



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE COMPUTACIÓN

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS
DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA
FINCA STEFANNY**

AUTOR

VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE

TUTOR

ING. JARA OBREGÓN LUIS STALIN, MSc

EL TRIUNFO, ECUADOR

2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

APROBACION DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA FINCA STEFANNY**, realizado por el estudiante **VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE**; con cédula de identidad N° 0302556105 de la carrera de **COMPUTACIÓN, PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA EL TRIUNFO**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Jara Obregón Luis Stalin, MSc.

El Triunfo, 21 de abril del 2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE COMPUTACIÓN**

APROBACION DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA FINCA STEFANNY”**, realizado por el estudiante **VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

ING. Torres Jaramillo Luis, MSc.
PRESIDENTE

ING. Pilaloa David Wilmer, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. Alvarado Aguayo Allan, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 21 de abril del 2026

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado con todo mi cariño a mi familia, pilar fundamental en cada etapa de mi vida. A ellos debo la fuerza, la motivación y el compromiso que me han permitido llegar hasta este punto. De manera muy especial, dedico este logro a mi madre Narciza Lozado, por su amor incondicional, su constante apoyo y sus sabios consejos que han guiado cada uno de mis pasos. Su ejemplo de esfuerzo, sacrificio y perseverancia ha sido mi mayor fuente de inspiración para nunca rendirme, incluso en los momentos más difíciles.

A ella le debo no solo este logro académico, sino también los valores y principios que hoy me definen como persona. Gracias por creer en mí, por tu paciencia infinita y por ser el motor que impulsa mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Agraria del Ecuador, cuya visión institucional y compromiso con la excelencia académica han sido pilares esenciales en mi formación profesional. Su respaldo y la oportunidad brindada hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

De igual manera, extendiendo mi profunda gratitud a mi tutor, Ing. Stalin Jara, MSc, por su constante orientación, paciencia y acompañamiento durante cada fase de este trabajo. Su experiencia y compromiso académico fueron fundamentales para el cumplimiento de los objetivos planteados. Finalmente, quiero agradecer a la Ing. Patricia Chávez, MSc, por su apoyo, sus acertadas observaciones y su dedicación para guiarme en la resolución de los desafíos más complejos. Su acompañamiento ha contribuido significativamente a mi crecimiento tanto profesional como personal.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, **VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE**, en calidad del autor del proyecto realizado sobre “**SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA FINCA STEFANNY**” para optar el título de **INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 21 de abril del 2026

VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE

C.I. 0302556105

RESUMEN

El presente trabajo de titulación aborda el desarrollo de un sistema web diseñado para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny, ubicada en la parroquia Manuel de J. Calle, sector La Virgilia cantón La Troncal. La finca, propiedad del señor Antonio Freire, cuenta con 6 hectáreas de cultivo de caña de azúcar. Las principales falencias que se encontraron en la finca Stefanny, es el registro inapropiado de tareas llevadas a cabo por los empleados, manejo poco organizado de insumos y materiales, así como la falta de control sobre los tiempos de ejecución del cultivo. Estas circunstancias afectan directamente la eficiencia operativa y en la etapa de toma de decisiones dentro de la finca. Abordando esta cuestión, el objetivo primordial fue construir un sistema web responsive, dedicado al monitoreo de los procesos de producción de caña de azúcar. El sistema se desarrolló mediante la metodología XP y se emplearon lenguajes de programación como, PHP, MySQL, HTML, CSS y JavaScript, que moldearon la interfaz, ofreciendo accesibilidad y compatibilidad web. El sistema web implementado, incorpora módulos como registro de personal, supervisión de actividades agrícolas, administración de insumos, seguimiento del progreso productivo, junto con la generación de informes. Además, se crearon manuales técnicos y guía de usuarios, elementos fundamentales para asegurar su implementación óptima. El sistema web, prioriza una interfaz clara e intuitiva, contribuyendo un control más eficaz, mejorando los procesos de producción de la caña de azúcar.

Palabras claves: Cultivo de caña de azúcar, interfaz para el cultivo de caña de azúcar, producción de caña de azúcar, sistema web en la caña de azúcar.

ABSTRACT

The present degree project addresses the development of a web-based system to control sugarcane production processes at the Stefanny farm. The farm, owned by Mr. Antonio Freire, has 6 hectares of sugarcane crops. The main shortcomings identified at the Stefanny farm include improper recording of employee tasks, poorly organized management of supplies and materials, and a lack of control over crop execution times. These circumstances directly affect operational efficiency and decision-making at the farm. To address this issue, the primary objective was to build a responsive web system dedicated to monitoring sugarcane production processes. The system was developed using the XP methodology, and programming languages such as PHP, MySQL, HTML, CSS, and JavaScript were used to design the interface, providing web accessibility and compatibility. The implemented web system includes modules for staff registration, supervision of agricultural activities, input management, monitoring of productive progress, and report generation. In addition, technical manuals and user guides were created, which are fundamental to ensuring optimal implementation. The web system prioritizes a clear and intuitive interface, enabling more effective control and improving sugarcane production processes.

Keywords: Sugarcane cultivation, interface for sugarcane cultivation, sugarcane production, web system in sugarcane.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	2
1.3 Justificación de la investigación	3
1.4 Delimitación de la investigación	6
1.5 Objetivo general	6
1.6 Objetivos específicos	6
2. MARCO TEORICO	7
2.1 Estado de arte	7
2.2 Bases científicas y teóricas de la temática	8
2.3 Marco legal.....	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 Enfoque de la investigación.....	18
3.2 Metodología.....	19
3.3 Cronograma de actividades.....	24
4. RESULTADOS.....	25
5. DISCUSIÓN	34
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
6.1 Conclusiones.....	36
6.2 Recomendaciones.....	36
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Recursos necesarios para el desarrollo del sistema	44
Anexo N° 2. Modelo de Entrevista.....	46
Anexo N° 3. Modelo Ficha de Observación.....	47
Anexo N° 4. Entrevista al administrador	48
Anexo N° 5. Entrevista realizada al administrador de la finca	49
Anexo N° 6. Observación de la finca realizada	51
Anexo N° 7. Requerimientos Funcionales.....	52
Anexo N° 8. Requerimientos No Funcionales	53
Anexo N° 9. Diagrama de caso de uso: Panel de control.....	53
Anexo N° 10. Diagrama de caso de uso: Usuarios	54
Anexo N° 11. Diagrama de caso de uso: Empleado	54
Anexo N° 12. Diagrama de caso de uso: Lotes.....	55
Anexo N° 13. Diagrama de caso de uso: Insumos y Recursos	55
Anexo N° 14. Diagrama de caso de uso: Actividades y Asignaciones	56
Anexo N° 15. Diagrama de caso de uso: Producción y Cosecha.....	56
Anexo N° 16. Diagrama de caso de uso: Análisis y Reporte.....	57
Anexo N° 17. Diagrama de caso de uso: Administración	57
Anexo N° 18. Diccionario de datos.....	58
Anexo N° 19. Diseño de interfaces.....	64
Anexo N° 20. Pruebas del sistema.....	75
Anexo N° 21. Manual técnico	83
Anexo N° 22. Manual de usuario.....	91
Anexo N° 23. Entrega del sistema.....	98

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1. Cronograma de actividades	100
Apéndice 2. Diagrama de base de datos	101

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

Martínez (2023) considera, la implementación de un sistema web para el control de los procesos productivos y ventas, aplicando ciencia de datos en la Hacienda Las Cañas, EcuadorColat S.A. Este estudio resalta las tecnologías informáticas en el ámbito agrícola, puede optimizar la gestión de procesos y mejora la toma de decisiones en empresas del sector agroindustrial.

De acuerdo con Burgos (2021), la implementación de un sistema web para el seguimiento y control de producción orgánica en asociaciones agrícolas permite optimizar y mejorar la eficiencia, reduciendo los tiempos de registro y generación de reportes. Según el estudio los registros manuales generan pérdida de datos, generando problemas como pérdida de información que afecta en la productividad en el sector Agrícola.

Ortega (2022), afirma que la investigación al utilizar sistemas informáticos en la agricultura precisa de los cultivos de caña de azúcar ha contribuido en gran medida a la planificación e implementación del trabajo agrícola, incluso si son pequeños y medianos productores.

La gestión efectiva del personal en el sector agrícola, especialmente en cultivos densos como la caña de azúcar, requiere herramientas que excedan las limitaciones de los métodos tradicionales. En este sentido, Ramos (2024) enfatiza que la implementación de sistemas técnicos, como las aplicaciones web, permite la optimización de la gestión de recursos humanos al reducir los errores y mejorar el acceso a la información en tiempo real.

Por otro lado, la investigación realizada por Mendoza (2022) hizo hincapié en la importancia de desarrollar un sistema web para mejorar el control de la producción y distribución en la Empresa Agraria Azucarera Andahausi S.A.A. Según sus estudios destacó que la implementación de tecnología en la gestión agrícola permite optimizar los procesos productivos y comerciales, asegurando una eficiente administración de recursos y mejor toma de decisiones en tiempo real.

En la Finca Stefanny la producción de caña de azúcar se gestiona mediante métodos tradicionales, lo que ha limitado el control eficiente de información como

fertilización, riego, cosecha y personal. Esta situación ha generado problemas en la trazabilidad de los procesos, pérdida de datos importantes y retrasos en la toma de decisiones.

El cultivo de caña de azúcar es una de las actividades agrícolas más significativas en diversas regiones del mundo, particularmente en áreas tropicales como en el valle del Chota, en Ecuador. Este cultivo posee un elevado valor económico debido a su uso en la producción de azúcar y su derivado, así como por su influencia en la vida rural, al proporcionar empleo e ingresos a las comunidades agrícolas. En este ámbito, la tecnología y la ordenación del territorio emergen como instrumentos esenciales para garantizar su sostenibilidad y adaptación a nuevas circunstancias ambientales (Muñoz et al. 2025).

En la finca Stefanny se ha identificado la falta de un control en los procesos de producción, la ausencia de un sistema web destinado a la gestión agrícola, mejorar el rendimiento de los cultivos y permitir un control preciso de las actividades de producción de cultivo. Esto es relevante para el cultivo de caña de azúcar donde la planificación y el seguimiento adecuado impactan directamente en la calidad y el volumen de producción.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La finca Stefanny se extiende por seis hectáreas, se dedica al cultivo y producción de caña de azúcar, se encuentra enfrentando diversos desafíos en el control y seguimiento de sus procesos agrícolas debido a la falta de la digitalización. El registro manual de información sobre fertilizaciones, riego, cosecha y personal ha generado ineficiencias operativas, duplicidad de datos y pérdida de información.

En la actualidad, la administración de la finca Stefanny enfrenta una serie de carencias de un sistema web para el control de los procesos agrícolas. Entre las principales deficiencias se encuentra la desorganización en el registro de datos, la pérdida de información relevante sobre etapas productivas. Esta situación ha dificultado la planificación efectiva del control del uso de fertilizantes, el seguimiento al rendimiento del cultivo, así como el manejo del personal encargado de las actividades agrícolas.

La falta de un sistema web limita la capacidad de integrar, almacenar y analizar información clave de los procesos productivos. Esta falta de digitalización conlleva a errores frecuentes, registros dispersos y dificultades para realizar un seguimiento histórico de las labores del campo, además la falta de digitalización impide la asignación de labores o control de insumos lo que retrasa la toma de decisiones estratégicas.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo puede la falta de un sistema web afectar el control y seguimiento de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny, y cómo su implementación podría mejorar la administración de las actividades agrícolas y los recursos disponibles?

1.3 Justificación de la investigación

La finca Stefanny se encuentra ubicada en la parroquia Manuel de J. Calle, sector La Virgilia, cantón La Troncal. Esta finca cuenta con seis hectáreas dedicadas al cultivo de caña de azúcar, es una de las principales fuentes de ingresos y empleo en la comunidad. Actualmente la administración de los procesos productivos se realiza de forma manual, lo que genera ineficiencias operativas, errores en el registro de información, pérdida de datos históricos y una limitada capacidad de análisis y toma de decisiones.

La falta de herramientas tecnológicas ha impactado brutalmente en la deficiencia del proceso productivo, sino también la competitividad y sostenibilidad del cultivo frente a un mercado cada vez más exigente.

Implementar un sistema web permitirá centralizar y automatizar la información relacionada con las actividades agrícolas, como la fertilización, riego, control de plagas, cosecha y administración del personal.

Este sistema abarcará desde el análisis de los procesos actuales y la recolección de los datos necesarios, hasta el desarrollo de módulos específicos que integren al personal agrícola y faciliten un flujo de trabajo más ordenado y eficiente.

La puesta en marcha del sistema permitirá transformar el control tradicional en una administración moderna, dinámica y basada en datos, adaptada a las exigencias del entorno agrícola en la finca Stefanny.

Módulo inicio de sesión: Se realiza el acceso mediante usuario y contraseña, se muestra la pantalla de panel de control.

Módulo de panel de control: En este módulo se muestra accesos directos que dirigen a los módulos más importantes, ya sea de usuarios, procesos, producción y cosecha, insumos, además muestra gráficos de asistencia del personal, producción por lote, consumo de insumos, actividades agrícolas.

Módulo de gestión de usuarios: Se muestra la información del usuario, además permite agregar nuevos usuarios, actualizar, su estado, fecha de creación y eliminar los datos de cada uno.

Módulo de control del Empleado: Permite llevar un registro detallado del personal de campo, incluyendo si se encuentra con labor o sin labor, asistencia diaria, registro de permisos y faltas.

Submódulo de gestión de empleados: Administrar la información relacionada con los empleados activos e inactivos, permite agregar nuevos empleados ingresando, nombres, apellidos, cédula, celular, muestra si el empleado está con labor o sin labor, además permite editar la información de cada empleado

Submódulo de control de asistencia: Registra la asistencia diaria del personal, incluyendo entrada, salida, estado, observaciones y horas trabajadas.

Submódulo de Permisos y faltas: Permite registrar ausencias justificadas o injustificadas de los empleados, así como sus permisos laborales.

Módulo de registro de lotes: Permite registrar y gestionar los diferentes lotes de terreno que conforman la finca Stefanny, cada lote puede ser caracterizado por su nombre, tamaño, tipo de suelo, estado actual, fecha de siembra, estado fenológico.

Módulo de control de insumos y recursos: Gestiona el inventario de insumos agrícolas como fertilizantes, herbicidas, pesticidas, semillas, y herramientas, cada uno con una breve descripción y su stock.

Módulo de actividades y asignaciones agrícolas: Permite planificar, registrar y supervisar las labores ejecutadas durante el ciclo productivo, tales como siembra, fertilización, riego, mantenimiento o cosecha, asignar a los trabajadores responsables, asegurando, un control de eficiente del trabajo de campo, este cuenta con los submódulos:

Submódulo de gestión de actividades: Permite registrar, editar y eliminar las distintas actividades agrícolas que se realizan en los procesos productivos.

Submódulo de gestión de asignaciones: Administra la distribución de tareas agrícolas, permitiendo asignar actividades específicas a los empleados que va a realizar en cada lote y que insumos va a utilizar y llevar un registro de avance o culminación de estas.

Submódulo de plagas y enfermedades: Registra los casos detectados de plagas o enfermedades dentro de los cultivos permitiendo su seguimiento y control mediante el uso de productos químicos.

Módulo de producción y cosecha: Permite registrar y monitorear los resultados de producción por lote, fecha y campaña agrícola, permite la exportación de reportes en formato PDF y Excel, también él envió de reportes al Gmail.

Módulo de análisis y reportes: Permite analizar, visualizar gráficos, y generar informes en formato PDF, Excel o impresión, permite enviar por Gmail las exportaciones de Excel y PDF de cada reporte, integra datos de todos los módulos del sistema web. Cada reporte contiene encabezado, presentando información en tablas y gráficos comparativos que facilitan la toma de decisiones, sobre el estado operativo y productivo de la finca Stefanny.

Reporte de empleados: Muestra la información general del personal agrícola, además ayuda a mantener un control actualizado de los trabajadores que están activos y sin labor en la finca.

Reporte de asistencia: Registra y presenta las asistencias diarias del personal, además permite analizar la puntualidad y el tiempo efectivo de trabajo de los empleados.

Reporte de permisos y faltas: Genera un listado de permisos y las ausencias de cada empleado, esto facilita el control de ausencias justificadas e injustificadas en el registro laboral.

Reporte de lotes: Muestra la información de cada lote agrícola, incluye tablas y gráficos comparativos sobre los lotes disponibles, en uso u ocupados.

Reporte de actividades agrícolas: Permite visualizar todas las actividades realizadas durante el ciclo productivo, con su estado, lote asociado y su fecha.

Reporte de plagas y enfermedades: Presenta los casos detectados de plagas y enfermedades en los cultivos, especificando su tipo.

Reporte de producción y cosecha: Registra la producción obtenida por lote, incluyendo cantidad cosechada, fecha rendimiento y observaciones, además genera gráficos comparativos de rendimientos por hectáreas.

Módulo de administración: Se registra y se muestran datos de la finca, se puede modificar su nombre, celular, RUC, hectáreas totales, dirección, frase de bienvenida, además permite la copia y recuperación de la información del sistema.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente proyecto se desarrolla siguiendo los siguientes criterios, los cuales garantiza una relación optima del trabajo propuesto.

Espacio: El proyecto se la realizó en la Finca Stefanny, ubicada en la parroquia Manuel de J. Calle, sector La Virgilia cantón La Troncal, latitud: -2.357074, longitud: -79.413723

Tiempo: 6 meses

Población: 1 persona que cumple la función de propietario y administrador

1.5 Objetivo general

Desarrollar un sistema web para el control y seguimiento eficiente de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny, mejorando las actividades agrícolas, recursos humanos y la toma de decisiones.

1.6 Objetivos específicos

Analizar los procesos agrícolas actuales en la producción de caña de azúcar en la finca Stefanny, mediante la recolección de información directa, con el propósito de identificar los requerimientos funcionales necesarios para el desarrollo de un sistema web.

Diseñar un sistema web orientado al control de los procesos agrícolas, a partir del análisis de los requerimientos funcionales obtenidos, para estructurar módulos que permitan gestionar la planificación, el control de asistencia, la asignación de tareas y el uso eficiente de insumos en la finca Stefanny.

Implementar un sistema web que permita controlar los procesos de producción de caña de azúcar, mediante una prueba piloto y análisis de funcionalidad, con el propósito de garantizar su eficacia operativa.

2. MARCO TEORICO

2.1 Estado de arte

El estudio desarrollado por Ramirez (2022), titulado: Desarrollo de un aplicativo web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar utilizando herramientas de software libre, propuso una aplicación para afrontar problemas de registros y seguimientos en pequeña y mediana escala. Inicialmente, utilizó la técnica de entrevista para recibir la información importante sobre los procesos agrícolas para estructurar módulos funcionales: producción, cosecha y reporte. La autora implementó la solución de código abierto y un marco metodológico RUP. La solución implementada permitió la trazabilidad de la información, optimización de procesos organizativos y la mejora de toma de decisiones.

El trabajo realizado por Zamora (2022) denominado: Implementación de un sistema web para controlar la gestión de producción de caña de azúcar de la hacienda Kleber Reyes, buscó optimizar el control productivo mediante un sistema construido con tecnologías como PHP y MySQL. Se detectaron dificultades en los registros manuales y la pérdida de insumos. El sistema adoptado incorporó módulos de entrada, transacción, producción y reportes, facilitando la optimización de la gestión de actividades agrícolas y apoyando la toma de decisiones en tiempo real.

De igual forma, Pinales y Tubay, (2025) llevaron a cabo un estudio, abordando el tema sobre: Prácticas de manufactura y la calidad de los productos derivados de la caña de azúcar en el sitio San Carlos. Este análisis no solo examinó la frecuencia de estas prácticas en la producción de productos como panela, aguardiente y jugo de caña de azúcar, también subrayó la urgencia de establecer un sistema de control que favorezca la optimización de la gestión productiva. La iniciativa contempló la utilización de herramientas tecnológicas que optimicen el seguimiento, la trazabilidad y la opción de tomar decisiones, lo que refuerza la seguridad alimentaria, la eficacia en los procedimientos y la competitividad del sector agroindustrial.

El proyecto, cuyo título es: Implementación de un sistema informático para la gestión de producción caña de azúcar en la hacienda José Hugo 2, se construyó empleando herramientas de software libre, y la meta era optimizar la administración

de la producción, monitorear los cultivos, controlar insumos agrícolas y calcular costes. Un sistema informático, que funge como una útil herramienta en la gestión, se implementó, brindando una alternativa tecnológica con considerables ventajas a la organización. Para el desarrollo e implementación del sistema, se siguieron las fases de la metodología ágil Scrum, permitiendo planificación iterativa y mejora constante durante el proceso, eso fue muy bueno. Los resultados fueron buenos, notable una mejora sustancial en el seguimiento de la producción de caña, de esta forma los agricultores tienen un control preciso. La automatización de procesos contribuyó a mayor eficiencia operativa y a decisiones mejor informadas y más fiables (Tito, 2023).

2.2 Bases científicas y teóricas de la temática

2.2.1 Cultivo de caña de azúcar

El Cultivar caña de azúcar requiere climas cálidos, suelos bien ricos y una gestión agrícola correcta, asegurando una producción eficiente. Precisamente, para obtener buenos resultados, es necesario contar con estas condiciones, de lo contrario la producción puede verse afectada (Morales et al. 2022).

Para identificar cómo se gestiona la producción de caña de azúcar en la parroquia Ayapamba, (León et al. 2022) indica que el área cultivada en promedio, por agricultor se estima en 5.17 hectáreas. La producción promedio ronda las 120 a 180 toneladas por hectárea, con un ingreso anticipado de USD \$5400 por hectárea. Un estimado 60% de esos ingresos se emplean, para cubrir los costes del proceso de cambio biológico del cultivo. Además, los costos más significativos se concentran en la compra de semilla, la siembra y el riego, totalizando casi el 39% del gasto de producción.

2.2.2 Producción de caña de azúcar en el Ecuador

La producción de caña de azúcar en Ecuador usa mayormente para consumo local y también para la panela, aguardiente y azúcar (Herrera et al. 2022), indican que sus cosechas están principalmente en la costa, sobre todo en Guayas, Los Ríos y Esmeraldas, mientras que, en el sur, El Oro y Loja, es a menor escala, con campos de 5 a 10 hectáreas. También mencionan que los agricultores llevan sus cuentas de forma informal, sin calcular bien los gastos de producción ni el valor de los seres vivos que cultivan, por eso la ganancia es poca.

El cultivo de caña de azúcar es importante para el Ecuador, depende mucho de prácticas clave: fertilización y riego. Igual el manejo de residuos juega su papel. El uso de vinaza diluida, bastante eficaz, parece haber mejorado tanto rendimiento como la calidad del cultivo. Suarez y Garzon (2024) indican que una dosis óptima de 87 m³/, aplicada mediante riego por gravedad, alcanzó a producir hasta 229,7 sacos de azúcar por hectárea, sin dañar las características físicas del suelo, a condición de que se vigile su empleo para evitar problemas tales como la salinización o la pérdida de nutrientes.

