad: Bucaramanga, Santander	Purina Engorde	201 Bultos	\$ 89.387	\$ 17.966.787	\$ 18.726.787	
28 de junio de 2024	Ciudad: Bucaramanga, Santander	Purina Engorde	200 Bultos	\$ 89.387	\$ 17.877.400	\$ 18.637.400	
20 de junio de 2024	Ciudad: Bucaramanga, Santander	Purina Eng. Quebrantada	200 Bultos	\$ 89.387	\$ 17.877.400	\$ 18.637.400	
17 de junio de 2024	Ciudad: Ocaña, Norte de Santander	Purina Preiniciador	60 Bultos	\$ 112.000	\$ 6.720.000	\$ 6.770.000	
13 de junio de 2024	Ciudad: Ocaña, Norte de Santander	Purina Preiniciador	50 Bultos	\$ 112.000	\$ 5.600.000	\$ 5.640.000	

Mostrar 8 resultados

Anterior Siguiente

Figura 45.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar mortalidad registrada.

SOFT AVICOLA

Inicio, Calendario, Registros, Datos, Enfermedades, Configuración, Reportes, Cerrar Sesión

Q Tipo de Búsqueda...

Mortalidad

Buscar por Fecha

Limpia Filtro

Fecha	Lote	Hembras	Machos	Acciones
16 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	10 Aves	8 Aves	
15 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	7 Aves	4 Aves	
14 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	9 Aves	10 Aves	
13 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	7 Aves	2 Aves	
12 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	3 Aves	17 Aves	
11 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	3 Aves	10 Aves	
10 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	3 Aves	5 Aves	

Mostrar 40 resultados

Anterior Siguiente

Figura 46.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar alimentación registrada.

Fecha	Lote	Hembras	Machos	Acciones
19 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	11 Bultos	10 Bultos	[Edit] [Delete]
16 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	24 Bultos	16 Bultos	[Edit] [Delete]
15 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	12 Bultos	16 Bultos	[Edit] [Delete]
14 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	18 Bultos	24 Bultos	[Edit] [Delete]
13 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	21 Bultos	13 Bultos	[Edit] [Delete]
12 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	18 Bultos	30 Bultos	[Edit] [Delete]
11 de julio de 2024	LOTE BERMEJAL JUNIO 7 DE 2024	16 Bultos	24 Bultos	[Edit] [Delete]

Mostrar 41 resultados

Figura 47.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar clientes registrados.

Nombre	Documento	Telefono	Total Abonado	Total Comprado	Deuda Actual	Acciones
Miller Alvarez	88285511	3107672929	\$ 11.000.000	\$ 14.909.000	\$ 3.909.000	[Edit] [Delete] [Add]
Julian Sanchez	1091665880	3112940293	\$ 0	\$ 16.245.950	\$ 16.245.950	[Edit] [Delete] [Add]
Yenny Sanchez	1064878012	3162376763	\$ 0	\$ 11.530.140	\$ 11.530.140	[Edit] [Delete] [Add]
Yimi Navarro	1064841994	3120404306	\$ 22.634.200	\$ 37.634.520	\$ 15.000.320	[Edit] [Delete] [Add]
Torcoroma Prado	37337230	3144610457	\$ 3.729.000	\$ 11.359.390	\$ 7.630.390	[Edit] [Delete] [Add]
Granja Avicola Santa Catalina	901587502-3	3138166374	\$ 1.606.000	\$ 1.606.570	\$ 570	[Edit] [Delete] [Add]
Julio Chamorro	89152230	3166448060	\$ 0	\$ 806.400	\$ 806.400	[Edit] [Delete] [Add]

Mostrar 11 resultados

Figura 48.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar proveedores registrados.

Datos Registrados

Selecciona los datos que deseas ver

Proveedores

Buscar Proveedor

Nombre	Documento	Telefono	Acciones
ITALCOL	1237894560	3219876540	
FREDY TRIGOS	1084332532	3102075962	
BIOCONCENTRADOS S.A.S	455841269	3125875496	
SAN MARINO	1234567891	3216548970	

Mostrar 4 resultados

[Anterior](#) [Siguiente](#)

Figura 49

Interfaz módulo de datos, opción visualizar facturas registradas.

Facturas

Buscar Cliente

Buscar por Fecha

Fecha	Cliente	Teléfono	Cantidad Aves	Cantidad Kilos	Precio Kilo	Total	Acciones
22 de julio de 2024	Julian Sanchez	3112940293	90 Aves	251.0 Kg	\$ 6.400	\$ 1.606.400	
22 de julio de 2024	Miller Alvarez	3107672929	50 Aves	140.5 Kg	\$ 6.400	\$ 899.200	
22 de julio de 2024	Yenny Sanchez	3162376763	70 Aves	195.4 Kg	\$ 6.400	\$ 1.250.560	
22 de julio de 2024	Jhon Pineda	3103182288	260 Aves	739.5 Kg	\$ 6.500	\$ 4.806.750	
22 de julio de 2024	Torcoroma Prado	3144610457	100 Aves	281.7 Kg	\$ 6.500	\$ 1.831.050	
21 de julio de 2024	Lucy Pacheco	3164373247	70 Aves	192.0 Kg	\$ 6.500	\$ 1.248.000	
20 de julio de 2024	Jesus Rodriguez	3208287874	150 Aves	489.5 Kg	\$ 6.500	\$ 3.181.750	

Mostrar 44 resultados

[Anterior](#) [Siguiente](#)

Figura 50.

Interfaz módulo de datos, opción visualizar abonos registrados.

Datos Registrados

Selecciona los datos que deseas ver

Abonos

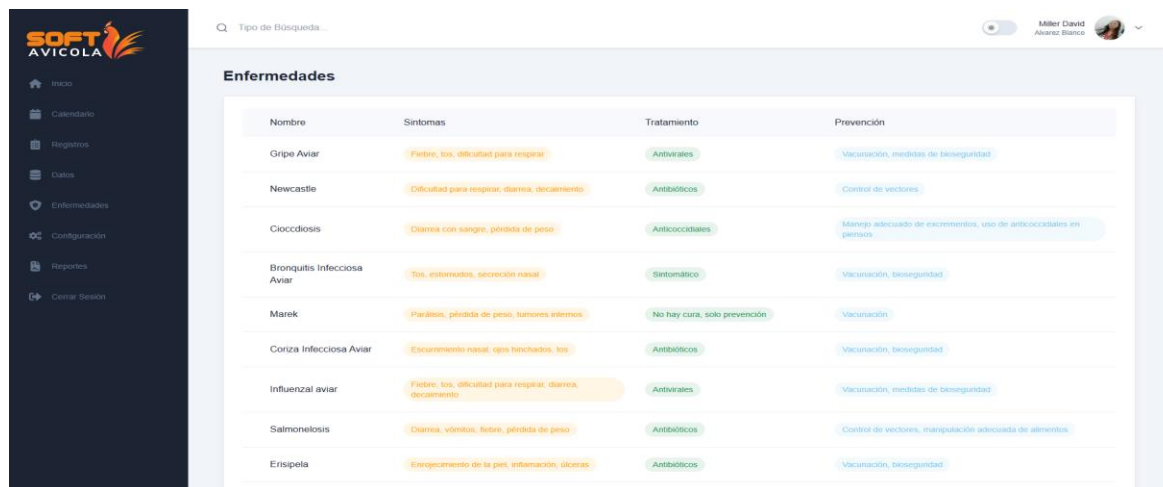
Fecha	Cliente	Teléfono	Valor Abonado	Acciones
16 de julio de 2024	Bladimir Carvajal	3245144814	\$ 3.886.540	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]
18 de julio de 2024	Bladimir Carvajal	3245144814	\$ 14.000.000	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]
18 de julio de 2024	Miller Alvarez	3107672929	\$ 3.500.000	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]
18 de julio de 2024	Granja Avicola Santa Catalina	3138166374	\$ 1.606.000	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]
18 de julio de 2024	Bladimir Carvajal	3245144814	\$ 1.485.000	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]
20 de julio de 2024	Torcoroma Prado	3144610457	\$ 3.725.000	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]
20 de julio de 2024	Miller Alvarez	3107672929	\$ 500.000	[Eliminar] [Editar] [Ver PDF]

Anterior Página 1 de 2 Siguiente

Se realiza la construcción del módulo de datos, por medio del cual los usuarios tendrán acceso a visualizar, editar y eliminar las opciones de lotes, insumos, compra de alimento, mortalidad diaria de las aves, alimentación o consumo diario de las aves, clientes de la granja de estos se podrá descargar un reporte de facturas compradas, proveedores, facturas o ventas de las cuales también se podrá descargar un pdf de la compra realizada y por último los abonos que realizan los clientes en el cual se podrá descargar un recibo en pdf del abono realizado.

Figura 51.

