



Instituto Tecnológico de Chetumal

Ingeniería en Sistemas Computacionales

PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Departamento de Sistemas Computacionales

Titulo:

**“Sistema Web para la Gestión de comercialización del huevo
del Colectivo Kikibá”**

Semestre:

9no.

Alumno:

Gutiérrez Pérez Claudio Habraham

Asesor:

Zapata Encalada Manuel Abraham

Chetumal, Quintana Roo a 12 de Octubre del 2025

Agradecimientos

Agradezco profundamente al Instituto Tecnológico de Chetumal por permitirme realizar esta residencia profesional, y por haber sido durante estos años un espacio donde no solo crecí académicamente, sino también como persona.

Mi sincero reconocimiento al Dr. Manuel Abraham Zapata Encalada, por su guía, paciencia y acompañamiento en cada fase del desarrollo de este proyecto. Su experiencia fue fundamental para convertir una idea en una herramienta funcional con impacto social real.

Extiendo mi agradecimiento al colectivo Kikibá, por su apertura, confianza y colaboración. Conocer de cerca el trabajo que realizan las mujeres productoras y contribuir con una solución tecnológica pensada desde su realidad, ha sido una de las experiencias más significativas de mi formación profesional.

A mis compañeros y docentes, gracias por ser parte del camino que me trajo hasta aquí, por compartir conocimiento, tiempo y motivación.

Y con el corazón en la mano, agradezco a mi familia, especialmente a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo moral y económico durante estos años que he vivido fuera de casa como estudiante foráneo. Su presencia constante, incluso en la distancia, ha sido el pilar que me sostuvo para no rendirme y seguir adelante hasta cumplir esta meta.

Este logro también es de ustedes.

Resumen

El presente trabajo describe el desarrollo de un sistema web para la gestión del proceso de comercialización del huevo producido por el colectivo Kikibá, integrado por mujeres emprendedoras de comunidades rurales de la zona maya de Quintana Roo. El colectivo enfrentaba problemáticas relacionadas con el registro manual de pedidos, el control de inventarios, el seguimiento de clientes y la generación de reportes, lo que ocasionaba pérdida de información, errores en la organización de las ventas y dificultades para la toma de decisiones.

El objetivo del proyecto fue diseñar, desarrollar e implementar una herramienta web que permitiera administrar de forma centralizada los pedidos, ventas, clientes e inventario del producto, adaptada a las necesidades y contexto de las productoras. Para ello, se realizó un análisis del proceso actual de comercialización, se construyó un modelo ontológico de las actividades a automatizar, se definió la arquitectura del sistema y posteriormente se desarrolló una aplicación web utilizando tecnologías como Laravel para el backend, Vue.js para el frontend y MySQL como gestor de base de datos.

El sistema resultante permite registrar y consultar pedidos, controlar la disponibilidad del producto, administrar el catálogo de clientes y generar reportes básicos de ventas, contribuyendo a mejorar la organización interna del colectivo y reduciendo la dependencia de registros manuales. Asimismo, el proyecto impulsa la adopción tecnológica en un entorno rural, fortalece las capacidades de gestión de las mujeres emprendedoras y sienta las bases para futuras ampliaciones del sistema orientadas a la expansión comercial del colectivo.

Índice

Agradecimientos.....	1
Resumen	2
Introducción	5
Problemática.....	7
Objetivo	9
Justificación.....	10
Marco teórico.....	11
1. Sistemas de Información	11
2. Sistemas Web	12
3. Logística, Trazabilidad y Control de Inventarios	12
4. Brecha Digital en Comunidades Rurales	13
5. Mujeres Emprendedoras y Tecnología	13
6. Comercio Electrónico Comunitario	14
7. Modelado Ontológico	14
8. Arquitectura Cliente-Servidor y API REST	15
9. Tecnologías Utilizadas	15
Vue.js (Frontend).....	16
MySQL (Base de Datos)	16
10. Usabilidad en Contextos Rurales	16
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas	16
1. Análisis del Contexto y Diagnóstico Inicial	17
2. Análisis de Requisitos Funcionales y No Funcionales	19
Requisitos funcionales principales	19
Requisitos no funcionales.....	19
3. Construcción del Modelo Ontológico del Proceso	20
4. Diseño de la Arquitectura del Sistema.....	24
5. Desarrollo del Backend (Laravel)	24
6. Desarrollo del Frontend (Vue.js)	25

7. Integración de Módulos y Pruebas Funcionales	25
8. Pruebas con Usuarias Reales y Retroalimentación	26
9. Implementación y Despliegue del Sistema	26
10. Documentación del Proyecto y Elaboración del Reporte Final	27
Resultados	28
Anexos.....	48
Conclusiones	56
Recomendaciones.....	57
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	61
Fuentes de información.....	64

Introducción

En la región maya del estado de Quintana Roo, diversas comunidades impulsan proyectos productivos que representan una alternativa de desarrollo económico y social. Uno de estos esfuerzos es el colectivo Kikibá, conformado por mujeres emprendedoras dedicadas a la producción de huevo de gallina libre de jaula y de pastoreo. Este modelo productivo no solo promueve el bienestar animal y prácticas sustentables, sino que también constituye una fuente de ingresos esenciales para las familias involucradas. Sin embargo, el crecimiento de la actividad ha puesto en evidencia importantes retos en la organización interna, particularmente en la gestión del alimento de las gallinas y en la logística necesaria para abastecer a cada comunidad.

Actualmente, las productoras registran manualmente la cantidad de alimento que utilizan, los pedidos que deben recibir, los consumos por semana, la logística de distribución y la coordinación con el personal encargado de trasladar los insumos entre comunidades. Este proceso manual provoca errores, duplicidad de información, complicaciones en el seguimiento de insumos y dificultades para planificar la producción de huevo, ya que el alimento es un factor crítico para garantizar la continuidad y la calidad del proceso productivo. A ello se suma la falta de una herramienta digital que permita monitorear inventarios, programar entregas y coordinar rutas de distribución, afectando directamente la eficiencia operativa del colectivo.

La ausencia de un sistema digital unificado no solo limita la gestión del alimento, sino también otros procesos vinculados a la comercialización del producto, como el registro de ventas, la organización de pedidos y la generación de reportes. Esta fragmentación administrativa dificulta la toma de decisiones informadas, limita el análisis del rendimiento productivo y obstaculiza la expansión del colectivo hacia nuevos puntos de venta y oportunidades comerciales.

Ante esta problemática, se identificó la necesidad de desarrollar un sistema web que permitiera digitalizar y centralizar la información relacionada tanto con la logística del alimento como con la comercialización del huevo. El objetivo principal fue crear una herramienta accesible, intuitiva y adaptada al contexto rural, que facilitara el control del inventario de alimento, el seguimiento del consumo por comunidad, la planificación de rutas

de entrega y la administración general de ventas, clientes y pedidos. De esta forma, el sistema no solo contribuye a mejorar la eficiencia interna del colectivo, sino también a fortalecer su autonomía tecnológica y su capacidad de crecimiento.

Este reporte documenta el proceso completo llevado a cabo durante la residencia profesional: desde el análisis de la problemática, el diseño del modelo ontológico del proceso logístico-comercial, la definición de la arquitectura del sistema y el desarrollo del software, hasta su implementación, pruebas funcionales y evaluación con usuarias reales. Además, se presentan los resultados obtenidos y las competencias adquiridas durante el proyecto, evidenciando la relevancia de la ingeniería en sistemas como herramienta para resolver necesidades reales en comunidades rurales y potenciar el desarrollo económico local.

La digitalización de la logística del alimento y de la comercialización del huevo del colectivo Kikibá constituye un paso significativo hacia la profesionalización de sus procesos productivos. Al integrar la tecnología en su organización diaria, las mujeres emprendedoras fortalecen su estructura interna, optimizan recursos, reducen errores y se abren a nuevas oportunidades de crecimiento en el mercado regional. Este proyecto reafirma el valor social de la ingeniería y su contribución al empoderamiento comunitario.

Problemática

Las mujeres emprendedoras que integran el colectivo Kikibá, en comunidades rurales de la zona maya de Quintana Roo, se dedican a la producción de huevo de gallina libre de jaula y de pastoreo como una actividad económica sostenible que contribuye al bienestar de sus familias. Sin embargo, a pesar del crecimiento en su capacidad productiva, persisten importantes desafíos en la organización de los procesos internos, especialmente en la gestión del alimento para las gallinas y la logística necesaria para su distribución entre las distintas comunidades participantes.

Actualmente, el registro del alimento consumido, los pedidos de insumos, las cantidades necesarias por semana, los inventarios, y la coordinación de la entrega a cada comunidad se realizan de forma manual o mediante anotaciones dispersas. Esto provoca errores frecuentes, pérdida de información, descoordinación en la planificación de entregas y dificultades para estimar el consumo real por comunidad. La ausencia de un control adecuado del alimento afecta directamente la producción de huevo, ya que limita la capacidad del colectivo para anticipar necesidades, evitar desabastos y mantener una producción estable.

A este problema se suma que la comercialización del huevo también se organiza de forma manual: los pedidos de clientes, la gestión de ventas, el control de inventarios, la programación de entregas y el seguimiento de ingresos no cuentan con una plataforma unificada. Esta fragmentación administrativa genera duplicidad de datos, falta de trazabilidad, retrasos en la atención de pedidos y poca capacidad para generar reportes que apoyen la toma de decisiones estratégicas.

Asimismo, la inexistencia de un sistema digital que integre tanto la logística del alimento como los procesos comerciales impide visualizar de manera clara el estado general de la producción, las ventas y las necesidades operativas del colectivo. Esto limita el crecimiento del grupo, dificulta la expansión a nuevos mercados y perpetúa la dependencia de registros manuales que no garantizan precisión ni consistencia.

En conjunto, estas problemáticas evidencian la necesidad urgente de implementar un sistema web centralizado, adaptado al contexto rural y al nivel de alfabetización digital de las productoras, que permita automatizar la gestión del alimento, mejorar la coordinación logística entre comunidades y fortalecer los procesos de comercialización. La digitalización

de estas actividades contribuiría a optimizar recursos, reducir errores, facilitar el seguimiento de datos productivos y aumentar la competitividad del colectivo en el mercado local y regional.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	PROMOTOR	Cuenta de EMPRENDEDORA
• Felipe Carrillo Puerto	• Chunhuhub	CLAUDIA LARISA ALFARO XOOL	7
	• Dzulá	CLAUDIA LARISA ALFARO XOOL	4
	• Polyuc	CLAUDIA LARISA ALFARO XOOL	3
	• X-Yatil	CLAUDIA LARISA ALFARO XOOL	6
	• Felipe Carrillo Puerto	Sin promotor	10
	• Señor	Sin promotor	9
	• Tihosuco	Sin promotor	6
• José María Morelos	• Benito Juárez	SANDY GRACIELA POOL CHAN	4
	• Cafetal Grande	Sin promotor	1
	• Cafetalito	REINA ADRIANA XIU KU	6
	• Candelaria	SUEMY NOEMI KU ORTIZ	3
	• Dos Aguadas	CLAUDIA LARISA ALFARO XOOL	5
	• Dziuché	Sin promotor	7
	• El Naranjal	YULIZA ISABEL KU CIME	5
	• José María Morelos	REINA ADRIANA XIU KU	5
	• Kancabchén	LIDIA MARIBEL MOO POOT	11
	• La Presumida	Sin promotor	6
	• Othón P. Blanco	SUEMY NOEMI KU ORTIZ	6
	• Pozo Pirata	Sin promotor	9
	• Puerto Arturo	SUEMY NOEMI KU ORTIZ	13
	• San Carlos	Sin promotor	13
	• Santa Gertrudis	Sin promotor	4
Total general			143

Ilustración 1. Comunidades de Kikibá

Trayecto	TIEMPO IDA Y VUELTA	KM	Litros	Costo Regular (\$)	Costo Premium (\$)	KM Moto	Litros Moto	Costo Moto Regular (\$)	Costo Moto Premium (\$)
José María Morelos									
Puerto Arturo - José María Morelos	2 hr	100.5	8.3750	\$208.29	\$223.86	100.5	4.02	\$99.98	\$107.45
Candendaria - José María Morelos	1 hr 22 min	68.6	5.7167	\$142.17	\$152.81	68.6	2.744	\$68.24	\$73.35
Dziuché - José María Morelos	50 min	40.6	3.3833	\$84.14	\$90.44	40.6	1.624	\$40.39	\$43.41
La Presumida - José María Morelos	26 min	16	1.3333	\$33.16	\$35.64	16	0.64	\$15.92	\$17.11
Santa Gertrudis - José María Morelos	34 min	21.8	1.8167	\$45.18	\$48.56	21.8	0.872	\$21.69	\$23.31
Kancabchén - José María Morelos	1h 04 min	43.8	3.6500	\$90.78	\$97.56	43.7	1.748	\$43.47	\$46.72
Cafetalito - José María Morelos	1 h 32min	53.1	4.4250	\$110.05	\$118.28	29.7	1.188	\$29.55	\$31.76
Cafetal Grande - José María Morelos	50 min	33.7	2.8083	\$69.84	\$75.07	33.5	1.34	\$33.33	\$35.82
Benito Juárez - José María Morelos	34 min	20.6	1.7167	\$42.69	\$45.89	20.8	0.832	\$20.69	\$22.24
Pozo Pirata - José María Morelos	1 hr 22 min	57.5	4.7917	\$119.17	\$128.08	57.3	2.292	\$57.00	\$61.27
San Carlos - José María Morelos	1 hr 36 min	68.9	5.7417	\$142.80	\$153.47	69	2.76	\$68.64	\$73.77
Chunhuhub - José María Morelos	56 min	52	4.3333	\$107.77	\$115.83	52	2.08	\$51.73	\$55.60
Polyuc - José María Morelos	48 min	46.6	3.8833	\$96.58	\$103.80	46.6	1.864	\$46.36	\$49.82
Dos Aguadas - José María Morelos	48 min	33.3	2.7750	\$69.01	\$74.18	31.5	1.26	\$31.34	\$33.68
El Naranjal - José María Morelos	44 min	28.8	2.4000	\$59.69	\$64.15	30.9	1.236	\$30.74	\$33.04
Othón P. Blanco - José María Morelos	1 hr 57 min	100.2	8.3500	\$207.66	\$223.20	100.3	4.012	\$99.78	\$107.24
Dzulá - Felipe Carrillo Puerto	1 h 22 min	88.2	7.35	182.7945	196.4655	88.8	3.552	\$88.34	\$94.94
X-Yatil - José María Morelos	1h 14min	76.4	6.36666667	158.339	170.181	76.4	3.056	\$76.00	\$81.69
X-Yatil - Felipe Carrillo Puerto	1 hr 16 min	89.8	7.4833	\$186.11	\$200.03	89.8	3.592	\$89.33	\$96.01
Felipe Carrillo Puerto									
Señor - Felipe Carrillo Puerto	1 hr	62.2	5.1833	\$128.91	\$138.55	62.2	2.488	\$61.88	\$66.50
Tihosuco - Felipe Carrillo Puerto	2 hr 6 min	162.8	13.5667	\$337.40	\$362.64	162.8	6.512	\$161.95	\$174.07

Ilustración 2. Calculo de alimentos en las comunidades.