2.2.3 Siembra y replantación

La plantación de caña de azúcar es una base fundamental que necesita una adecuada preparación del terreno a través de tareas como el arado, la rastra cruzada y el bordeado, manteniendo una separación entre surcos de 1.40 metros. Las variedades se siembran de forma manual con una densidad de 12 toneladas por hectárea, aplicando fertilización equilibrada con potasio y fosforo en diferentes etapas del cultivo. (Patishtan et al. 2023) indican que la cantidad y distribución del fertilizante, así como una adecuada preparación del suelo, afectan de manera considerable el rendimiento y la vitalidad del cultivo en sus etapas iniciales.

La siembra de semillas y la reforestación son vitales, asegurando una densidad del cultivo óptima, garantizando uniformidad en el inicio y su elevación de rendimiento por hectárea. (Bustamante et al. 2024) resaltan que al sembrar semillas es clave en el proceso productivo, una selección cautelosa del material y la disposición adecuada en el terreno son críticos, al igual que el personal especializado. En la fase inicial del cultivo se replantan en zonas afectadas por fallas en germinación o condiciones climática, todo se organiza con cuidado ya que es fundamental para el éxito y la rentabilidad del agricultor.

2.2.4 Control de malezas

El control de malezas abarca varias acciones, como la identificación de plantas invasoras la aspersión de herbicidas y la limpieza manual. Además, el mantenimiento del terreno cultivado también juega un papel fundamental. (Cerdeira et al. 2022), expusieron que un montón de productores rara vez controlan las malezas de forma sistemática. Tampoco se emplean técnicas integradas, afectando directamente la pelea por nutrientes y agua del cultivo principal. A menudo, el control es puro, no preventivo sin erradicar a tiempo las malezas persistentes y

omitiendo la rotación de herbicidas, disminuyendo así la efectividad y dejando sitio a poblaciones resistentes.

El manejo de las malezas abarca tácticas que disminuyen la competencia de plantas indeseadas y favorecen el crecimiento del cultivo principal, tales como el desyerbe mecánico, uso de herbicidas selectivos y la rotación de cultivos. Estas estrategias se adaptan según las variedades de malezas encontradas, las circunstancias meteorológicas y el estado fenológico del cultivo

2.2.5 Riego

El riego es una práctica esencial dentro del manejo agronómico de los cultivos, ya que permite mantener la humedad del suelo en niveles adecuados para el desarrollo fisiológico de las plantas, especialmente en épocas de sequía o en regiones con baja precipitación. El riego optimiza el uso del recurso hídrico, mejora la eficiencia en la absorción de nutrientes, incrementa el rendimiento de los cultivos y reduce el estrés hídrico, lo cual impacta directamente en la calidad y cantidad de la producción (Loaiza et al. 2022).

La irrigación automática es esencial para maximizar la producción de caña de azúcar mediante la implementación de tecnologías de precisión que facilitan un uso eficiente del agua. Permite la administración específica del agua mediante la recolección de información sobre el suelo y las condiciones del cultivo, estableciendo con exactitud el volumen de riego requerido a través de sensores que evalúan la humedad del suelo, la temperatura y la conductividad eléctrica para optimizar los resultados en la producción agrícola (Sanchez et al. 2024).

2.2.6 Fertilización

La fertilización, una práctica clave en la agricultura, supone introducir nutrientes vitales, ya sea al terreno o directamente a las plantas, para abordar las carencias nutritivas y facilitar un desarrollo vigoroso, con una producción aumentada y una calidad de cultivo superior. Una fertilización hecha apropiadamente y justo en el momento idóneo mejora la estructura del suelo, eleva la eficiencia en el empleo del agua y fortalece las defensas de las plantas frente a plagas y enfermedades (Tamayo et al. 2023).

La fertilización constituye un elemento clave en el manejo agrícola que intenta satisfacer las demandas nutricionales de los cultivos a través de la

incorporación de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio, así como otros micronutrientes.

2.2.7 Control de plagas y enfermedades

El control de plagas una estrategia clave en la agricultura sustentable, requiere una gestión integral de organismos perjudiciales mediante técnicas equilibradas y amigables con el medio ambiente. Este proceso incorpora métodos biológicos culturales y químicos, todo bajo una visión ecológica, minimizando daños a los cultivos, resguardando la biodiversidad, y asegurando la seguridad alimentaria (Saenz et al. 2023).

El manejo de plagas y enfermedades demanda una aproximación combinada y proactiva. Así entrelazan una supervisión continua, ciertas prácticas agrícolas, y la utilización juiciosa de recursos para defender la salud del cultivo.

2.2.8 Sistema web

Un sistema web es, básicamente, una plataforma digital que posibilita la administración, el procesamiento, además de la visualización de información empleando tecnologías tales como HTML, CSS, JavaScript y bases de datos, siendo accesible desde cualquier dispositivo que posea conexión a Internet. Su implementación, en diversos sectores como la agricultura, la educación, incluso la industria, permite automatizar procesos, minimiza errores humanos, optimiza el control de datos en tiempo real, y facilita tomar decisiones (Castillo et al. 2022).

Un sistema web es, una aplicación operando sobre Internet, permitiendo manipular información de manera eficiente; un acceso universal. Este tipo de sistema facilita el control de procesos simplificando, a la par, el almacenamiento de datos, favoreciendo decisiones en tiempo real.

Un sistema web es una estructura tecnológica interconectada que, a través de servicios en la nube y protocolos HTTP/HTTPS, integra bases de datos, interfaces interactivas y lógica empresarial para automatizar procesos esenciales. Su aplicación en ingeniería ecológica disminuye la huella ambiental, mejora la eficiencia de los recursos energéticos y posibilita el seguimiento remoto en tiempo real de parámetros ambientales (Diaz et al. 2024).

2.2.9 Preprocesador de hipertexto (PHP)

El lenguaje de programación PHP (Preprocesador de Hipertexto), es de código abierto que se utiliza mucho en el desarrollo de sistemas web. Con ello, se puede construir páginas dinámicas, que se conectan con bases de datos; ideal para administrar información al instante. Gracias a su facilidad con servidores Apache y bases de datos MySQL, PHP es increíblemente útil, y adaptable para desarrollar sistemas eficaces, seguros y hechos a medida (Perez et al. 2021).

PHP es un lenguaje de programación, creado para el desarrollo de aplicaciones web. Se ejecuta en el servidor, permitiendo la creación de páginas dinámicas que interactúan con bases de datos.

2.2.10 Lenguaje de marcado de hipertexto

HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) se trata del lenguaje de marcado estandarizado, esta arma la base de cómo estructurar el contenido en la web con etiquetas semánticas, que son las que delimitan componentes como encabezados, párrafos, vínculos y también imágenes (Boada, 2025).

HTML es la base de construir páginas web, sirve para organizar el contenido usando etiquetas que definen elementos tal como textos, imágenes, enlaces y tablas. Es crucial para diseñar y desarrollar sitios web, en conjunción con lenguajes como CSS y JavaScript.

2.2.11 Hojas de estilo en cascada (CSS)

CSS (Hojas de Estilo en Cascada) es esencialmente la columna vertebral del diseño web, definiendo la apariencia visual de páginas HTML empleando reglas de cascada y herencia. Abarca cosas como diseño adaptable, animaciones elegantes, variables que se ajustan sobre la marcha y sistemas de cuadrículas súper complejos, segregando la estructura del contenido de su estilismo, permitiendo interfaces accesibles, fáciles de mantener y que funcionan sin importar el dispositivo (Corbo, 2025).

Es un lenguaje utilizado para definir el diseño y la presentación de las páginas web. Permite aplicar estilos como colores, tamaños, márgenes y tipografías, separando el contenido (HTML) del formato visual.

2.2.12 JavaScript

JavaScript un lenguaje dinámico, y a veces muy multiparadigmático. Es también orientado a objetos, lo que lo vuelve más complejo, permitiendo que las aplicaciones web cobren vida mediante la manipulación del DOM, un gestor asíncrono de eventos, y el consumo de APIs. Su ejecución tanto del lado del cliente en los navegadores, como en el servidor con Nodejs, lo transforman en una tecnología esencial para ser full-stack. De esta forma se pueden crear experiencias de usuario reactivas, procesar datos en tiempo real, y desarrollar lógica de negocio escalable, con una asombrosa adopción del 98% (Llerena et al. 2021).

Es fundamental para el desarrollo web, construyendo paginas interactivas y dinámicas. Corre directo en el navegador del usuario, respondiendo a eventos, validando formularios, y cambiando el contenido al momento, así comunicándose con servidores sin tener que recargar la página usando Asynchronous JavaScript and XML (AJAX). Acompañado de HTML y CSS, compone el núcleo de tecnologías web modernas y funcionando con todos los navegadores.

2.2.13 MySQL

MySQL es un sistema que manejar bases de datos relacionales, como un RDBMS, cuyo código fuente es abierto y usa el lenguaje SQL. Se usa para guardar, organizar y recuperar datos estructurados. Su escalabilidad notable, la alta disponibilidad, y el soporte transaccional ACID, con motores como InnoDB, es lo que lo distingue. Es la base del 80% de las aplicaciones web actuales, casi siempre combinado con LAMP/LEMP (Erickson, 2024).

MySQL es de código abierto, SQL es el lenguaje que lo guía para manejar las operaciones CRUD. La arquitectura cliente servidor es algo que lo ayuda, además tiene motores múltiples, incluyendo InnoDB para transacciones ACID y MyISAM para lecturas rapidísimas. Sus características de replicación nativa lo hacen ideal para apps web escalables (Gisonna, 2024).

MySQL es un sistema gestor de bases de datos relacional, se usa mucho en el desarrollo web. Permite almacenar, organizar, y acceder a montones de información, rápidamente y seguro. Compatible con lenguajes como PHP, menudo se usa para manejar registros de usuarios, productos, transacciones, y otras cosas.

Gracias a su fiabilidad, velocidad, y código abierto, MySQL es súper popular para bases de datos en apps web dinámicas.

2.2.14 Framework

Implementar frameworks tecnológicos para la contabilidad de pequeños productores de caña de azúcar ecuatorianos podría, revolucionar sus métodos tradicionales, y convertirlos en sistemas estandarizados para mejorar costos y su rentabilidad. (Quisaguano et al. 2024), crearon un modelo SCRUM adaptado al agro, integrado con módulos para evaluar activos biológicos, calcular costos por hectárea y analizar indicadores de rentabilidad validado en fincas entre 5 y 10 hectáreas en Cotopaxi. Con esto, los errores contables disminuyeron y la toma de decisiones estratégicas en cosechas piloto se potenció.

Los frameworks son las estructuras mismas en la informática, proporcionan bloques de construcción, diseños y herramientas para edificar software optimizado. Sirven estos frameworks como guías para que las mejores prácticas funcionen mejor, evitan código repetitivo, permitiendo que las aplicaciones crezcan con patrones (Salazar et al. 2024). Disminuyen los errores críticos y eso mejora la forma en que el código se mantiene, algo importante en la computación.

2.2.15 Bootstrap

Bootstrap es un framework sólido que facilita la creación y el desarrollo de sitios web contemporáneos y responsivos para diversos dispositivos. Su diseño modular y reutilizable permite añadir elementos gráficos y plantillas predefinidas sin necesidad de construir cada componente desde el inicio (Martínez et al. 2024).

Bootstrap es un conjunto de herramientas, que facilita el diseño ágil de páginas web. Ofrece estilos y componentes prefabricados, tipo menús, formularios, botones, también diseños en columnas, que se ajustan sin problemas a distintas pantallas, sean computadoras, o teléfonos. Es sumamente útil por los desarrolladores para edificar sitios web modernos y responsivos.

2.2.16 Software libre

El software libre es un modelo de desarrollo colaborativo que asegura cuatro libertades básicas, como: uso, estudio, modificación y distribución del código fuente. Aparte de lo técnico, es un movimiento ético-social que impulsa la soberanía

tecnológica, disminuye las brechas digitales y promueve la innovación sostenible, usando licencias como GPL y Apache (Gutierrez, 2022).

El software libre, se puede usar para estudiar, modificar y distribuir a voluntad. A diferencia del software propietario, este no restringe el código fuente, una libertad notable que permite adaptaciones variadas. Esta opción, accesible y flexible, es usada a menudo en ámbitos educativos, gubernamentales y de desarrollo, impulsada por comunidades vibrantes que trabajan incansablemente en su sostenimiento y mejora.

2.2.17 Visual studio code

Visual Studio Code, es un editor de código fuente multiplataforma, obra de Microsoft. Su interfaz simple, pero con funciones IDE sofisticadas. Electrón cimenta su arquitectura modular, mientras que el debuggíng nativo y el control de Git son esenciales, Según (Garcia, 2024), es imprescindible, Settings json y su terminal integrada hacen maravillas en JavaScript, Python, Java, u otros lenguajes personalizándolo.

Visual Studio Code es compatible con múltiples lenguajes de programación, como HTML, CSS, JavaScript, PHP, Python, Ofrece características avanzadas como resaltar sintaxis, autocompletar, depuración y control de versiones, lo que lo hace la herramienta perfecta para el desarrollo web y aplicaciones actuales.

2.2.18 Xampp

Es un software gratis y de código abierto, contando con el respaldo de una gran comunidad de apoyo. Igualmente, resulta sumamente liviano; todos los componentes indispensables para levantar un servidor web local se encuentran en un solo archivo portable (Albornoz, 2023).

En este proyecto se empleará este software porque es gratuito, además, al ser de código abierto, y su ligereza optimiza los recursos del sistema haciéndolo adecuado para un desarrollo rápido y eficiente.

2.2.19 Hosting

El alojamiento web, es un servicio crucial, guarda archivos de un sitio web como código, imágenes, y bases de datos, en servidores en línea, asegurando acceso continuo las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Opera con modelos

como compartido, VPS virtualizado, cloud con escalabilidad elástica, o dedicado servidor físico único, el ancho de banda, y los certificados SSL y soporte técnico, son factores importantes para su buen funcionamiento y eficacia (Salinas, 2024).

El hosting, un servicio crucial, permite guardar y hacer visible una página web en la red. Por medio del hosting, los archivos del sitio web se alojan en un servidor, este siempre en línea y así los usuarios pueden entrar al contenido, donde y cuando deseen.

2.3 Marco legal

2.3.1 Ley Protección de Software

La ley en Ecuador enfatiza la importancia de adoptar medidas de seguridad robustas y de evaluar regularmente su eficacia para proteger adecuadamente los datos personales durante su tratamiento. Cualquier software, ya sea legible por humanos o por máquinas, al ser desarrollado por un individuo, se considera una creación literaria. Por lo tanto, está protegido por los derechos de autor.

Art. 37: El responsable o encargado del tratamiento de datos personales, deberá implementar un proceso de verificación, evaluación y valoración continua y permanentemente de la eficiencia, eficacia y efectividad de las medidas de carácter técnico, organizativo y de cualquier otra índole, implementadas con el objeto de garantizar y mejorar la seguridad del tratamiento de datos personales (**Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021**).

Es crucial considerar la relevancia de la Ley de Protección de Datos en relación con el uso previsto del sistema. Por lo tanto, el programa que será desarrollado específicamente para la finca Stefanny no podrá ser distribuido sin la autorización del administrador correspondiente.

2.3.2 El Software Libre en Ecuador

La ley en Ecuador apoya y promueve el uso y la creación de software libre, garantizando la libertad de uso, investigación y desarrollo, y fomentando la transparencia y la colaboración tecnológica.

Art. 1: Establecer como política pública para las entidades de administración pública central la utilización del software libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Art 2: Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan el acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas.

Estos programas de computación tienen las siguientes libertades: utilización de programa con cualquier propósito de uso común, distribución de copias sin restricción alguna, estudio y modificación de programa (**Gobierno del Ecuador, 2021**).

Con la creciente disponibilidad de tecnologías de libre acceso, quienes desarrollan proyectos de cualquier escala pueden utilizar herramientas tecnológicas al alcance. La ley permite que los responsables utilicen herramientas de código abierto sin costo, facilitando así el desarrollo de proyectos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación que se emplearon fue de enfoque cualitativo, dado que facilita la recolección y el análisis objetivo de datos para identificar necesidades y optimizar los procesos de mantenimiento en los cultivos de cacao. Se emplean métodos validados para la recolección de información, que se desarrollarán teniendo en cuenta el contexto particular del proyecto. Este método favorece la creación de un sistema en línea que aborde problemas concretos a través de información ordenada y relevante, sin requerir la alteración de variables.

3.1.1 Tipo y alcance de la investigación

3.1.1.1. Descriptiva

Es aquella que intenta, como su nombre lo sugiere, describir de modo detallado alguna variable vinculada al estudio: Características de la población, un fenómeno específico, entre otros (Arce et al. 2023). La investigación es de carácter descriptiva, procura detallar con exactitud las cualidades, las condiciones actuales junto con los problemas que se presentan en los procesos de producción agrícolas de la finca Stefanny, con la idea de ofrecer una perspectiva clara de la situación antes de poner en marcha el sistema web.

3.1.1.2. Documental

Es aquella en la cual se reúne, selecciona, estructura, comprende y examina información sobre un tema específico, centrándose en fuentes documentales. Dichas fuentes son diversas, como libros, revistas, grabaciones visuales, recortes de periódico y más (Fidias, 2023).

La investigación abarca elementos documentales. Surge de recopilar y examinar información de fuentes secundarias. Estas abarcan artículos científicos, documentos técnicos, tesis y anteriores informes, además regulaciones sobre cultivo de caña de azúcar y la construcción de sistemas web agrícolas. La revisión teórica establece una base sólida para el diseño y la edificación del sistema que se propone.

3.1.2 Diseño de investigación

3.1.2.1. Diseño no experimental

Según Calle (2023), el diseño no experimental es una investigación, que no manipulan variables ni se establecen grupos de control. Para obtener datos utiliza técnicas verificadas, acomodadas al proyecto y de esta forma recaba datos exactos sobre la realidad observada.

El proyecto integra una investigación aplicada, enfocada en lo cualitativo. Esto faculta la recopilación y el análisis de información de forma objetiva identificando requerimientos y sugerir mejoras para el control de los procesos de producción de caña de azúcar, al enfocarse en un caso particular sin una muestra representativa, no se empleará análisis estadístico alguno.

3.2 Metodología

3.2.1 Metodología extreme programming XP

Según Chavarry (2023), la metodología XP es un enfoque ágil que puede fomentar prácticas como la programación por pares, la integración y la retroalimentación continuas con las partes interesadas, lo que permite optimizar el tiempo de desarrollo y garantizar productos que sean consistentes con las necesidades específicas del contexto.

Para desarrollar el sistema web propuesto, se utilizó un enfoque ágil de programación extrema (XP), caracterizado por su enfoque iterativo e incremental, priorizó la entrega continua de software funcional y se adaptó a los requisitos del usuario.

A continuación, se detalla cómo se aplicaron cada una de las fases del proceso XP, para cumplir con el objetivo del trabajo:

3.2.1.1. Planificación

En esta fase inicial se estableció una comunicación con el dueño de la finca, con el objetivo de identificar y priorizar las funciones esenciales que se llevó a cabo para el control de los procesos de producción de la caña de azúcar, tales como el registro de producción, asignación de tareas, control de insumos. Se usaron métodos de investigación como entrevista y observación detalladas.

3.2.1.2. Diseño

Se estableció una estructura simple y escalable, asegurando la adaptabilidad del sistema para cambios futuros. Para el desarrollo del sistema se utilizó HTML, CSS y JavaScript, y software gratuito Visual Studio Code y XAMPP para la creación del sistema web, se creó la base de datos en MySQL y la organización de los módulos, garantizando eficiencia y simplicidad en el mantenimiento del sistema.

3.2.1.3. Codificación

A través de la elaboración de diagramas de casos de uso y el diseño de una base de datos alineada con la interfaz gráfica, se definieron de forma precisa la secuencia de pasos para cada proceso del sistema. Este enfoque permitió desarrollar una solución fácil de utilizar para el administrador. Los diagramas de casos de uso ofrecieron una visión clara de la funcionalidad del sistema, mientras que el diseño de la base de datos asegura una gestión eficiente y coherente de la información

3.2.1.4. Pruebas

Se realizaron pruebas funcionalidades y validaciones con el administrador para garantizar que el sistema satisfaga las necesidades reales de la finca.

3.2.1.5. Implementación

Una vez que se desarrolló cada una de las fases siguiendo la metodología XP se llegó a la fase de implementación, donde la finca Stefanny recibió la instalación del sistema y se formó al administrador en su utilización. Se obtuvieron comentarios directos para confirmar que se alcanzaron los objetivos establecidos y asegurando que tengan los requerimientos necesarios para acceder al sistema.

3.2.2 *Recolección de datos*

3.2.2.1. Recursos

Para llevar a cabo esta propuesta tecnológica, se utilizaron distintos recursos humanos, tecnológicos y bibliográficos que facilitaron la adecuada implementación del sistema (**Ver Anexo N° 1**).

3.2.2.1.1. *Recursos Humano*

Estudiante: El estudiante fue responsable de guiar el avance del proyecto, llevando a cabo las tareas de investigación, recopilación de datos, análisis de necesidades, diseño y ejecución del sistema web. Asimismo, gestionó la

información recopilada, desarrollará los informes técnicos y académicos, y garantizó que la solución sugerida atendiera las demandas detectadas en el ámbito de investigación.

Docente: El docente, en su rol de tutor, ofreció apoyo académico y metodológico a lo largo de todas las etapas del proyecto. Controló el cumplimiento de los objetivos establecidos, guio la estructura del trabajo de investigación y validó el enfoque técnico y científico utilizado, garantizando la calidad y relevancia del desarrollo, propuesto.

Propietario: El propietario del cultivo de caña de azúcar estuvo involucrado de manera activa ofreciendo datos sobre los métodos actuales del control de los procesos de producción. Facilitó el acceso al ámbito laboral, ayudo en la detección de problemas y necesidades reales, y respaldó la validación funcional del sistema, asegurando que el sistema fue práctico y pertinente en su entorno productivo.

3.2.2.1.2. Bibliográficos

Se exploraron artículos científicos recientes, abarcando el mundo del desarrollo de sistemas web en la agricultura, focalizando en la caña de azúcar. Se examinaron libros especializados en la gestión agronómica del cultivo y la ingeniería de software. Sumado a esto, se consideraron tesis y estudios previos, donde se relataron experiencias afines en haciendas y fincas nacionales. Por último, se tomaron en cuenta normas técnicas y documentos legales, emanados de instituciones oficiales del agro ecuatoriano, para que asegurar buenas prácticas y requisitos formales.

3.2.2.2. Recursos tecnológicos

3.2.2.2.1. Hardware

Para el desarrollo del sistema se utilizó una computadora que contaba con las siguientes características, Procesador Intel i5 11, 16 GB de RAM, SSD 512 GB, **(Ver Tabla 1)**.

3.2.2.2.2. Software

Para la ejecución del proyecto se emplearon herramientas de código abierto que no implican gastos al no requerir licencias. El sistema fue programado por un lenguaje de desarrollo el cual es Visual Studio Code y la base de datos que está gestionada por MySQL **(Ver Tabla 2)**.

3.2.2.2.3. Servicios

Se utilizaron servicios como el hosting, proporcionado por Hostinger, así como la conexión de internet el cual brinda el servicio la empresa CBVision 40 (Megabytes) (Ver Tabla 3).

3.2.2.2.4. Presupuesto

Se realizó las cotizaciones necesarias para los recursos requeridos para el desarrollo del sistema web, teniendo en cuenta los precios actuales del mercado. La estimación total del valor llega a \$916, abarcando los recursos tecnológicos necesarios, como hardware y servicios fundamentales para llevar a cabo el proyecto (Ver Tabla 4).