Interfaz módulo de enfermedades, para visualizar enfermedades, tratamiento y prevención de las mismas.

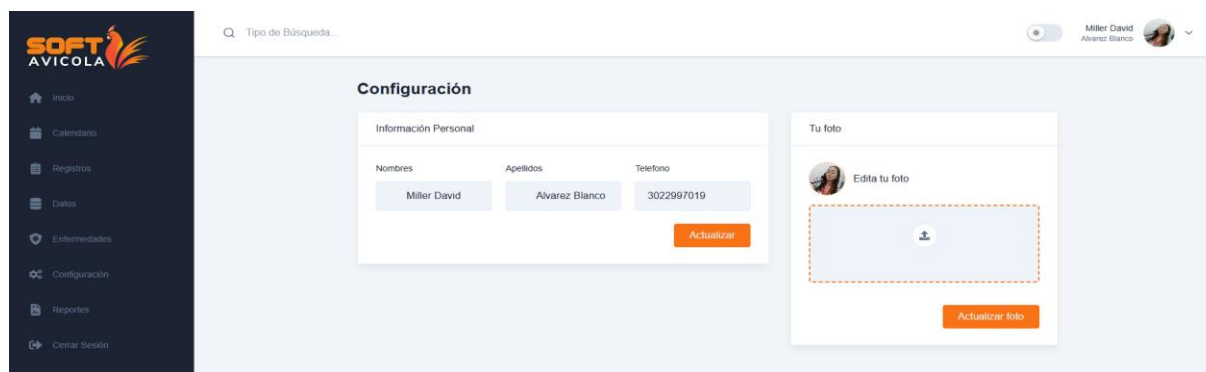


Nombre	Síntomas	Tratamiento	Prevención
Gripe Aviar	Fiebre, tos, dificultad para respirar	Antivirales	Vacunación, medidas de bioseguridad
Newcastle	Dificultad para respirar, diarrea, decaimiento	Antibióticos	Control de vectores
Cloccidiosis	Diarrea con sangre, pérdida de peso	Anticoccidiales	Manejo adecuado de excrementos, uso de anticoccidiales en personas
Bronquitis Infecciosa Aviar	Tos, estornudos, secreción nasal	Sintomático	Vacunación, bioseguridad
Marek	Parálisis, pérdida de peso, tumores internos	No hay cura, solo prevención	Vacunación
Coriza Infecciosa Aviar	Escorrimiento nasal, ojos hinchados, tos	Antibióticos	Vacunación, bioseguridad
Influenza aviar	Fiebre, tos, dificultad para respirar, diarrea, decaimiento	Antivirales	Vacunación, medidas de bioseguridad
Salmonelosis	Diarrea, vómitos, fiebre, pérdida de peso	Antibióticos	Control de vectores, manipulación adecuada de alimentos
Erisipela	Enrojecimiento de la piel, inflamación, úlceras	Antibióticos	Vacunación, bioseguridad

Nota. Se crea el módulo de Enfermedades para mostrar la información relacionada a las enfermedades que trae el api de enfermedades avícolas.

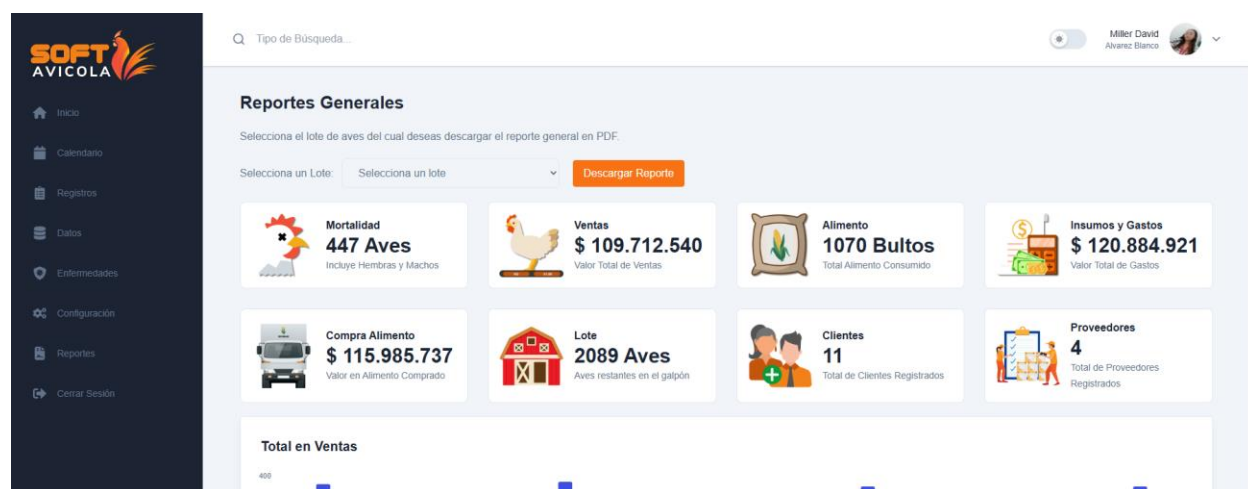
Figura 52.

Interfaz módulo configuración.



Nota. Se crea el módulo de configuración para que el usuario con la sesión iniciada, tenga acceso a actualizar su información personal y foto de perfil.

Figura 53.

Interfaz módulo de reportes

Nota. Se crea el módulo de reportes en el cual se tendrá a acceso a visualizar datos de una manera más estadística con la utilización de gráficas y contenedores con información exacta sobre las compras de insumos y alimentos, por otra parte, totales de ventas y por último datos estadísticos sobre la mortalidad y consumo de alimento total de las aves.

Aplicación Móvil. Se ha desarrollado una aplicación móvil para complementar la gestión de la granja avícola Don Rafa. Aunque su funcionalidad es más limitada en comparación con la plataforma web, la aplicación móvil está diseñada para facilitar el registro de alimentación diaria, el registro de clientes, los registros de mortalidad y las ventas. Esta herramienta permite a los empleados de la granja realizar estas tareas de manera eficiente y precisa desde sus dispositivos móviles, reduciendo así los errores humanos y mejorando la precisión de los datos. Se adjuntan imágenes detalladas de las interfaces de la aplicación como evidencia del desarrollo realizado, destacando su diseño intuitivo y su enfoque en la facilidad de uso para el personal de la granja.

Figura 54.

Interfaz módulo de inicio de sesión

The image shows a mobile application interface for 'APP AVICOLA'. At the top is a status bar with the time 7:41, signal strength, Wi-Fi, and battery level at 60%. Below the status bar is a circular logo featuring a stylized orange and yellow bird with the text 'APP AVICOLA' above it. The word 'LOGIN' is displayed in large, bold, orange capital letters. Below this are two input fields: the first is labeled 'Usuario' with a person icon, and the second is labeled 'Contraseña' with a lock icon. Both fields have rounded ends and a thin black border. Below the input fields is a large, solid orange button with the text 'INGRESAR' in white capital letters. Underneath the button is a link that says '¿No tienes cuenta? [Registrate](#)'. At the bottom is another large, solid orange button with the text 'REGISTRARSE' in white capital letters. A black horizontal bar is at the very bottom of the screen.

Figura 55.

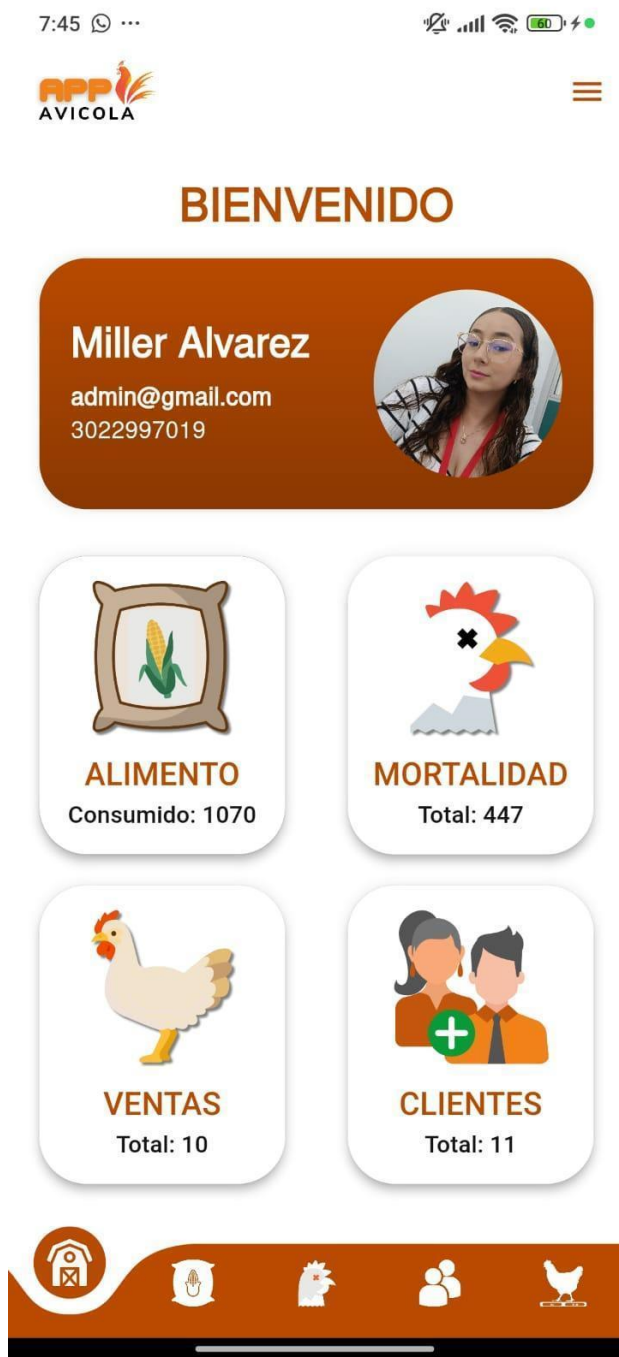
Interfaz módulo de inicio

Figura 56.