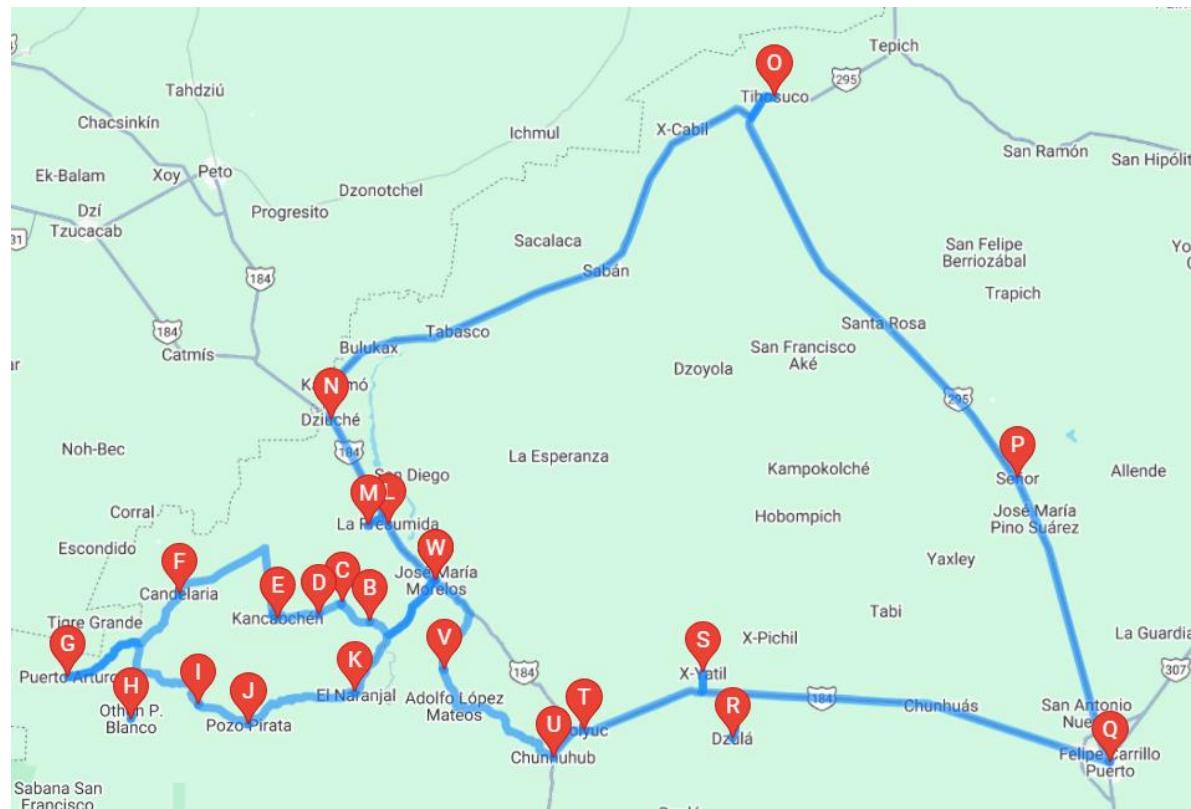


Ilustración 3. Comunidades a aplicar la logistica.

Objetivo

Desarrollo e implementación de un sistema web para la administración del proceso de comercialización del huevo de gallinas libres de jaula, para apoyar a mujeres emprendedoras de la zona maya de Quintana Roo.

Objetivo específico:

1. Análisis sobre la educación digital de las mujeres emprendedoras para conocer la brecha digital en las comunidades.
 2. Construcción de un modelo ontológico de las actividades a automatizar por medio de un sistema web
 3. Con base en el modelo anterior, diseñar la arquitectura del sistema.
 4. Desarrollar el sistema diseñado mediante su implementación como una herramienta web.

5. Implementar la herramienta en el entorno del usuario y medir su usabilidad, disponibilidad y pertinencia.
6. Analizar los resultados y corregir las observaciones
7. Elaboración del reporte final de los resultados obtenidos

Justificación

El colectivo Kikibá, conformado por mujeres emprendedoras de la zona maya del municipio de José María Morelos, ha logrado consolidar un modelo de producción de huevo libre de jaula y de pastoreo que contribuye a la economía familiar y al desarrollo comunitario. No obstante, la sostenibilidad de esta actividad depende en gran medida de la adecuada gestión del alimento de las gallinas, así como de la organización eficiente de los procesos de comercialización del producto. Ambos elementos representan actualmente un reto significativo debido a que se administran mediante registros manuales, anotaciones informales y procedimientos no estandarizados.

La falta de un sistema digital para controlar el consumo de alimento, planificar pedidos, administrar inventarios y coordinar rutas de entrega entre comunidades ocasiona desabastos, inconsistencias en el registro de insumos, dificultades para estimar necesidades futuras y pérdida de información relevante para la producción. De igual forma, la comercialización del huevo —que incluye la gestión de ventas, clientes, pedidos y reportes— se ve limitada por la ausencia de una plataforma centralizada que permita mejorar la trazabilidad y facilitar la toma de decisiones operativas y estratégicas.

Implementar un sistema web que integre tanto la logística del alimento como los procesos comerciales es esencial para fortalecer la capacidad organizativa del colectivo. Una herramienta digital adecuada a su contexto rural permitirá automatizar tareas, evitar errores, optimizar recursos y disponer de información confiable y en tiempo real. Además, promoverá la alfabetización digital de las productoras, impulsando su autonomía y su participación en un entorno cada vez más tecnificado.

Desde la perspectiva social, este proyecto contribuye directamente al empoderamiento de mujeres rurales, brindándoles medios tecnológicos que fortalecen sus emprendimientos

productivos. Desde la perspectiva técnica, representa una oportunidad para aplicar conocimientos de ingeniería en sistemas computacionales en un escenario real, diseñando soluciones pertinentes, escalables y de impacto comunitario.

Por lo tanto, el desarrollo de este sistema web no solo atiende una necesidad urgente del colectivo Kikibá, sino que también promueve la sostenibilidad productiva, la mejora continua, la inclusión tecnológica y el crecimiento económico local. Esta justificación respalda la pertinencia, relevancia y trascendencia del proyecto dentro del marco de las Residencias Profesionales del Instituto Tecnológico de Chetumal.

Marco teórico

La ingeniería en sistemas computacionales permite diseñar soluciones tecnológicas orientadas a optimizar procesos productivos, comerciales y administrativos en distintos contextos. Cuando estas soluciones se implementan en entornos rurales, adquieren una dimensión social relevante, ya que contribuyen a cerrar brechas digitales y a fortalecer iniciativas comunitarias. En este proyecto se desarrolló un sistema web para apoyar la logística del alimento y la comercialización del huevo producido por el colectivo Kikibá, conformado por mujeres emprendedoras de la zona maya de Quintana Roo. Para fundamentar técnicamente dicho desarrollo, se presentan a continuación los conceptos y teorías que sustentan el funcionamiento del sistema.

1. Sistemas de Información

Un sistema de información es un conjunto organizado de procesos, datos, tecnologías y recursos humanos destinado a recopilar, procesar, almacenar y distribuir información para apoyar la toma de decisiones dentro de una organización (Sommerville, 2016). Estos sistemas permiten automatizar actividades, reducir errores, incrementar la eficiencia operativa y proporcionar información confiable para la planeación.

En contextos productivos rurales, los sistemas de información son fundamentales para sustituir prácticas manuales que suelen generar errores, duplicidad o pérdida de datos,

especialmente en actividades como el control de inventarios, la logística de insumos y la gestión de ventas. Para el colectivo Kikibá, un sistema de información digital representa una herramienta estratégica para organizar procesos que antes eran dispersos e informales.

2. Sistemas Web

Un sistema web es una aplicación accesible mediante navegadores, construida bajo un modelo cliente-servidor y conectada a una base de datos central. Sus ventajas incluyen accesibilidad desde diferentes dispositivos, facilidad de actualización, reducción de costos y capacidad para escalar funciones conforme la organización crece.

Los sistemas web funcionan mediante una arquitectura donde:

- El *frontend* gestiona la interfaz con el usuario,
- El *backend* procesa la lógica del sistema,
- La *base de datos* almacena información estructurada,
- Y la *API* permite la comunicación entre cada componente.

Esta estructura permitió desarrollar un sistema accesible para el colectivo, independientemente del dispositivo utilizado, lo cual es fundamental en comunidades donde el teléfono móvil es el medio digital predominante.

3. Logística, Trazabilidad y Control de Inventarios

La logística comprende la planificación, ejecución y control del flujo eficiente de materiales desde su origen hasta su consumo (Ballou, 2004). En el caso del colectivo Kikibá, esto se traduce en la gestión del alimento para las gallinas, el registro de cantidades entregadas por comunidad, la programación de rutas de abastecimiento y la estimación del consumo semanal.

La trazabilidad consiste en registrar y seguir la evolución de un producto a través de sus etapas. En un sistema digital, esto permite conocer:

- ¿Cuánto alimento se entrega?,
- ¿Cuánto se consume?,
- ¿Cuándo será necesario reabastecer?,
- ¿Qué comunidades presentan mayor demanda?

Un sistema de trazabilidad adecuado mejora la eficiencia, reduce pérdidas y permite realizar una planeación confiable de la producción de huevo.

Asimismo, el control de inventarios es un componente esencial para garantizar disponibilidad de insumos y evitar interrupciones en el proceso productivo. Un sistema web permite actualizar inventarios en tiempo real, registrar movimientos y generar reportes precisos.

4. Brecha Digital en Comunidades Rurales

La brecha digital se refiere a la desigualdad en el acceso, uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información entre distintos grupos de población. En México, esta brecha afecta principalmente a comunidades rurales e indígenas, donde el acceso a infraestructura tecnológica y capacitación es limitado.

El desarrollo de sistemas adaptados a este contexto debe considerar aspectos como:

- Interfaces intuitivas,
- Lenguaje simple,
- Navegación clara,
- Bajo consumo de datos,
- Compatibilidad con dispositivos móviles.

Para el colectivo Kikibá, la adopción de un sistema web constituye un paso importante hacia la inclusión tecnológica y la modernización de su actividad productiva.

5. Mujeres Emprendedoras y Tecnología

Diversos estudios destacan que el acceso a herramientas tecnológicas fortalece la autonomía económica de las mujeres, mejora la gestión de sus emprendimientos y amplía sus oportunidades de participación en actividades productivas. Las mujeres emprendedoras de Kikibá gestionan la producción avícola y el proceso comercial, por lo que un sistema digital les permite mejorar su organización interna, reducir trabajo manual y tomar decisiones basadas en información confiable.

La integración tecnológica también contribuye al empoderamiento, ya que facilita el acceso a conocimientos y herramientas que históricamente han sido menos accesibles en entornos rurales.

6. Comercio Electrónico Comunitario

El **comercio electrónico** se define como el intercambio de productos o servicios mediante plataformas digitales. Aunque suele asociarse a mercados urbanos, su aplicación en entornos rurales permite profesionalizar actividades comerciales comunitarias, mejorar la visibilidad del producto y generar nuevos canales de venta.

En el caso del colectivo, el sistema web sienta las bases para integrar funciones futuras de marketplace o ventas en línea, además de ordenar los procesos actuales de pedidos y ventas físicas.

7. Modelado Ontológico

El **modelado ontológico** consiste en identificar las entidades, relaciones y reglas que conforman un sistema o proceso. Este método permite comprender de manera formal la estructura del flujo de trabajo del colectivo, incluyendo:

- Insumos → alimento → consumo por comunidad
- Producción → disponibilidad → ventas

- Pedidos → clientes → entregas

El modelo ontológico facilita el diseño de la base de datos y la lógica de negocio del sistema.

8. Arquitectura Cliente-Servidor y API REST

La arquitectura cliente-servidor divide responsabilidades entre:

- **Cliente (frontend):** interfaz visual para el usuario,
- **Servidor (backend):** procesamiento de datos y lógica,
- **Base de datos:** almacenamiento estructurado.

La comunicación entre cliente y servidor se realiza mediante una **API REST**, la cual permite enviar y recibir información en formato JSON, garantizando una comunicación eficiente, escalable y segura.

9. Tecnologías Utilizadas

Laravel (Backend)

Framework de PHP basado en MVC (Modelo-Vista-Controlador). Proporciona herramientas para:

- manejo de rutas,
- controladores,
- migraciones de base de datos,
- middleware de seguridad,
- API REST.

Laravel facilita el desarrollo estructurado y mantenable del backend del sistema.

Vue.js (Frontend)

Framework progresivo de JavaScript que permite crear interfaces dinámicas e interactivas mediante componentes reutilizables. Es ideal para sistemas que requieren actualizaciones rápidas de interfaz y una experiencia intuitiva para el usuario.

MySQL (Base de Datos)

Sistema gestor de bases de datos relacional ampliamente utilizado por su estabilidad, velocidad y compatibilidad con aplicaciones web. Permite estructurar información en tablas y establecer relaciones entre datos como alimento, comunidades, pedidos, inventarios y ventas.

10. Usabilidad en Contextos Rurales

La usabilidad se refiere a la facilidad con la que un usuario puede interactuar con un sistema.

En comunidades rurales, los sistemas deben diseñarse considerando:

- simplicidad en la navegación,
- botones claros,
- textos comprensibles,
- acceso desde dispositivos móviles,
- tiempos de carga reducidos.

La interfaz de este sistema se desarrolló bajo estos principios, permitiendo a las usuarias interactuar sin necesidad de experiencia previa con herramientas digitales complejas.

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

El desarrollo del sistema web para la gestión de la logística del alimento y la comercialización del huevo del colectivo Kikibá se llevó a cabo siguiendo un proceso metodológico estructurado que permitió analizar la problemática, diseñar una solución tecnológica

adecuada y desarrollar una plataforma funcional adaptada al contexto rural de las usuarias. A continuación, se describen las actividades realizadas durante el periodo de Residencia Profesional.

1. Análisis del Contexto y Diagnóstico Inicial

La primera etapa consistió en conocer de manera directa las condiciones operativas del colectivo Kikibá y comprender cómo se gestionaban actualmente los procesos relacionados con la producción y comercialización.

Las actividades incluyeron:

- Visitas a las comunidades involucradas para observar la dinámica de trabajo.
- Entrevistas con las mujeres productoras para comprender su proceso de registro de alimento, pedidos y ventas.
- Identificación de flujos de información y puntos críticos.
- Detección de errores derivados de procesos manuales, como pérdida de datos, falta de control y descoordinación logística.

Este diagnóstico permitió establecer con claridad los requerimientos reales del sistema y su importancia para mejorar la operación del colectivo.