3.2.3 Métodos y técnicas

3.2.3.1. Método inductivo

El método inductivo consiste en deducir conocimientos generales a partir de observaciones particulares, transitando de datos específicos a deducciones más amplias. En otras palabras, trata de inferir principios o patrones generales basándose en casos específicos o ejemplos observados (Lopez y Jaramillo, 2025).

Usando el enfoque inductivo, se llevaron a cabo estudios para elaborar los dispositivos y reunir información clave, que resultó cruciales para el desarrollo del sistema en línea.

3.2.3.2. Método deductivo

Se baso en la lógica formal, infiriendo conclusiones particulares de premisas generales. Mediante este acercamiento, se partió con principios universales o leyes generales para desentrañar conclusiones específicas usando el razonamiento lógico. Es un proceso que requirió la aplicación de reglas de inferencia para sacar conclusiones válidas de las premisas, método que se usa mucho en diferentes áreas, como la filosofía, matemáticas, la ciencia e investigación (Espinoza, 2023).

El método deductivo se utilizó para analizar los principios generales que rigen en el control de procesos de producción en el cultivo de caña de azúcar, incluyendo la planificación de actividades, el uso de recursos, registro de producción y la administración del personal. A partir de estos principios, se evaluó cómo la implementación de un sistema web podía mejorar la eficiencia en la

organización del trabajo, el seguimiento de cultivos, el control de insumos y la toma de decisiones en la finca Stefanny.

3.2.3.3 Técnicas

Las técnicas que se utilizó para el desarrollo de este sistema web son las siguientes:

3.2.3.3.1. Entrevista

La entrevista es un intercambio conversacional bien planificado, donde un entrevistador interactúa con un entrevistado para entender sus ideas y recabar datos cualitativos sobre sus vivencias (Martinez, 2022).

A través de esta técnica de Entrevista, se pudo obtener información vital sobre el administrador de la Finca. De este modo, se logró identificar problemas y delimitar áreas clave como la distribución de labores, el empleo de insumos, el manejo del personal y el monitoreo de los cultivos. Esto sirvió de pilar para el diseño funcional del sistema web (**Ver Anexo N° 2**).

3.2.3.3.2. Observación

Es una herramienta utilizada para registrar datos de forma sistemática tras observar directamente un fenómeno, un comportamiento, o algún evento. Frecuentemente, esta ficha incluye campos predefinidos para anotar las características observadas, esto facilita un análisis bien estructurado (Cevallos et al. 2024).

La ficha de observación permitió analizar de forma directa el progreso de las actividades agrícolas en la finca Stefanny, evaluando el flujo de trabajo, el tiempo que tomó responder a las tareas designadas, además, la eficiencia operativa en general (**Ver Anexo N° 3**).

3.2.4 Análisis estadístico

Para el desarrollo del sistema web orientado al control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny, la información recolectada mediante entrevista y observación aplicada al responsable de la finca se utilizó como base para el diseño y funcionalidad del sistema. Por esa razón, no se aplicó ningún método de muestreo, ya que la población estaba claramente delimitada y no se buscó generalizar los resultados a un grupo más amplio, sino atender necesidades específicas del entorno agrícola observado (**Ver Anexo N° 4**).

3.2.4.1. Población y Muestra

3.2.4.1.1. Población

La muestra de la investigación está constituida por una persona: El dueño de la finca Stefanny, quien actúa como la fuente principal de datos para este estudio.

3.2.4.1.2. Muestra

Dado que se trataba de una población finita y formada por un único individuo, no fue preciso llevar a cabo un cálculo estadístico para la identificación de la muestra. Por lo tanto, se abordó con el total de la población accesible.

3.3 Cronograma de actividades

El calendario aplicado para la elaboración del estudio se desarrolló en la herramienta Microsoft Project en relación con varias tareas que ayudaron para la conformidad con las etapas y los objetivos fijados en la creación del sistema web y llevar el control de los procesos de producción en la finca Stefanny (**Ver Apéndice 1**).

4. RESULTADOS

4.1 Análisis de los procesos agrícolas actuales en la producción de caña de azúcar en la finca Stefanny, mediante la recolección de información directa, con el propósito de identificar los requerimientos funcionales necesarios para el desarrollo de un sistema web.

Para establecer los resultados del análisis, se emplearon variadas técnicas de recopilación informativa, tales como entrevista y observación, en los procesos actuales de la finca Stefanny. El objetivo primordial radica en la identificación de la problemática que afecta la finca. A continuación, se presentan los resultados que emergieron de la aplicación de dichas técnicas.

4.1.1 Entrevista

Se realizó una entrevista al Propietario de la finca, el señor Antonio Quinteros, con el propósito de recolectar datos acerca de los procesos de producción de caña de azúcar. Se descubrieron las tareas centrales supervisadas: la preparación de suelo, el riego, la fertilización, control de plagas y cosecha.

El administrador informo que el monitoreo de esas actividades se realiza manualmente, utilizando apuntes en libretas. Los registros carecen de centralización, lo que complica la planificación también la generación de informes confiables. Aun mas no existe un sistema que permite rastrear la producción en tiempo real, presentado obstáculos para analizar el rendimiento por lote y la eficiencia de los insumos empleados.

Durante la entrevista, el dueño detallo las labores agrícolas claves de cada fase del cultivo, a saber:

Preparación del terreno: Se incluyen el arado, y limpieza del suelo para optimizar la siembra.

Siembra: Se planta la caña de azúcar, siguiendo el plan y según como este el terreno.

Riego: Aplicación de agua de manera manual o con sistemas sencillos, según el clima y los recursos.

Fertilización: Abonos químicos y orgánicos se aplican cada dos o tres meses, para mantener la cosecha sana y productiva.

Control de plagas y malezas: Se vigila siempre el cultivo y se aplican herbicidas o tratamientos a tiempo.

Monitoreo de crecimiento: Revisión, regular del crecimiento para saber el estado.

Cosecha: Cortar la caña cuando este perfecta, para sacar el mejor provecho del producto.

Esto resalto la necesidad de un sistema web para la finca Stefanny, que organice, sistematice y centralice la información. El objetivo principal, optimizar el control de los procesos, facilitando la toma de decisiones estratégicas (**Ver Anexo N° 5**).

4.1.2 Observación

A través de la observación, se relevó como el administrador ejerce control sobre los procesos de producción agrícola. Los registros se compilan en libretas, lo cual lleva a la perdida de datos.

Los descubrimientos claves fueron:

Manejo de información manual: Los datos de las actividades, insumos y cultivos se escriben en cuadernos, sin respaldo digital, ni organización temporal.

Planificación y seguimiento: Las tareas no tienen un plan formal, causándoles demoras, doble trabajo y descoordinación entre los empleados.

Falta de control de insumos: La administración de materiales e insumos depende de la experiencia del personal, falta de registros del consumo por lote o actividad.

Ausencia de indicadores de rendimiento: Carecen de métricas de informes y de informes para evaluar el progreso de actividades agrícolas, resultados por etapa o eficiencia del personal

La aplicación de esta ficha fue clave para apoyar decisiones estratégicas, aplicar esta ficha resulto fundamental para detectar fallas operativas en la finca Stefanny y validar la creación de un sistema web agrícola, buscando optimizar tareas, mejorar la eficiencia del equipo y asegurar un manejo de información productiva más ordenado y transparente (**Ver Anexo N° 6**).

4.1.3 Necesidades de la finca Stefanny

Las necesidades que se encontró en la finca Stefanny requiere eran centralizar la documentación de todas las operaciones agrícolas, implementar un sistema digital que posibilite planificar, registrar y supervisar cada actividad con gran precisión, llevar un control sobre el empleo de agrícolas, insumos y

fertilizantes, contar con reportes claros sobre el avance de la producción por lote, optimizar el tiempo del administrador de la finca, evitar errores causados por el manejo manual de datos.

4.1.4 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales del sistema web para la finca Stefanny comprenden los siguientes: Módulo de inicio de sesión, administración, gestión de usuarios, control del personal agrícola, registro de lotes, control de insumos y recursos, planificación de actividades agrícolas, seguimiento de producción y módulo de reportes (**Ver Anexo N° 7**).

Los filtros que se pueden implementaron en el módulo de análisis y reporte, son por fecha o rango de fechas, empleado, lote, estado de actividad agrícola, insumo o recurso, tipo de plaga o enfermedad y periodo de producción o cosecha.

4.1.5 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales para el sistema web de la finca Stefanny, se centraron en asegurar un rendimiento óptimo y una experiencia de usuarios sin fallos. El sistema debe ser accesible, ofreciendo agilidad y eficacia, que permitan al administrador acceder y registrar información al instante. La interfaz debe ser simple, intuitiva y fácil de operar, adaptada a las específicas necesidades del administrador, con el fin de prevenir cualquier complejidad en el manejo del sistema. Adicionalmente es fundamental la incorporación de seguridad, para el acceso seguro y confiable a través de credenciales (**Ver Anexo N° 8**).

4.2 Diseño de un sistema web orientado al control de los procesos agrícolas, a partir del análisis de los requerimientos funcionales obtenidos, para estructurar módulos que permitan gestionar la planificación, el control de asistencia, la asignación de tareas y el uso eficiente de insumos en la finca Stefanny.

El diseño del sistema web es un paso fundamental, para asegurar un desarrollo eficaz, escalable, y bien estructurado. Después de concluir el análisis de requerimientos, modelamos los componentes centrales del sistema usando diagrama UML, permitiendo así representar visualmente la estructura, funcionamiento e interacciones entre los diferentes módulos.

Entre los diagramas elaborados, están los casos de uso, modelo de base de datos, diccionario de datos e interfaz de usuario, desarrollados en Lucidchart. Estos detalles favorecieron el entendimiento general del funcionamiento del sistema y garantizan que las necesidades funcionales se implementaron correctamente para el administrador de la finca Stefanny.

4.2.1 Diagramas de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso representan de manera grafica las funcionalidades del sistema desde la mirada del administrador. Estos diagramas permitieron identificar las principales interacciones entre administrador y el sistema web, fijando los límites de cada módulo y sus tareas en el flujo operativo de la finca.

A continuación, se describen los principales casos de uso que conforman el sistema web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny.

Caso de uso panel de control: El panel de control es visible para el administrador, donde visualizara los accesos directos hacia los módulos más relevantes, además este constara con gráficos de asistencia del personal, producción por lote, consumo de insumos, actividades agrícolas (**Ver Anexo N° 9**).

Caso de uso gestión de usuarios: Permite al administrador gestionar los usuarios registrados en el sistema incluyendo desde su creación, actualización y eliminación (**Ver Anexo N° 10**).

Caso de uso control de empleados: El administrador gestiona la información de los trabajadores de campo, anotando sus datos, controlando su asistencia y gestionando las ausencias o permisos (**Ver Anexo N° 11**).

Caso de uso de registro de lotes: El administrador puede registrar además gestionar, los diversos lotes que componen la propiedad (**Ver Anexo N° 12**).

Caos de uso de insumos y recursos: Los insumos agrícolas y recursos serán gestionados por el administrador el cual registrara cada uno de estos, con su información específica (**Ver Anexo N° 13**).

Caso de uso de actividades y asignaciones: El administrador organiza y planifica las labores agrícolas desarrolladas a lo largo del ciclo de producción, ya sea de siembra, fertilización o cosecha, asignar tareas a los empleados y vigilar su cumplimiento hasta su culminación (**Ver Anexo N° 14**).

Caso de uso de producción y cosecha: El administrador puede registrar y monitorear los resultados de producción, analizar la eficiencia del cultivo y del mismo modo las labores hechas en la cosecha, además exportar en formato PDF y Excel y enviar el registro en ambos formatos a Gmail (**Ver Anexo N° 15**).

Caso de uso de reportes: El administrador genera informes detallados sobre las operaciones agrícolas, registro de empleados, asistencia del personal, actividades, lotes, insumos y producción, cada uno con su respectiva exportación en formatos PDF y Excel y envió al Gmail (**Ver Anexo N° 16**).

Caso de uso administración de la finca: Toda la información relevante sobre la finca puede ser agregada y modificada directamente por el administrador de la finca, además permite hacer copias de seguridad de su base de datos automáticamente y restaurar el sistema mediante la carga de su archivo (**Ver Anexo N° 17**).

4.2.2 Diagrama de base de datos

Una vez culminados los diagramas de casos de uso, se avanzó al diseño del modelo de base de datos para el sistema web. Este diagrama revela entidades, los atributos y las relaciones entre los distintos módulos, que están arreglados en tablas que aseguran la integridad, la coherencia y trazabilidad de la información. El modelo

está basado en un enfoque relacional, se diseñó pensando en optimizar las consultas y mantener la consistencia de los datos guardados (**Ver Apéndice 2**).

4.2.3 Diccionario de datos

Para complementar el diagrama de base de datos, se elaboró un diccionario de datos para cada tabla vinculada con los módulos del sistema. Este documento especifica los campos, tipos de datos utilizados, tamaño y descripción, sirviendo como guía técnica para el desarrollo y el mantenimiento del sistema y esto también asegura el correcto almacenamiento y recuperación de la información (**Ver Anexo N° 18**).

4.2.4 Diseño de interfaz de usuario

Para finalizar, las interfaces de usuario se diseñaron, agregando usabilidad y un diseño responsivo mediante el framework Bootstrap. Esto garantiza una adecuada visualización y ajuste en distintos dispositivos. Las interfaces se organizan en consonancia con los módulos del sistema, lo que permitirá al administrador interactuar de forma intuitiva con cada uno de los módulos.

Se integraron estilos personalizados utilizando CSS, combinando paletas, colores, tipografías fáciles de leer e iconos representativos, también se añadieron componentes dinámicos, hechos en HTML, CSS y JavaScript, mejorando la experiencia de usuario a través de menús interactivos, alertas, botones y tablas adaptables (**Ver Anexo N° 19**).

4.3 Implementación del sistema web que permita controlar los procesos de producción de caña de azúcar, mediante una prueba piloto y análisis de funcionalidad, con el propósito de garantizar su eficacia operativa.

Para asegurar que el sistema web funcione perfectamente y además verificar su capacidad para gestionar de manera eficiente los procesos agrícolas en la finca Stefanny, se inició en marcha una prueba piloto, además de un estudio funcional fundamentado pruebas de funcionalidad.

Estas pruebas se aplicaron a cada módulo del sistema, para examinar como reaccionaba desde la perspectiva del administrador, confirmando así que los ingresos, procesos cumplan los requerimientos establecidos y que todas las actividades se realicen sin errores.

4.3.1 Pruebas del sistema

Las pruebas se realizaron para validar los módulos básicos del sistema web, asegurando un funcionamiento impecable. Verificando que no hubiera fallas y confirmando el registro, procesamiento y mostración correcta de la información (**Ver Anexo N° 20**).

4.3.1.1 Modulo de ingreso de usuarios

Se analizo el módulo de inicio de sesión para comprobar si el sistema permite acceso únicamente con credenciales validas.

La fase de pruebas implico dos acciones puntuales las cuales primero se ingresaron credenciales incorrectas para validar el control de acceso y luego la autenticación exitosa de un usuario valido. Ambos procedimientos resultaron exitosos y se demostró una administración segura del inicio de sesión (**Ver Tabla 19**).

4.3.1.2 Módulo de usuarios

En el módulo de usuarios, se analizó con la intención de asegurarse de que se manejaba bien la información del administrador del sistema.

En las pruebas se vio el usuario, se editaron sus datos y se cambió la contraseña. También se revisó si las validaciones funcionaban, sobre todo si intentabas dejar campos obligatorios, cada operación salió bien, comprobando que el sistema maneja bien la información del administrador (**Ver Tabla 20**).

4.3.1.3 Modulo de empleado

Se realizaron pruebas con el fin de verificar el buen manejo del personal agrícola. Se confirmo que el sistema permite visualizar, registrar, modificar y eliminar empleados, también la gestión de asistencias, permisos y ausencias y sin ningún problema. La totalidad de las operaciones fueron exitosas, logrando el flujo operativo esperado (**Ver Tabla 21**).

4.3.1.4 Módulo de lotes

El módulo de lotes fue probado a fondo, comprobando las opciones de ver, registrar, actualizar y eliminar información de cada lote. El sistema respondió bien, permitiendo crear informes sin problemas, probando su optimo rendimiento (**Ver Tabla 22**).

4.3.1.5 Módulo de insumos y recursos

Se analizo el manejo del inventario y se comprobó que se podrían registrar insumos, actualizar existencias, borrar registros y genera informes. Todas estas tareas fueron comprobadas, mostrando datos correctos cada vez que se consultaba (**Ver Tabla 23**).

4.3.1.6 Modulo de actividades y asignaciones agrícolas

En este módulo se verifico la planificación y las asignaciones, que el sistema permite registrar ver, editar y culminar labores, las asignaciones fueron consistentes entre empleados, lotes e insumos (**Ver Tabla 24**).

4.3.1.7 Módulo de producción y cosecha

Se examinó los registros de producción por cada lote, también se observó cuidadosamente la visualización correcta del rendimiento agrícola. Los datos se procesan sin errores, eso se confirmó y los reportes se generan de forma adecuada, y en cada formato exportable y su verificación de envíos por Gmail (**Ver Tabla 25**).

4.3.1.8 Módulo de análisis y reporte

Se verifico la generación de informes administrativos, operacionales y productivos. Se probó exportar a PDF, Excel, Imprimir y su envío por Gmail en cada reporte, cada uno con sus filtros avanzados, además la creación de tablas y gráficos comparativos en cada submódulo de reportes, se verifico también que todos los

reportes fueron generados correctamente, incluyendo el encabezado con la información de la finca (**Ver Tabla 26**).

4.3.1.9 Módulo de administración

Se evaluó el módulo administrativo, para ver si el sistema controla bien la información general de la finca, como el nombre, RUC, dirección, teléfono, hectáreas totales, frase de bienvenida, además se verifico si el sistema realizaba la copia de respaldo de la base de datos y su respectiva restauración mediante la carga de su archivo (**Ver Tabla 27**).

4.3.2 Manual técnico

Se creo un manual técnico, que detalla los requisitos de hardware y software, la configuración del servidor, la estructura de la base de datos, además los procedimientos de instalación. El propósito es facilitar el mantenimiento y asegurara que el sistema funcione bien en el futuro (**Ver Anexo N° 21**).

4.3.3 Manual de usuario

Se realizó el manual de usuario, con el propósito de explicar cómo se usa cada módulo del sistema web. Esto permite que el administrador interactúe con las funciones de manera autónoma, con rapidez y eficiencia. Este manual trae capturas de pantalla, pasos detallados y consejos (**Ver Anexo N° 22**).

4.3.4 Entrega del sistema

Luego de completar su construcción y comprobación, el sistema web se entregó a la finca Stefanny, donde se revisó su correcto funcionamiento mediante una prueba piloto. Se firmo el acta final, confirmando la entrega funcionalidad y el logro de las metas propuestas por el proyecto (**Ver Anexo N° 23**).

5. DISCUSIÓN

Conforme argumenta Sanchez (2022), la recopilación de datos es una fase esencial en todo el proceso de investigación, estos implican la recopilación de datos y medición de información, provenientes de varias fuentes, con el propósito de obtener una comprensión profunda del objeto de estudio. En el estudio se detalla que esta actividad puede llevarse a cabo mediante diversas técnicas e instrumentos, tales como la observación directa, cuestionarios, entrevistas y escala de medición, los cuales se seleccionaron en función del enfoque metodológico y objetivos planteados en el proyecto. Estas herramientas no solo permiten la obtención de datos relevantes, una vez recopilados deben someterse a análisis riguroso para transformarlo en conocimiento útil para la toma de decisiones y la generación de conclusiones validas. El aporte de estos instrumentos radica en su capacidad para proporcionar información cuantificable y cualitativa que sustente cualquier investigación académica y aplicada.

De acuerdo con lo señalado por la autora, indica claramente que aplicar de manera precisa métodos e instrumentos para recolectar datos, refuerza validez y la confianza en los resultados, esto es crítico en estudios donde se busca una medición exacta de variables y comportamientos ya sea humanos o sociales. Esta postura coincide con la esencial necesidad metodológica de asegurar datos consistentes en la investigación científica y concuerda con los estrictos requerimientos de rigor que exigen los proyectos de tesis.

Viteri (2021) afirma que los procesos de producción dentro de las organizaciones productivas requieren de una planificación y gestión sistemática que integren no solo los aspectos operativos, sino también metodologías que permitan evaluar la eficiencia y asegurar la calidad de los bienes producidos. El estudio destaca que el análisis de procesos productivos implica identificar y optimizar cada una de las etapas que conforman el ciclo productivo, desde la entrada de materia prima hasta la entrega del producto terminado, con miras a incrementar la productividad y reducir los desperdicios.

Se llega a la misma conclusión que la gestión correcta de los procesos productivos representa un factor crucial, esencial para impulsar tanto el rendimiento como la sostenibilidad en organizaciones de producción. Examinar cada fase del proceso con gran precisión, abarcando desde la planificación hasta la ejecución y

el control, facilita la optimización de recursos, la reducción de fallos e incluso asegurar la calidad final del producto.

Ramirez y Rivera (2025) indican que el lenguaje unificado de modelado (UML) se presenta como una herramienta visual y conceptual poderosa que facilita la representación, interpretación y análisis de problemas complejos mediante diagramas estandarizados. El estudio detalla que UML no solo contribuye a la visualización del sistema de software, sino que también promueve el desarrollo del pensamiento computacional al permitir que los estudiantes estructuren sus ideas de manera lógica y comprensible, independiente de su familiaridad con aspectos técnicos de la computación. Este enfoque gráfico y estructurado favorece la comunicación efectiva entre los participantes de un proyecto, lo que resulta esencial para la colaboración en contextos multidisciplinarios y para la comprensión de soluciones ante problemas reales.

Considerando las investigaciones publicadas, el empleo del lenguaje unificado de Modelado o UML se revela como una estrategia muy útil para afianzar el pensamiento computacional, permitiendo la representación y el análisis estructurado de sistemas complejos de manera visual. El estudio muestra que la implementación de diagramas UML facilita la comprensión de los procesos que realizan la abstracción y propulsa el razonamiento lógico en la resolución de problemas, elementos claves en ingeniería y desarrollo de software, este elemento es clave ya que colabora en una mejor planificación, comunicación y documentación de sistemas.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Tras la puesta en marcha del sistema web para el control de los procesos productivos de caña de azúcar en la finca Stefanny, emergen las siguientes conclusiones:

El análisis efectuado, con base en la observación directa de los procesos agrícolas y recopilación de datos, permitió identificar deficiencias en el control manual de tareas, asistencia del personal, empleado de insumos y el seguimiento de producción. Este diagnóstico fue crucial, influyendo en la definición precisa de los requisitos del sistema web, todo enfocado en optimizar la gestión operativa y productiva de la finca.

El diseño de la arquitectura del sistema, partiendo de los requerimientos identificados, permitió estructurar de forma ordenada los módulos y submódulos que los componen. El empleo de diagramas UML facilitó una representación clara de las funcionalidades, la interrelación de los datos y la dinámica de los procesos, contribuyendo con los objetivos planteados en el proyecto.

La evaluación del sistema mediante pruebas del sistema demostró el correcto funcionamiento de cada módulo, verificándose que el sistema responde de manera apropiada a las entradas del usuario, produciendo los resultados previstos.