Interfaz módulo de registro y visualización de alimentación o consumo de alimento diario



Figura 57.

Interfaz módulo de registro y visualización de mortalidad diaria



Figura 58.

Interfaz módulo de registro y visualización de clientes

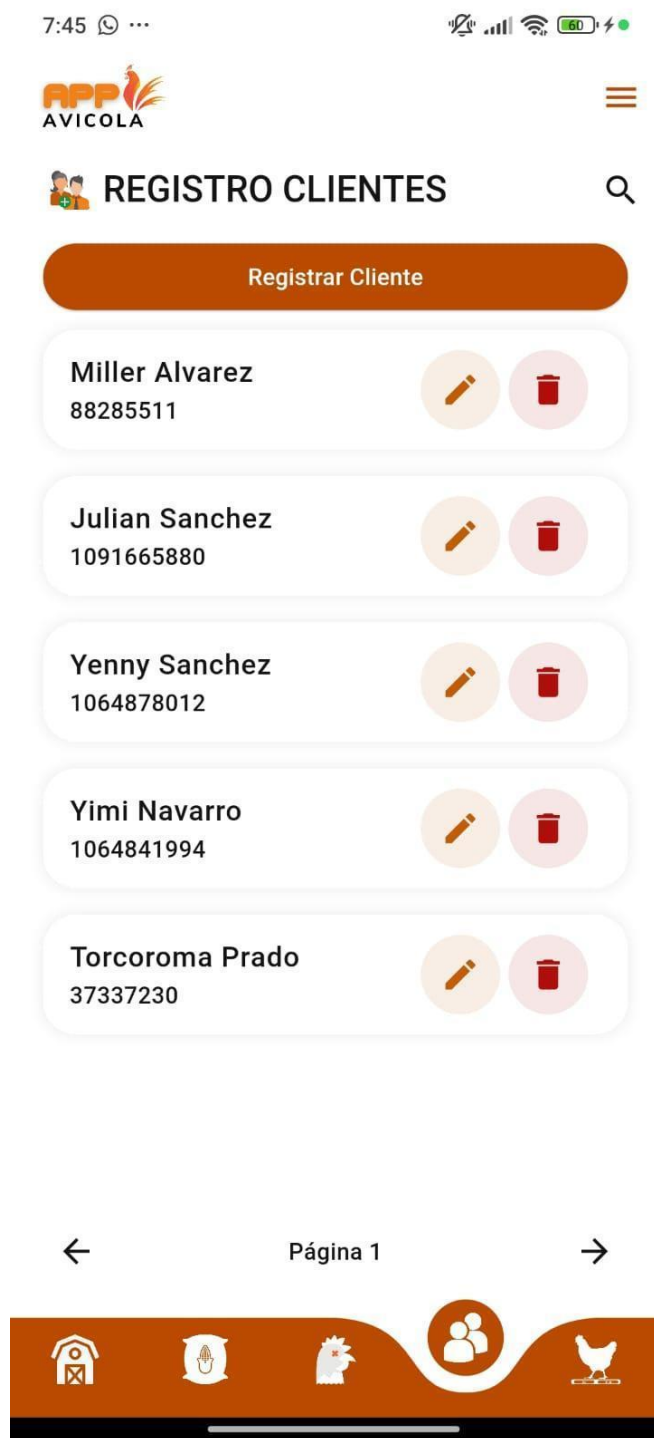


Figura 59.

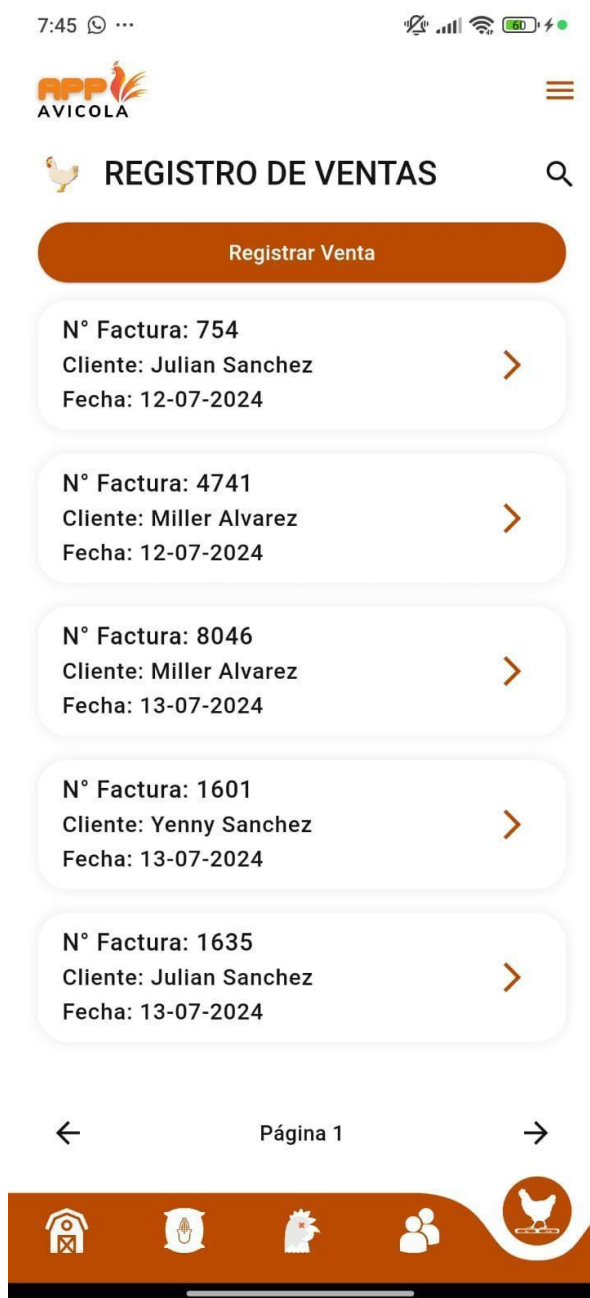
Interfaz módulo de registro y visualización de ventas

Figura 60.