Ilustración 4 Encuestas a las Usuarias



Ilustración 5 Entrevistas a las Usuarias



Ilustración 6 Encuesta a las Usuarias

2. Análisis de Requisitos Funcionales y No Funcionales

Con base en la información recopilada en el diagnóstico, se realizó un análisis formal de requisitos, identificando las funcionalidades necesarias para resolver la problemática detectada:

Requisitos funcionales principales:

- Registro del alimento entregado a cada comunidad.
- Control del consumo semanal por comunidad.
- Gestión del inventario de alimento en almacén.
- Registro y seguimiento de pedidos de alimento.
- Programación y visualización de rutas de entrega.
- Administración de ventas, clientes y pedidos de huevo.
- Generación de reportes de consumo, ventas y movimientos.

Requisitos no funcionales:

- Interfaz intuitiva y fácil de usar.
- Acceso desde dispositivos móviles.
- Comunicación rápida y eficiente mediante API.
- Seguridad en el acceso al sistema.
- Escalabilidad para futuras funciones (marketplace, rutas optimizadas, etc.).

3. Construcción del Modelo Ontológico del Proceso

Como parte fundamental del análisis previo al diseño del sistema, se desarrolló un modelo ontológico que permitió representar de manera estructurada los elementos que intervienen en los procesos logísticos y comerciales del colectivo Kikibá. La ontología describe las entidades principales, sus atributos, relaciones y reglas de interacción, proporcionando una visión clara y formal del flujo operativo existente. Esta representación conceptual permitió definir con precisión la base de datos, así como la lógica de negocio implementada posteriormente en el sistema web.

El modelo ontológico se construyó considerando los elementos clave identificados durante el diagnóstico, los cuales conforman el ciclo de abastecimiento de alimento, consumo por comunidad, producción de huevo y comercialización del producto.

3.1 Entidades principales del modelo ontológico

El modelo ontológico identifica las siguientes entidades fundamentales:

1. Comunidad

Representa cada una de las localidades donde las mujeres productoras participan en la cría de gallinas y producción de huevo.

Atributos asociados:

- ID de comunidad
- Nombre

- Ubicación
- Productoras participantes

2. Alimento

Corresponde al insumo principal utilizado para la alimentación de las gallinas.

Atributos asociados:

- Tipo de alimento
- Presentación
- Cantidad disponible
- Unidad de medida

3. Entrega de alimento

Entidad que representa cada registro de alimento enviado a una comunidad.

Atributos asociados:

- Fecha de entrega
- Cantidad entregada
- Comunidad que recibe
- Operador responsable

Relación principal:

- *Comunidad consume Alimento mediante Entrega de alimento*

4. Inventario

Describe el estado del almacén central, donde se registran entradas y salidas de alimento y otros insumos.

Atributos asociados:

- Stock total disponible
- Última actualización

- Cantidades reservadas o programadas

5. Pedido de huevo

Representa una solicitud realizada por un cliente para adquirir huevos.

Atributos asociados:

- Fecha del pedido
- Cantidad solicitada
- Precio total
- Estado (pendiente, entregado, cancelado)

6. Ruta de reparto

Entidad que representa el recorrido utilizado para distribuir alimento o entregar pedidos de huevo.

Atributos asociados:

- Comunidades incluidas en la ruta
- Distancias
- Secuencia de entrega
- Operador asignado

3.2 Relaciones ontológicas del modelo

El modelo ontológico incluye las siguientes relaciones para describir el comportamiento del sistema:

Relación de consumo

- *Una Comunidad consume Alimento mediante registros de Entrega de alimento.*

Relación de entrega

- *Inventario proporciona Alimento para las Entregas de alimento.*

Relación de venta

- *Un Cliente realiza un Pedido de huevo.*
- *Una Comunidad provee producción para atender Pedidos de huevo.*

Relación de distribución

- *Las Rutas de reparto conectan Comunidades y Clientes.*
- *Las Entregas de alimento y Pedidos de huevo pueden asociarse a una Ruta de reparto.*

Estas relaciones permiten comprender cómo fluye la información entre los elementos del sistema, desde la entrada y consumo del alimento hasta la comercialización del producto final.

3.3 Utilidad del modelo ontológico en el desarrollo del sistema

El modelo ontológico funcionó como una guía para:

- Definir la estructura de la base de datos, identificando tablas, relaciones y claves foráneas.
- Determinar la lógica de negocio, incluyendo cálculos de consumo, movimientos de inventario y validación de pedidos.
- Establecer los módulos del sistema y su interconexión.
- Asegurar que el sistema refleje fielmente los procesos reales del colectivo.
- Simplificar la comunicación entre desarrollador, usuarias y asesor al compartir una visión conceptual común.

Gracias a este modelo, el diseño del sistema fue preciso, coherente y alineado con las necesidades logísticas y comerciales del colectivo Kikibá.

4. Diseño de la Arquitectura del Sistema

En esta etapa se definió la arquitectura tecnológica con base en el modelo cliente-servidor y en la necesidad de mantener un sistema modular y escalable.

Las actividades incluyeron:

- Diseño del backend utilizando Laravel para la gestión de lógica y API REST.
- Definición de endpoints para alimento, comunidades, ventas, inventario y rutas.
- Diseño del frontend con Vue.js, estructurado mediante componentes reutilizables.
- Diseño de la base de datos en MySQL con sus respectivas relaciones.
- Implementación de roles y permisos para controlar el acceso de usuarias y operadores.

Arquitectura Tecnológica

Modelo Cliente-Servidor | Modular y Escalable

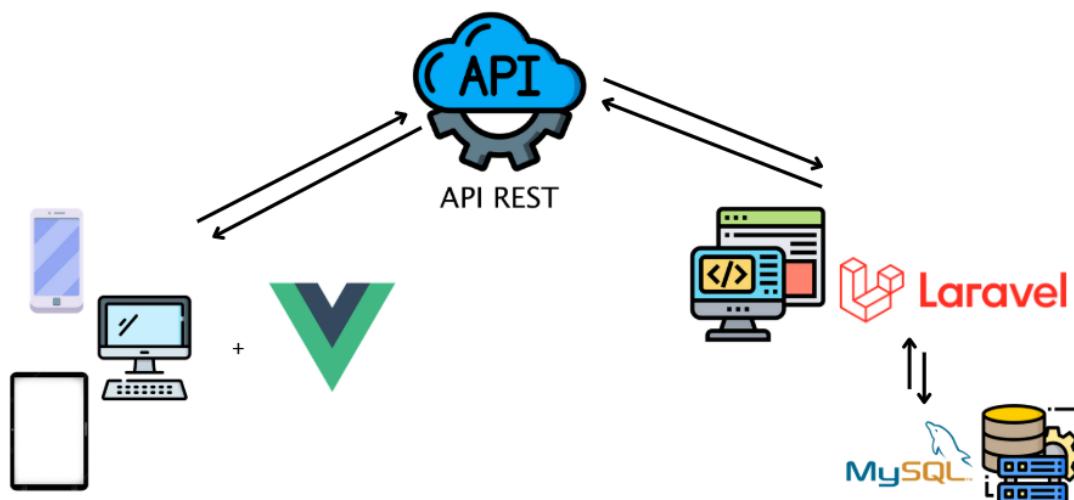


Ilustración 7. Modelo de la arquitectura del sistema.

5. Desarrollo del Backend (Laravel)

Se construyó la estructura del servidor y la lógica central del sistema, realizando las siguientes actividades:

- Creación de controladores, modelos y migraciones.

- Implementación de rutas API para gestionar alimentos, entregas, inventarios, clientes, ventas.
- Programación de funciones CRUD (crear, leer, actualizar y eliminar).
- Implementación de autenticación mediante tokens.
- Validación de datos y manejo de errores.

El backend quedó preparado para interactuar con el frontend de manera eficiente.

6. Desarrollo del Frontend (Vue.js)

Posteriormente, se construyeron las interfaces visuales para que las usuarias pudieran interactuar con el sistema de forma amigable:

- Creación de pantallas para registrar alimento y pedidos.
- Tablas dinámicas para visualizar inventarios, comunidades y movimientos.
- Formularios con validaciones para evitar errores de captura.
- Integración con la API para mostrar información en tiempo real.
- Diseño adaptado a dispositivos móviles para facilitar su uso en campo.

7. Integración de Módulos y Pruebas Funcionales

Una vez desarrolladas ambas partes del sistema, se procedió a integrarlas y realizar pruebas.

Se llevaron a cabo:

- Pruebas unitarias en backend para verificar funciones de cálculo, inventarios y movimientos.
- Pruebas funcionales del frontend para asegurar que cada vista operara correctamente.
- Pruebas de integración entre API y componentes visuales.
- Corrección de errores y ajustes en formularios, tablas y cálculos.

- Verificación del flujo completo de logística del alimento y comercialización del huevo.

Estas pruebas garantizaron que el sistema cumpliera con los requisitos establecidos desde el diagnóstico.

8. Pruebas con Usuarias Reales y Retroalimentación

Se presentó un prototipo funcional a los técnicos y mujeres del colectivo para evaluar la interfaz y la operatividad.

Durante estas sesiones se observó:

- Facilidad de uso de la plataforma.
- Necesidades adicionales de navegación.
- Observaciones sobre tablas, botones y visualización de datos.
- Ajustes necesarios para hacer el sistema aún más intuitivo.
- Carga del mapa de las rutas.

La retroalimentación fue incorporada para optimizar la experiencia de usuario.

9. Implementación y Despliegue del Sistema

Una vez finalizado el desarrollo, se realizaron las siguientes tareas:

- Configuración del servidor para alojar el backend y la base de datos.
- Implementación del frontend en un entorno accesible para las usuarias.
- Pruebas finales de desempeño y conexión.
- Capacitación básica a las productoras para utilizar el sistema.
- Documentación de instalación y operación.

El sistema quedó funcional y listo para ser utilizado por el colectivo Kikibá.

10. Documentación del Proyecto y Elaboración del Reporte Final

Finalmente, se documentó todo el proceso realizado durante la residencia, incluyendo:

- Diagramas del sistema y base de datos.
- Arquitectura y diseño.
- Módulos implementados.
- Resultados obtenidos.
- Competencias desarrolladas.
- Conclusiones del proyecto.

Esta documentación se integró en el presente reporte como evidencia del trabajo realizado.

Resultados

La implementación del sistema web desarrollado durante la Residencia Profesional permitió obtener resultados significativos tanto en la organización interna del colectivo Kikibá como en la optimización de los procesos de logística del alimento y comercialización del huevo. Los resultados obtenidos se pueden agrupar en tres dimensiones principales: tecnológica, operativa y social.

1. Resultados Tecnológicos

a) Sistema web funcional y operativo

Se desarrolló un sistema web completamente funcional, accesible mediante navegador y compatible con dispositivos móviles, que integra módulos de:

- Gestión del alimento por comunidad
- Control de inventarios
- Registro de entregas y consumo
- Programación y consulta de rutas de entrega
- Generación de reportes operativos

El sistema se diseñó bajo una arquitectura cliente-servidor utilizando Vue.js (frontend), Laravel (backend) y MySQL (base de datos), garantizando escalabilidad y mantenimiento a largo plazo.

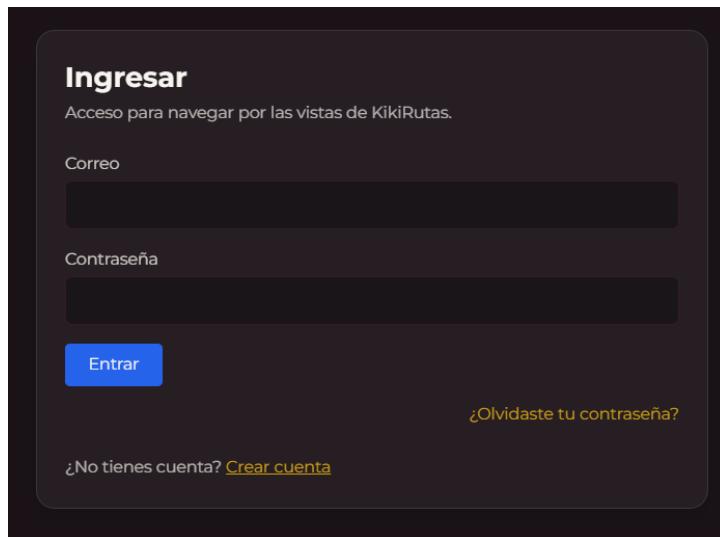


Ilustración 8. INICIO DE SESIÓN

PANEL USUARIO – ADMINISTRADOR – OPERADOR (REGISTRO)

Crear cuenta
Registro de prueba. Luego lo conectamos a tu API real.

Nombres <input type="text"/>	Apellidos <input type="text"/>
Municipio <input type="text"/>	Comunidad <input type="text"/>
Selección un municipio	Selección una comunidad
Número de teléfono <input type="text"/>	Correo <input type="text"/>
Sexo <input type="text"/>	Edad <input type="text"/>
Contraseña <input type="password"/>	Confirmar contraseña <input type="password"/>
Rol <input type="text"/>	Usuaria <input type="text"/>

Acepto los términos y condiciones.