Como resultado, fue verificado con certeza que el sistema web encaja sin problemas, en los procesos agrícolas de la finca Stefanny, mejorando el control, la trazabilidad, además de la toma de decisiones vitales de la producción azucarera.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda mantener actualizada la información realizada en el sistema, prestando especial atención a los datos cruciales tales como los empleados, actividades agrícolas, insumos y producción total, para asegurar informes precisos y una toma de decisiones eficaz por el administrador de la finca.

Es aconsejable establecer un plan de mantenimiento periódico del sistema web, el cual deberá incluir respaldos de la base de datos, revisiones de seguridad y validaciones del correcto funcionamiento de los módulos. Esto permitirá asegurar la estabilidad del sistema y su operatividad a largo plazo.

Finalmente se propone la formación constante del administrador en el uso del sistema web, considerar mejoras futuras, incluyendo nuevos indicadores de productividad. de igual forma resulta fundamental asegurar una conectividad a internet robusta y una infraestructura tecnológica apropiada elementos esenciales para el funcionamiento optimo e incluso la futura ampliación del sistema conforma la finca Stefanny expanda sus demandas.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, D. (2023, octubre 17). *Introducción a Xampp*. Obtenido de Hostinger: <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/como-usar-xampp-wordpress>
- Arce, A., Vera, C., y Gonzalez, E. (2023). La influencia de la gamificación en los entornos virtuales de aprendizaje en la universidad agraria del Ecuador. *Ciencia Latina*, 7(1), 5682-5699. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4852
- Boada, D. (15 de abril de 2025). *Hostinger*. Obtenido de ¿Qué es HTML y para qué sirve? Guía completa con elementos y funciones básicas: <https://www.hostinger.com/es/tutoriales/que-es-html>
- Burgos, C. (2021). *Aplicación web para el seguimiento y control de producción orgánica de asociaciones agrícolas en la Empresa Agromar Industrial S.A [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo]*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/114535>
- Bustamante, K., Benavides, J., Idrogo, M., Davila, K., y Centurion, N. (2024). Costos de producción y rentabilidad de los productores de papa en Chota. *Ciencia Latina*, 8(6), 2379-2392. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15015
- Calle, S. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *ciencia latina*, 7(1865-1879), 4. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016
- Castillo, C., Cancino, K., Benavides, V., y De la Cruz, A. (2022). Diseño de un Sistema web para el control de Curriculum Vitae Electrónico de personal docente basado en una arquitectura orientada a servicios (API REST). *Dialnet*, 10(20), 28 - 42. doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.10.20.003>
- Cerda, M., Salgado, M., Esquinca, H., y Gomez, A. (2022). Manejo agronómico de la acidez y aluminio en suelos de plantaciones de Café, Coffea arabica en Berriozabal, Motozintla. *Ciencia Latina*, 6(4), 147-164. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2525
- Cevallos, E., Cedeño, J., y Jiler, P. (2024). Motivación en el Aprendizaje Activo en Matemática en estudiantes de Básica Media. *Dialnet*, 6, 2427-2442. doi:[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2427-2442](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2427-2442)
- Chavarry, K. L. (2023). Educación Superior Tecnológica Pública: Implementación de un Sistema Web con Metodología XP. *Qantu Yachay*, 3(2), 2-4. doi:<https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v3i2.54>

- Corbo, A. (24 de junio de 2025). *Builtin*. Obtenido de ¿Qué es CSS?: <https://builtin.com/software-engineering-perspectives/css>
- Diaz, F., Gomez, J., Castillo, L., Cordova, J., y Chavez, E. (2024). Sistema web en la gestión de Prácticas Pre Profesionales en los estudiantes de la Universidad Privada de Trujillo. *Journal of Sciences and Engineering*, 8(2), 38–48. doi:<https://doi.org/10.32829/sej.v8i2.215>
- Erickson, J. (29 de agosto de 2024). *Oracle*. Obtenido de OCl: <https://www.oracle.com/latam/mysql/what-is-mysql/#what-is-mysql>
- Espinoza, E. (2023). La enseñanza de las ciencias sociales mediante el método deductivo. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 2(2), 34-41. doi:<https://doi.org/10.62697/rmiie.v2i2.50>
- Fidias, A. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. *Dialnet*, 31(22), 9-28. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9489470>
- Garcia, F. (30 de octubre de 2024). ¿Qué es Visual Studio Code y cuáles son sus ventajas? Obtenido de Arsys: <https://www.arsys.es/blog/que-es-visual-studio-code-y-cuales-son-sus-ventajas>
- Gissona, N. (24 de febrero de 2024). *MySQL*. Obtenido de Britannica: <https://www.britannica.com/topic/MySQL>
- Gobierno del Ecuador. (2021). *Ley Propiedad Intelectual [Archivo PDF]*. Obtenido de <http://gobiernoelectronico.gob.ec/software-libre-y-software-publico-2/>
- Gonzalez, R., y Barrera, A. (2021). Evaluacion de la estabilidad y analisis de la capacidad del proceso de produccion de una empresa de pastas alimnticias. *Visión de futur*, 26(1), 206-230. doi:<https://doi.org/10.36995/j.visiondefuturo.2021.26.01.006.es>
- Gutierrez, H. (2022). Evaluación de herramientas de software libre, para el sistema operativo Windows, en la adquisición de evidencias de la memoria RAM. *Publicaciones e Investigación*, 16(1), 2-11. doi:<https://doi.org/10.22490/25394088.5567>
- Herrera, A., Gonzabay, K., Mendoza, K., Freire, T., Espinoza, J., y Mocha, N. (2022). Medición de los activos biológicos del cultivo caña de azúcarde la parroquia Ayapamba, provincia de El Oro. *Ciencia Latina*, 6(6), 6990-7009. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3934

- Leon, K., Vargas, D., Yaure, D., Saraguro, C., Pozo, N., Samaniego, C., . . . Herrera, A. (2022). Aplicación NIC 41 en la producción de caña de azúcar de la parroquia Ayapamba, cantón Atahualpa. *Ciencia Latina*, 6(6), 8598-8615. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4022
- Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. (2021, mayo 26). *Registro Oficial Suplemento 5*.
- LLerena, L., Fernandez, G., Viscaino, F., y Baño, F. (2021). Frameworks basados en typescript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas. *Revistas dilemas contemporáneos*, 8(3), 2007-7890. doi:<https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2644>
- Loaiza, M., Nieto, C., Burgos, B., y Sanabria, C. (2022). Descripción hidrogeomorfológica de la cuenca del río Santa Rosa (Ecuador) con fines de riego y control de inundaciones. *Ciencia Latina*, 5(6), 4699-4709. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3427
- Lopez, L., y Jaramillo, C. (2025). El método inductivo en las humanidades y en la pedagogía. *Universidad Politecnica Salesiana Ecuador*, 1(38), 50-65. doi:<https://doi.org/10.17163/soph.n38.2025.01>
- Martinez, J. (2022). Introducción a la investigación cualitativa mediante entrevistas biograficas en el grado de medicina: Trabajos Titulados. *REIIT*, 1(2), 90-180. doi:https://doi.org/10.26754/ojs_reiit/eiit.202216562
- Martinez, M. (2023). *Implementación de un sistema web para el control de procesos productivos y ventas aplicando ciencia de datos en la Hacienda Las Cañas, EcuadorColat S.A [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraría.edu.ec/Archivos/VERA%20ZARATE%20SARA%20BEL EN.pdf>
- Martínez, V., Machorro, T., Rabanales, S., Osorio, E., y Reyes, J. (2024). Optimización web móvil: El poder de bootstrap en el desarrollo adaptativo. *Ipsumtec*, 7(2). doi:<https://doi.org/10.61117/ipsumtec.v7i2.337>
- Mendoza, A. (2022). *Sistema informático web de control de producción y distribución para la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A [Tesis de Pregrado, Universidad de San Pedro]*. Universidad San Pedro. Obtenido de <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/items/26706d0c-44b8-4934-af77-9c32d6ac7aca>

- Morales, F., Maldonado, L., Galo, N., Paredes, G., y Hechavarria, R. (2022). Filtro con elementos de bagazo de caña de azúcar para el tratamiento de aguas residuales de lavadoras de autos en la ciudad de Ambato, Ecuador. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 13(5), 365–395. doi:<https://doi.org/10.24850/j-tyca-13-05-10>
- Muñoz, P., Sandy, P., Chamorro, E., Jacome, G., y Rosales, O. (2025). Efectos del cambio de uso de suelo y cambio climático en la distribución potencial de la caña de azúcar en el Valle del Chota, Ecuador. *Universidad Politecnica del Ecuador*, 25(3), 3-8. doi:<https://doi.org/10.17163/lgr.n42.2025.06>
- Ortega, C. A. (2022). *Uso de los Sistemas informáticos aplicados en la agricultura de precisión en cultivos de caña de azúcar [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]*. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13371>
- Parrales, N., y Tubay, E. (2025). *Prácticas de manufactura y calidad de los productos derivados de la caña de azúcar elaborados en el sitio San Carlos [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]*. Jipijapa - Unesum. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7598>
- Patishtan, J., Martinez, A., Felipe, M., y Cervantes, J. (2023). Rasgos agroindustriales de variedades de caña de azúcar. *Revista Ciencia Latina*, 7(5), 9817-9830. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8545
- Perez, N., Carballo, L., y Insua, D. (2021). Sistema de Gestión para el control y prevención de riesgos en la Inmobiliaria del Turismo. *Editorial Ediciones Futuro*, 15(3), 41-54. doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378369292003>
- Quisaguano, L., Lasluisa, A., Oto, L., y Esquivel, G. (2024). Optimización del desarrollo Front-end aplicando frameworks de diseño web: Bootstrap, Foundation y Bulma. *Revista UTCiencia*, 11(1), 17-31. Obtenido de <https://investigacion.utc.edu.ec/index.php/utciencia/article/view/650>
- Ramirez, M., y Rivera, C. (2025). Uml: Una manera de representar, interpretar, analizar y desarrollar el pensamiento computacional. *RIDE*, 15(29), 784. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2196>.
- Ramirez, Y. G. (2022). *Desarrollo de un aplicativo web para el control de los procesos de produccion de caña de azucar utilizando herramientas de software libre [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]*.

- Obtenido de
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RAMIREZ%20MARCILLO%20YOMIR%20GLIRIBETH.pdf>
- Ramos, J. C. (2024). Tecnologías de la información y comunicaciones implementadas en la agroindustria en el Ecuador. *Strategos*, 4(1), 15-19. doi:<https://doi.org/10.53591/strategos.v4i1.1846>
- Saenz, A., Cadet, E., y Gomez, R. (2023). Asociación entre entomofauna y arvenses en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). *Revista Agronomía Mesoamericana*, 34(3), 51502. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.2023.51502>
- Salazar, I., Martínez, L., Nava, A., y Gonzalez, E. (2024). Plataforma interactiva de exploración estadística para municipios del estado de México acceso, carga y visualización eficiente. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 12(1), 93–100. doi:<https://doi.org/10.29057/icbi.v12iEspecial.12105>
- Salinas, D. (16 de Enero de 2024). *Qué es un hosting: lo que necesitas saber*. Obtenido de WixBlog: <https://es.wix.com/blog/que-es-un-hosting>
- Sanchez, D. (2022). Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. *Tepexi Boletín Científico De La Escuela Superior Tepeji Del Río*, 9(17), 38 -39. doi:<https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7928>
- Sanchez, L., Martínez, F., Torres, S., Lascano, A., y Teran, G. (2024). Agricultura de Precisión en El Ecuador. *Ciencia Latina*, 8(1), 1532-1542. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9547
- Suarez, M., y Garzon, M. (2024). Efecto de la vinaza en el rendimiento azucarero y calidad de caña de azúcar, aplicada con el riego, en el Ingenio Valdez; Milagro. *Recimundo*, 8(3), 371-391. doi:[https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(3\).julio.2024.371-391](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(3).julio.2024.371-391)
- Tamayo, M., Del Rosario, D., Ramos, I., Reyes, P., Puchades, Y., Soto, J., . . . Paneque, M. (2023). Diversidad microbiana en estudios de fertilización mineral de larga duración en caña de azúcar. *Revista U.D.C.A*, 26(2), 2511-2530. doi:<https://doi.org/10.31910/rudca.v26.n2.2023.2511>
- Tito, D. (2023). *Implementación de un sistema informático para la gestión de producción caña de azúcar en la hacienda José Hugo 2 [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TITO%20BURGOS%20DAYANNE%20CAROLINA.pdf>

Viteri, G. (2021). Sistema de información gerencial para el control de costos de empresas agroindustriales del Cantón Daule. *Universidad y Sociedad*, 13(5), 605-614. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S2218-36202021000500605yIng=esytIng=es.

Zamora, J. G. (2022). *Implementación de un sistema web para controlar la gestión de producción de caña de azúcar de la hacienda Kleber Reyes [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMORA%20CARDENAS%20JAZMIN%20GEANELLA.pdf>

ANEXOS

Anexo N° 1. Recursos necesarios para el desarrollo del sistema

Tabla 1.

Hardware

Descripción	Cantidad	Precio	Total
Laptop Dell Inspiron 15 3520, procesador Intel Core i5 de 11ª generación, 16 GB de memoria RAM DDR4, SSD de 512 GB	1	\$520	\$520
Total			\$520

Especificaciones de hardware para implementar el sistema web.

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 2.

Software

Descripción	Cantidad	Precio	Total
Visual Studio code	1	\$0	\$0
MySQL	1	\$0	\$0
XAMPP	1	\$0	\$0
CSS 3	1	\$0	\$0
Bootstrap 5	1	\$0	\$0
HTML	1	\$0	\$0
PHP 8.4	1	\$0	\$0
Total			\$0

Tecnologías y entornos de desarrollo utilizados en la creación del sistema web.

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 3.

Servicios

Descripción	Cantidad	Precio	Total
Hosting Hostinger	12 meses	\$8	\$96
Internet CBVision 40(Megabytes)	12 meses	\$25	\$300
Total			\$396

Recursos que se utilizaran para el desarrollo del sistema y sus precios

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 4.***Presupuesto***

Descripción	Cantidad	Precio	Total
Hardware	1	\$520	\$520
Software	1	\$0	\$0
Servicios	1 año	\$396	\$396
Total			\$916

Costo total de los recursos para el desarrollo del sistema web

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 2. Modelo de Entrevista

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA EL TRIUNFO**

Tema del proyecto:	Sistema web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny
Objetivo de la entrevista	Recopilar información del responsable de la finca Stefanny sobre el control actual de las actividades agrícolas, identificando métodos utilizados, dificultades frecuentes, nivel de digitalización y expectativas frente a un sistema web.
Fecha de entrevista:	
Entrevistador:	
Entrevistado:	

FICHA DE ENTREVISTA

1. ¿Cuáles son las principales actividades que realiza actualmente en el proceso de producción de caña de azúcar?
2. ¿Con qué frecuencia se realizan estas actividades durante el ciclo productivo?
3. ¿Cómo registra actualmente la información relacionada con las tareas agrícolas?
4. ¿Utiliza algún tipo de herramienta digital para controlar estas actividades o todo el registro es físico?
5. ¿Qué dificultades enfrenta al organizar o supervisar las labores diarias del personal agrícola?
6. ¿Cuáles considera que son los errores más frecuentes en el proceso de producción?
7. ¿Qué tipo de datos considera importante registrar para cada tarea agrícola?
8. ¿Qué espera obtener al implementar un sistema digital que controle las actividades productivas de la finca?
9. ¿Estaría dispuesto a utilizar una plataforma web si esta es accesible y fácil de manejar?
10. ¿Qué funcionalidades considera necesarias en un sistema que controle y dé seguimiento a las tareas agrícolas en su finca?

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 3. Modelo Ficha de Observación

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA EL TRIUNFO**

Tema del proyecto: Sistema web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny

Objetivo de la observación Analizar en campo el desarrollo de las actividades agrícolas en la finca Stefanny, evaluando la organización, ejecución, seguimiento y control de las labores realizadas por el personal agrícola, con el fin de identificar debilidades en los procesos y proponer mejoras mediante un sistema web.

Fecha de observación:

Observador:

FICHA DE OBSERVACIÓN

N°	Criterio	Siempre	A Veces	Nunca	Observaciones
1	Se planifican previamente las labores agrícolas antes de su ejecución en la finca				
2	Se registran las actividades realizadas por el personal agrícola				
3	Se hace seguimiento periódico a las tareas asignadas				
4	La planificación actual permite optimizar el trabajo en la finca				
5	Existen evidencias visibles de problemas en la organización o coordinación de tareas				
6	Existen interrupciones frecuentes por falta de insumos o herramientas				
7	Se detecta demoras o duplicación de tareas por falta de control				
8	Se utiliza algún sistema digital para el control de los insumos, cosechas y actividades agrícolas				

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 4. Entrevista al administrador

Figura 1.

Entrevista al administrador de la finca Stefanny



Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 5. Entrevista realizada al administrador de la finca

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA EL TRIUNFO**

Tema del proyecto:	Sistema web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny
Objetivo de la entrevista	Recopilar información del responsable de la finca Stefanny sobre el control actual de las actividades agrícolas, identificando métodos utilizados, dificultades frecuentes, nivel de digitalización y expectativas frente a un sistema web.
Fecha de entrevista:	21 de julio del 2025
Entrevistador:	Dixon Vallejo
Entrevistado:	Antonio Quinteros

FICHA DE ENTREVISTA

1. ¿Cuáles son las principales actividades que realiza actualmente en el proceso de producción de caña de azúcar?

Las actividades principales incluyen la preparación del terreno, siembra, fertilización, control de maleza, riego, monitoreo de plagas y enfermedades, corte o cosecha.

2. ¿Con qué frecuencia se realizan estas actividades durante el ciclo productivo?

Depende de cada etapa del cultivo. Por ejemplo, la fertilización se realiza cada dos o tres meses, el riego puede ser semanal según el clima, el control de maleza y plagas se hace cada mes o según se detecten problemas.

3. ¿Cómo registra actualmente la información relacionada con las tareas agrícolas?

Actualmente todo se registra de forma manual en cuadernos o en hojas sueltas. También se utilizan algunas plantillas en Excel cuando hay acceso a una computadora.

4. ¿Utiliza algún tipo de herramienta digital para controlar estas actividades o todo el registro es físico?

La mayoría de los registros son físicos. Solo ocasionalmente se usa Excel, pero no hay un sistema digital especializado ni centralizado para el seguimiento de las actividades.

5. ¿Qué dificultades enfrenta al organizar o supervisar las labores diarias del personal agrícola?

Una de las principales dificultades es llevar un control preciso de quién realiza qué tarea y en qué fecha. También se presentan problemas con la comunicación de instrucciones, la falta de seguimiento y la pérdida de registros por el uso de papel.

6. ¿Cuáles considera que son los errores más frecuentes en el proceso de producción?

Errores comunes incluyen olvidar fechas importantes como la fertilización, aplicar dosis incorrectas de insumos, registrar datos incompletos o perder información, y no detectar a tiempo la presencia de plagas o enfermedades.

7. ¿Qué tipo de datos considera importante registrar para cada tarea agrícola?

Es importante registrar la fecha, el tipo de actividad realizada, los insumos utilizados, el responsable o trabajador asignado, la parcela o lote trabajado.

8. ¿Qué espera obtener al implementar un sistema digital que controle las actividades productivas de la finca?

Espero mejorar la organización, ahorrar tiempo, evitar errores humanos, tener reportes claros y actualizados, y facilitar el seguimiento del trabajo del personal y el uso de recursos en cada etapa del cultivo.

9. ¿Estaría dispuesto a utilizar una plataforma web si esta es accesible y fácil de manejar?

Sí, estaría dispuesto, siempre que sea fácil de usar y que se adapte a las necesidades específicas de la finca.

10. ¿Qué funcionalidades considera esenciales en un sistema que control dé procesos de producción en su finca?

Registrar actividades diarias, Gestionar lotes, Asignar tareas al personal, Llevar historial de insumos y fertilización

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 6. Observación de la finca realizada

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA EL TRIUNFO**

Tema del proyecto:	Sistema web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny
Objetivo de la observación	Analizar en campo el desarrollo de las actividades agrícolas en la finca Stefanny, evaluando la organización, ejecución, seguimiento y control de las labores realizadas por el personal agrícola, con el fin de identificar debilidades en los procesos y proponer mejoras mediante un sistema web.
Fecha de observación:	21 de julio del 2025
Observador:	Dixon Vallejo

FICHA DE OBSERVACIÓN

N°	Criterios de Observación	Siempre	A Veces	Nunca	Observaciones
1	Se planifican previamente las labores agrícolas antes de su ejecución en la finca		X		Planificación verbal y no constante
2	Se registran las actividades realizadas por el personal agrícola		X		Registros manuales incompletos
3	Se hace seguimiento periódico a las tareas asignadas		X		Supervisión sin registro formal
4	La planificación actual permite optimizar el trabajo en la finca		X		Se pierde tiempo por desorganización
5	Existen evidencias visibles de problemas en la organización o coordinación de tareas	X			Tareas mal asignadas o confusas
6	Existen interrupciones frecuentes por falta de insumos o herramientas		X		Faltan insumos en momentos clave
7	Se detecta demoras o duplicación de tareas por falta de control			X	Se repiten tareas por error
8	Se utiliza algún sistema digital para el control de los insumos, cosechas y actividades agrícolas			X	No se usa ningún sistema, todo se maneja en papel o de forma verbal

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 7. Requerimientos Funcionales

Tabla 5.

Requerimientos Funcionales

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-01	Autenticación	Permitir el acceso mediante usuario y contraseña, mostrando luego el panel de control.	Alta
RF-02	Administración de finca	Visualizar y modificar los datos generales de la finca, incluyendo nombre, RUC, dirección, teléfono, hectáreas y frase de bienvenida.	Alta
RF-03	Gestión de usuarios	Registrar, actualizar y eliminar el único usuario administrador del sistema.	Alta
RF-04	Control del personal agrícola	Registrar empleados, su estado laboral, asistencia diaria, permisos y faltas.	Alta
RF-05	Registro de lotes	Administrar los lotes agrícolas, indicando nombre, tamaño, tipo de suelo, estado fenológico y fecha de siembra.	Alta
RF-06	Control de insumos y recursos	Registrar y gestionar insumos agrícolas, incluyendo tipo, descripción, cantidad en stock y unidad de medida.	Alta
RF-07	Actividades y asignaciones agrícolas	Registrar actividades, asignarlas a empleados, gestionar insumos utilizados y registrar su estado (pendiente/culminada).	Alta
RF-08	Seguimiento de producción y cosecha	Registrar y visualizar resultados de producción por lote, fecha y rendimiento.	Alta
RF-09	Reporte de empleados	Generar informes con la información del personal agrícola y su estado laboral.	Media
RF-10	Reporte de asistencia	Generar informes de entradas, salidas, horas trabajadas y ausencias del personal.	Alta
RF-11	Reporte de permisos y faltas	Mostrar permisos otorgados, faltas registradas, estado y fechas asociadas.	Media
RF-12	Reporte de insumos y recursos	Generar informes detallados de los insumos registrados, con tipo, cantidad, unidad, descripción y alertas de stock bajo.	Alta
RF-13	Reporte de lotes	Generar información sobre los lotes agrícolas registrados y su estado actual.	Alta
RF-14	Reporte de actividades agrícolas	Mostrar el detalle de actividades registradas, asignadas y culminadas, incluyendo lote, empleado y producto utilizado.	Alta
RF-15	Reporte de plagas y enfermedades	Generar informes sobre plagas o enfermedades detectadas, indicando tipo, lote afectado, producto aplicado y fecha.	Media
RF-16	Reporte de producción y cosecha	Mostrar información sobre la producción obtenida, rendimiento por lote y fecha de cosecha.	Alta
RF-17	Gráficos analíticos en reportes	Generar gráficos comparativos dentro de los reportes (actividades, lotes, producción, insumos, etc.).	Media
RF-18	Filtros avanzados de reportes	Permite filtrar los reportes por fecha, lote, empleado, tipo de actividad, insumo, estado y periodo agrícola y genera reportes en formato PDF y Excel	Alta

Se detallan los requerimientos funcionales del sistema web

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 8. Requerimientos No Funcionales

Tabla 6.