Interfaz módulo de visualización de una venta

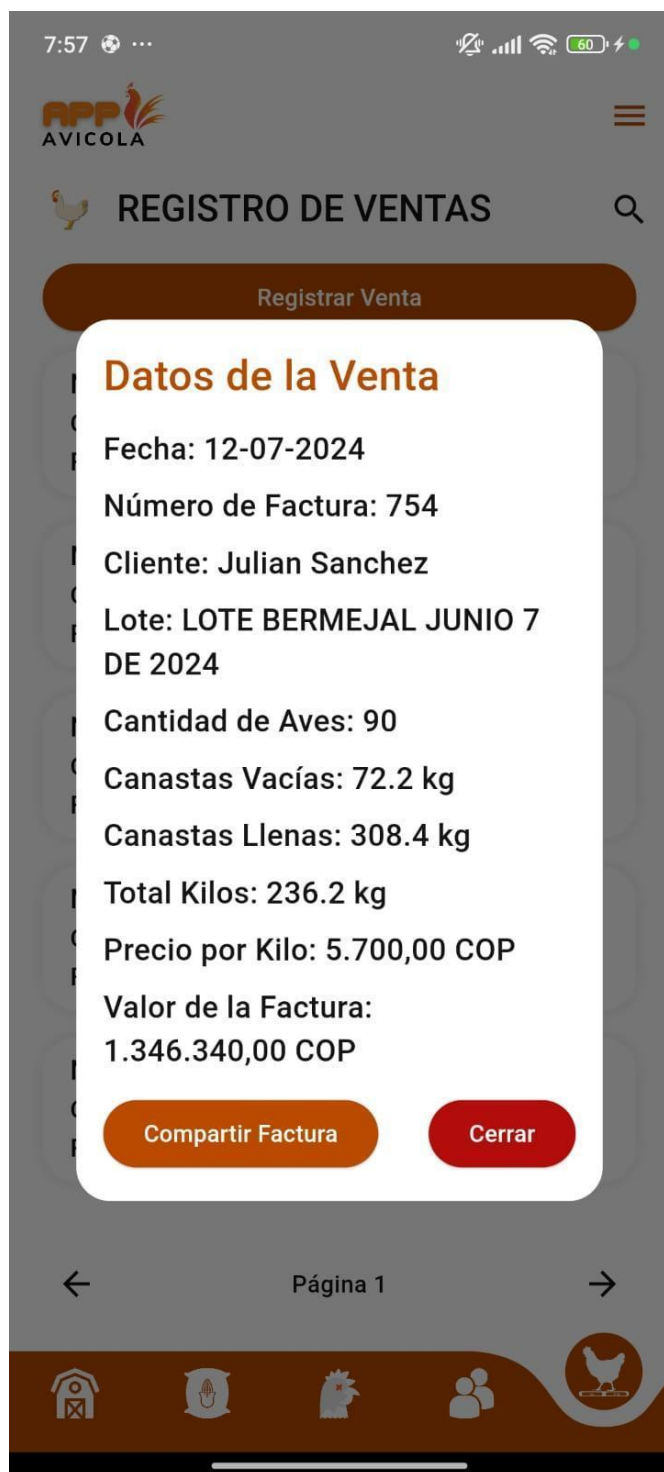


Figura 61.

Interfaz módulo de registro de una venta

8:50  

← **Registrar Venta**

Cliente

Lote

Cantidad Aves

Precio por Kilo

Fecha

Canastas Vacías

Canasta Vacía 1 

Agregar Canasta Vacía

Canastas Llenas

Canasta Llena 1 

Agregar Canasta Llena

Total Kilos

0.0

Total Venta

0.0

Guardar **Cerrar**

Figura 62.

Interfaz de visualización del drawer



4.3 Pruebas de los módulos desarrollados mediante la creación y ejecución de casos de prueba, evaluando así sus funcionalidades

En la fase final del proyecto para la granja avícola Don Rafa, se realizaron una serie de actividades rigurosas para probar los módulos desarrollados, asegurando su funcionalidad y adecuación a los requisitos definidos. A continuación, se detallan las acciones llevadas a cabo y los resultados obtenidos en esta fase crucial del proyecto.

4.3.1 Definición de Casos de Prueba

El primer paso fue la definición de casos de prueba basados en los requisitos funcionales y no funcionales identificados en las fases previas. Estos casos de prueba se diseñaron para abarcar todas las funcionalidades críticas del sistema, asegurando que cada módulo se comportase conforme a las expectativas y necesidades del cliente. Se prestó especial atención a escenarios de uso real y posibles excepciones para garantizar una cobertura exhaustiva de las pruebas.

Tabla 2.

Matriz de casos de prueba

Caso de prueba	Descripción	Entrada	Resultado esperado
Registro de llegada de pollos	Este caso de prueba se utiliza para verificar si el sistema permite registrar la cantidad de pollos que llegan y su peso.	Ingresar los datos de la cantidad y el peso.	Si los datos están registrados y visibles en la interfaz del administrador.
Registro diario de alimentación.	El caso de uso de este caso de uso es para asegurarse de que se pueda registrar la cantidad de alimento dada a las aves.	Ingresar la cantidad de alimento dada al pollo.	Éxito al registrar el dato y visibilidad de los datos en la interfaz del administrador.
Registro de Mortalidad	Verificar que el sistema permita registrar la mortalidad diaria de las aves.	Número de aves muertas.	Los datos de mortalidad se registran y pueden ver en la interfaz del administrador.

Generación de reportes en PDF	Verificar que el sistema permite generar reportes en PDF con datos de lotes, mortalidad, alimentación, ventas, etc.	Solicitud de generación de un reporte específico	El reporte se genera y está disponible para descarga.
Verificar que el control de acceso basado en roles funcione correctamente.	Verificar que el control de acceso basado en roles funcione correctamente.	Verificar que el control de acceso basado en roles funcione correctamente	Los usuarios solo pueden acceder a las funcionalidades correspondientes a su rol.

4.3.2 Pruebas de Aceptación con los Usuarios Finales

Una vez definidos los casos de prueba, se procedió a realizar pruebas de aceptación con los usuarios finales, incluyendo tanto a los administradores como a los trabajadores de los galpones. Estas pruebas se llevaron a cabo con datos reales, experimentando directamente en la granja y sus actividades. La participación activa de los usuarios finales fue fundamental para identificar cualquier situación de mejoría.

Figura 63.

Socialización e inducción de la aplicación móvil, registro de alimentación.

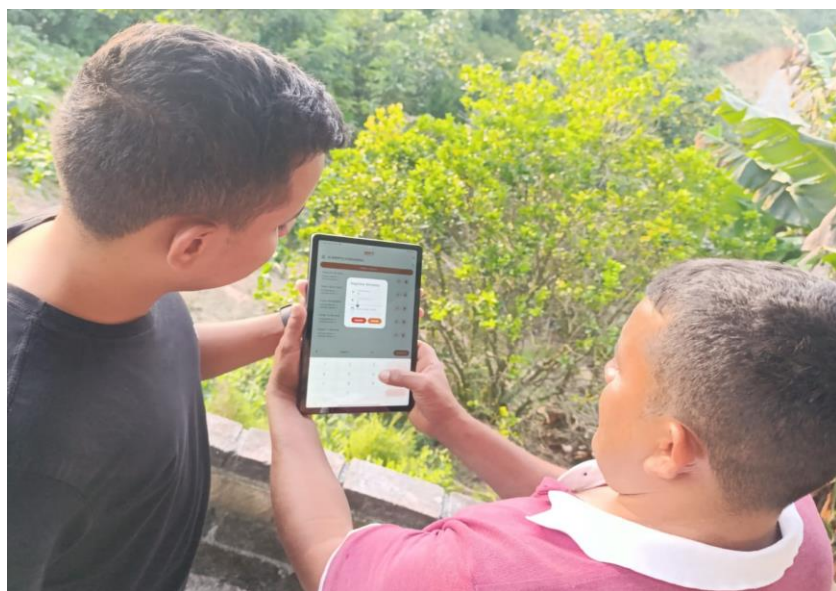


Figura 64.

Socialización e inducción de la aplicación móvil, registro de alimentación.

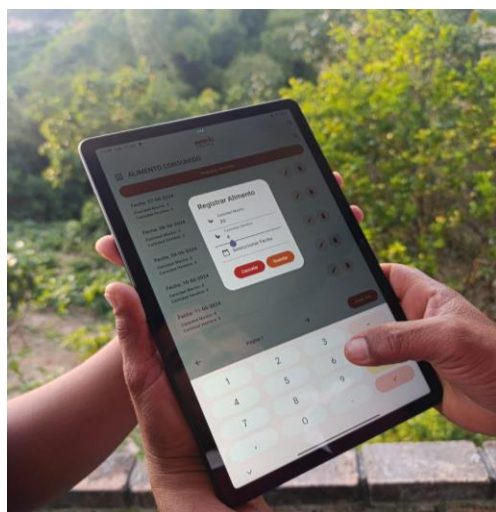


Figura 65.

Socialización e inducción de la aplicación móvil, registro de mortalidad.



Figura 66.

Uso de la plataforma web (perfil administrador), directamente en la granja.

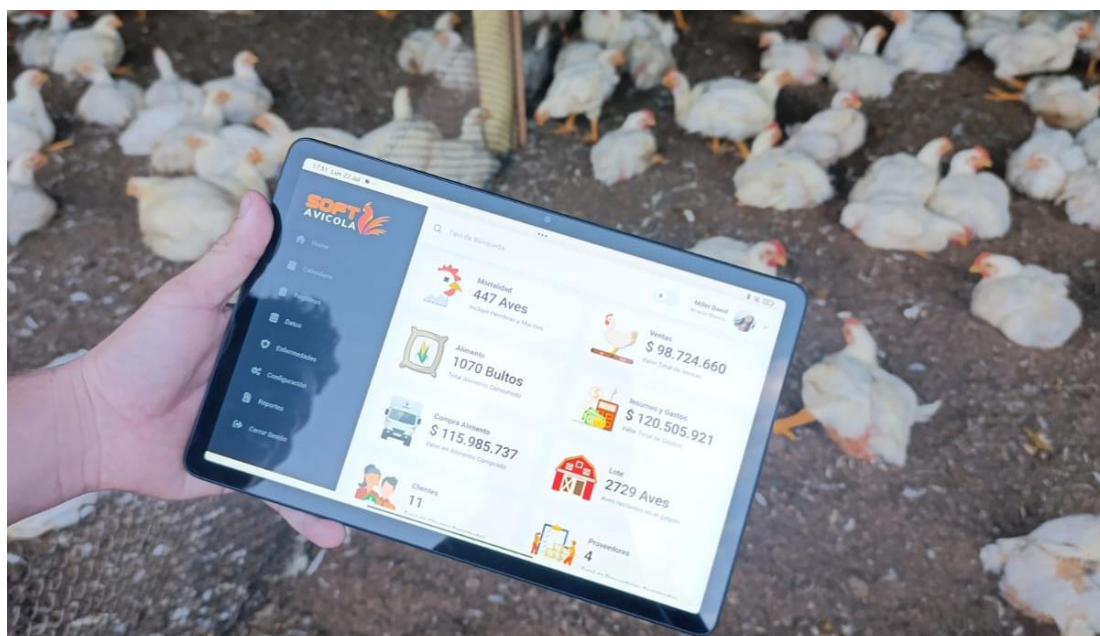


Figura 67.