Registrarme **Ya tengo cuenta**

Ilustración 9. Registro

PANEL INCIAL (RECUPERAR CONTRASEÑA)

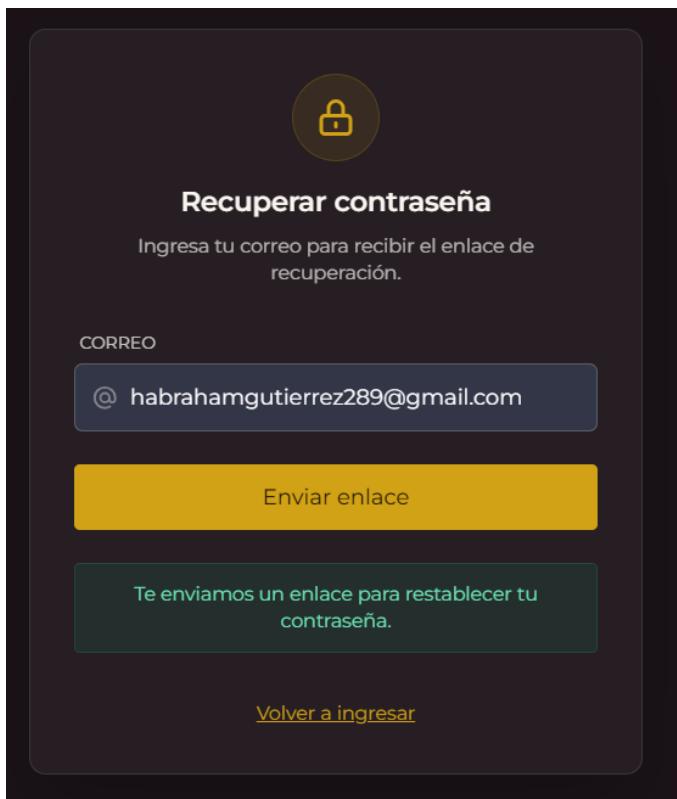


Ilustración 10. Recuperación de contraseña

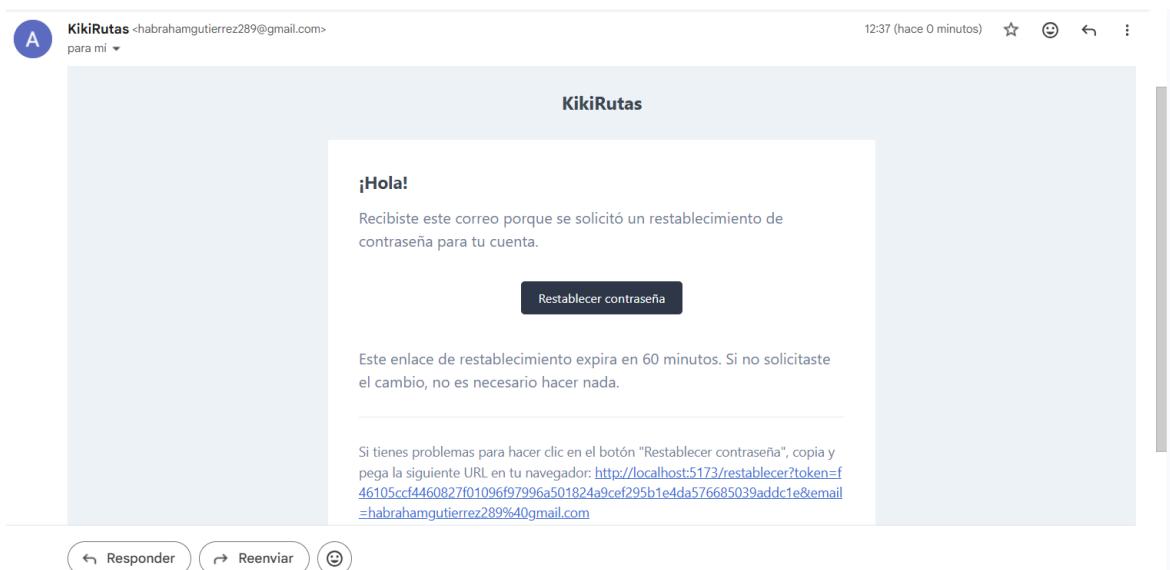


Ilustración 11. Correo de confirmación

PANEL INCIAL (RESTABLECER CONTRASEÑA)

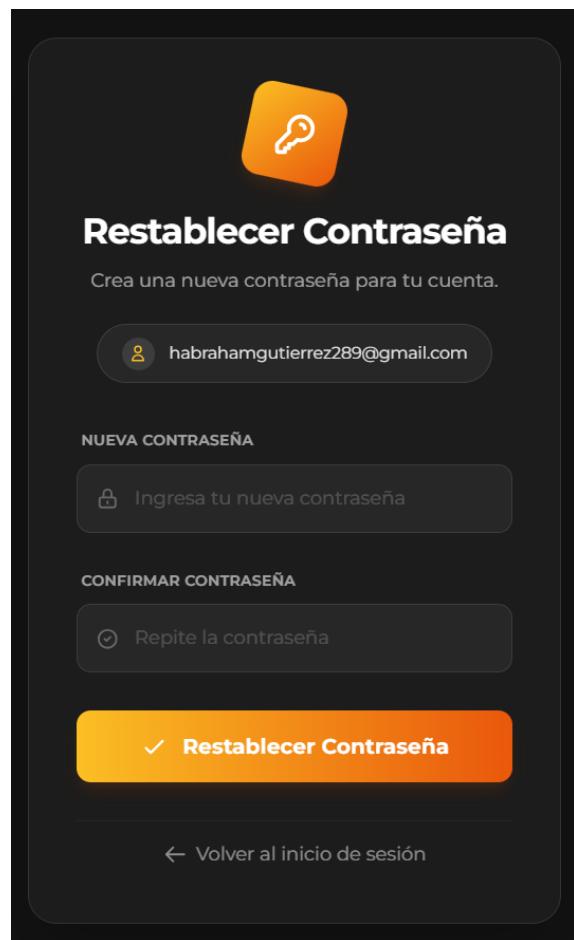


Ilustración 12. Pantalla de cambio de contraseña

PANEL USUARIO – (INICIO)

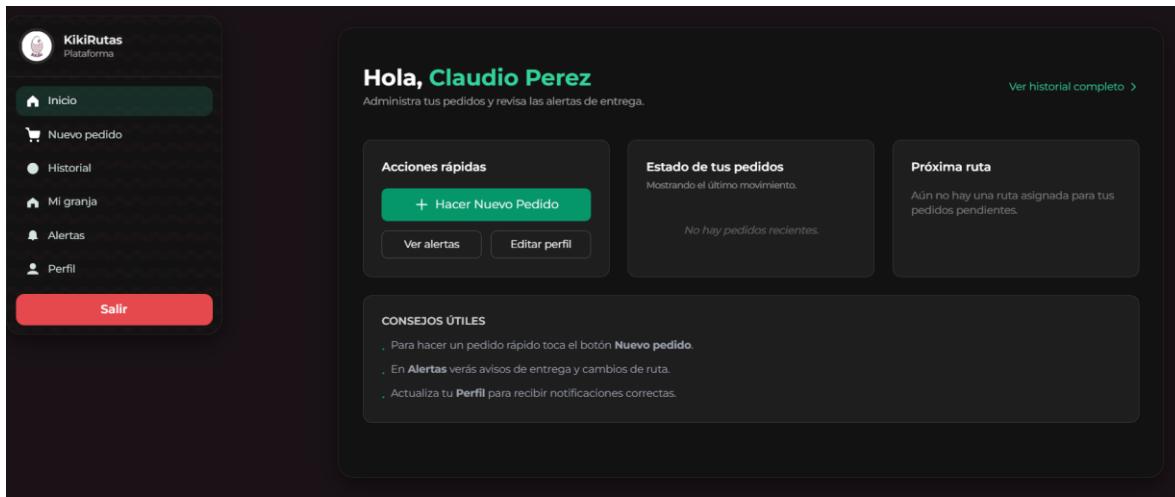


Ilustración 13. Panel principal del usuario (Emprendedora)

PANEL USUARIO – (NUEVO PEDIDO)

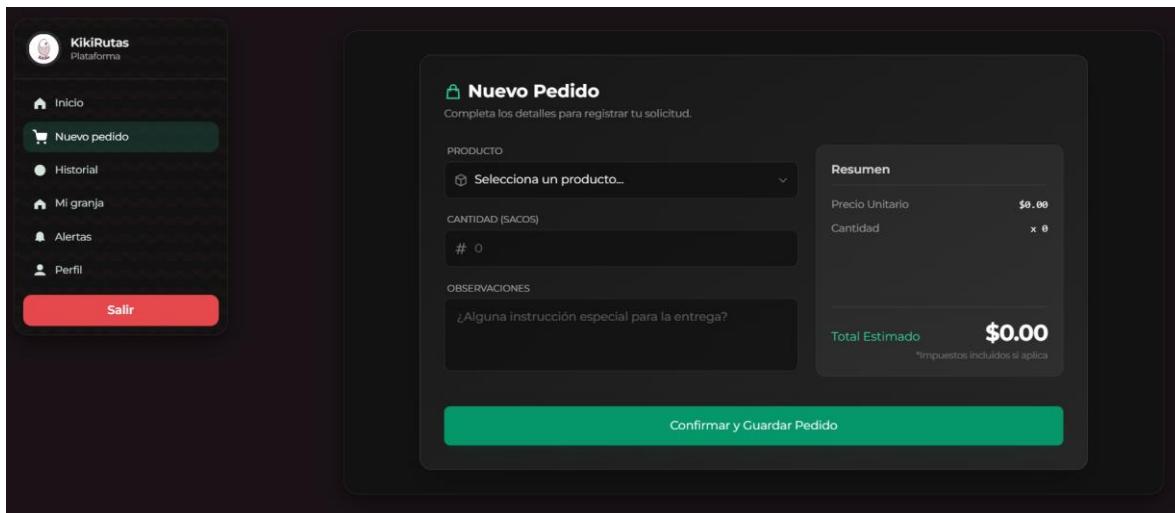


Ilustración 14. Solicitud de nuevos pedidos de productos

PANEL USUARIO – (HISTORIAL)

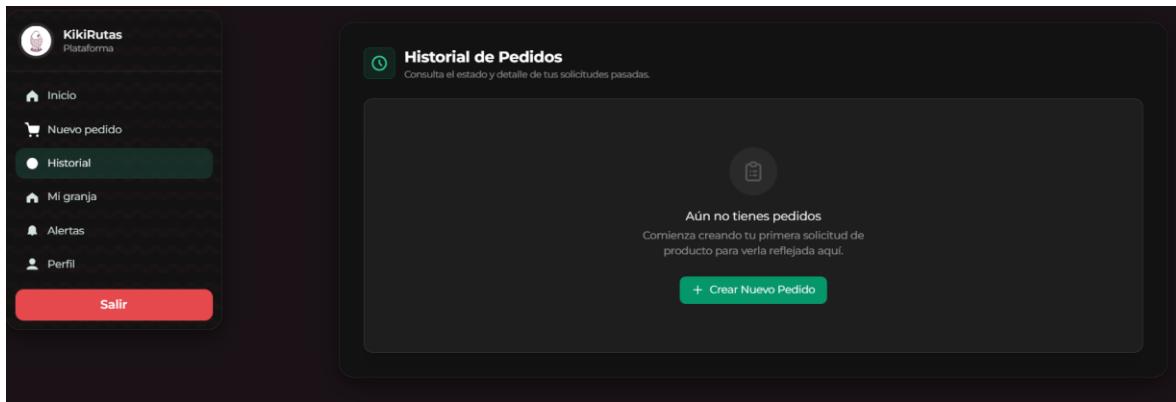


Ilustración 15. Historial de registros de sus pedidos solicitados

PANEL USUARIO – (ACTUALIZACIÓN DE SUS PARVADAS)

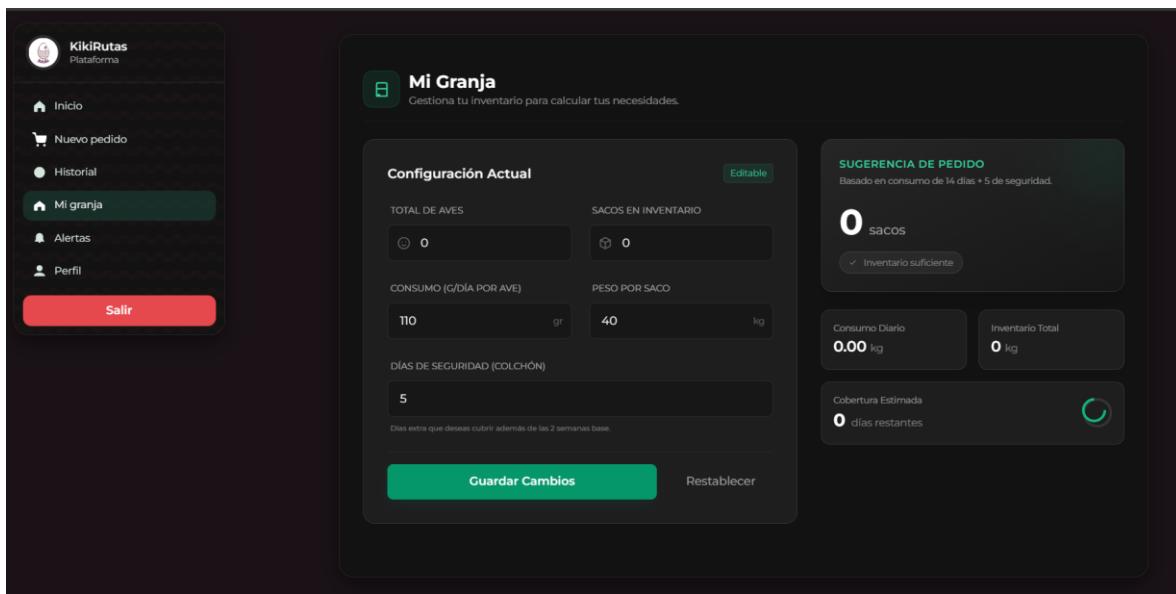


Ilustración 16. Inventario de sus gallinas, alimentos, etc.

PANEL USUARIO – (ALERTAS DE SUS PEDIDOS O RUTAS)

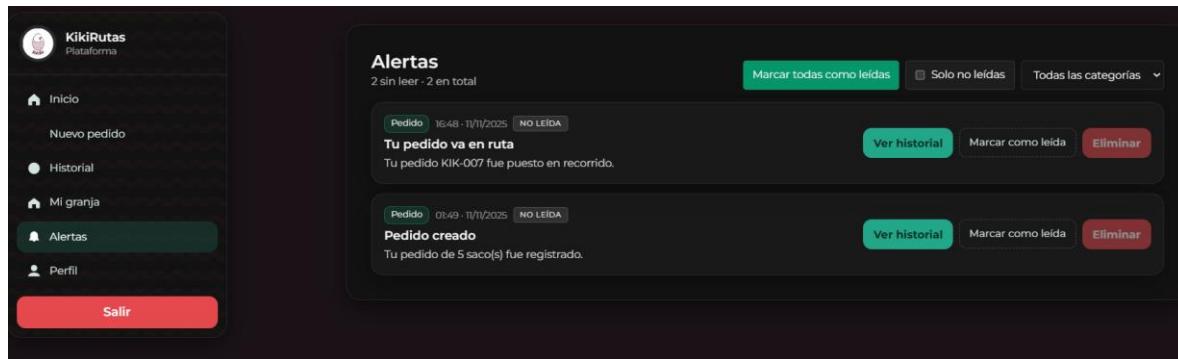


Ilustración 17. Alertas de sus productos, entregas, solicitudes, retrasos, convocatorias.

PANEL USUARIO – (PERFIL DEL USUARIO)

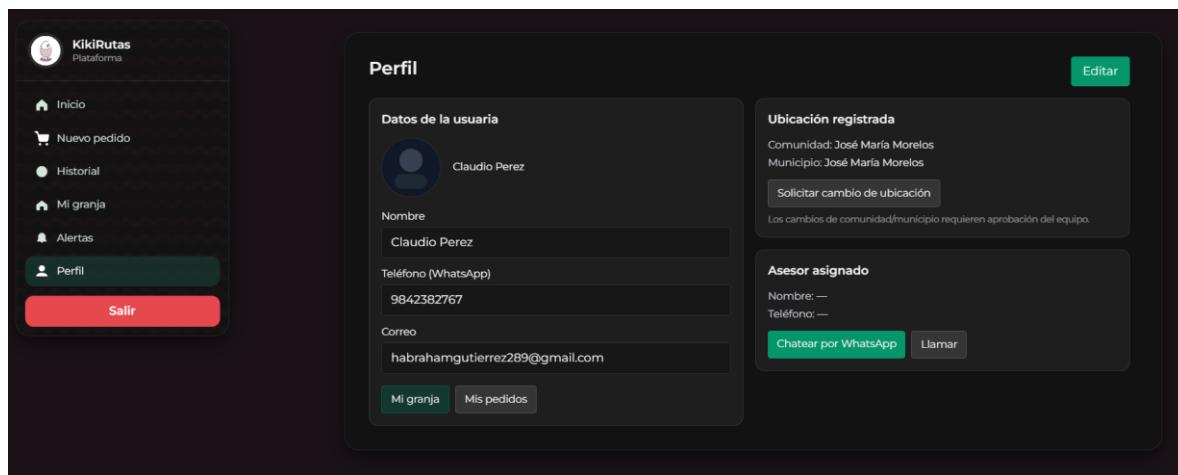


Ilustración 18. Perfil del Usuario.