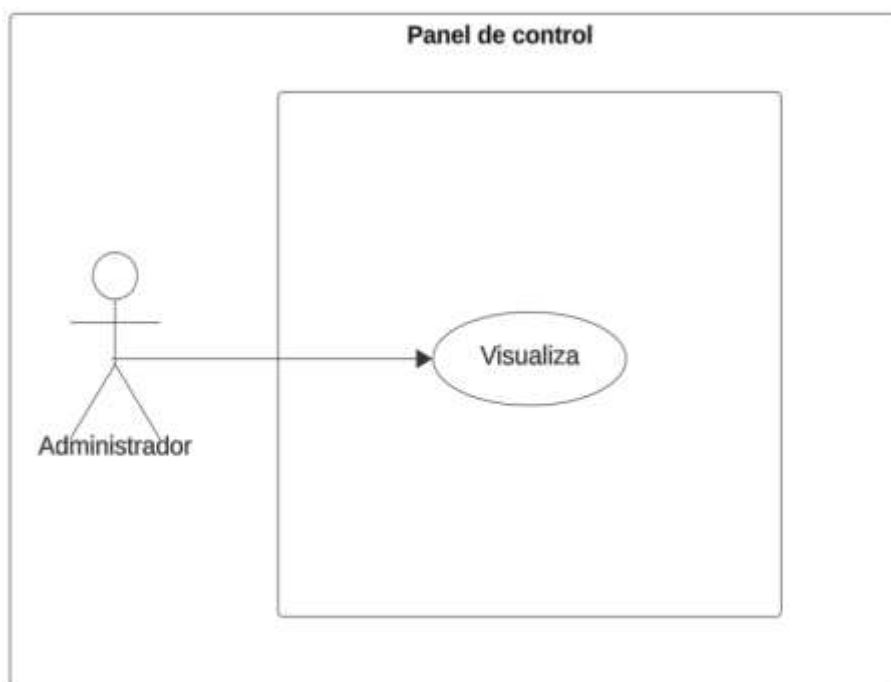
Requerimientos No Funcionales

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RNF-01	Seguridad	El sistema debe proteger la información mediante autenticación segura y encriptación de contraseñas para evitar accesos no autorizados.	Alta
RNF-02	Usabilidad	La interfaz debe ser intuitiva, fácil de navegar y comprensible para usuarios con conocimientos básicos en informática.	Alta
RNF-03	Rendimiento	El sistema debe responder en menos de 3 segundos al realizar operaciones de registro, búsqueda o generación de reportes.	Alta
RNF-04	Disponibilidad	El sistema debe estar operativo al menos el 95% del tiempo, garantizando acceso continuo al administrador.	Alta

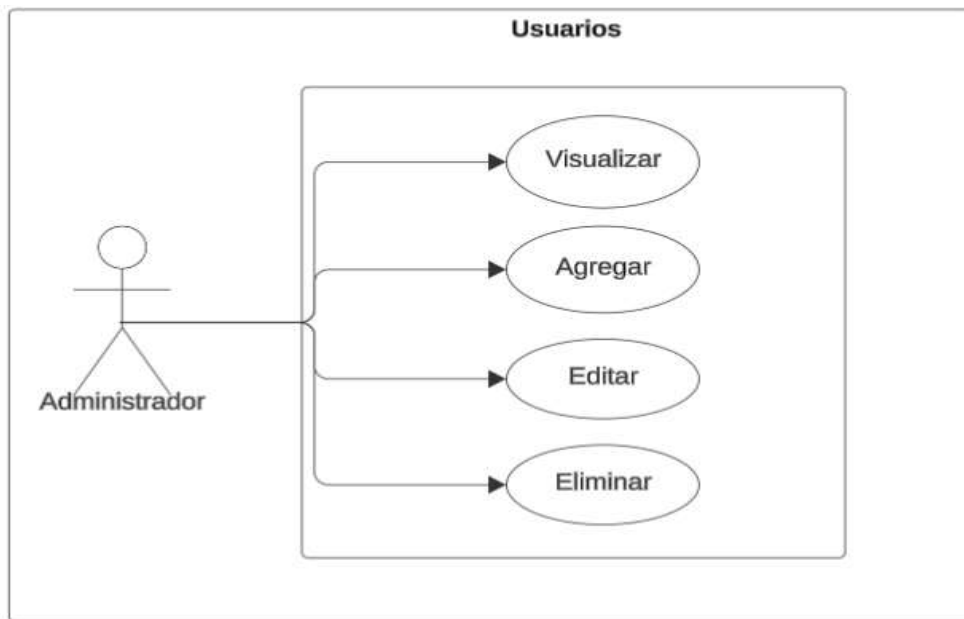
Se detallan los requerimientos no funcionales del sistema web

Elaborado por: El Autor, 2026

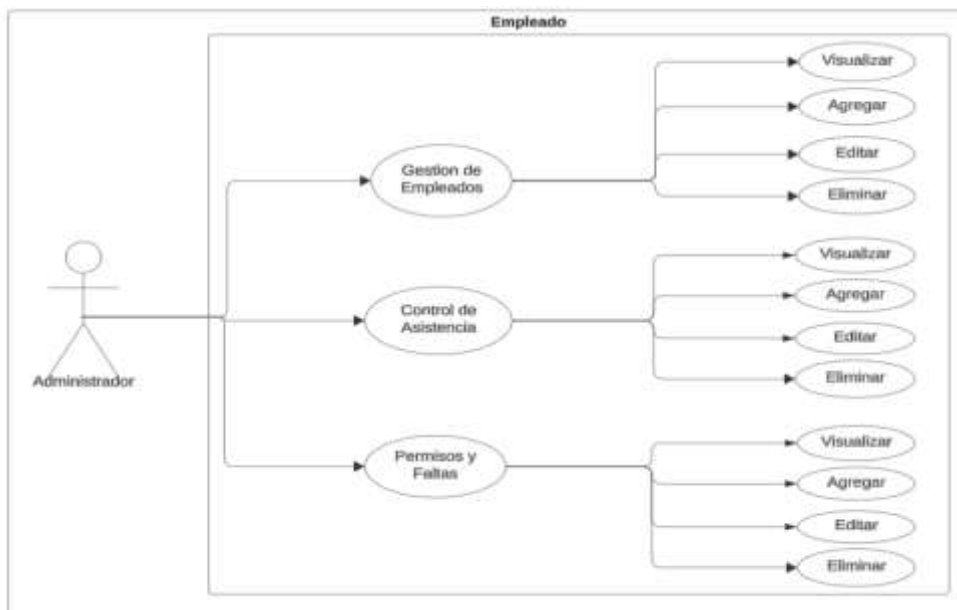
Anexo N° 9. Diagrama de caso de uso: Panel de control



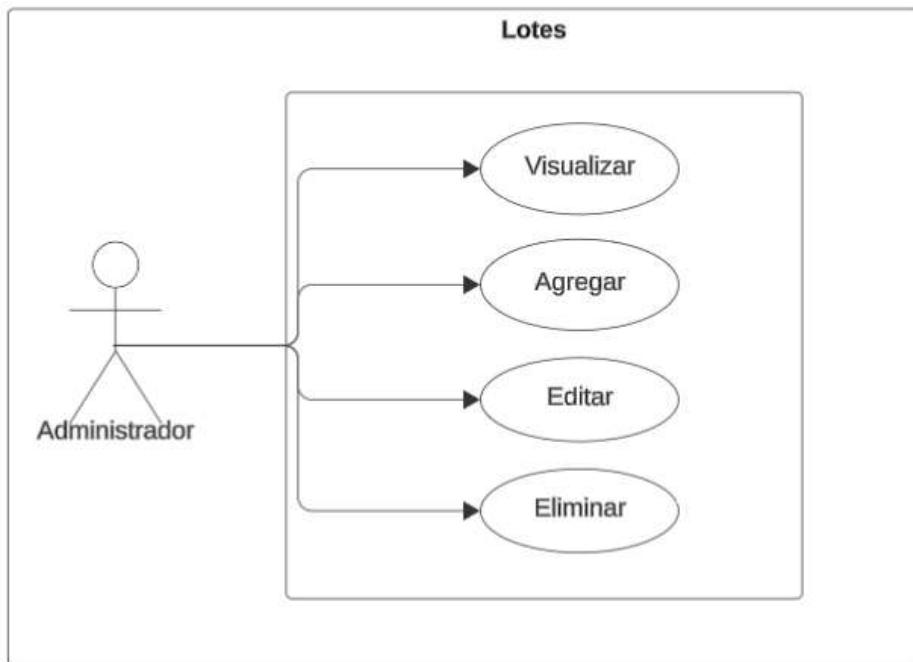
Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 10. Diagrama de caso de uso: Usuarios

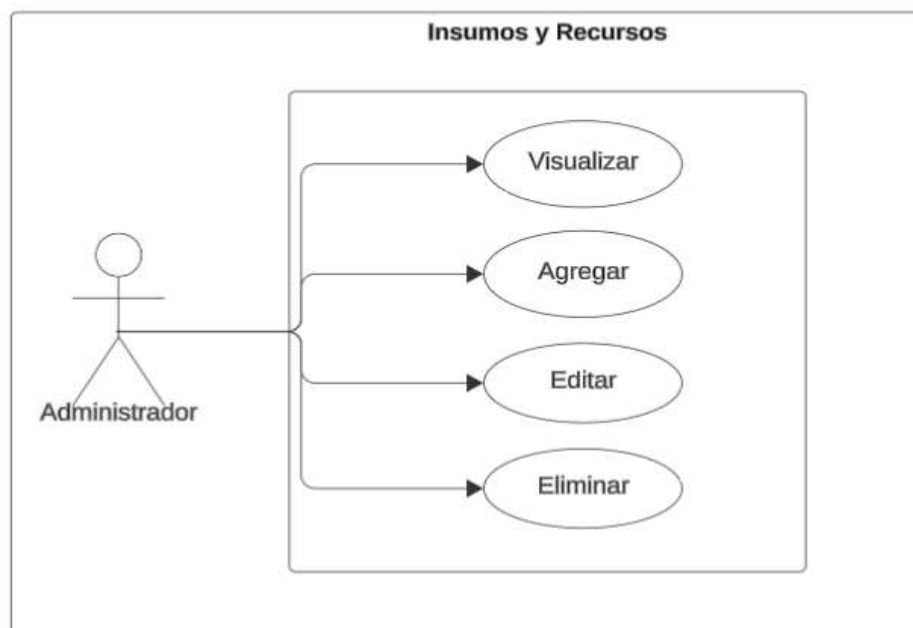
Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 11. Diagrama de caso de uso: Empleado

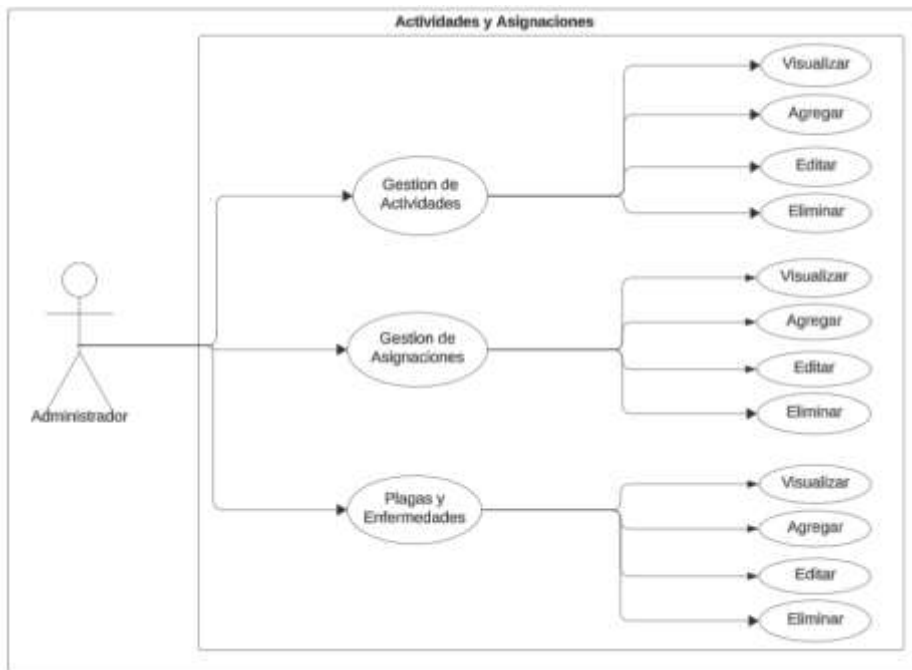
Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 12. Diagrama de caso de uso: Lotes

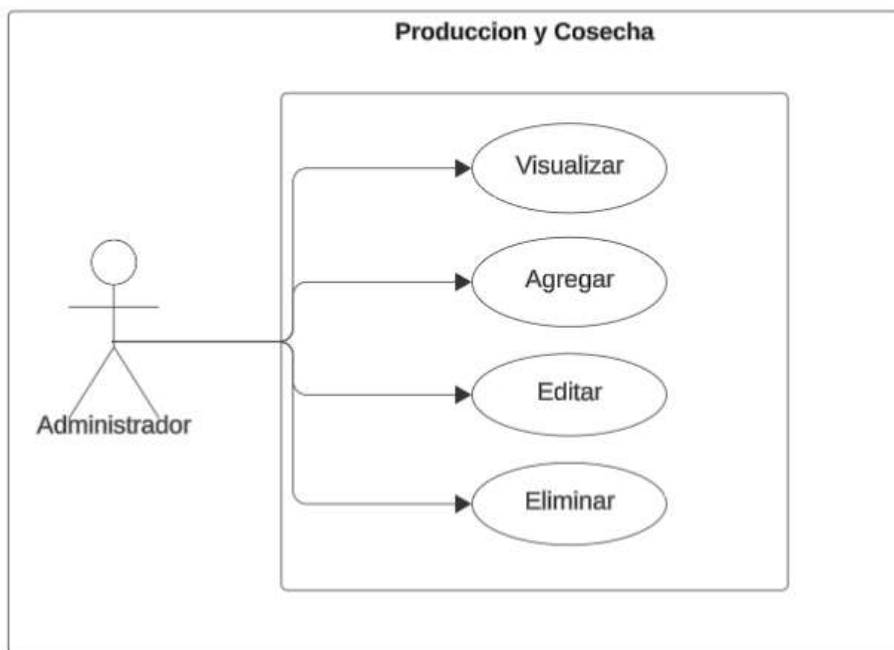
Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 13. Diagrama de caso de uso: Insumos y Recursos

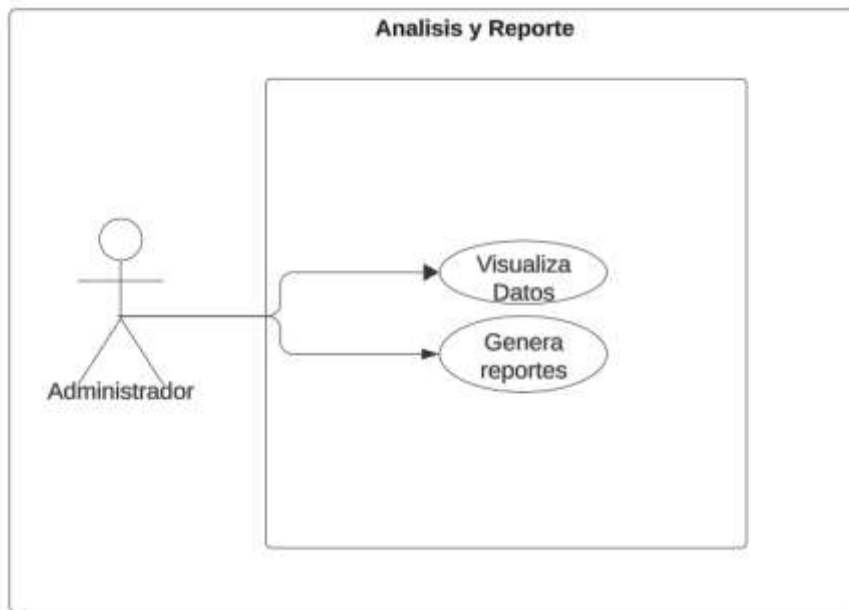
Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 14. Diagrama de caso de uso: Actividades y Asignaciones

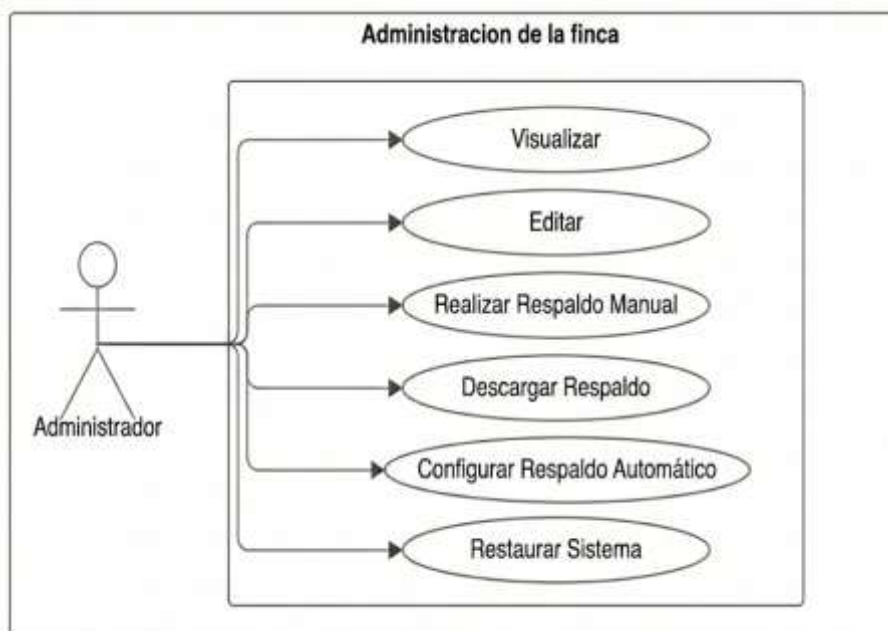
Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 15. Diagrama de caso de uso: Producción y Cosecha

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 16. Diagrama de caso de uso: Análisis y Reporte

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 17. Diagrama de caso de uso: Administración

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 18. Diccionario de datos**Tabla 7.****Diccionario de datos de la tabla usuarios**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
nombre_usuario	varchar(50)	No	
correo	varchar(100)	No	
contraseña	varchar(255)	No	
rol	varchar(30)	No	'Administrador'
estado	enum('Activo','Inactivo')	No	'Activo'
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Registra la información de los usuarios que tienen acceso al sistema

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 8.**Diccionario de datos de la tabla empleado**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
nombres	varchar(50)	No	
apellidos	varchar(50)	No	
cedula	varchar(20)	No	
celular	varchar(15)	No	
direccion	varchar(100)	Sí	NULL
estado_laboral	enum('Con labor','Sin labor')	No	'Sin labor'
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Contiene los datos personales del personal agrícola

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 9.***Diccionario de datos de la tabla control de Asistencia***

Columna	Tipo	Nulo Predeterminado	
id (Primaria)	int(11)	No	
id_empleado (Foránea)	int(11)	No	
fecha	date	No	
hora_entrada	time	No	
hora_salida	time	Sí	NULL
horas_trabajadas	decimal(5,2)	Sí	NULL
estado	enum('Presente','Tardanza','Falta')	No	'Presente'
observaciones	varchar(100)	Sí	NULL
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Registra asitenciao diaria de los empleados

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 10.***Diccionario de datos de la tabla permisos y faltas***

Columna	Tipo	Nulo Predeterminado	
id (Primaria)	int(11)	No	
id_empleado (Foránea)	int(11)	No	
tipo	enum('Permiso','Falta')	No	'Permiso'
motivo	varchar(100)	No	
fecha_inicio	date	No	
fecha_fin	date	Sí	NULL
estado	enum('Aprobado','Pendiente')	No	'Pendiente'
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Guarda los registros de permisos y faltas de los empleados

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 11.***Diccionario de datos de la tabla lotes***

Columna	Tipo	Nulo Predeterminado	
id (Primaria)	int(11)	No	
nombre_lote	varchar(50)	No	
tipo_suelo	varchar(50)	No	
hectareas	decimal(10,2)	No	
estado_fenologico	varchar(50)	Sí	NULL
fecha_siembra	date	Sí	NULL
estado	enum('Disponible','En uso','Ocupado')	No	'Disponible'
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Registra la información de los lotes agrícolas

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 12.***Diccionario de datos de la tabla insumos y recursos***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
nombre_insumo	varchar(50)	No	
tipo	varchar(50)	No	
descripcion	varchar(100)	Sí	NULL
cantidad	int(11)	No	0
unidad	varchar(20)	No	
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Registra los insumos y recurso agrícolas, cada uno detallado

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 13.***Diccionario de datos de la tabla actividades***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
nombre_actividad	varchar(50)	No	
descripcion	varchar(100)	Sí	NULL
precio	decimal(10,2)	No	0.00
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Almacena las diferentes labores agrícolas que se realizan en el ciclo productivo

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 14.***Diccionario de datos de la tabla asignaciones***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
id_empleado (Foránea)	int(11)	No	
id_lote (Foránea)	int(11)	No	
id_actividad (Foránea)	int(11)	No	
producto	varchar(50)	Sí	NULL
estado	enum('Pendiente','Culminada')	No	'Pendiente'
fecha	date	No	
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Contiene los registros de las actividades asignadas al personal

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 15.***Diccionario de datos de la tabla plagas y enfermedades***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
tipo	enum('Plaga','Enfermedad')	No	'Plaga'
nombre	varchar(50)	No	
lote	varchar(50)	No	
producto_aplicado	varchar(50)	No	
dosis	varchar(20)	Sí	NULL
fecha_deteccion	date	No	
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Registra los casos de plagas o enfermedades detectadas en los cultivos

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 16.***Diccionario de datos de la tabla producción y cosecha***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
id_lote (Foránea)	int(11)	No	
fecha	date	No	
cantidad_cosechada	decimal(10,2)	No	0.00
rendimiento	varchar(50)	Sí	NULL
observaciones	varchar(100)	Sí	NULL
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Almacena los resultados productivos obtenidos en la finca

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 17.***Diccionario de datos de la tabla análisis y reporte***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	
tipo_reporte	varchar(50)	No	
modulo_origen	varchar(50)	No	
fecha_inicio	date	Sí	NULL
fecha_fin	date	Sí	NULL
total_registros	int(11)	No	0
formato_exportado	enum('PDF','Excel','Ambos')	No	'PDF'
enviado_gmail	enum('Sí','No')	No	'No'
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

Almacena y consolida los reportes generados en cada submódulo de análisis y reporte, permite su exportación en formato PDF y Excel y envió por Gmail.