Uso de la aplicación web, durante el proceso de una venta.



Figura 68.

Uso de la aplicación web, registro de la información en vivo.

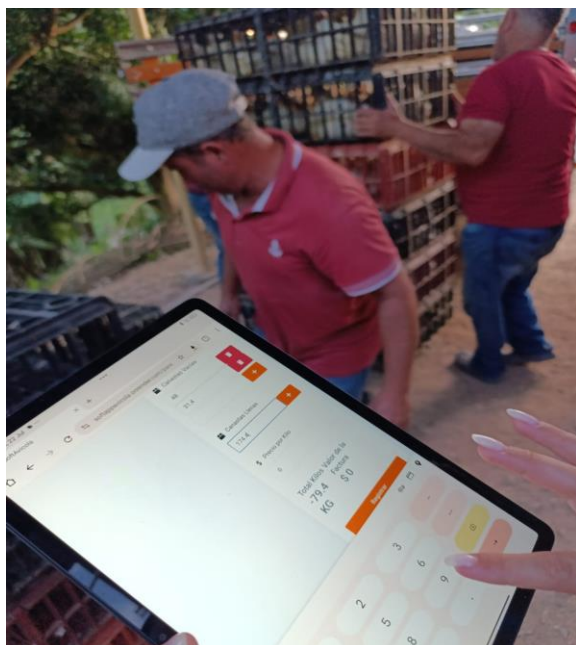


Figura 69.

Generación de factura inmediata, con la venta recién realizada.



Figura 70.

Uso de la aplicación móvil, con el perfil de usuario, para registrar el consumo de alimentos.

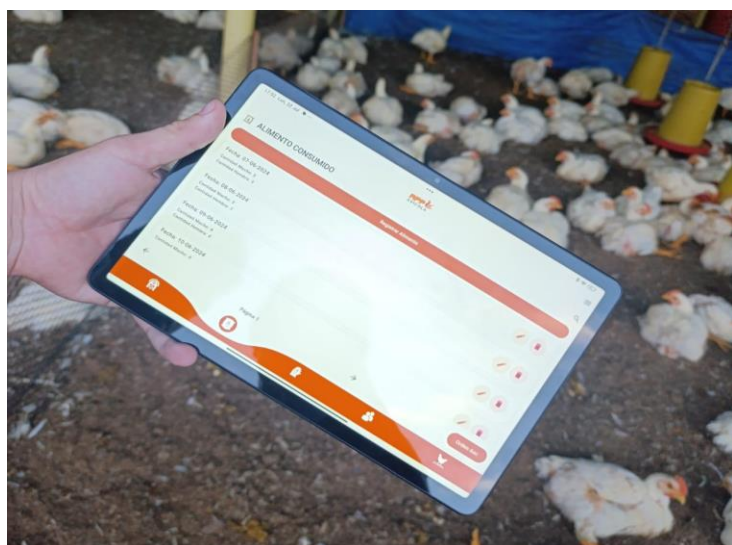


Figura 71.

Visita a la granja para las pruebas.



4.3.3 Documentación de los Resultados de las Pruebas

Durante y después de las pruebas, se recogieron cuidadosamente las opiniones de los usuarios para detectar posibles puntos débiles y áreas de mejora. Afortunadamente, la respuesta fue muy positiva y el personal y los directivos percibieron mejoras significativas en las actividades diarias. La digitalización de los registros y la automatización de tareas que antes eran

manuales no sólo redujeron las posibilidades de error humano, sino que mejoraron notablemente la eficacia operativa.

Palabras del administrador: “La capacidad de visualizar datos en tiempo real y generar informes detallados nos ha permitido tomar decisiones más oportunas. Este sistema ha cambiado nuestra forma de gestionar las operaciones diarias”.

Un cliente también se mostró satisfecho con el nuevo sistema de facturación: “El proceso de facturación es ahora mucho más rápido y eficaz. Estoy impresionado con la mejora y la profesionalidad del servicio”.

Esta reacción positiva es esencial para comprobar la eficacia del sistema y planificar los cambios necesarios. La satisfacción de los usuarios internos y externos refuerza nuestro compromiso con el proyecto.

4.3.4 Entrevistas a los Administradores de la Granja

Para complementar el análisis técnico, se realizaron entrevistas con los administradores de la granja, enfocándose en un análisis comparativo de los resultados antes y después de la activación del software. Estas entrevistas proporcionaron una visión cualitativa de la efectividad del sistema, permitiendo evaluar mejoras en términos de eficiencia, precisión y satisfacción del usuario. Los administradores compartieron sus experiencias y observaciones, ofreciendo valiosa retroalimentación para futuras iteraciones del proyecto.

Figura 72.

Respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos del software y la aplicación móvil encuentras más intuitivos y fáciles de usar?

el acceso reporte e informacion
el inicio de sesión
el diseño es muy claro y resume todo
todo es muy fácil de entender y de hacer
muy lindo, didáctico, entendible
la informacion es muy clara y facil de usar
todo está facil de usar

Figura 73.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Cómo calificarías la facilidad de uso del software y la aplicación móvil?

7 respuestas

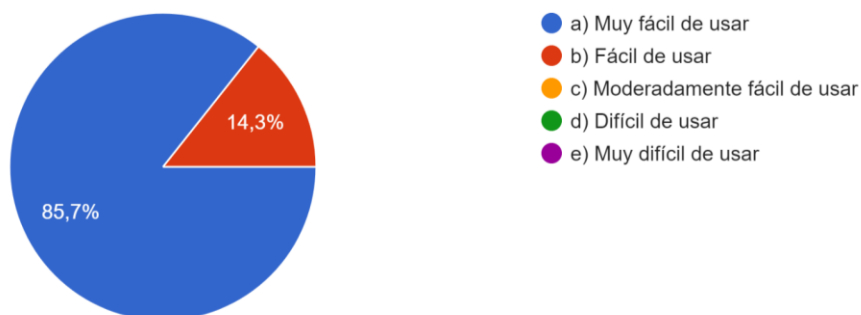


Figura 74.

Respuestas a la pregunta ¿Qué tareas específicas se han simplificado con el uso del software y la aplicación móvil?

registro venta

el tener que sumar todo en calculadoras

pues ya no tengo que estar anotando en cuadernos

llevar las cuentas y deuda de los clientes

registrar los insumos, mortalidad, alimentos desde la llegada hasta la venta del pollo

a no demorarme tanto para enviar las cuentas y facturas a los clientes

tener las cuentas en orden

Figura 75.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿El software y la aplicación móvil han mejorado tu eficiencia en la gestión de la producción avícola?

7 respuestas

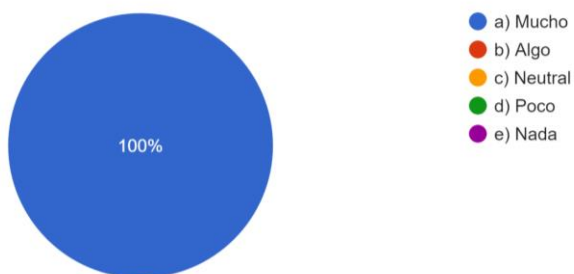


Figura 76.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Qué características adicionales te gustaría ver en futuras actualizaciones del software y la aplicación móvil?