PANEL ADMINISTRADOR – (PRINCIPAL DE RESUMEN)

The screenshot shows the main dashboard of the administrator panel. At the top, there's a navigation bar with icons for user profile, 'Administración', and links to 'Resumen', 'Pedidos', 'Rutas', 'Usuarios', 'Productos', 'Reportes', and 'Salir'. Below the navigation is a section titled 'Panel de administración' with the subtitle 'Resumen operativo y accesos rápidos'. This section includes four summary boxes: 'Pedidos pendientes' (3), 'Pedidos en ruta' (3), 'Entregados (mes)' (2), and 'Monto estimado (hoy)' (\$0.00). Below these are two main sections: 'Pedidos pendientes' (listing three items) and 'Rutas de hoy' (noting no scheduled routes). At the bottom is a section titled 'Resumen del mes por producto' with a table showing sales for 'Alimento iniciador 40kg' and 'Alimento ponedoras 40kg'.

Producto	Sacos	Precio	Subtotal
Alimento iniciador 40kg	16	\$395.00	\$6320.00
Alimento ponedoras 40kg	64	\$380.00	\$24320.00

Ilustración 19. Página inicial del administrador mostrando el resumen

PANEL ADMINISTRADOR – (RESUMEN DE LOS PEDIDOS)

The screenshot shows the 'Pedidos' (Orders) section of the administrator panel. At the top, there's a search bar ('Buscar') and filters for 'Estado' (Todos), 'Desde' (dd/mm/aaaa), and 'Hasta' (dd/mm/aaaa). Below this is a table of order details:

Solicitante	Comunidad	Cant.	Precio	Subtotal	Fecha	Estado	Ruta	Acciones
José Perez	—	5	\$380.00	\$1900.00	2025-11-11	pendiente	Para José Mar...	Asignar ruta Cancelar
Maria	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-11	en_ruta	Pedido de Abr...	Asignar ruta Marcar entregado Cancelar
Ham Gutierrez	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	en_ruta	Prueba	Asignar ruta Marcar entregado Cancelar
Maria	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	pendiente	Haziel	Asignar ruta Cancelar
Ham Gutierrez	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	en_ruta	Llevar a cand...	Asignar ruta Marcar entregado Cancelar

Ilustración 20. Asignación de las rutas, eliminación o cancelación

PANEL ADMINISTRADOR – (ASIGNACIÓN DE RUTAS CON SUS PEDIDO)

Ingrese la nueva ruta

Operador / Localidad
Ej. Pedro - Norte

Fecha de entrega
13/11/2025

Crear desde plantilla
Crear ruta

Pedidos pendientes

Folio	Producto	Cantidad	Solicitante	Comunidad
KIK-006	Alimento iniciador 40kg	1	Usuaria	—
KIK-008	Alimento iniciador 40kg	1	Usuaria	—
KIK-011	Alimento ponedoras 40kg	5	Claudio Perez	—

Transportista

Haziel 2025-11-14 Pedidos: 2	Planificada
Juan 2025-11-11 Pedidos: 2	En ruta
Pedro - Morelos 2025-11-10 Pedidos: 2	Planificada

Pedidos en Haziel

Pedidos: 2 · Sacos: 2 · Estimado: \$790.00

Exportar CSV
Imprimir
Marcar todos entregados
Ver como operador

Folio	Producto	Cantidad	Solicitante	Comunidad
KIK-007	Alimento iniciador 40kg	1	Abraham Gutierrez	—
KIK-008	Alimento iniciador 40kg	1	Usuaria	—

Ilustración 21. Panel de las rutas y asignación de los pedidos.

PANEL ADMINISTRADOR – (AL ASIGNAR AL OPERADOR)

Transportista

Haziel 2025-11-14 Pedidos: 2	Planificada
Juan 2025-11-11 Pedidos: 2	En ruta
Pedro - Morelos 2025-11-10 Pedidos: 2	Planificada

Pedidos en Haziel

Pedidos: 2 · Sacos: 2 · Estimado: \$790.00

Exportar CSV
Imprimir
Marcar todos entregados
Ver como operador

Folio	Producto	Cantidad	Solicitante	Comunidad
KIK-007	Alimento iniciador 40kg	1	Abraham Gutierrez	—
KIK-008	Alimento iniciador 40kg	1	Usuaria	—

Desglose por producto

Producto	Sacos	Precio	Subtotal
Alimento iniciador 40kg	2	\$395.00	\$790.00

Ilustración 22. Se le asigna al operador los pedidos relacionados con los usuarios.

PANEL ADMINISTRADOR – (RESUMEN DE LOS USUARIOS Y CAMBIOS)

Nueva cuenta

Nombre	Correo	Comunidad	Rol	Estado	Alta	Acciones
Admin Principal 983-000-2222	admin@kikirutas.local	—	Admin	Activo	2025-10-25	Editar Desactivar Hacer Usaria Reset pass
Lupita Chan 983-000-2222	lupita@kikirutas.local	Dzilché	Usaria	Activo	2025-11-02	Editar Desactivar Hacer Admin Reset pass
Maribel Poot 983-000-1111	maribel@kikirutas.local	Kancabchén	Usaria	Activo	2025-10-30	Editar Desactivar Hacer Admin Reset pass

Ilustración 23. Panel resumen de los usuarios que existen, alta, baja y modificación.

PANEL ADMINISTRADOR – (ALTA – BAJA Y MODIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS)

Nuevo producto

Nombre	Precio (MXN)
Ej. Alimento ponedoras 40kg	380.00

Lista

Nombre	Precio	Estado	Acciones
Alimento iniciador 40kg	\$395.00	Activo	Editar Desactivar Eliminar
Alimento ponedoras 40kg	\$380.00	Activo	Editar Desactivar Eliminar

Ilustración 24. Panel de los productos, donde se puede dar de alta, baja y edición de los productos a vender.

PANEL ADMINISTRADOR – (EXPORTACIÓN - IMPRESIÓN DE RESUMEN DEL SISTEMA)

The screenshot displays the 'Reportes' (Reports) section of the administrator panel. At the top, there are date range inputs ('Fecha inicio: 01/11/2025' and 'Fecha fin: 13/11/2025'), and buttons for 'Imprimir' (Print) and 'Exportar CSV' (Export CSV). Below these are four summary boxes: 'Pedidos: 11' (Orders), 'Sacos: 80' (Sacks), 'Ingresos estimados: \$30640.00' (Estimated Income), and 'Ingresos (entregados): \$20520.00' (Delivered Income). A section titled 'Pedidos por estado' (Orders by status) shows counts for 'Cancelado: 3', 'En ruta: 3', 'Entregado: 2', and 'Pendiente: 3'. The 'Desglose por producto' (Breakdown by product) table lists two items: 'Alimento iniciador 40kg' (16 sacks, \$395.00 subtotal) and 'Alimento ponedoras 40kg' (64 sacks, \$380.00 subtotal). Finally, the 'Pedidos (11)' (Orders (11)) table provides a detailed list of 11 orders, including columns for Folio, Producto (Product), Solicitante (Requester), Comunidad (Community), Cantidad (Quantity), Precio (Price), Subtotal, Fecha (Date), Estado (Status), and Ruta (Route).

Folio	Producto	Solicitante	Comunidad	Cantidad	Precio	Subtotal	Fecha	Estado	Ruta
KIK-011	Alimento ponedoras 40kg	Claudio Perez	—	5	\$380.00	\$1900.00	2025-11-11	Pendiente	
KIK-010	Alimento iniciador 40kg	Laura	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-11	En ruta	

Ilustración 25. Resumen general de todo con sus reportes.

Pedidos (11)

Folio	Producto	Solicitante	Comunidad	Cantidad	Precio	Subtotal	Fecha	Estado	Ruta
KIK-011	Alimento ponedoras 40kg	Claudio Perez	—	5	\$380.00	\$1900.00	2025-11-11	Pendiente	
KIK-010	Alimento iniciador 40kg	Usuaria	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-11	En ruta	Juan
KIK-009	Alimento iniciador 40kg	Abraham Gutierrez	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	En ruta	Juan
KIK-008	Alimento iniciador 40kg	Usuaria	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	Pendiente	Haziel
KIK-007	Alimento iniciador 40kg	Abraham Gutierrez	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	En ruta	Haziel
KIK-006	Alimento iniciador 40kg	Usuaria	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	Pendiente	
KIK-005	Alimento ponedoras 40kg	Usuaria	—	4	\$380.00	\$1520.00	2025-11-09	Entregado	
KIK-004	Alimento iniciador 40kg	—	—	1	\$395.00	\$395.00	2025-11-09	Cancelado	
KIK-003	Alimento ponedoras 40kg	—	—	50	\$380.00	\$19000.00	2025-11-09	Entregado	
KIK-002	Alimento iniciador 40kg	—	—	10	\$395.00	\$3950.00	2025-11-09	Cancelado	
KIK-001	Alimento ponedoras 40kg	—	—	5	\$380.00	\$1900.00	2025-11-09	Cancelado	

Rutas en el periodo (2)

Juan
2025-11-11
Pedidos: 2
Estado: en_ruta

Pedro - Morelos
2025-11-10
Pedidos: 2
Estado: planificada

Ilustración 26. Panel del desglose del sistema, donde se puede descargar los reportes.

PANEL OPERADOR – (RUTAS DE ENTREGAS HOY Y FUTURAS)

Panel del operador
Gestiona tus rutas y pedidos del día.

Rutas de hoy

Haziel
0 paradas - 2 pedidos · 2025-11-14
[Abrir](#) [Ver mapa](#)

Juan
0 paradas - 2 pedidos · 2025-11-11
[Abrir](#) [Ver mapa](#)

Pedro - Morelos
0 paradas - 2 pedidos · 2025-11-10
[Abrir](#) [Ver mapa](#)

Próximas rutas (próximo mes)
No tienes rutas programadas en los próximos 30 días.

Ilustración 27. Panel inicial del operador donde están sus pedidos asignados.

PANEL OPERADOR – (RUTAS DE LOS PEDIDOS DEL DÍA DE HOY)

The screenshot displays the 'Panel del operador' (Operator Panel) interface. At the top, there's a header bar with the title 'Panel del operador' and a subtitle 'Gestiona tus rutas y pedidos del día.' On the right side of the header are two buttons: 'Rutas de hoy' (Yellow) and 'Salir' (Red).

The main area is titled 'Ruta'. It shows operator information: 'Operador Haziel' and 'Fecha: 2025-11-14'. To the right, there are status counts: 'Total: 2' (Grey), 'Pend.: 1' (Yellow), 'En ruta: 1' (Green), and 'Entreg.: 0' (Green). Below this, there are two buttons: 'Iniciar recorrido (poner pendientes en ruta)' (Blue) and 'Finalizar ruta' (Red).

Under the 'Ruta' section, there's a 'Paradas / Pedidos' (Stops / Orders) section. It lists a single stop for 'Abraham Gutierrez' with the following details: 'Comunidad: —', 'Producto: Alimento iniciador 40kg - Cant: 1', 'Fecha: 2025-11-09', and 'Llevar a candelaria'. To the right of these details are two buttons: 'En ruta' (Grey) and 'Marcar entregado' (Green).

Below the stops section, there's another 'Paradas / Pedidos' section for 'Usuaria' with similar details: 'Comunidad: —', 'Producto: Alimento iniciador 40kg - Cant: 1', 'Fecha: 2025-11-09', and three buttons: 'Pendiente' (Yellow), 'Poner en ruta' (Blue), and 'Marcar entregado' (Green).

At the bottom right of the main panel, there's a 'Ver mapa' (View map) button.

Ilustración 28. Desglose de los productos que debe de ir a entregar

PANEL OPERADOR – (RUTAS LOGISTICA DEL OPERADOR)

Panel del operador
Gestiona tus rutas y pedidos del día.

Mapa de ruta

Origen y paradas

Origen: José María Morelos, Quintana Roo

Destino: Candelaria, Quintana Roo

Paradas: 2 seleccionadas

Detección automática: Se agregaron 2 comunidades de paso

Seleccionar todo Ninguna

- Benito Juárez, Quintana Roo parada
- Cafetal Grande, Quintana Roo parada
- Cafetalito, Quintana Roo parada
- Candelaria, Quintana Roo parada
- Chunuhub, Quintana Roo parada

Sugerencia: marca solo las paradas que realmente visitarás; el orden se optimiza automáticamente.
Las paradas azules se detectaron automáticamente en el

Previsualización

Resumen del recorrido

Total: 34.8 km Tiempo total: 43 min José María Morelos, Quintana Roo → Candelaria, Quintana Roo

#	De	Hacia	Distancia	Tiempo
1	José María Morelos, Q.R., México	La Presumida, Q.R., México	8.0 km	11 min
2	La Presumida, Q.R., México	Santa Gertrudis, Q.R., México	2.9 km	5 min
3	Santa Gertrudis, Q.R., México	Candelaria, Q.R., México	23.9 km	27 min

Ilustración 29. Puntos en el mapa donde tiene que ir a entregar los pedidos y en donde se hace la optimización de las rutas.