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 18.***Diccionario de datos de la tabla administración***

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado
id (Primaria)	int(11)	No	—
nombre_finca	varchar(100)	No	—
ruc	varchar(13)	No	—
direccion	varchar(150)	No	—
telefono	varchar(15)	No	—
hectareas	decimal(10,2)	No	—
frase	varchar(255)	Sí	NULL
respaldo_automatiko	enum('Activo','Inactivo')	No	'Activo'
created_at	timestamp	No	current_timestamp()

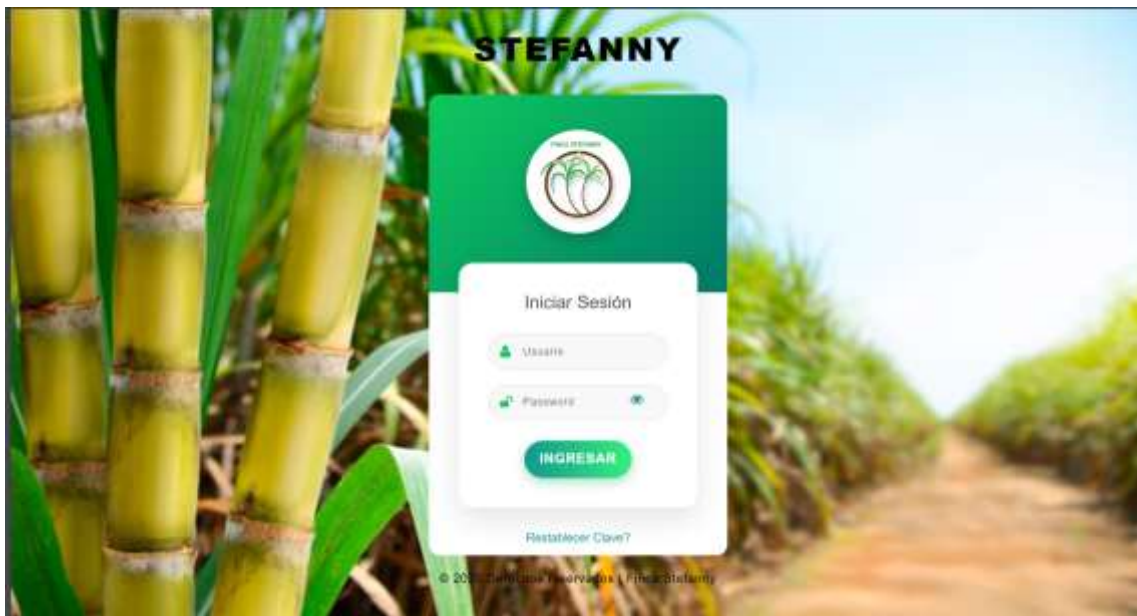
Almacena la información general de la finca

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 19. Diseño de interfaces

Figura 2.

Ingreso del usuario



Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 3.

Módulo de panel de control



Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 4.

Módulo de usuarios

STEFANNY

Información de los Usuarios

Nuevo Usuario

Mostrar 10 registros

#	Nombre y Apellido	Email	Usuario	Estado	Fecha de creación	Acción
1	Admin	admin@example.com	admin	Activo	11/11/2025 07:08	[Editar] [Eliminar]
2	Josue	josekozado5@gmail.com	jit	Activo	11/11/2025 07:08	[Editar] [Eliminar]
3	dixon12	dixon12@gmail.com	dixon12	Inactivo	11/11/2025 07:07	[Editar] [Eliminar]

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3

Anterior 1 Siguiente

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 5.

Submódulo de gestión de empleados

STEFANNY

Control de Empleados

Gestión de Empleados Control de Asistencia Permiso y Faltas

Nuevo Empleado

Mostrar 10 registros

#	Estado Laboral	Estado Asistencia	Nombres	Apellidos	Cédula	Celular	Dirección	Acciones
1	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Lorena	Segarra	0325467857	0987541254	Guayaquil	[Editar] [Eliminar]
2	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Steven	Calle	052409875	0987541254	Naranjal	[Editar] [Eliminar]
3	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Ara	Campos	0302557845	0984756245	Guayas	[Editar] [Eliminar]
4	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Andy	Calle	0302541509	0989457615	Imbabura	[Editar] [Eliminar]
5	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Camila	Cevallos	0302556148	0978486125	Imbabura	[Editar] [Eliminar]
6	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Amy	Jaramillo	0302554987	0978485123	Imbabura	[Editar] [Eliminar]
7	Sin Salvo	2 Sin registros Disponible para asistencia	Albert	Eisenstein	0758487952	0989457895	Guayaquil	[Editar] [Eliminar]

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 6.

Submódulo de control de asistencia

STEFANNY

Control de Empleados

Gestión de Empleados | Control de Asistencia | Permiso y Faltas

Registrar Asistencia Ver Hoy

Mostrar 11 registros

#	Empleado	Fecha	Hora Entrada	Hora Salida	Horas Trabajadas	Estado	Observaciones	Acciones
1	Lorena Segarra	2025-12-02	09:09:00	13:13:00	4.07 hrs	Presente		
2	Lorena Segarra	2025-12-01	17:29:00	18:27:00	1.02 hrs	Presente		
3	Lorena Segarra	2025-11-19	07:25:00	13:31:00	6.10 hrs	Presente		
4	Dayana Heróar	2025-11-18	07:00:00	18:00:00	11.00 hrs	Presente		
5	Albert Einstein	2025-11-18	07:00:00	18:00:00	11.00 hrs	Presente		
6	Amy Jaramilla	2025-11-18	07:00:00	18:00:00	11.00 hrs	Presente		
7	Carola Cevallos	2025-11-18	07:00:00	18:00:00	11.00 hrs	Presente		

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 7.

Submódulo de permisos y faltas

STEFANNY

Control de Empleados

Gestión de Empleados | Control de Asistencia | Permisos y Faltas

Nuevo Permiso Registrar Falta

Permisos Faltas

Mostrar 11 registros

#	Empleado	Tipo Permiso	Fecha Inicio	Fecha Fin	Motivo	Estado	Acciones
1	Lorena Segarra	Medico	2025-01-20	2025-01-20	Cita médica de control.	Aprobado	

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 8.

Módulo de lotes

STEFANNY

Lotes

Nuevo Lote

Mostrar 10 registros

#	Nombre Lote	Tamaño (ha)	Tipo de Suelo	Estado Actual	Fecha Siembra	Estado Fenológico	Acción
1	Hectárea Primaria	3	Franco	Siembra	15/01/2024	Crear/Actualizar registros	[+][✎][✖]
2	Hectárea Secundaria	3	Franco	Siembra	10/02/2024	Crear/Actualizar registros	[+][✎][✖]

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2

Anterior 1 Siguiente

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 9.

Módulo de insumos y recursos

STEFANNY

Insumos y Recursos

Nuevo Insumo/Recurso

Mostrar 10 registros

#	Nombre	Tipo	Descripción	Stock	Acción
1	Urea, sulfato de amonio	Insumo	Estimula el crecimiento vegetativo, mejora la fotosíntesis	4	[+][✎][✖]
2	Fosfato diamónico (DAP)	Insumo	Promueve el desarrollo de raíces fuertes, la floración y el cuajado de frutos.	4	[+][✎][✖]
3	Cloruro de potasio	Insumo	Aumenta la resistencia de la planta a enfermedades y estrés hídrico, mejora la calidad de los granos y el rendimiento en general.	4	[+][✎][✖]
4	Zinc	Insumo	Mejoran la salud general de la planta	6	[+][✎][✖]
5	Cel agrícola	Insumo - Fertilizante	Ajusta el pH del suelo, corrige la acidez y mejora la disponibilidad de nutrientes	8	[+][✎][✖]
6	Pala	Recurso		5	[+][✎][✖]
7	Alazina	Insumo	Herbicida selectivo para controlar malezas gramíneas	7	[+][✎][✖]
8	Machete	Recurso		4	[+][✎][✖]

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 10.

Submódulo de gestión de actividades

STEFANNY

Actividades y Asignaciones

Gestión de Actividades | Gestión de Asignaciones | Plagas y Enfermedades

+ Nueva Actividad

Mostrar: 10 registros

#	Actividad	Precio Actividad	Acción
1	Cosecha	\$ 20	[Edit] [Delete]
2	Fertilización	\$ 15	[Edit] [Delete]
3	Preparación de terreno	\$ 15	[Edit] [Delete]
4	Siembra	\$ 15	[Edit] [Delete]
5	Mantenimiento	\$ 15	[Edit] [Delete]

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 11.

Submódulo de gestión de asignaciones

STEFANNY

Actividades y Asignaciones

Gestión de Actividades | Gestión de Asignaciones | Plagas y Enfermedades

Nueva Asignación | Calcular Labores | Producción y Cosecha

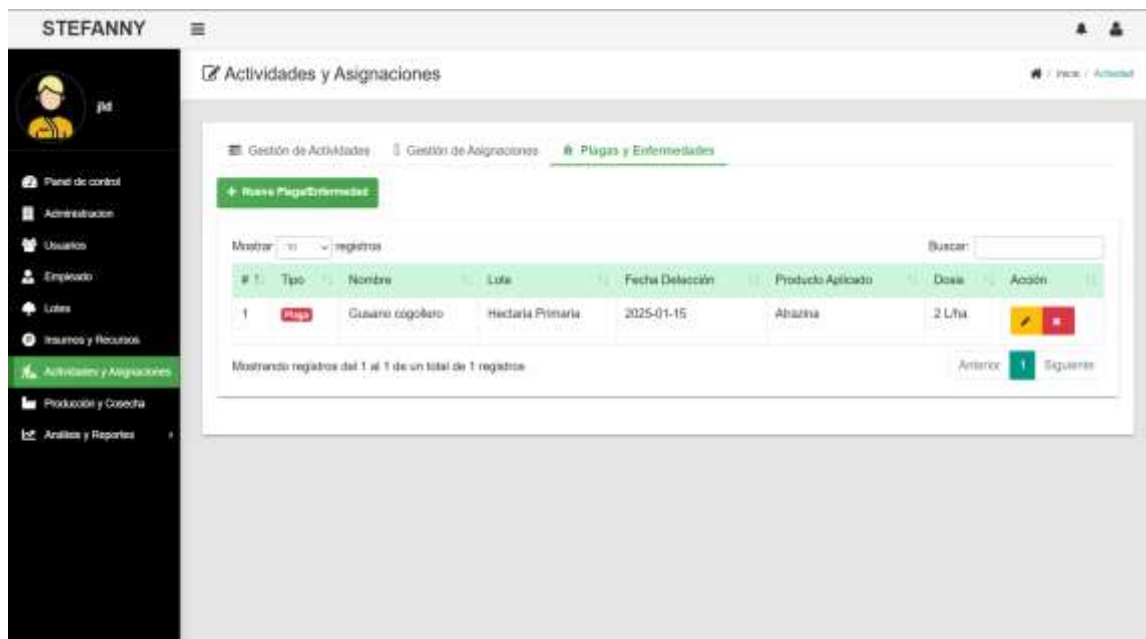
Mostrar: 10 registros

#	Empleado	Actividad	Hectareas	Producto	Fecha	Estado	Acción
1	Lorena Segara	Fertilización	Hectaria Primaria	Atrache	2025-12-02	Completado	[Edit] [Delete]
2	Lorena Segara	Fertilización	Hectaria Primaria	Zinc	2025-12-02	Completado	[Edit] [Delete]
3	Lorena Segara	Fertilización	Hectaria Primaria	Urea, sulfato de amonio	2025-12-01	Completado	[Edit] [Delete]
4	Lorena Segara	Mantenimiento	Hectaria Primaria	Machete	2025-11-18	Completado	[Edit] [Delete]
5	Camila Cavallos	Fertilización	Hectaria Secundaria	Urea, sulfato de amonio	2025-11-18	Completado	[Edit] [Delete]
6	Andy Calle	Fertilización	Hectaria Primaria	Fosfato diamónico (DAP)	2025-11-18	Completado	[Edit] [Delete]
7	Ana Campos	Mantenimiento	Hectaria Secundaria	Pala	2025-11-18	Completado	[Edit] [Delete]
8	Amy Jaramila	Fertilización	Hectaria Primaria	Urea, sulfato de amonio	2025-11-18	Completado	[Edit] [Delete]

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 12.

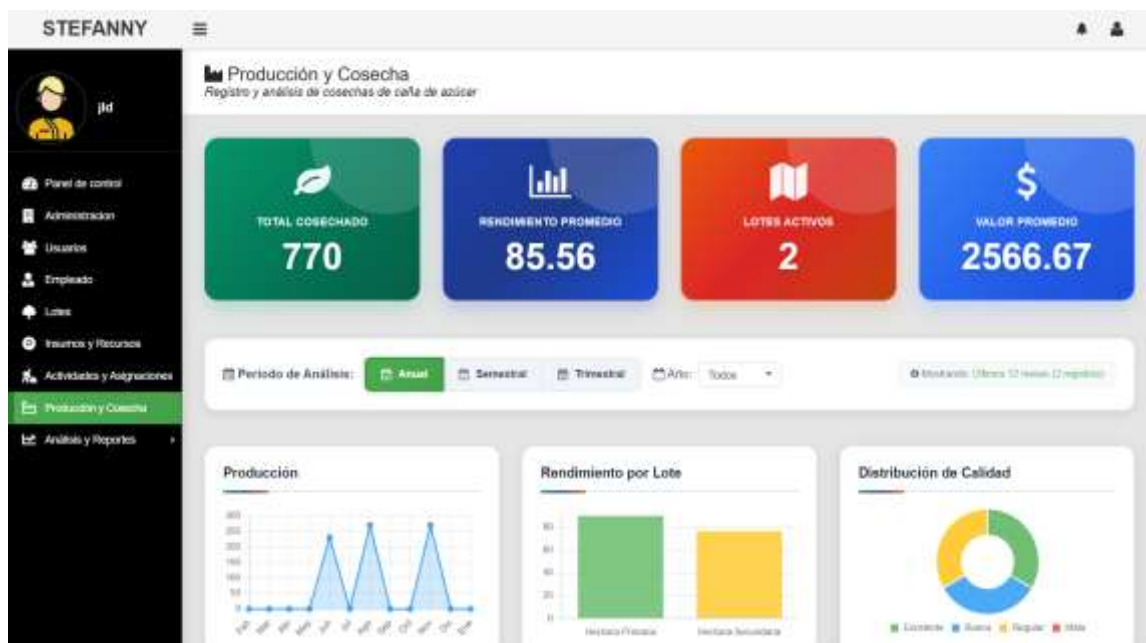
Submódulo de plagas y enfermedades



Elaborado por: El Autor, 2026

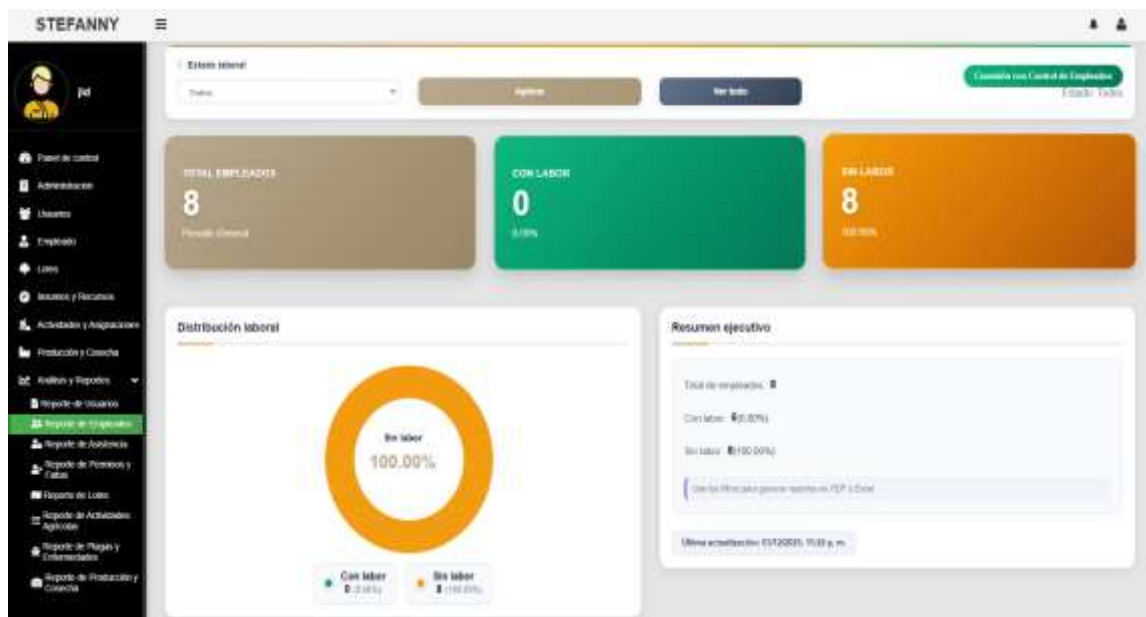
Figura 13.

Módulo de producción y cosecha



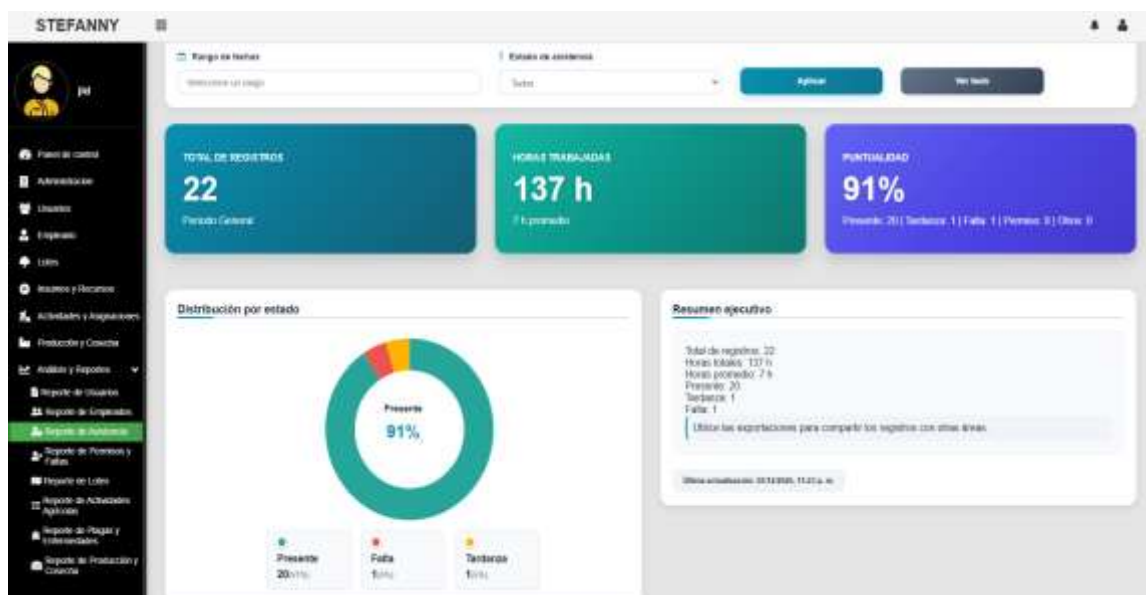
Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 14.

Submódulo de reporte de empleados

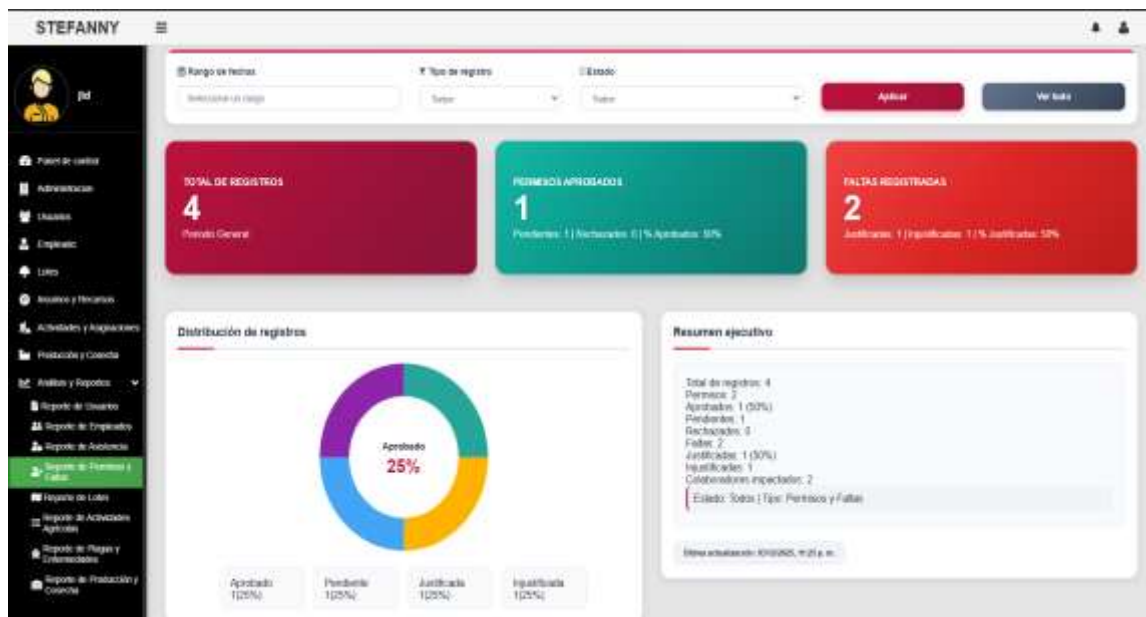
Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 15.

Submódulo de reporte de asistencia

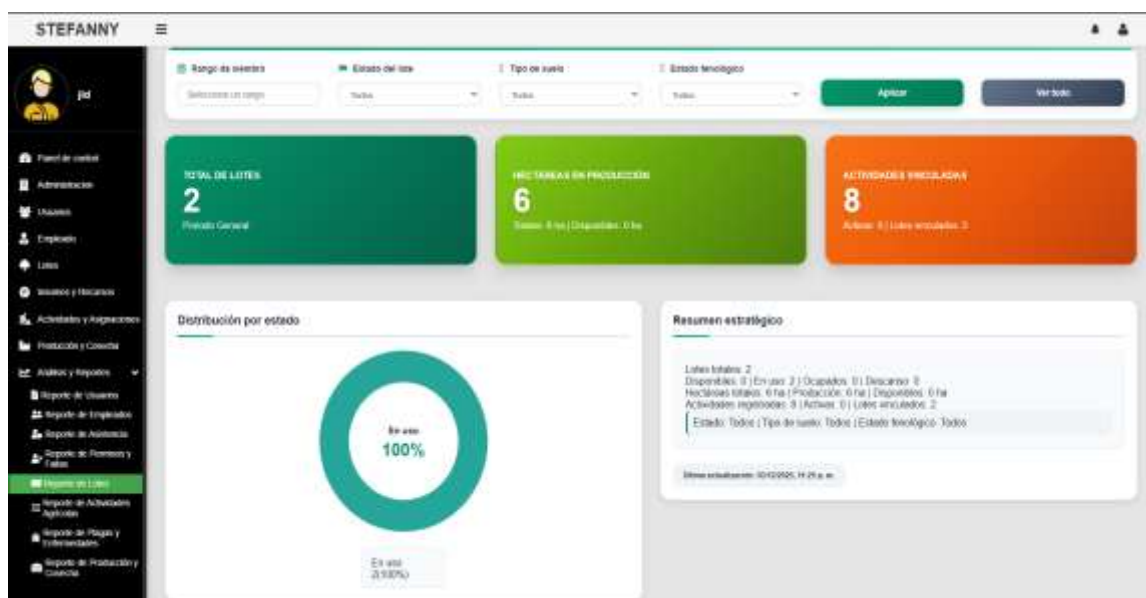
Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 16.