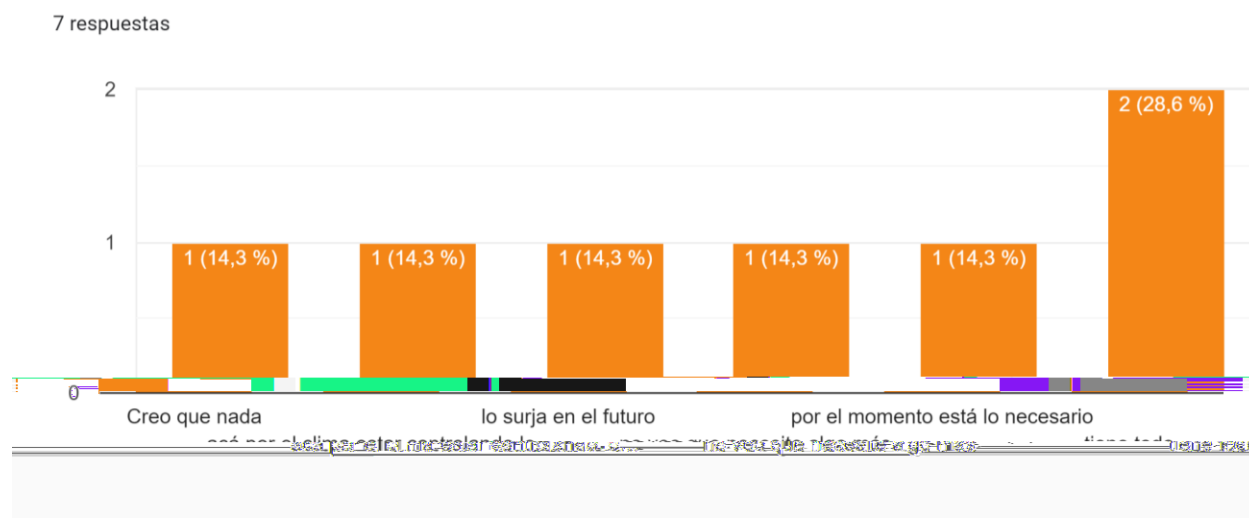


Figura 77.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Qué funcionalidades del software y la aplicación móvil usas con mayor frecuencia?

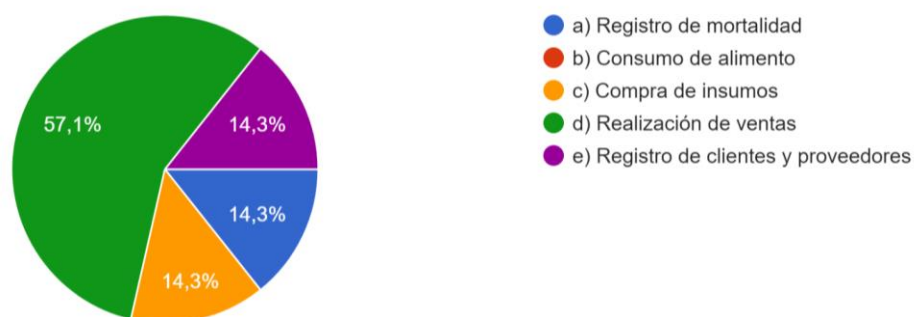


Figura 78.

Respuestas a la pregunta ¿Hay algún tipo de reporte o análisis de datos que te gustaría agregar al software y la aplicación móvil?

7 respuestas

no
sería bueno que la aplicación le envíe directamente a los correos de los clientes
nada
tiene lo necesario
no

Figura 79.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Los reportes generados por el software son útiles y precisos?

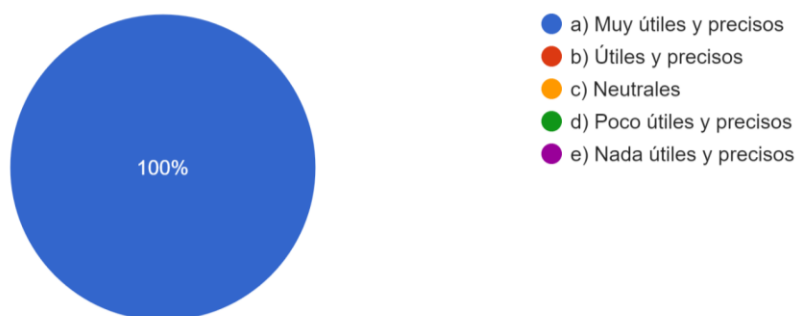


Figura 80.

Respuestas a la pregunta ¿Qué tipo de soporte adicional o capacitación te gustaría recibir para el software y la aplicación móvil?

7 respuestas

aprender a descargas reportes por lotes
ya me hicieron la capacitación
no hace falta nada
por ahora no
ellos me han dado toda la información y siempre contestan
me dieron la capacitación
no, me dieron buena capacitacion

Figura 81.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Consideras que la capacitación para el uso del software y la aplicación móvil fue adecuada?



Figura 82.

Respuestas a la pregunta ¿Hay alguna mejora de seguridad que consideres necesaria en el software y la aplicación móvil?

no sé
no
de momento, no
nada
no veo que necesite algo más

Figura 83.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Te sientes seguro con las medidas de seguridad y acceso del software y la aplicación móvil?

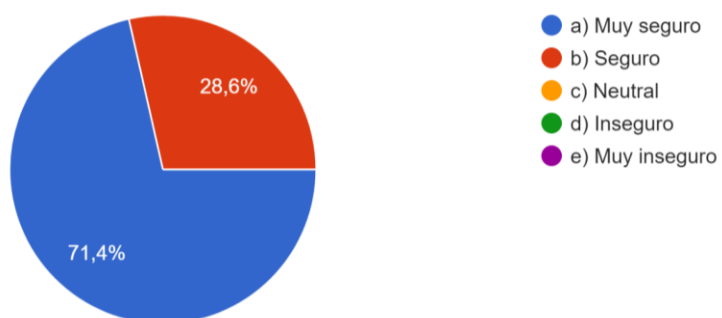


Figura 84.

Respuestas a la pregunta ¿Te sientes seguro con las medidas de seguridad y acceso del software y la aplicación móvil?

que la aplicación se pueda conectar con la bascula
que también me funcione para las gallinas
tiene todo lo que necesito
que tenga conexión con la temperatura del galpón
nada
no necesita nada más
nada

Figura 85.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿El software y la aplicación móvil se integran bien con otros sistemas que utilizas en la granja?

7 respuestas

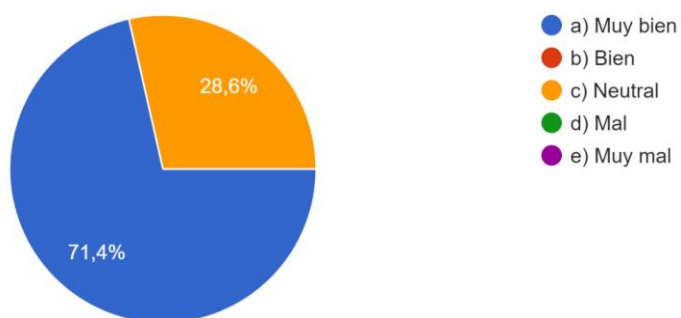


Figura 86.

Respuestas a la pregunta ¿Hay alguna mejora específica que consideres necesaria en la gestión de inventarios en el software y la aplicación móvil?

no
no hay nada por mejorar
lo de los inventarios está bien
nada
no sé que puedan mejorar

Figura 87.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿El software y la aplicación móvil han mejorado la trazabilidad de los productos avícolas desde la granja hasta el cliente final?

7 respuestas

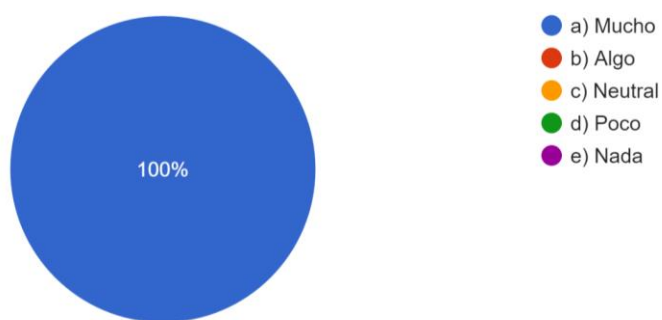


Figura 88.

Respuestas a la pregunta ¿Hay alguna otra sugerencia o comentario que te gustaría compartir sobre el software y la aplicación móvil?

todo muy bien, nos ha facilitado todo
Por ahora no
por el momento solo comentarios buenos a todos mis clientes les ha gustado como manejamos todo ahora
muy bueno, es una aplicación que nos soluciona gran parte del trabajo manual
solo puedo decir que es increíble lo que han hecho
crearon algo muy bueno nadie antes había creado algo así
que todo les quedó bien

Figura 89.

Gráfica que ilustra las respuestas a la pregunta ¿Qué tan satisfecho estás con el software y la aplicación móvil en general?

7 respuestas



Capítulo 5. Conclusiones

La introducción de un software que acompañe el proceso de producción y facturación avícola en la granja Don Rafa ha tenido mucho éxito. Las encuestas al personal y al administrador demostraron claramente la necesidad de digitalizar el proceso de registros y facturación e identificaron áreas clave de mejora, como la reducción de errores humanos y la mejora de la eficiencia en la gestión de datos. La revisión de la documentación y las observaciones en el lugar permitieron conocer en detalle el proceso actual y sus deficiencias, así como identificar oportunidades para mejorar la precisión y agilizar las operaciones diarias.