PANEL OPERADOR – (RUTAS LOS PEDIDOS Y DE LOS USUARIOS)

Resumen del recorrido

Total: 34.8 km Tiempo total: 43 min José María Morelos, Quintana Roo → Candelaria, Quintana Roo

#	De	Hacia	Distancia	Tiempo
1	José María Morelos, Q.R., México	La Presumida, Q.R., México	8.0 km	11 min
2	La Presumida, Q.R., México	Santa Gertrudis, Q.R., México	2.9 km	5 min
3	Santa Gertrudis, Q.R., México	Candelaria, Q.R., México	23.9 km	27 min

Pedidos seleccionados (ruta actual)

Nombre	Localidad	Producto	Cantidad
Abraham Gutierrez	—	Alimento iniciador 40kg	1
Usuaria	—	Alimento iniciador 40kg	1

Emprendedoras (ruta actual)

#	Localidad	Nombres	# Emprendedoras
1	—	• Abraham Gutierrez • Usuaria	2

Ilustración 30. Detalle de los productos que debe de entregar.

b) API REST estable

Se implementó un conjunto de endpoints seguros y documentados para la comunicación entre frontend y backend, permitiendo:

- Lectura y registro de movimientos de alimento
- Actualización de inventario en tiempo real
- Gestión de ventas y clientes
- Consulta de históricos de consumo y pedidos

La API funciona de manera eficiente y soporta la expansión del sistema para futuros módulos, como marketplace o rutas optimizadas.

```

1 // Ping de salud para el front (health check)
2 Route::get('/health', function () {
3     return response()->json([
4         'status' => 'ok',
5         'time' => now()->toISOString(),
6     ]);
7 });
8
9
10 // ----- Auth públicas -----
11 Route::prefix('auth')->group(function () {
12     Route::post('login', [AuthController::class, 'login'])->name('auth.login');
13     Route::post('register', [AuthController::class, 'register'])->name('auth.register');
14     Route::get('me', [AuthController::class, 'me'])->middleware('auth:sanctum')->name('auth.me');
15     Route::post('logout', [AuthController::class, 'logout'])->middleware('auth:sanctum')->name('auth.logout');
16
17     // Recuperación de contraseña
18     Route::post('forgot-password', [AuthController::class, 'forgotPassword'])->name('auth.forgot');
19     Route::post('reset-password', [AuthController::class, 'resetPassword'])->name('auth.reset');
20     // Editar perfil
21     Route::put('profile', [AuthController::class, 'updateProfile'])
22         ->middleware('auth:sanctum')
23         ->name('auth.profile.update');
24     // Operadores
25     Route::get('operators', [AuthController::class, 'operators'])
26         ->middleware('auth:sanctum')
27         ->name('auth.operators');
28     Route::delete('rutas/{ruta}', [RutaController::class, 'destroy'])
29         ->name('rutas.destroy');
30 });
31 });
32
33 // ----- Rutas protegidas -----
34 Route::middleware(['auth:sanctum', 'active'])->group(function () {
35
36     // Dashboard
37     Route::get('usuario/dashboard', [PedidoController::class, 'dashboardUsuario'])
38         ->name('usuario.dashboard');
39
40     // Rutas (Admin/Operador)
41     Route::get('rutas', [RutaController::class, 'index'])->name('rutas.index');
42     Route::post('rutas', [RutaController::class, 'store'])->name('rutas.store');
43     Route::get('rutas/ruta', [RutaController::class, 'show'])->name('rutas.show');
44     Route::put('rutas/{ruta}', [RutaController::class, 'update'])->name('rutas.update');
45     Route::delete('rutas/{ruta}', [RutaController::class, 'destroy'])->name('rutas.destroy');
46
47     Route::post('rutas/{id}/pedidos/{pid}', [RutaController::class, 'assignPedido'])->name('rutas.assignPedido');
48     Route::delete('rutas/{id}/pedidos/{pid}', [RutaController::class, 'unassignPedido'])->name('rutas.unassignPedido');
49
50     // Pedidos
51     Route::get('pedidos', [PedidoController::class, 'index'])->name('pedidos.index');
52     Route::post('pedidos', [PedidoController::class, 'store'])->name('pedidos.store');
53     Route::get('pedidos/{pedido}', [PedidoController::class, 'show'])->name('pedidos.show');
54     Route::put('pedidos/{pedido}', [PedidoController::class, 'update'])->name('pedidos.update');
55     Route::delete('pedidos/{pedido}', [PedidoController::class, 'destroy'])->name('pedidos.destroy');
56     Route::patch('pedidos/{id}/estado', [PedidoController::class, 'setEstado'])->name('pedidos.setEstado');
57
58     Route::apiResource('productos', ProductoController::class);
59
60     // Inventario de la usuaria (Mi granja)
61     Route::get('inventario', [InventarioController::class, 'show'])
62         ->name('inventario.show');
63
64     Route::put('inventario', [InventarioController::class, 'upsert'])
65         ->name('inventario.upsert');
66
67     // === PRODUCTOS ===
68     Route::get('/productos', [ProductoController::class, 'index']);
69     Route::post('/productos', [ProductoController::class, 'store']);
70     Route::put('/productos/{id}', [ProductoController::class, 'update']);
71     Route::delete('/productos/{id}', [ProductoController::class, 'destroy']);
72
73     // === USUARIOS ===
74     Route::get('/usuarios', [UsuarioController::class, 'index']);
75     Route::post('/usuarios', [UsuarioController::class, 'store']);
76     Route::put('/usuarios/{id}', [UsuarioController::class, 'update']);
77     Route::delete('/usuarios/{id}', [UsuarioController::class, 'destroy']);
78
79
80     // === NOTIFICACIONES ===
81     Route::prefix('notifications')->group(function () {
82         Route::get('/', [App\Http\Controllers\Api\NotificationController::class, 'index']);
83         Route::put('read-all', [App\Http\Controllers\Api\NotificationController::class, 'markAllRead']);
84         Route::put('{id}/read', [App\Http\Controllers\Api\NotificationController::class, 'markAsRead']);
85         Route::delete('{id}', [App\Http\Controllers\Api\NotificationController::class, 'destroy']);
86     });
87 });
88
89

```

Ilustración 31. Endpoints del sistema.

2. Resultados Operativos

a) Control centralizado del alimento

Antes del sistema, cada comunidad registraba manualmente su consumo, provocando inconsistencias.

Con la plataforma, ahora es posible:

- Registrar entregas de alimento por fecha, cantidad y comunidad
- Consultar historial de consumo semanal o mensual
- Anticipar desabastos mediante registros digitales
- Visualizar inventario disponible y entregas pendientes

Esto permitió al colectivo tener una trazabilidad clara de los insumos y mejorar la planificación productiva.

b) Organización del proceso comercial

El sistema permitió centralizar la comercialización del huevo mediante:

- Registro digital de ventas y clientes
- Control automatizado de pedidos
- Historial de ingresos por período
- Reducción de errores en solicitudes y entregas

La digitalización de estos procesos mejoró la eficiencia y redujo pérdidas por información dispersa o incompleta.

c) Optimización de rutas y logística

El sistema proporciona herramientas para:

- Registrar rutas realizadas
- Visualizar entregas por comunidad
- Mantener orden en la distribución del alimento y del producto

Aunque la optimización automática de rutas es una etapa futura, la estructura actual ya facilita la organización logística y la planeación semanal.

3. Resultados Sociales y Comunitarios

a) Reducción de la brecha digital

Las mujeres del colectivo adquirieron experiencia en el uso de herramientas tecnológicas accesibles y adaptadas a su contexto rural. Esto permitió:

- Incrementar su autonomía en la gestión del emprendimiento
- Mejorar su participación en procesos administrativos
- Fortalecer sus capacidades digitales para futuros proyectos

b) Mejora en la toma de decisiones

La disponibilidad de datos centralizados permitió:

- Analizar consumos reales
- Identificar comunidades con mayor demanda de alimento
- Evaluar periodos de mayor producción y venta
- Planificar compras con anticipación

Las decisiones se basan ahora en información precisa y no en registros manuales.

Trayecto	TIEMPO IDA Y VUELTA	KM	Litros	Costo Regular (\$)	Costo Premium (\$)	KM Moto	Litros Moto	Costo Moto Regular (\$)	Costo Moto Premium (\$)
José María Morelos									
Puerto Arturo - José María Morelos	2 hr	100.5	8.3750	\$208.29	\$223.86	100.5	4.02	\$99.98	\$107.45
Candendaria - José María Morelos	1 hr 22 min	68.6	5.7167	\$142.17	\$152.81	68.6	2.744	\$68.24	\$73.35
Dzilché - José María Morelos	50 min	40.6	3.3833	\$84.14	\$90.44	40.6	1.624	\$40.39	\$43.41
La Presumida - José María Morelos	26 min	16	1.3333	\$33.16	\$35.64	16	0.64	\$15.92	\$17.11
Santa Gertrudis - José María Morelos	34 min	21.8	1.8167	\$45.18	\$48.56	21.8	0.872	\$21.69	\$23.31
Kancabchén - José María Morelos	1h 04 min	43.8	3.6500	\$90.78	\$97.56	43.7	1.748	\$43.47	\$46.72
Cafetalito - José María Morelos	1 h 32min	53.1	4.4250	\$110.05	\$118.28	29.7	1.188	\$29.55	\$31.76
Cafetal Grande - José Mari-a Morelos	50 min	33.7	2.8083	\$69.84	\$75.07	33.5	1.34	\$33.33	\$35.82
Benito Juárez - José Mari-a Morelos	34 min	20.6	1.7167	\$42.69	\$45.89	20.8	0.832	\$20.69	\$22.24
Pozo Pirata - José Mari-a Morelos	1 hr 22 min	57.5	4.7917	\$119.17	\$128.08	57.3	2.292	\$57.00	\$61.27
San Carlos - José Mari-a Morelos	1 hr 36 min	68.9	5.7417	\$142.80	\$153.47	69	2.76	\$68.64	\$73.77
Chunhuhub - José Mari-a Morelos	56 min	52	4.3333	\$107.77	\$115.83	52	2.08	\$51.73	\$55.60
Polyuc - José Mari-a Morelos	48 min	46.6	3.8833	\$96.58	\$103.80	46.6	1.864	\$46.36	\$49.82
Dos Aguadas - José María Morelos	48 min	33.3	2.7750	\$69.01	\$74.18	31.5	1.26	\$31.34	\$33.68
El Naranjal - José María Morelos	44 min	28.8	2.4000	\$59.69	\$64.15	30.9	1.236	\$30.74	\$33.04
Othón P. Blanco - José María Morelos	1 hr 57 min	100.2	8.3500	\$207.66	\$223.20	100.3	4.012	\$99.78	\$107.24
Dzulá - Felipe Carrillo Puerto	1 h 22 min	88.2	7.35	182.7945	196.4655	88.8	3.552	\$88.34	\$94.94
X-Yatil - José María Morelos	1h 14min	76.4	6.366666667	158.339	170.181	76.4	3.056	\$76.00	\$81.69
X-Yatil - Felipe Carrillo Puerto	1 hr 16 min	89.8	7.4833	\$186.11	\$200.03	89.8	3.592	\$89.33	\$96.01
Felipe Carrillo Puerto									
Señor - Felipe Carrillo Puerto	1 hr	62.2	5.1833	\$128.91	\$138.55	62.2	2.488	\$61.88	\$66.50
Tihosuco - Felipe Carrillo Puerto	2 hr 6 min	162.8	13.5667	\$337.40	\$362.64	162.8	6.512	\$161.95	\$174.07

Ilustración 32. Análisis de consumos reales.

c) Impacto directo en la organización comunitaria

La digitalización fortaleció la estructura del colectivo, mejoró la comunicación interna y generó una herramienta que facilita la continuidad del proyecto avícola a mediano y largo plazo.

4. Cumplimiento de Objetivos

El sistema desarrollado cumplió con los objetivos planteados:

- Digitalizar procesos que antes eran manuales.
- Centralizar toda la información del alimento y ventas.
- Optimizar la logística de rutas y distribución.
- Mejorar el control de inventarios.
- Facilitar la administración operativa del colectivo.
- Contribuir al fortalecimiento tecnológico y organizacional del grupo.

La plataforma quedó instalada y funcional para su uso continuo por parte de las productoras.

5. Base para Futuras Expansiones

El sistema sienta las bases para nuevas funcionalidades, tales como:

- Optimización automática de rutas
- Marketplace de productos
- Módulo de operadores con geolocalización
- Integración con apps móviles
- Sistema de reportes avanzados y dashboards

Esto convierte el proyecto en una solución viva, adaptable y escalable.

Anexos

Anexo A – Implementación y Despliegue del Sistema

A.1 Despliegue del sistema en AWS (Amazon Web Services)

Para pruebas internas y entorno de desarrollo, se utilizó **Amazon EC2** para desplegar el backend (Laravel) y base de datos (MySQL). El proceso consistió en:

- **Creación de una instancia EC2 con Ubuntu 20.04**
- Instalación del stack LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP)
- Clonación del repositorio del proyecto desde GitHub
- Configuración del entorno Laravel (.env)
- Ejecución de migraciones y carga de datos iniciales
- Configuración del acceso público mediante IP estática y grupos de seguridad

Figura A.1 – Instancia EC2 en ejecución en AWS

La figura muestra la instancia virtual creada en Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud) donde se desplegó el sistema desarrollado durante la residencia profesional. Esta instancia utiliza Amazon Linux 2023 y cuenta con dirección pública para acceso remoto, habilitando la validación del sistema en línea.

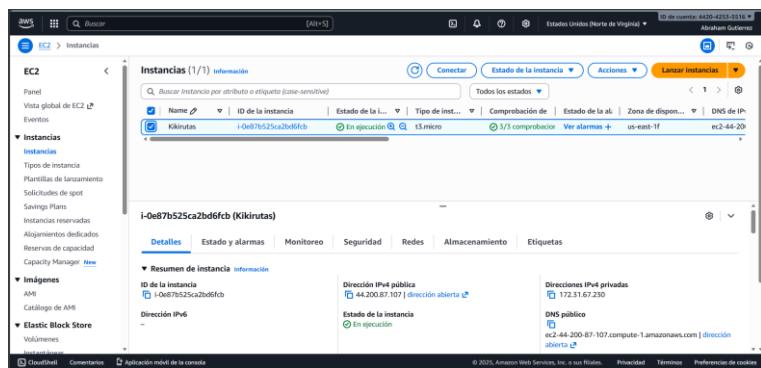


Figura A.1-Instancia EC2 en ejecución en AWS

Figura A.2 – Conexión SSH y estructura de archivos en EC2

La siguiente imagen corresponde a la terminal SSH desde una máquina local al servidor EC2. Se muestra la conexión remota utilizando la llave privada de acceso (KKR-2025.pem) y el ingreso al directorio /var/www/Residencia_Kikirutas.

El contenido evidencia:

- El proyecto comprimido (kikirutas-web-dist.zip)
 - El backend (kikirutas-back)
 - La versión desplegada (kikirutas-web)

Esto prueba que los archivos del sistema están almacenados correctamente en el servidor y disponibles para su ejecución.

```
Windows PowerShell      x  ✘ ec2-user@ip-172-31-67-230:~ + 
PS C:\Users\habra> ssh -i "KKR-2025.pem" ec2-user@ec2-44-200-87-107.compute-1.amazonaws.com
 _#_
~\_\ #####_ Amazon Linux 2023
~~ \_\#####\
~~ \###|
~~ \#/ --- https://aws.amazon.com/linux/amazon-linux-2023
~~ \`~' '-->
~~ ._. / /
~~ ._. / /
~~ .m' /
Last login: Tue Dec  9 02:25:05 2025 from 187.252.248.213
[ec2-user@ip-172-31-67-230 ~]$ cd /var/www/Residencia_Kikirutas
[ec2-user@ip-172-31-67-230 Residencia_Kikirutas]$ ls
backups kikirutas-back kikirutas-web kikirutas-web-dist.zip
[ec2-user@ip-172-31-67-230 Residencia_Kikirutas]$ |
```

Figura A 2-Conexión SSH y visualización de archivos del sistema en Amazon Linux 2023.

Anexo B – Evidencia de despliegue del sistema en cPanel (Producción)

Figura B.1 – Archivos principales del frontend desplegados en directorio /dist/

Esta figura muestra el panel de archivos de cPanel en el dominio kikirutas-z.ideas.com.mx, dentro del directorio /dist/, donde se encuentran los archivos del frontend del sistema ya compilados y listos para su ejecución en producción.