Submódulo de reporte de permisos y faltas

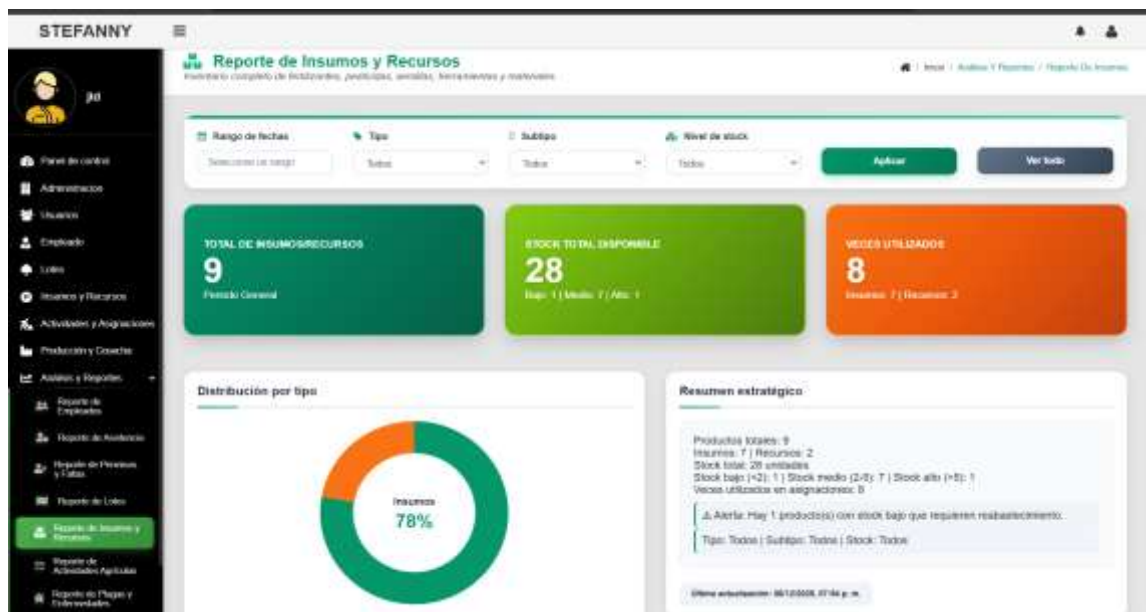
Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 17.

Submódulo de reporte de lotes

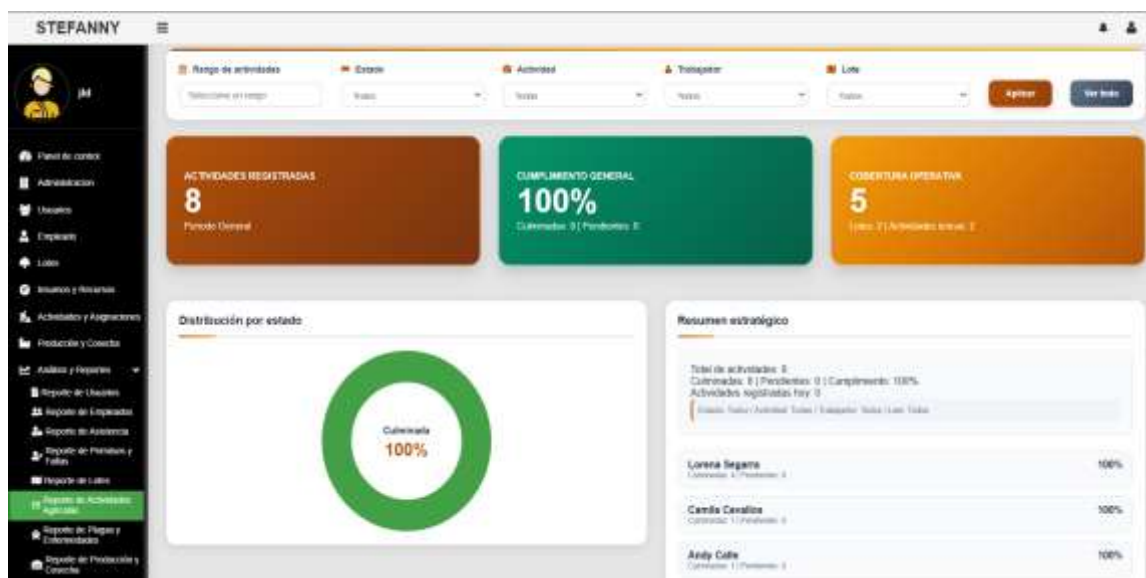
Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 18.

Submódulo de reporte de insumos y recursos

Elaborado por: El Autor, 2026

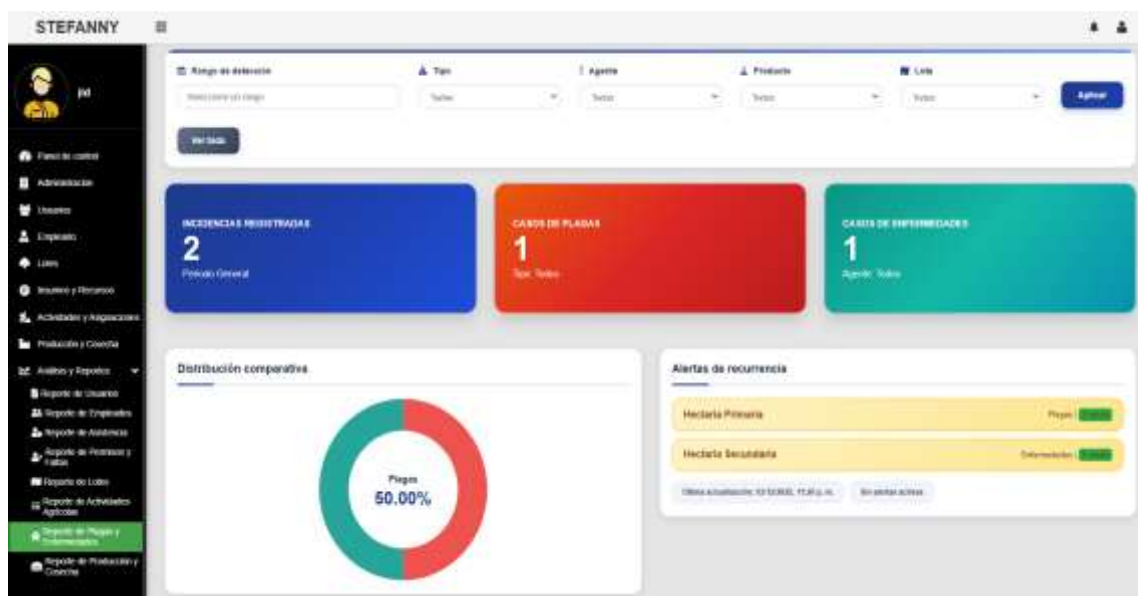
Figura 19.

Submódulo de reporte de actividades agrícolas

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 20.

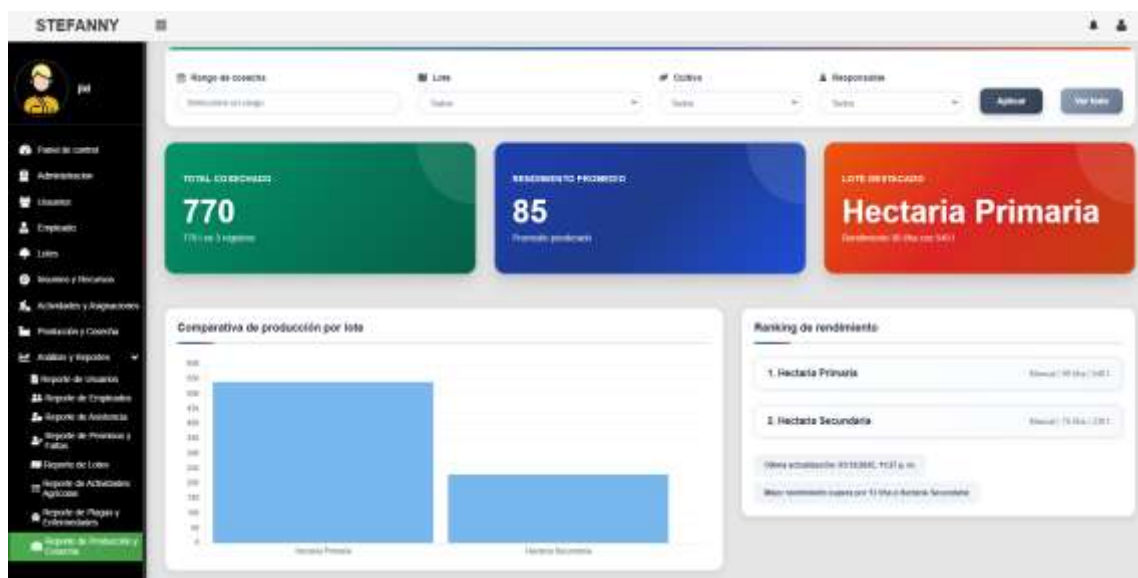
Submódulo de reporte de plagas y enfermedades



Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 21.

Submódulo de reporte de producción y cosecha



Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 22.

Módulo de administración

The screenshot displays the 'Administración de la finca' (Farm Administration) interface in the STEFANNY system. The interface is divided into several sections:

- Header:** 'STEFANNY' logo and a hamburger menu icon on the left. On the right, there are notification and user profile icons.
- Left Sidebar:** A dark sidebar with the user 'Admin' profile at the top. Below it are menu items: 'Panel de control', 'Usuarios', 'Empleado', 'Lotes', 'Insumos y Recursos', 'Actividades y Asignaciones', 'Producción y Cosecha', 'Análisis y Reportes', and 'Administración' (highlighted in green).
- Main Content Area:**
 - Administración de la finca:** A form titled 'Datos de la finca' (Farm Data) with fields for:
 - Nombre:** FINCA STEFANNY
 - RUC:** 012547688
 - Celular:** 0967660810
 - Dirección:** Parroquia Manuel de J. Cabello, Sector La Virgen cantón La Trinchera
 - Hectáreas Totales:** 0
 - Frase:** Sistema Web Finca StefannyA green 'Actualizar' (Update) button is located below the form.
 - Copias de Seguridad (Backup):** A section with a 'Respaldo Manual' (Manual Backup) button and a 'Descargar' (Download) button. Below it, a message states: 'Configure los respaldos automáticos que se enviarán a su correo.' (Configure automatic backups that will be sent to your email). A dropdown menu for 'Frecuencia Automática' (Automatic Frequency) is set to 'Semanal' (Weekly).
 - Restaurar Sistema (Restore System):** A section with a warning: '¡Zona de Peligro! Esta acción BORRARA TOTALMENTE la base de datos actual, y la reemplazará con el archivo que subas. Úselo solo para recuperaciones de emergencia.' (Warning! This action will COMPLETELY delete the current database and replace it with the file you upload. Use it only for emergency recoveries). Below the warning is a 'Seleccionar Archivo (.sql, .zip)' (Select File) field and a 'Restaurar' (Restore) button.

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 20. Pruebas del sistema**Tabla 19.****Ingreso al sistema**

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Acceder a la página principal y presionar el botón "Ingresar".	N/A	El sistema muestra el formulario de inicio de sesión.	Sí	Ninguna
CU2	2. Intentar ingresar con campos vacíos.	Campos vacíos.	El sistema muestra un mensaje de validación solicitando completar los datos.	Sí	Ninguna
CU3	3. Ingresar usuario o contraseña incorrectos.	Usuario incorrecto / contraseña incorrecta.	El sistema muestra mensaje: "Credenciales incorrectas".	Sí	Ninguna
CU4	4. Ingresar credenciales correctas.	Usuario y contraseña válidos.	El sistema permite el acceso y redirige al panel de control (Panel de control).	Sí	Ninguna
CU5	5. Probar la opción "Restablecer clave".	Correo de recuperación.	El sistema redirige a la página de recuperación y envía instrucción al correo (si está configurado).	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de ingreso al sistema.

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 20.

Usuarios

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Ingresar al módulo de usuarios desde el menú principal.	N/A	El sistema muestra la información del usuario administrador registrado.	Sí	Ninguna
CU2	2. Seleccionar la opción "Editar" sobre el usuario administrador y modificar sus datos.	Nuevo nombre, correo o teléfono.	La información del usuario se actualiza correctamente y se refleja en el sistema.	Sí	Ninguna
CU3	3. Cambiar la contraseña del usuario administrador.	Contraseña actual, nueva contraseña, confirmación.	El sistema actualiza la contraseña y permite iniciar sesión solo con la nueva clave.	Sí	Ninguna
CU4	4. Intentar guardar el usuario con campos obligatorios vacíos.	Nombre o correo vacíos.	El sistema muestra mensajes de validación e impide guardar hasta completar los campos requeridos.	Sí	Ninguna
CU5	5. Intentar registrar un segundo usuario (si la interfaz lo permite).	Datos de un nuevo usuario.	El sistema restringe la creación de más usuarios o muestra mensaje indicando que solo existe un administrador.	Sí	Ninguna

Prueba realizada en el módulo de usuarios

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 21.

Empleados

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Ingresar al módulo de Control del Empleado y seleccionar "Agregar empleado".	Nombres, apellidos, cédula, celular, dirección.	El empleado se registra correctamente y aparece en la lista.	Sí	Ninguna
CU2	2. Editar información de un empleado existente.	Datos actualizados del empleado.	La información se actualiza y se refleja correctamente en la tabla.	Sí	Ninguna
CU3	3. Eliminar un empleado.	Confirmación de eliminación.	El empleado desaparece del listado sin errores.	Sí	Ninguna
CU4	4. Registrar asistencia diaria para un empleado.	Fecha, hora de entrada.	El sistema guarda la asistencia correctamente.	Sí	Ninguna
CU5	5. Registrar salida del empleado.	Hora de salida.	El sistema calcula y muestra las horas trabajadas.	Sí	Ninguna
CU6	6. Consultar historial de asistencia.	N/A	Se muestran todas las asistencias registradas.	Sí	Ninguna
CU7	7. Registrar un permiso laboral.	Tipo, motivo, fecha inicio y fin.	El permiso se registra correctamente en el sistema.	Sí	Ninguna
CU8	8. Registrar una falta.	Tipo de falta, motivo, fecha.	La falta queda registrada en el sistema sin errores.	Sí	Ninguna
CU9	9. Editar o eliminar un permiso o falta.	Datos modificados o confirmación de eliminación.	El registro se actualiza o elimina correctamente.	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de control de empleados

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 22.

Lotes

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Agregar nuevo lote.	Nombre, tipo de suelo, hectáreas, estado, fecha siembra.	El sistema registra el lote correctamente.	Sí	Ninguna
CU2	2. Editar lote existente.	Datos actualizados.	La información del lote se actualiza.	Sí	Ninguna
CU3	3. Eliminar lote.	Confirmación.	El lote desaparece del listado.	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de lotes

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 23.

Insumos y recursos

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Registrar nuevo insumo.	Nombre, tipo, descripción, cantidad, unidad.	El registro aparece en el inventario sin errores.	Sí	Ninguna
CU2	2. Actualizar stock.	Nueva cantidad.	La cantidad actualizada se muestra correctamente.	Sí	Ninguna
CU3	3. Eliminar insumo.	Confirmación.	El insumo se elimina del sistema.	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de insumos y recursos

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 24.

Actividades y asignaciones

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Ingresar al submódulo de Actividades y seleccionar "Nueva actividad".	Nombre de actividad, precio, descripción.	La actividad se registra y aparece en la lista.	Sí	Ninguna
CU2	2. Editar actividad existente.	Datos modificados (nombre, precio).	La actividad se actualiza sin errores.	Sí	Ninguna
CU3	3. Eliminar una actividad.	Confirmación de eliminación.	La actividad desaparece del registro.	Sí	Ninguna
CU4	4. Ingresar al submódulo de Asignaciones y seleccionar "Nueva asignación".	Empleado, actividad, lote, insumo, fecha.	La asignación queda registrada correctamente.	Sí	Ninguna
CU5	5. Actualizar estado de una asignación a "Culminada".	Selección de registro.	El estado se actualiza correctamente y se muestra en verde.	Sí	Ninguna
CU6	6. Editar detalles de una asignación.	Datos actualizados.	Los cambios se guardan correctamente.	Sí	Ninguna
CU7	7. Eliminar una asignación.	Confirmación de eliminación.	La asignación se elimina sin errores.	Sí	Ninguna
CU8	8. Registrar un caso de plaga o enfermedad.	Tipo (plaga/enfermedad), nombre, lote, producto, dosis, fecha.	El registro aparece correctamente en la tabla.	Sí	Ninguna
CU9	9. Editar un caso de plaga o enfermedad.	Datos modificados.	El sistema actualiza el registro sin errores.	Sí	Ninguna
CU10	10. Eliminar un caso registrado.	Confirmación.	El caso desaparece del listado sin inconvenientes.	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de actividades y asignaciones

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 25.

Producción y cosecha

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Ingresar al módulo de Producción y visualizar los indicadores generales.	N/A	Se muestran correctamente: total cosechado, rendimiento promedio, lotes activos y valor producido.	Sí	Ninguna
CU2	2. Verificar la carga de los gráficos (producción mensual, rendimiento por lote, calidad de corte, y).	N/A	Los gráficos se muestran correctamente con los datos actualizados.	Sí	Ninguna
CU3	3. Registrar nueva cosecha con código automático.	Área cosechada, cantidad total, calidad, lote, fecha, personal.	El sistema genera el código automáticamente y registra la cosecha.	Sí	Ninguna
CU4	4. Registrar cosecha en modo manual.	Código manual y todos los datos del formulario.	El registro se guarda correctamente con el código personalizado.	Sí	Ninguna
CU5	5. Editar información de una cosecha.	Datos modificados.	La cosecha se actualiza correctamente y los gráficos se ajustan.	Sí	Ninguna
CU6	6. Aplicar filtros en la lista de cosecha.	Fecha, lote, supervisor, estado.	La tabla muestra únicamente los registros que cumplen con los filtros aplicados.	Sí	Ninguna
CU7	7. Exportar la tabla de cosecha a Excel y envío por Gmail de ambos formatos.	N/A	El sistema descarga un archivo Excel con los datos correctamente estructurados y hace él envío de archivo en Excel y PDF a Gmail.	Sí	Ninguna
CU8	8. Exportar la tabla de cosecha a PDF y Imprimir.	N/A	El PDF se genera con encabezado, logo, datos y formato adecuado.	Sí	Ninguna
CU9	9. Visualizar el detalle de una cosecha desde el botón correspondiente.	N/A	El sistema muestra toda la información completa del registro seleccionado.	Sí	Ninguna
CU10	10. Cambiar el estado de la cosecha (Automática / Manual).	Selección de estado.	El estado se actualiza correctamente y se refleja en el registro.	Sí	Ninguna
CU11	11. Verificar carga automática de condiciones climáticas.	Campo clima.	El sistema obtiene o muestra la información climática asociada correctamente.	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de producción y cosecha

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 26.**Análisis y reporte**

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Ingresar al módulo de reportes y seleccionar "Reporte de empleados".	N/A	Se genera un informe con los datos del personal agrícola registrado.	Sí	Ninguna
CU2	2. Generar el reporte de asistencia.	Fecha o rango de fechas.	El sistema muestra asistencias, horas trabajadas y estados del personal.	Sí	Ninguna
CU3	3. Generar reporte de permisos y faltas.	Filtro por fecha o empleado.	Se muestran permisos registrados, faltas y justificaciones.	Sí	Ninguna
CU4	4. Seleccionar "Reporte de lotes".	N/A	El sistema genera una tabla con información de cada lote, estado y características.	Sí	Ninguna
CU5	5. Generar reporte de insumos y recursos.	Tipo de insumo o búsqueda general.	El sistema muestra stock, descripciones, cantidades y alertas de insumos bajos.	Sí	Ninguna
CU6	6. Generar reporte de actividades agrícolas.	Filtro por actividad, empleado o fecha.	Se muestran todas las actividades realizadas y planificadas, junto con su estado.	Sí	Ninguna
CU7	7. Generar el reporte de plagas y enfermedades.	Filtro por tipo, lote o fecha.	Se listan casos registrados, producto aplicado y dosis utilizada.	Sí	Ninguna
CU8	8. Generar reporte de producción y cosecha.	Fecha, lote o estado.	El sistema muestra datos de producción, rendimiento y calidad cosechada.	Sí	Ninguna
CU9	9. Exportar cualquier reporte a formato PDF y Excel.	Selección del reporte.	El PDF incluye encabezado con datos de la finca, logo y tabla organizada en Excel, el sistema descarga un archivo .xlsx con los datos correctos y bien estructurados.	Sí	Ninguna
CU10	10. Envío de reportes por Gmail (PDF y Excel).	Selección del reporte.	El sistema permite en cada submódulo de reporte enviar por correo electrónico los reportes generados en formato PDF y Excel.	Sí	Ninguna
CU11	11. Aplicar filtros combinados en cualquier reporte.	Fecha, lote, empleado, tipo, estado.	El sistema muestra únicamente los registros que cumplen los filtros aplicados.	Sí	Ninguna
CU12	12. Visualizar el reporte en pantalla antes de exportar.	N/A	El sistema muestra el informe en una vista previa sin errores.	Sí	Ninguna

Prueba realizada al módulo de análisis y reporte

Elaborado por: El Autor, 2026

Tabla 27.

Administración de la finca

ID	Pasos que seguir	Datos de entrada	Resultado esperado	¿OK?	Observaciones
CU1	1. Ingresar al módulo "Administración de la finca".	N/A	Se muestran los datos actuales de la finca (nombre, RUC, dirección, teléfono, hectáreas, frase).	Sí	Ninguna
CU2	2. Editar los datos generales de la finca y guardar cambios.	Nuevo nombre, RUC, dirección, teléfono, hectáreas, frase de bienvenida.	El sistema actualiza correctamente la información y se refleja en pantalla y en el encabezado de los reportes.	Sí	Ninguna
CU3	3. Modificar únicamente la frase y guardar.	Texto de nueva frase.	La frase se actualiza y se muestra correctamente en los reportes del sistema web.	Sí	Ninguna
CU4	4. Intentar guardar datos obligatorios vacíos (por ejemplo, nombre de la finca).	Campos obligatorios vacíos.	El sistema muestra mensajes de validación e impide guardar hasta completar los campos requeridos.	Sí	Ninguna
CU5	5. Acceder a "Copias de Seguridad" desde Administración.	N/A	El sistema muestra las opciones de respaldo manual, frecuencia automática y correo de destino.	Sí	Ninguna
CU6	6. Configurar respaldo automático y guardar configuración.	Frecuencia de respaldo y correo electrónico de destino.	El sistema guarda correctamente la configuración del respaldo automático.	Sí	Ninguna
CU7	7. Ejecutar respaldo manual del sistema.	Acción de respaldo manual.	El sistema genera correctamente el archivo de respaldo de la base de datos.	Sí	Ninguna
CU8	8. Restaurar el sistema utilizando un archivo de respaldo válido.	Archivo de respaldo (zip).	El sistema restaura la base de datos correctamente y muestra un mensaje de confirmación.	Sí	El proceso se realiza solo en casos de recuperación.