La información recopilada permitió definir claramente los requisitos del sistema y elaborar diagramas de flujo de procesos para crear un programa que respondiera a las necesidades específicas de la empresa. Los módulos funcionales desarrollados cubren todas las áreas clave, desde el registro de piensos y la mortalidad hasta la facturación y la elaboración de informes. A partir de los requisitos funcionales y no funcionales, se elaboraron casos de prueba para garantizar que las funciones básicas del sistema quedaban totalmente cubiertas, y las pruebas de aceptación con los usuarios finales garantizaron que el sistema cumplía las expectativas y los requisitos.

Estas actividades permitieron validar a fondo los módulos desarrollados y garantizar su conformidad con los requisitos funcionales y no funcionales. La digitalización y automatización de los procesos ha reducido significativamente los errores humanos y aumentado la eficiencia

operativa, y el administrador y empleados han destacado la facilidad de uso y la rapidez de las operaciones diarias.

La mejora del proceso de facturación fue especialmente notable, y los clientes finales quedaron impresionados por la rapidez y profesionalidad con que funcionaba el nuevo sistema, lo que repercutió positivamente no sólo en las operaciones internas, sino también en la experiencia del cliente. El exhaustivo proceso garantiza que la aplicación desarrollada será una herramienta eficaz para mejorar los procesos de producción y facturación de la Granja Don Rafa. En resumen, el proyecto alcanzó sus objetivos de definir las necesidades tecnológicas, diseñar módulos funcionales y probar la funcionalidad, lo que dio como resultado una solución fiable y eficaz para la Granja Don Rafa. La satisfacción de los usuarios internos y externos confirma que el sistema implantado es satisfactorio y proporciona una base sólida para futuras mejoras y ampliaciones.

Capítulo 6. Recomendaciones

Tras la exitosa implementación y pruebas del nuevo sistema de producción y facturación de aves de corral en la granja avícola Don Rafa, como desarrolladores recomendamos enfáticamente realizar ciertas mejoras y ajustes para asegurar un rendimiento óptimo y una experiencia de usuario satisfactoria a largo plazo.

Cambio del servidor de alojamiento. Durante las fases de pruebas, la plataforma web y la aplicación móvil se alojaron en un servidor gratuito. Aunque esto fue adecuado para las pruebas iniciales, se observó que el servidor gratuito no siempre proporciona una respuesta inmediata, presentando demoras de hasta 3 segundos. Para garantizar una respuesta rápida y continua del sistema, recomendamos migrar a un servidor de pago con mejor rendimiento y soporte técnico. Un servidor dedicado o un servicio de alojamiento en la nube con escalabilidad y alta disponibilidad sería ideal para las necesidades de la granja.

Capacitación Continua del Personal. Aunque la digitalización ha mejorado significativamente los procesos, es crucial proporcionar capacitación continua a los empleados y administradores. Esto asegurará que todos los usuarios puedan aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema y manejar cualquier actualización futura con facilidad.

Mantenimiento y actualizaciones regulares. Recomendamos establecer un plan de mantenimiento regular para asegurar que el sistema siga funcionando de manera óptima. Esto

incluye actualizaciones de software, parches de seguridad y monitoreo constante del rendimiento del sistema para detectar y corregir posibles problemas antes de que afecten las operaciones.

Backups. Implementar un sistema de copias de seguridad regular y procedimientos de recuperación de datos es esencial para proteger la información crítica de la granja. Esto garantizará que, en caso de fallo del sistema o pérdida de datos, la granja pueda recuperar rápidamente su información y minimizar el tiempo de inactividad.

Monitoreo de rendimiento y análisis de datos. Utilizar herramientas de monitoreo y análisis de datos para evaluar continuamente el rendimiento del sistema y la eficiencia operativa. Esto ayudará a identificar tendencias, posibles cuellos de botella y áreas de mejora, permitiendo tomar decisiones informadas para optimizar los procesos.

Referencias

Access SQL: conceptos básicos, vocabulario y sintaxis—Soporte técnico de Microsoft. (s. f.).

Recuperado 6 de marzo de 2024, de <https://support.microsoft.com/es-es/topic/access-sql-conceptos-b%C3%A1sicos-vocabulario-y-sintaxis-444d0303-cde1-424e-9a74-e8dc3e460671>

Arbizu, J. M., Fernández, R., Sanz, P., Sindik, M., & Rébak, G. (2021). Meat quality and slaughter performance of female hybrid broilers reared in an alternative poultry production system. *Revista Veterinaria*, 32(2), 151-154. Scopus.

<https://doi.org/10.30972/VET.3225723>

Bases de datos no relacionales | Bases de datos de gráficos | AWS. (s. f.). Amazon Web Services, Inc. Recuperado 6 de marzo de 2024, de <https://aws.amazon.com/es/nosql/>

Cohen-Manrique, C., Rodríguez-Manrique, J., Ruíz-Escorcía, R., & Pérez-Pérez, M. F. (2019). Diffuse irrigation systems for the production of watermelon in the sabanas subregión, sucre—Colombia. *DYNA (Colombia)*, 86(208), 243-250. Scopus.

<https://doi.org/10.15446/dyna.v86n208.72966>

Congreso de la República de Colombia. (2014). Ley 1712 de 2014, Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1712_2014.html

Congreso de la República de Colombia. (1982). Ley 23 de 1982, Ley sobre derechos de autor.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0023_1982.html

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012, Ley de Protección de Datos Personales. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.htm

Congreso de la República de Colombia. (2009). Ley 1273 de 2009, Ley de Delitos Informáticos.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1273_2009.html

Cruz, A., Gutiérrez, G., Burgos, A., Morante, R., Wurzinger, M., & Gutiérrez, J. P. (2021).

Management software for pedigree and production of New World Camelids: Pacokipu and Llamakipu. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4). Scopus.

<https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I4.19355>

Donovan Orn, Lian Duan, Yi Liang, Harvey Siy, and Mahadevan Subramaniam. (2020). Agro-

AI Education: Artificial Intelligence for Future Farmers. <https://doi->

[org.sibdigital.ufpso.edu.co/10.1145/3368308.3415457](https://doi.org/sibdigital.ufpso.edu.co/10.1145/3368308.3415457)

Garza Sánchez, H. H., Cortez Alejandro, K. A., Méndez Sáenz, A. B., & Rodríguez García, M.

del P. (2017). Efecto en la calidad de la información ante cambios en la normatividad contable: Caso aplicado al sector real mexicano. *Contaduría y Administración*, 62(3), 746-760. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.11.012>

Gestor de Base de datos: Qué es, Funcionalidades y Ejemplos. (s. f.). Recuperado 6 de marzo de

2024, de <https://intelequia.com/es/blog/post/gestor-de-base-de-datos-qu%C3%A9-es-funcionalidades-y-ejemplos>

La Propiedad Intelectual en la Constitución colombiana. (s. f.). Recuperado 6 de marzo de 2024,

de <https://www.cedro.org/blog/articulo/blog.cedro.org/2021/12/14/propiedad-intelectual-constitucion-colombiana>

Londoño, J. G., Cerón-Muñoz, M. F., Noreña, J. H. D., Jaramillo, E. D., & Bedoya, O. D. M.

(2022). Characterization of Broiler Production Systems in Santander Province-Colombia.

Revista Lasallista de Investigación, 19(1), 84-100. Scopus.

<https://doi.org/10.22507/rli.v19n1a5>

Lucena, P. (2023, mayo 6). ¿Qué es el framework? | 2024. Maestrías y MBA.

<https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-framework.html>

Madrid-Garcés, T. A., González-Herrera, L. G., López-Herrera, A., & Parra-Suescún, J. E.

(2022). Improvement of productive and metabolic indicators of broiler by the application of *Lippia origanoides* essential oil in an in vivo intestinal inflammation model. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 75(2), 9971-9981. Scopus.

<https://doi.org/10.15446/rfnam.v75n2.98305>

Manuvir Das. (2022). La monetización de los datos observables separará a los ganadores de los perdedores. <https://www.gartner.es/es/articulos/monetizar-los-datos-observables-diferenciara-a-los-ganadores-de-los-perdedores>

Montoya, A., Caicedo, S., & Montoya, I. A. (2015). Análisis de las oportunidades de aumento de consumo de carne de pavo (*Meleagris gallopavo*) en Colombia. *Suma de Negocios*, 6(14), 183-193. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.10.006>

Muguira, A. (2016, marzo 11). ¿Cómo determinar el tamaño de la muestra de una investigación? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra/>

MVC - Glosario de MDN Web Docs: Definiciones de términos relacionados con la Web | MDN.