Los archivos incluyen:

- index.html como punto de entrada de la aplicación
- Carpeta assets/ con recursos estáticos
- vite.svg como recurso visual de la aplicación (ícono o logo)

Esto representa el resultado del build de la aplicación Vue.js, la cual se empaquetó para producción y se desplegó en un entorno compartido utilizando cPanel.

The screenshot shows the cPanel File Manager interface. The left sidebar shows a tree view of the directory structure under /home/zideasco. The main area displays a table of files in the /dist directory:

Nombre	Tamaño	Last Modified	Tipo	Permisos
assets	4 KB	Ayer, 20:13	httpd/unix-directory	0777
index.html	1,91 KB	Ayer, 20:13	text/html	0666
vite.svg	1,46 KB	13 nov 2025, 0:00	image/x-generic	0666

Figura B 1- Directorio de despliegue del frontend en cPanel (/dist/).

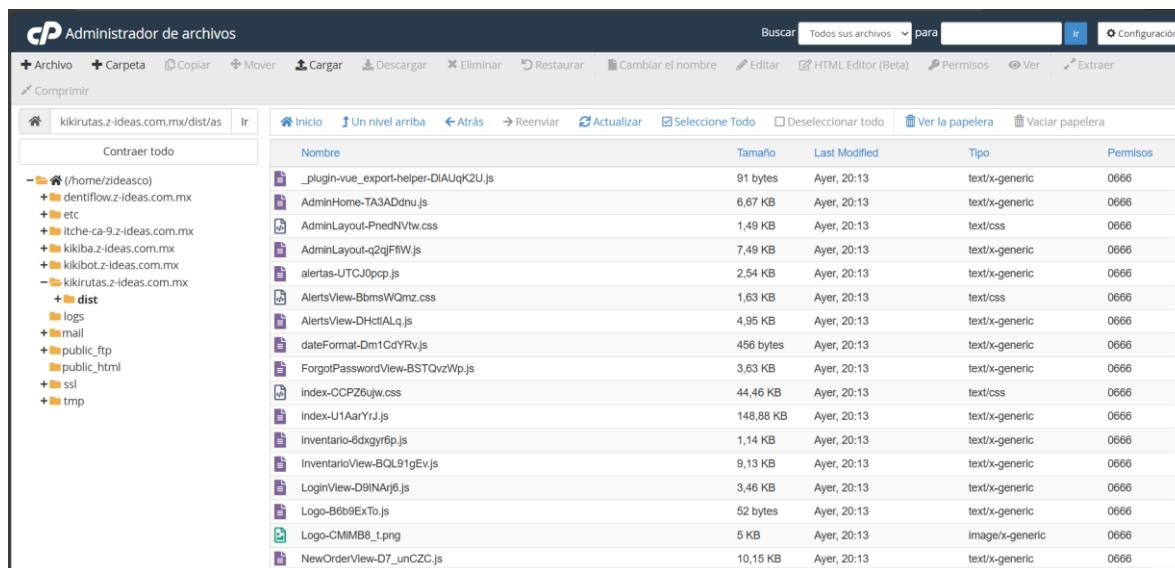
Figura B.2 – Archivos JavaScript y CSS del sistema en el subdirectorío /dist/js/

Esta imagen evidencia los archivos generados por el sistema frontend al momento de compilar la aplicación Vue.js, específicamente los scripts JavaScript y hojas de estilo CSS ubicados en /dist/js/.

Estos archivos comprenden:

- Componentes visuales del sistema (paneles, formularios, módulos de pedidos, rutas, usuarios, etc.)
- Archivos de estilos personalizados
- Lógica de validaciones, alertas, navegación y renderizado

Cada archivo fue generado automáticamente por el sistema de bundling (Vite.js) y subido mediante cPanel al servidor del dominio de producción.



The screenshot shows the cPanel file manager interface. The left sidebar shows the directory structure: /home/zideasco/kikirutas.z-ideas.com.mx/dist/as. The main area displays a list of files in the /dist/js/ folder. The columns are Nombre (Name), Tamaño (Size), Last Modified (Last Modified), Tipo (Type), and Permisos (Permissions). All files listed have a size of 0 bytes, were modified yesterday at 20:13, and have generic permissions (0666).

Nombre	Tamaño	Last Modified	Tipo	Permisos
_plugin-vue_export-helper-DIAUqK2U.js	91 bytes	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
AdminHome-TA3ADdn.js	6,67 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
AdminLayout-PrednVtw.css	1,49 KB	Ayer, 20:13	text/css	0666
AdminLayout-q2qjFlW.js	7,49 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
alertas-UTCJ0pcp.js	2,54 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
AlertsView-BbmsWQmz.css	1,63 KB	Ayer, 20:13	text/css	0666
AlertsView-DHctfALq.js	4,95 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
dateFormat-Dm1CdYRv.js	456 bytes	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
ForgotPasswordView-BSTQvzWp.js	3,63 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
index-CCPZ6ujw.css	44,46 KB	Ayer, 20:13	text/css	0666
Index-U1AarYrJ.js	148,88 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
inventario-6dxgyr6p.js	1,14 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
InventoryView-BQL9t1gEv.js	9,13 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
LoginView-D9fNAri6js	3,46 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
Logo-B6b9ExTo.js	52 bytes	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666
Logo-CMIMB8_t.png	5 KB	Ayer, 20:13	image/x-generic	0666
NewOrderView-D7_unCZC.js	10,15 KB	Ayer, 20:13	text/x-generic	0666

Figura B 2– Archivos de scripts y estilos del sistema dentro de /dist/js/.

Figura B.3 – Dominio asociado al sistema en producción

En esta imagen se observa el panel de dominios del cPanel donde se encuentra alojado el sistema web. Se puede ver claramente que el subdominio kikirutas.z-ideas.com.mx está apuntando al directorio /dist/, el cual contiene los archivos públicos del frontend del sistema desarrollado.

Este dominio permite que las usuarias y administradores accedan al sistema desde cualquier navegador utilizando una URL pública, sin necesidad de conocer la infraestructura técnica subyacente.

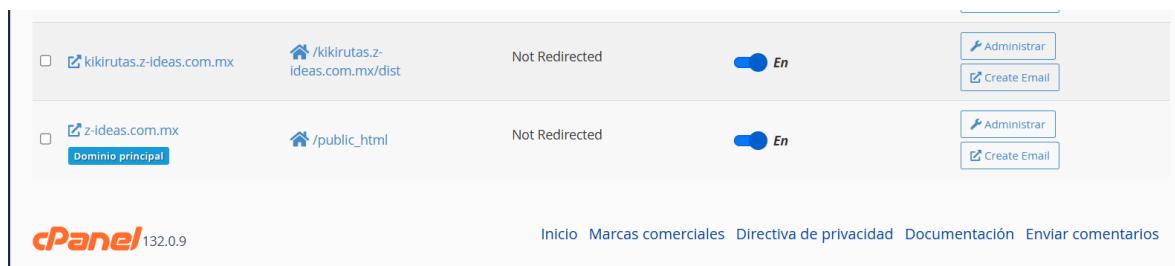


Figura B 3 - Asociación de dominio kikirutas.z-ideas.com.mx al sistema web mediante cPanel.

Anexo C – Diagrama Entidad–Relación (ER)

A continuación, se presenta el diagrama Entidad–Relación (ER) que representa la estructura lógica de la base de datos diseñada para el sistema web desarrollado. Este modelo fue construido a partir del análisis ontológico del proceso logístico-comercial del colectivo Kikibá y sirvió como base para la implementación de las migraciones en Laravel y las relaciones en la base de datos MySQL.

El diagrama incluye las entidades principales involucradas en el sistema, tales como:

- Comunidad
- Alimento
- Entrega de alimento
- Inventario
- Pedido de huevo
- Cliente
- Ruta de reparto

Así como sus respectivas relaciones: consumo, proporciona, registra, realiza, suministra, entrega en y conecta.

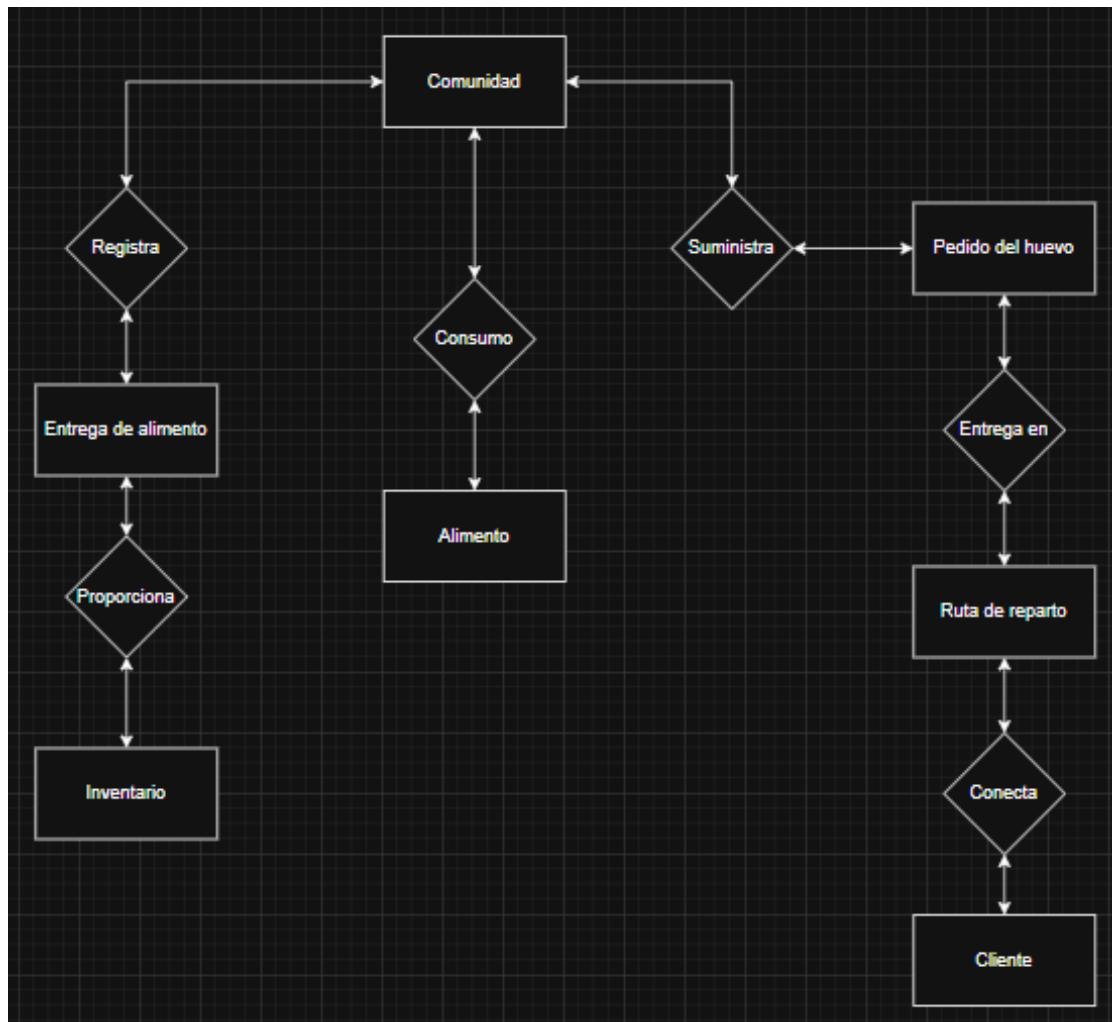


Figura C. 1Diagrama Entidad–Relación del sistema web para la gestión logística y comercial del colectivo Kikibá.

Anexo D – Repositorio del Código Fuente

El código fuente completo del sistema desarrollado se encuentra disponible en el siguiente repositorio privado/público, bajo fines académicos y comunitarios:

https://github.com/Fushigur/Residencia_Kikirutas

El repositorio contiene:

- Backend Laravel (API REST)

- Frontend Vue (interfaz)
- Scripts de migración y seeds
- Manual de instalación (README.md)
- Archivo .env.example

Conclusiones

El desarrollo del sistema web para la gestión de la logística del alimento y la comercialización del huevo del colectivo Kikibá permitió atender una problemática real que afectaba directamente la eficiencia operativa y la organización interna de las mujeres productoras de la zona maya de Quintana Roo. A lo largo del proyecto, se logró transformar procesos que antes dependían de registros manuales, dispersos e imprecisos, en un sistema digital centralizado que facilita la planificación, el control y el seguimiento de las actividades productivas y comerciales.

La implementación de la plataforma tecnológica contribuyó a establecer un control preciso del consumo de alimento por comunidad, la administración del inventario de insumos, el registro de entregas y la coordinación básica de rutas de distribución. Asimismo, permitió mejorar la gestión de ventas, clientes y pedidos de huevo, fortaleciendo la trazabilidad y disminuyendo significativamente los errores derivados de la falta de herramientas digitales. Esto generó una mejora notable en la toma de decisiones, ya que las productoras ahora cuentan con información confiable y actualizada.

Desde el punto de vista comunitario y social, el proyecto representó un avance importante en la reducción de la brecha digital en un contexto rural. Al introducir una herramienta tecnológica accesible y adaptada a su nivel de alfabetización digital, se fortalecieron las capacidades de organización, autonomía y gestión económica de las mujeres del colectivo. Este impacto demuestra que la tecnología, cuando se diseña desde la pertinencia social y el entendimiento del contexto, puede convertirse en un pilar para el desarrollo comunitario.

En términos técnicos y profesionales, el proyecto permitió aplicar conocimientos de análisis de sistemas, diseño ontológico, programación web, arquitectura cliente-servidor, bases de datos y desarrollo de interfaces usables, consolidando competencias clave para el ejercicio profesional en ingeniería en sistemas computacionales. El proceso reforzó habilidades de investigación, diseño, desarrollo, pruebas y documentación, esenciales para enfrentar proyectos reales en entornos productivos.

Finalmente, el sistema web desarrollado no solo resuelve las necesidades actuales del colectivo Kikibá, sino que sienta las bases para futuras ampliaciones, como la optimización automática de rutas, la incorporación de módulos de geolocalización, la integración de un

marketplace o la creación de aplicaciones móviles. Con ello, se convierte en una herramienta escalable y estratégica para apoyar el crecimiento del colectivo, promoviendo la continuidad y sostenibilidad de su actividad productiva.

Recomendaciones

En función de los resultados obtenidos y considerando las necesidades del Colectivo Kikibá en un entorno rural, a continuación, se presentan recomendaciones de mejoras funcionales y técnicas para futuras versiones del sistema web. Estas sugerencias buscan ampliar las capacidades de la plataforma existente y robustecer su operatividad, asegurando que el sistema siga aportando valor a las usuarias y a la iniciativa productiva.