(2023, noviembre 13). <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>

Nuria. Canals. (2020, mayo 26). ¿Qué es el lenguaje de programación Dart? InLab FIB.

<https://inlab.fib.upc.edu/es/uncategorized-ca-es/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart/2020/>

- Pietruska, A., Hauck, R., McCrea, B. A., & Stewart, S. (2021). Analysis of Information for Backyard Flock Owners Provided by Extension Websites. *Avian Diseases*, 65(4), 541-546. Scopus. <https://doi.org/10.1637/0005-2086-65.4.541>
- Producción Pollo. (s. f.). FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia. Recuperado 12 de septiembre de 2023, de <https://fenavi.org/estadisticas/produccion-pollo-p/>
- ¿Qué es Express.js? Todo lo que Debes Saber. (2022, diciembre 19). Kinsta®. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-express/>
- ¿Qué es JavaScript? - Aprende desarrollo web | MDN. (2023, agosto 2). https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- ¿Qué es PostgreSQL? | IBM. (s. f.). Recuperado 6 de marzo de 2024, de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/postgresql>
- Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece. (2022, julio 22). OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- Quiroz-Flores, J. C., Rios-Del-castillo, P., & Guia-Espinoza, R. (2022). Production Model in the Peruvian Aquaculture Industry. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(7), 590-611. Scopus. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.39>
- Silva Alemán, J. J. (2013). Desarrollo de un software móvil para mejorar el proceso de producción de crianza de pollos en granjas de la empresa Avícola El Rocío S.A.
- Sun, Z., & Di, L. (2021). Intercomparison of Agricultural Drought Monitoring Products. 2021 9th International Conference on Agro-Geoinformatics (Agro-Geoinformatics), 1-5. <https://doi.org/10.1109/Agro-Geoinformatics50104.2021.9530302>

- Tlapanco Rios, E. I., & Castaño Urrego, C. A. (2022). Management of Technology Readiness Level 1 (TRL 1); Product Innovation Management Strategy in Mechanical Design Processes. *Revista Politécnica*, 49(1), 7-17. Scopus.
<https://doi.org/10.33333/rp.vol49n1.01>
- Valtx. (2023, abril 19). Metodologías de desarrollo de software: ¿Qué son y para qué sirven? Valtx. <https://www.valtx.pe/blog/metodologias-para-el-desarrollo-de-software-que-son-y-para-que-sirven>
- Vásquez, R. A. D., & Yacelga, A. R. L. (2022). PRODUCTION MANAGEMENT OF THE DAIRY HERD OF THE “PLAYA ALTA” FARM IN THE TULCÁN CANTON THROUGH A WEB APPLICATION. *Universidad y Sociedad*, 14(S2), 344-350. Scopus.
- Vilches, C. (s. f.). Biblioguias: Gestión de datos de investigación: Protección de los datos. Recuperado 6 de marzo de 2024, de <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=495473&p=4398118>
- Weisheim, R. (2022, agosto 18). Los 17 mejores editores de código. Tutoriales Hostinger. <https://www.hostinger.co/tutoriales/editores-de-codigo>

Apéndices

Apéndice A.

Instrumento de recolección de información, etapa de levantamiento de requerimientos

Entrevista dirigida al propietario y jefe inmediato y también a las personas encargadas de las labores de crianza y cuidado de las aves de la Granja Don Rafa.

Objetivo. La presente entrevista tiene como objetivo principal obtener información detallada sobre la producción avícola en la granja, con el fin de identificar y comprender completamente los requerimientos funcionales del software y aplicación móvil que estás considerando desarrollar.

Preguntas de la entrevista para el levantamiento de requerimientos:

- Las tareas diarias relacionadas con la crianza de aves incluyen:
 - ¿Alimentación? (Sí/No)
 - ¿Limpieza? (Sí/No)
 - ¿Monitoreo de salud? (Sí/No)
- ¿Cuáles serían otras actividades diarias relacionadas con la crianza de las aves?
- ¿Cuáles son los desafíos significativos en la gestión diaria de la producción avícola?

- ¿Cómo se realiza actualmente el registro y seguimiento individual de las aves en el galpón?
- ¿Cómo manejan los registros sanitarios y de salud de las aves?
- ¿Tienen un proceso específico para seguir la evolución de las aves a lo largo del tiempo? (Sí/No) ¿Cuál?
- ¿Monitorean y controlan el ambiente dentro de los galpones para garantizar el bienestar de las aves? (Sí/No)
- ¿La alimentación de las aves se realiza de manera automatizada? (Sí/No)
- ¿Cómo gestionan actualmente el inventario de insumos y alimentos para las aves?
- ¿Qué aspectos consideran críticos en el proceso de facturación relacionado con la producción avícola?
- ¿Cómo se realiza actualmente la generación de facturas para los clientes?
- ¿Cuál es el principal sistema de contabilidad utilizado para las operaciones de la granja?
- ¿Se requiere alguna función específica para el seguimiento de la reproducción y cría de nuevas aves? (Sí/No) ¿Cuál?
- ¿Qué información específica les gustaría poder acceder y gestionar a través de la aplicación móvil?
- ¿Qué medidas de seguridad y acceso consideran esenciales para la plataforma administrativa y la aplicación móvil?
- ¿Cómo manejan actualmente la trazabilidad de los productos avícolas desde la granja hasta el cliente final?

Apéndice B.

Instrumento de recolección de información, etapa evaluación de satisfacción

Entrevista dirigida al propietario y jefe inmediato y también a las personas encargadas de las labores de crianza y cuidado de las aves de la Granja Don Rafa.

Objetivo. La presente entrevista tiene como objetivo principal evaluar tanto la operatividad del software como la satisfacción de los usuarios en la granja avícola Don Rafa. Esta evaluación permitirá identificar áreas de mejora y asegurar que el sistema cumple con los requerimientos y expectativas de los usuarios, optimizando así los procesos gestión de producción avícola.

Preguntas de la entrevista para evaluación de satisfacción

- ¿Qué aspectos del software y la aplicación móvil encuentras más intuitivos y fáciles de usar?
- ¿Cómo calificarías la facilidad de uso del software y la aplicación móvil?
 - a) Muy fácil de usar
 - b) Fácil de usar
 - c) Moderadamente fácil de usar
 - d) Difícil de usar
 - e) Muy difícil de usar

- ¿Qué tareas específicas se han simplificado con el uso del software y la aplicación móvil?
- ¿El software y la aplicación móvil han mejorado tu eficiencia en la gestión de la producción avícola?
 - a) Mucho
 - b) Algo
 - c) Neutral
 - d) Poco
 - e) Nada
- ¿Qué características adicionales te gustaría ver en futuras actualizaciones del software y la aplicación móvil?
- ¿Qué funcionalidades del software y la aplicación móvil usas con mayor frecuencia?
 - a) Registro de mortalidad
 - b) Consumo de alimento
 - c) Compra de insumos
 - d) Realización de ventas
 - e) Registro de clientes y proveedores
- ¿Hay algún tipo de reporte o análisis de datos que te gustaría agregar al software y la aplicación móvil?
- ¿Los reportes generados por el software son útiles y precisos?
 - a) Muy útiles y precisos
 - b) Útiles y precisos

- c) Neutrales
 - d) Poco útiles y precisos
 - e) Nada útiles y precisos
- ¿Qué tipo de soporte adicional o capacitación te gustaría recibir para el software y la aplicación móvil?
- ¿Consideras que la capacitación para el uso del software y la aplicación móvil fue adecuada?
 - a) Muy adecuada
 - b) Adecuada
 - c) Neutral
 - d) Inadecuada
 - e) Muy inadecuada
- ¿Hay alguna mejora de seguridad que consideres necesaria en el software y la aplicación móvil?
- ¿Te sientes seguro con las medidas de seguridad y acceso del software y la aplicación móvil?
 - a) Muy seguro
 - b) Seguro
 - c) Neutral
 - d) Inseguro
 - e) Muy inseguro
- ¿Qué otras herramientas o sistemas te gustaría que el software y la aplicación móvil pudieran integrar?

- ¿El software y la aplicación móvil se integran bien con otros sistemas que utilizas en la granja?
 - a) Muy bien
 - b) Bien
 - c) Neutral
 - d) Mal
 - e) Muy mal
- ¿Hay alguna mejora específica que consideres necesaria en la gestión de inventarios en el software y la aplicación móvil?
- ¿El software y la aplicación móvil han mejorado la trazabilidad de los productos avícolas desde la granja hasta el cliente final?
 - a) Mucho
 - b) Algo
 - c) Neutral
 - d) Poco
 - e) Nada
- ¿Hay alguna otra sugerencia o comentario que te gustaría compartir sobre el software y la aplicación móvil?
- ¿Qué tan satisfecho estás con el software y la aplicación móvil en general?
 - a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Neutral
 - d) Insatisfecho

e) Muy insatisfecho