1. Desarrollo de una Aplicación Móvil: Se recomienda implementar una app móvil complementaria al sistema web para facilitar el acceso y la operación en campo. Dado que en el contexto rural muchos usuarios dependen de teléfonos inteligentes más que de computadoras de escritorio, una aplicación móvil permitiría registrar datos y consultar información en tiempo real durante actividades de entrega o venta. Las aplicaciones móviles enfocadas al sector agrícola se consideran herramientas clave para mejorar la eficiencia del mercado e incrementar los ingresos de productores rurales, al acercar la tecnología a su entorno dialnet.unirioja.es. La app debe incluir las funciones principales (registro de entregas, pedidos, inventarios, etc.) con una interfaz sencilla, soporte offline (para mitigar períodos sin conectividad) y notificaciones push. Esto asegurará mayor adopción por parte de las mujeres del colectivo, ya que podrán registrar entregas, consumo y ventas directamente desde sus comunidades sin requerir conexión permanente coordinadora.com.
2. Optimización de Rutas de Entrega: Para mejorar la logística de distribución tanto del alimento como del huevo, se sugiere integrar un módulo de planificación de rutas optimizadas. Mediante el uso de sistemas de geolocalización (GPS) y algoritmos de ruteo, el sistema podría calcular rutas más eficientes para las entregas semanales a cada comunidad y para el reparto de pedidos a clientes coordinadora.com. Esto ayudaría a reducir tiempos y costos de transporte, aspectos críticos en zonas donde las comunidades están geográficamente dispersas y los caminos pueden ser difíciles

coordinadora.comcoordinadora.com. Una planificación óptima de rutas disminuiría el consumo de combustible y permitiría atender a más clientes en menos tiempo, aumentando la eficacia operativa. Además, el sistema podría proporcionar instrucciones detalladas de ruta y ajuste dinámico ante cambios (por ejemplo, caminos intransitables por clima), lo que beneficia la puntualidad de las entregas en el entorno rural.

3. Implementación de un Marketplace en Línea: Se recomienda agregar una plataforma de comercio electrónico dentro del sistema para la venta de huevo y potencialmente otros productos del colectivo. Un marketplace en línea permitiría exhibir la marca Kikibá a un público más amplio (por ejemplo, consumidores urbanos preocupados por productos orgánicos), gestionando pedidos y pagos de forma digital. Actualmente existe una brecha en las estrategias tecnológicas para la venta directa de productos por productores rurales, por lo que crear canales digitales propios ayudaría a cerrar esa brecha dialnet.unirioja.es. Este módulo podría incluir un catálogo de productos, carrito de compras y opciones de pago seguro. Para el colectivo, significaría diversificar sus canales de comercialización más allá de las ventas locales, aumentando potencialmente sus ingresos. Asimismo, al contar con un marketplace propio, se fortalece la autonomía comercial del colectivo, alineado con la visión de impulsar la comercialización local y regional bajo la marca colectiva Kikibá.
4. Incorporación de Reportes Gráficos e Indicadores: Es aconsejable mejorar el subsistema de reportes incorporando visualizaciones gráficas y dashboards interactivos. Contar con gráficos estadísticos (barras, líneas, pasteles) sobre indicadores clave –por ejemplo, consumo semanal de alimento vs. producción de huevo, ventas mensuales por comunidad, inventario restante– facilitará la comprensión de la información por parte de las productoras y coordinadores. La representación visual de datos ayuda a resumir grandes volúmenes de información en formatos fáciles de interpretar, lo que facilita la toma de decisiones informada payfit.com. Estas herramientas permitirían identificar tendencias (como picos de demanda o necesidades de compra de alimento) de un vistazo y generar informes ejecutivos para las organizaciones aliadas (p. ej., Heifer International o autoridades

locales). Además, los informes y gráficos automatizados reducirían la carga manual de elaborar reportes, aumentando la productividad del colectivo en la gestión de su negocio [payfit.com](#). Se sugiere usar bibliotecas de visualización web o servicios de *business intelligence* de código abierto para integrar estas funcionalidades.

5. Fortalecimiento de la Seguridad del Sistema: Para proteger la información sensible (datos de clientes, registros de ventas, inventarios) y garantizar la continuidad operativa, es imperativo mejorar los aspectos de seguridad informática. Se propone implementar autenticación robusta y controles de acceso por roles de usuario, de modo que cada miembro del colectivo o administrador solo acceda a las funciones y datos pertinentes a sus responsabilidades [jitterbit.com](#). Igualmente, se debe establecer una política estricta de contraseñas (que exija contraseñas seguras y renovaciones periódicas) [jitterbit.com](#), así como cifrar los datos confidenciales almacenados en el sistema (por ejemplo, cifrado de contraseñas y datos personales en la base de datos) para prevenir accesos no autorizados [jitterbit.com](#). Adicionalmente, es recomendable habilitar certificados HTTPS en el servidor para cifrar las comunicaciones web y proteger la información transmitida. Otras medidas técnicas incluyen realizar copias de seguridad periódicas de la base de datos, mantener el software del servidor y del sistema actualizado (aplicando parches de seguridad) y monitorear registros de actividad para detectar accesos o operaciones inusuales. Con estas acciones, el sistema alinearía su seguridad con las mejores prácticas de desarrollo web seguro, reduciendo riesgos de datos y generando confianza en los usuarios.
6. Soporte para Conectividad Limitada y Accesibilidad Rural: Dada la realidad de conectividad irregular en zonas rurales, se recomienda adaptar el sistema para funcionar lo mejor posible en entornos de baja o nula conexión a Internet. La falta de acceso a internet estable impide el uso de herramientas clave en áreas rurales [coordinadora.com](#), por lo que el sistema debería incluir capacidades *offline*. Por ejemplo, la aplicación móvil y partes críticas del sistema web podrían operar sin conexión temporalmente, almacenando los datos localmente y sincronizándolos con el servidor cuando vuelva la conectividad. Asimismo, se sugiere optimizar la plataforma para consumir poco ancho de banda: cargar solo datos necesarios, permitir

descargar contenidos ligeros y manejar tolerancia a interrupciones de red. En cuanto a la accesibilidad, es importante que la interfaz sea intuitiva y apta para usuarias con diversos niveles de alfabetización digital. Esto implica emplear un lenguaje claro (incluso evaluar soporte bilingüe español–maya si es pertinente a las comunidades), diseños simples y responsivos, e íconos reconocibles. También sería valioso acompañar la entrega de las nuevas funcionalidades con capacitaciones técnicas y material de apoyo (manuales sencillos o tutoriales) para las integrantes del colectivo, de modo que puedan apropiar con facilidad el uso de la plataforma mejorada. Estas adaptaciones garantizarán que la tecnología realmente empodere a las mujeres rurales en su labor, en lugar de convertirse en una barrera.

7. Escalabilidad y Mantenibilidad del Sistema: Pensando en el crecimiento futuro del proyecto Kikibá (más comunidades integradas, mayor volumen de datos y transacciones, o inclusión de nuevos productos agrícolas), se recomienda diseñar las próximas versiones con enfoque en escalabilidad. Tecnológicamente, esto podría implicar migrar a una arquitectura modular o con servicios web (APIs) que faciliten agregar nuevas funciones sin afectar las existentes. Por ejemplo, el módulo de marketplace o la app móvil podrían interactuar con el núcleo a través de servicios API REST, manteniendo un desacoplamiento que haga más sencilla la evolución del sistema. Asimismo, se sugiere optimizar la base de datos y la estructura de datos para manejar un creciente número de registros (ventas, entregas, clientes) sin degradar el rendimiento. La adopción de prácticas de codificación limpias y documentación completa del código fuente resultará en un sistema más mantenible, de modo que futuros desarrolladores o pasantes del TecNM puedan entender y modificar la aplicación con facilidad. Por último, considerar la implementación en infraestructura en la nube podría proveer elasticidad en recursos (permitiendo al sistema atender picos de demanda, como temporadas altas de ventas, sin caídas) y mejorar la disponibilidad del servicio para todos los usuarios. En síntesis, la arquitectura debe anticiparse a las necesidades futuras para asegurar que el sistema web de Kikibá siga siendo sostenible y efectivo a largo plazo.

Cada una de estas recomendaciones está orientada a agregar valor al sistema actual y a solventar las limitantes identificadas, ya sea extendiendo sus funcionalidades o reforzando su base técnica. Al implementar estas mejoras en futuras iteraciones, el colectivo Kikibá podrá contar con una herramienta tecnológica más completa, eficiente y adaptada a su realidad rural, incrementando el impacto positivo en la productividad y comercialización de sus productos. Las sugerencias aquí descritas atienden tanto la optimización operativa (logística y ventas) como la inclusión digital y seguridad, pilares fundamentales para el éxito y la continuidad de proyectos tecnológicos en comunidades rurales dialnet.unirioja.escoordinadora.com.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas

Durante el desarrollo del sistema web para la gestión de la logística del alimento y la comercialización del huevo del colectivo Kikibá, se adquirieron y aplicaron competencias profesionales fundamentales para el ejercicio de la ingeniería en sistemas computacionales. Estas competencias abarcan áreas técnicas, de análisis, diseño, programación, trabajo colaborativo y comunicación efectiva, todas necesarias para llevar a cabo un proyecto real en un entorno comunitario y con impacto social.

1. Competencias Técnicas

a) Desarrollo de sistemas web

- Implementación de una arquitectura cliente-servidor utilizando Vue.js en el frontend y Laravel en el backend.
- Creación de APIs REST para la comunicación entre módulos.
- Manejo de autenticación, rutas protegidas y validaciones de datos.
- Integración funcional del frontend con la base de datos a través del backend.

b) Programación y lógica de negocio

- Aplicación de principios de programación estructurada, orientada a objetos y basada en componentes.
- Desarrollo de funciones para el control de inventarios, logística del alimento, ventas y reportes.
- Implementación de algoritmos simples para cálculos de consumo y movimiento de insumos.

c) Diseño y administración de bases de datos

- Modelado de entidades y relaciones basadas en el modelo ontológico del proceso.
- Uso de MySQL para la creación de tablas, migraciones, relaciones y consultas eficientes.
- Gestión de integridad y consistencia de los datos del sistema.

2. Competencias de Análisis y Diseño

a) Análisis de procesos y levantamiento de requisitos

- Evaluación de los procesos reales del colectivo mediante entrevistas con las productoras.
- Identificación de necesidades funcionales y no funcionales del sistema.
- Construcción de un modelo conceptual y ontológico para representar el flujo logístico y comercial.

b) Diseño de interfaces y usabilidad

- Creación de pantallas intuitivas considerando el contexto rural y el nivel de alfabetización digital de las usuarias.
- Selección de elementos de navegación claros y accesibles.
- Adaptación del diseño para dispositivos móviles.

c) Diseño de arquitectura tecnológica

- Definición de un sistema modular, escalable y mantenable.
- Elección adecuada de frameworks y herramientas de desarrollo.
- Planificación de la integración entre frontend, backend y base de datos.

3. Competencias Metodológicas

a) Gestión del ciclo de vida del software

- Aplicación de un proceso iterativo e incremental desde el análisis hasta las pruebas.
- Documentación de avances y registro sistemático de cada etapa del desarrollo.
- Realización de pruebas unitarias, funcionales e integrales antes del despliegue.

b) Solución de problemas

- Identificación de fallas durante la integración del sistema y aplicación de estrategias de depuración.
- Ajuste y optimización de componentes de acuerdo con retroalimentación real de las usuarias.
- Implementación de medidas para mejorar el rendimiento y la estabilidad del sistema.

4. Competencias Sociales y de Comunicación

a) Comunicación efectiva con usuarios finales

- Interacción clara con las mujeres del colectivo para comprender sus necesidades y limitaciones.
- Explicación accesible de funciones del sistema y capacitación sobre su uso.
- Recopilación de observaciones para mejorar la experiencia de usuario.

b) Trabajo colaborativo y empatía

- Colaboración con asesores académicos y personal técnico involucrado.

- Adaptación del lenguaje técnico para comunicar ideas de forma comprensible a personas no técnicas.
- Sensibilidad hacia el contexto social, cultural y económico de las productoras rurales.

5. Competencias Profesionales y Éticas

- Compromiso con el desarrollo de soluciones tecnológicas útiles, sostenibles y socialmente responsables.
- Ética en el manejo de información sensible del colectivo.
- Responsabilidad en la entrega de un sistema funcional, documentado y acorde con los objetivos del proyecto.

Fuentes de información

Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5.^a ed.). Pearson Educación. [c'est la classe+1](#)

Centro México Digital. (2022). *Reporte brecha de género en el entorno digital*. Centro México Digital. [CMD](#)

Ian Sommerville. (2015). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson. [dn790001.ca.archive.org+1](#)

Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES). (2021). *La brecha digital de género: ¿Una expresión más de las desigualdades?* [Cedoc INMUJERES](#)

Laravel. (s. f.). *Laravel: The PHP Framework for Web Artisans*. Recuperado de Laravel.com [laravel.com+1](#)

Martínez, S. (2020). Brecha digital en zonas rurales y género. En *Conferencia CLACSO* (ponencia). conferenciaclacso.org

Pressman, R. S. (2021). *Ingeniería de software. Un enfoque práctico* (9.^a ed.). McGraw-Hill. [Mercado Libre+1](#)

Vue.js. (s. f.). *Vue.js – The Progressive JavaScript Framework*. Recuperado de vuejs.org

MySQL. (s. f.). *MySQL Documentation*. Oracle.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (s. f.). *Producción avícola en sistemas de libre pastoreo*. Gobierno de México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH 2020)*.

García-Peñalvo, F. J., & Conde-González, M. Á. (2015). *Mobile apps to support rural communities: A case study of agricultural traceability*. Journal of Information Technology Research, 8(4), 1–14. <https://doi.org/10.4018/jitr.2015100101>

FAO (2022). *Digital agriculture: Enhancing incomes and resilience for rural communities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cb9747en/cb9747en.pdf>

Hernández-Serrano, J., & Ramírez-González, G. (2021). *Plataformas de comercio electrónico en comunidades rurales mexicanas*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 12(6), 1245–1260. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i6.2761>

García-Hernández, A., & Flores-Ruiz, J. D. (2020). *Brecha digital y conectividad en comunidades rurales de México*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 50(2), 101–121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27064842005>

Open Web Application Security Project (OWASP). (2023). *OWASP Top 10 Web Application Security Risks*. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>

Google Developers. (2023). *Optimize delivery routes with Google Maps Platform.* <https://developers.google.com/maps/documentation/solutions/optimization>

Vue.js. (s. f.). *The Progressive JavaScript Framework.* Recuperado de <https://vuejs.org/>

Laravel. (s. f.). *Laravel - The PHP Framework For Web Artisans.* Recuperado de <https://laravel.com/docs>

MySQL. (s. f.). *MySQL 8.0 Reference Manual.* Oracle. <https://dev.mysql.com/doc/>

Redacción TecReview. (2022). *Así ayudan las apps a las mujeres rurales mexicanas.* TecReview. <https://tecreview.tec.mx/2022/07/12/ciencia/apps-mujeres-rurales-tecnologia/>