Prueba realizada en el módulo de administración de la finca

Elaborado por: El Autor, 2026

MANUAL TÉCNICO DEL SISTEMA



FINCA STEFANNY



SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA FINCA STEFANNY

NOMBRE DEL SISTEMA

FINCA STEFANNY

AUTOR

VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE

2026

1. INTRODUCCION

En el contexto de la transformación digital, un sistema web es eficaz y crucial para la agricultura. Su objetivo principal impulsar la eficiencia, precisión y trazabilidad de las operaciones productivas. Para la finca Stefanny, dedicada al cultivo de caña de azúcar, es imperativo diseñar un sistema que organice de manera óptima las tareas agrícolas, cosechas y operativas diarias.

El sistema web desarrollado para la finca Stefanny, facilita registro y control de la información relevante para la producción de caña de azúcar. La eficiencia del sistema recae en el administrador, para que conozca la arquitectura, funcionamiento y los pasos a seguir. Por esta razón es la necesidad del manual técnico, para que sirva de guía para el uso apropiado, configuración correcta y resolución de problemas en el sistema web.

2. OBJETIVO

La intención es ofrecer una guía técnica completa, fundamentalmente para el administrador para que entienda a fondo el sistema web hecho a medidas para la finca Stefanny, fomentando un manejo óptimo de sus módulos y herramientas. Este manual busca optimizar la operatividad de la plataforma, ayudar a resolver problemas comunes y garantizar que el administrador, explote al máximo todas y cada una de las capacidades dedicadas a la administración de del cultivo de caña de azúcar

3. FINALIDAD

La función principal de este manual técnico es asegurara que el dueño de la finca Stefany, sin importar su grado de experiencia en el entorno informático, sea capaz de utilizar el sistema web de forma segura, eficaz y sin asistencia. Este documento se presenta como un recurso clave para el mantenimiento, las próximas actualizaciones del sistema, certificando que cualquier modificación se lleve a cabo acorde a los estándares técnicos apropiados, conservando la consistencia y la estabilidad del sistema. Este manual sire como un instrumento vital, impulsando la resiliencia operativa de la finca Stefanny. en consecuencias, facilita una gestión una gestión agrícola y administrativa, promoviendo la organización y el control. De este modo fomenta un incremento en la productividad, favoreciendo la productividad y la toma de decisiones informadas dentro del proceso del cultivo de caña de azúcar

4. ASPECTOS TÉCNICOS

4.1 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema

4.1.1 Hardware

- Laptops Dell Inspiron 15 3520
- Procesador Intel(R) Core(TM) i5
- Memoria RAM 16GB DDR4
- Almacenamiento (SSD) NVMe 512GB

4.1.2 Sistema operativo utilizado (software)

- Windows 11

4.1.3 Navegadores

- Brave
- Google Chrome

4.2 Herramientas tecnológicas

4.2.1 Lenguajes y tecnologías de programación

Para el desarrollo del sistema web se aprovecharon diversas herramientas y lenguajes que facilitaron la construcción del sistema, las herramientas que se utilizaron son:

- **MySQL**

Funciona como el sistema gestor de base de datos, con la tarea de almacenar toda la información vital del sistema incluyendo lotes, empleados, actividades agrícolas, producción e insumos. Su estructura fundamentada en tablas relacionales, agilizo la organización, integridad y la pronta consulta de datos.

- **XAMPP**

Se utilizo como entorno de servidor local, esencialmente para la ejecución de PHP y MySQL a lo largo de la fase de desarrollo. Este entorno fue esencial para llevar a cabo pruebas y ajustes oportunos del sistema previo a su despliegue en el servidor web asegurando la estabilidad y el rendimiento deseado.

- **HTML**

Fue empleado para delimitar la estructura de contenido de las interfaces, mediante esta herramienta se estructura la exposición de formularios, tablas y botones, además de elementos visuales claves que conforman el sistema.

- **PHP**

Actuó como lenguaje del lado del servidor, gestionando así la lógica de negocio del sistema. Mediante PHP se procesaron formularios, se manejaron sesiones, se ejecutaron consultas SQL, se validaron datos y se conectó la interfaz con la base de datos MySQL.

- **CSS**

Las hojas de estilos permitieron personalizar la apariencia del sistema. Se establecieron parámetros para colores, tipos de letras, espaciamientos, y como es fundamental la disposición de los componentes para crear una interfaz uniforme, limpia y adaptable a distintas dimensiones de pantalla.

- **Bootstrap**

Este marco de trabajo simplifico notablemente el diseño responsivo, además de la propia composición visual del sistema a través de componentes prediseñados, como tarjetas, formularios, menús, alertas, tablas y botones. Integrarlo ayudo a optimizar el tiempo dedicado al desarrollo, garantizando, además una experiencia visual moderna y organizada.

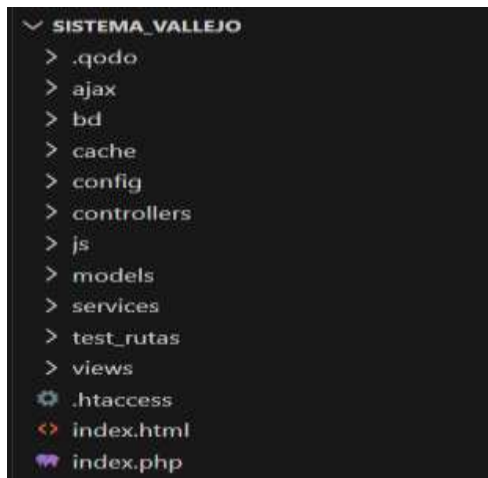
- **JavaScript**

Se implemento con el objetivo de dotar de interactividad y dinamismo a las pagina. Habilito la validación de formularios en tiempo real, ejecuto funciones asincrónicas, manejo eventos del usuario, también se actualizo elementos de la interfaz sin tener que volver a cargar la página, se mejoró la experiencia del usuario general del sistema.

4.2.2 Estructura de archivos del sistema web

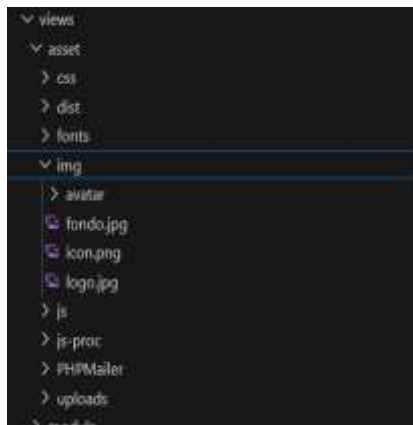
Los directores que se elaboraron para el sistema web son:

4.2.2.1 Directorios de la aplicación

Figura 23.***Carpeta SISTEMA_VALLEJO***

En la carpeta SISTEMA_VALLEJO se guardaron los archivos que pertenecen a cada módulo del sistema. Esta carpeta es vital ya que garantiza que cada módulo funciones correctamente.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 24.***Carpeta views***

La carpeta views, contiene todos los recursos visuales que permiten que permitan una óptima presentación e interacción del sistema web. Este ordenamiento favorece el mantenimiento y la capacidad de expansión del sistema.

Elaborado por: El Autor, 2026

4.2.3 Configuración de la base de datos

Para establecer la conexión con la base de datos se requiere de credenciales y parámetros, configurados en el archivo bd. Este archivo es esencial para iniciar la conexión, como el nombre del servidor, usuario y la contraseña establecida.

C:\xampp\htdocs\sistema_Vallejo\bd

Figura 25.

Conexión con la base de datos

```

1  <?php  Genera código: Alt+Shift+Enter
2  // Script para corregir la base de datos agregandó la columna modo_codigo
3  $host = "localhost";
4  $dbname = "sistema_stefanny";
5  $username = "root";
6  $password = "";
7
8
9  try {
10     $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8mb4", $username, $password);
11     $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
12     echo "Conectado a la base de datos exitosamente.\n";
13
14     // Verificar si la columna ya existe
15     $stmt = $pdo->prepare("SHOW COLUMNS FROM cosechas LIKE 'modo_codigo'");
16     $stmt->execute();
17     $exists = $stmt->fetch();
18
19     if (!$exists) {
20         // Ejecutar la actualización
21         $sql = "ALTER TABLE cosechas ADD COLUMN modo_codigo ENUM('automatico', 'manual') DEFAULT 'automatico' AFTER codigo";
22         $pdo->exec($sql);
23         echo "✓ columna 'modo_codigo' agregada exitosamente a la tabla 'cosechas'.\n";
24     } else {
25         echo "✓ la columna 'modo_codigo' ya existe en la tabla 'cosechas'.\n";
26     }
27
28     // Verificar la estructura actualizada
29     $stmt = $pdo->prepare("DESCRIBE cosechas");
30     $stmt->execute();
31     $columns = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
32
33     echo "Estructura actual de la tabla 'cosechas':\n";
34     foreach ($columns as $column) {
35         echo " - " . $column['Field'] . " (" . $column['Type'] . ")\n";
36     }
37

```

El código implementado, tiene como objetivo establecer una conexión con la base de datos MySQL. Esto facilita el almacenamiento y la administración de los datos recopilados en el sistema web.

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 22. Manual de usuario

MANUAL DE USUARIO



SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA FINCA STEFANNY

NOMBRE DEL SISTEMA

FINCA STEFANNY

AUTOR

VALLEJO LOZADO DIXON JOSUE

2026

1. DESCRIPCION DE LA APLICACIÓN

Este manual de usuario ha sido elaborado para dar instrucciones claras, con la finalidad que el administrador comprenda de forma clara cómo funciona el sistema web. Fue diseñada para facilitar el control de procesos de producción en la finca Stefanny, dedicada al cultivo de caña de azúcar.

El sistema web cuenta con una interfaz intuitiva, amigable lo que permite controlar y dar seguimiento a los procesos operativos, administrativos y productivos de la finca. A través de esta plataforma el administrador puede gestionar la información de empleados, lotes y actividades agrícolas, insumos y producción, así asegurando un manejo ordenado y eficiente de los recursos y tareas de los procesos agrícola.

2. REQUISITOS DEL SISTEMA

Para el correcto funcionamiento del sistema web, es necesario contar con los siguientes requisitos técnicos:

- Dispositivos: teléfono, laptop o computadora de escritorio
- Memoria RAM mínima de 4GB
- Navegador web compatibles: Google Chrome, Brave, Mozilla Firefox
- Conexión activa a internet

Para acceder al sistema web, el usuario necesitara ingresar desde cualquier navegador, a la dirección web fincastefanny.sistemaweb.me. Dentro de la plataforma, se podrá iniciar sesión y controlar los procesos de producción de la finca.

A continuación, se detallan los pasos necesarios para realizar el uso adecuado del sistema web.

3. MÓDULOS DEL SISTEMA WEB

3.1 Ingreso de usuario

Figura 30.

Inicio de sesión

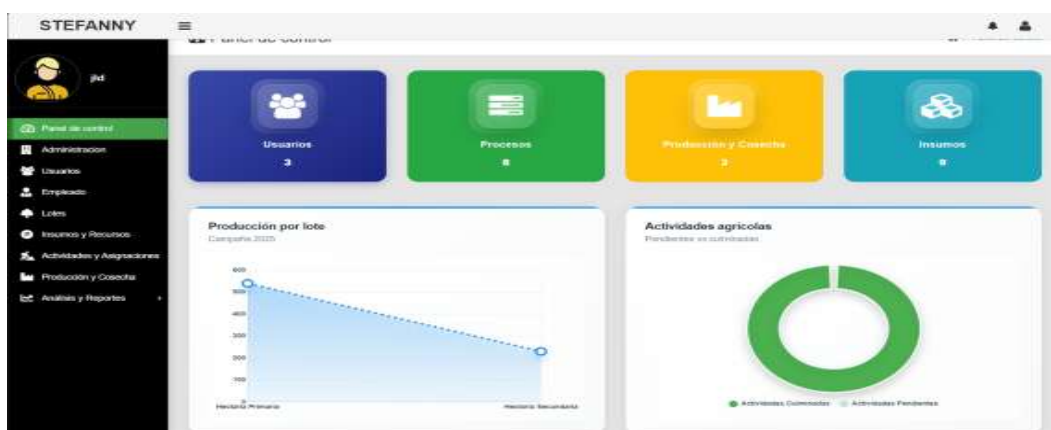


El sistema inicia con una pantalla de acceso donde el administrador, ingresa usuario y contraseña, una vez validadas las credenciales ingresa al sistema.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 31.

Panel de control



El panel de control muestra un resumen general del sistema mediante indicadores, accesos directos y gráficos, permitiendo al administrador ver de forma rápida el estado de la finca, la producción, los lotes activos y las principales operaciones registradas.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 32.

Módulo de usuarios

ID	Nombre y Apellido	Email	Usuario	Estado	Fecha de creación	Acción
1	Admin	admin@ejemplo.com	admin	Activo	11/11/2025 07:00	[Edit] [Delete]
2	jh	josefcozaco5@gmail.com	jh	Activo	11/11/2025 07:00	[Edit] [Delete]
3	ibon12	ibon12@gmail.com	ibon12	Inactivo	11/11/2025 07:07	[Edit] [Delete]

Este módulo permite visualizar y modificar los datos del administrador, así como actualizar la contraseña de acceso al sistema, lo cual es esencial para blindar la seguridad del sistema.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 33.

Módulo de empleado

ID	EMAIL	Nombre	Apellido	Genero	Celular	Fecha de Nacimiento	Dirección	Acciones
1	[Redacted]	Luisma	Miguel	F	032467537	08/20/1998	[Redacted]	[Edit] [Delete]
2	[Redacted]	Steven	Gale	M	052438015	08/24/2004	[Redacted]	[Edit] [Delete]
3	[Redacted]	Ale	Carroll	M	000227586	08/07/2004	[Redacted]	[Edit] [Delete]
4	[Redacted]	ARY	Cabo	F	000247580	08/04/1915	[Redacted]	[Edit] [Delete]
5	[Redacted]	Certha	Covales	F	000248181	07/28/1925	[Redacted]	[Edit] [Delete]
6	[Redacted]	ARY	Carroll	F	030204687	07/28/1923	[Redacted]	[Edit] [Delete]
7	[Redacted]	Alain	Evans	M	074887082	08/05/1998	[Redacted]	[Edit] [Delete]
8	[Redacted]	Debra	Hess	F	030695641	08/04/1931	[Redacted]	[Edit] [Delete]

Este módulo permite registrar, editar y presentar la información de los empleados, además se registra la asistencia del personal, incluyendo su hora de entrada y salida, también los permisos laborales y faltas del personal.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 34.

Módulo de lotes

The screenshot shows the 'Lotes' module in the STEFANNY system. It features a sidebar with navigation options and a main content area with a table of land parcels. The table has columns for 'Id', 'Nombre Lote', 'Área (ha)', 'Tipo de Suelo', 'Estado Actual', 'Fecha Siembra', 'Estado Fenológico', and 'Acción'. Two records are visible, both with an area of 3 hectares and a 'Siembra' status.

#	Nombre Lote	Área (ha)	Tipo de Suelo	Estado Actual	Fecha Siembra	Estado Fenológico	Acción
1	Hacienda Primaria	3	Francoso	Siembra	15/01/2024	Siembra registrada	[Iconos de acción]
2	Hacienda Secundaria	3	Francoso	Siembra	10/02/2024	Siembra registrada	[Iconos de acción]

Este módulo ayuda a registrar y administrar los lotes de la finca, información como el nombre, área tipo de suelo, cuando se sembró, su estado fenológico, y su estado actual.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 35.

Módulo de control de insumos y recursos

The screenshot shows the 'Insumos y Recursos' module in the STEFANNY system. It features a sidebar with navigation options and a main content area with a table of inputs and resources. The table has columns for 'Id', 'Nombre', 'Tipo', 'Descripción', 'Stock', and 'Acción'. Nine records are visible, including items like 'Unión de fajas de terreno', 'Fertilizante Granular (GAP)', and 'Pala', each with a specific description and stock quantity.

#	Nombre	Tipo	Descripción	Stock	Acción
1	Unión de fajas de terreno	Insumo	Establece el ordenamiento vegetativo, según la explotación	4	[Iconos de acción]
2	Fertilizante Granular (GAP)	Insumo	Prevenir el desarrollo de enfermedades, los hongos y el ataque de insectos	4	[Iconos de acción]
3	Control de plagas	Insumo	Aumentar la resistencia de la planta a enfermedades y estrés biótico, mejorar la calidad de los granos y el rendimiento del cultivo	4	[Iconos de acción]
4	Zinc	Insumo	Mantener la salud general de la planta	6	[Iconos de acción]
5	Est agrícola	Recursos Fertilizante	Ajustar el pH del suelo, corregir la acidez y mejorar la disponibilidad de nutrientes	6	[Iconos de acción]
6	Pala	Recursos		6	[Iconos de acción]
7	Arandino	Insumo	Resistente a insectos para controlar malezas gramíneas	7	[Iconos de acción]
8	Manejo	Recursos		4	[Iconos de acción]
9	Basilico	Insumo	Plagas de hongos a base de bacterias y hongos que atacan plagas específicas	6	[Iconos de acción]

Este módulo administra los insumos y herramientas, registra pesticidas, fertilizantes, cada uno con su descripción, tipo, cantidad y stock disponible.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 36.

Módulo de actividades y asignaciones

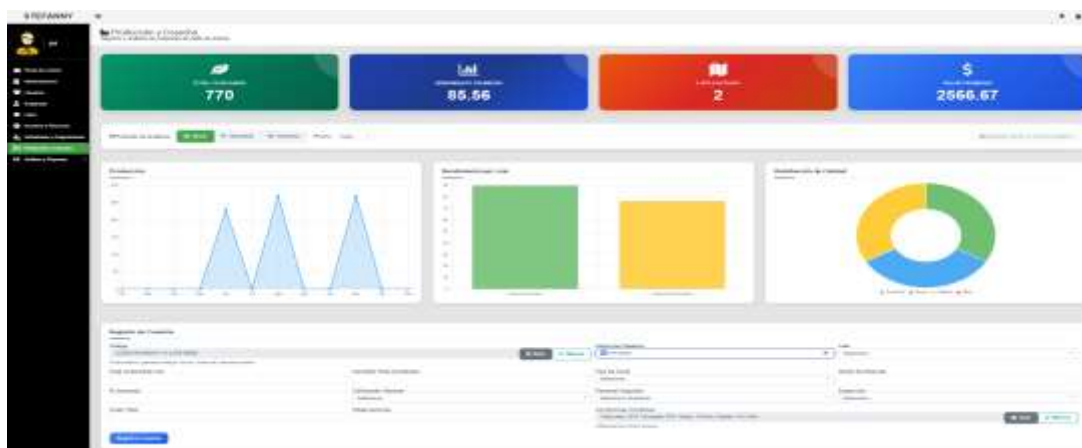


Permite registrar tareas como la siembra, fertilización, riego, mantenimiento y cosecha, permite gestionar las actividades asignadas, detallando los lotes involucrados, insumos utilizados, fecha y el estado actual de cada tarea, además permite registrar las plagas y enfermedades que se encontraron en la finca.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 37.

Módulo de producción y cosecha

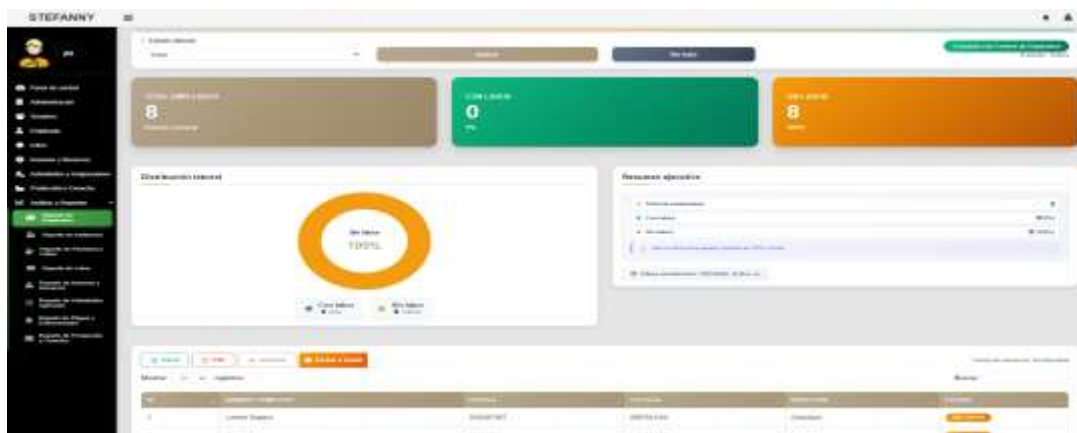


Este módulo permite el registro y análisis de la producción de la finca, como cosecha, calidad, en que lote se cosecho, el trabajador asignado, costos y condiciones climáticas, muestra gráficos anuales de la producción, visualizando el rendimiento por lote y su periodo.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 38.

Módulo de análisis y reporte

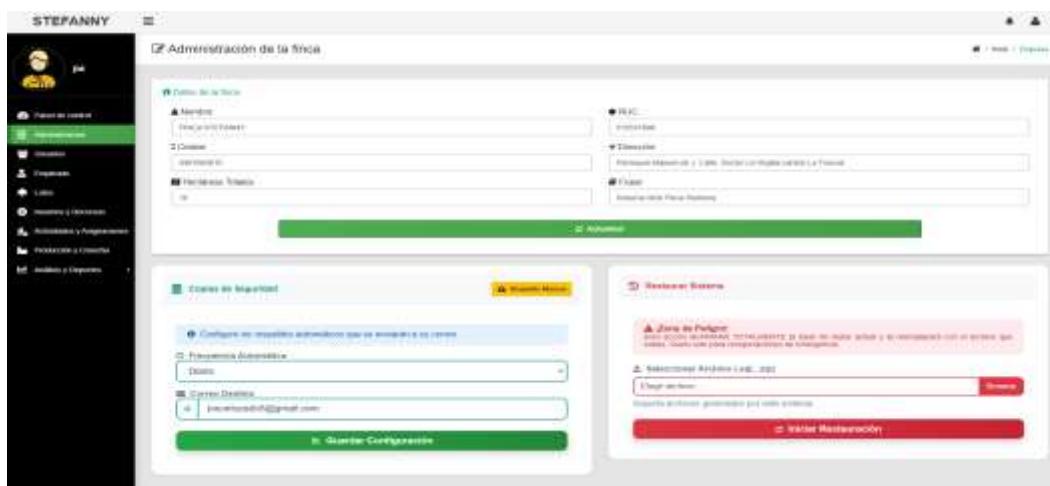


Este módulo permite genera informes detallados sobre la gestión operativa y productiva de la finca, cada reporte se puede visualizar en pantalla y exportar en formato PDF, Excel, Imprimir, y su envío por Gmail, incluye el encabezado con los datos y logo de la finca.

Elaborado por: El Autor, 2026

Figura 39.


Módulo de administración de la finca



Este módulo permite gestionar la información de la finca, como el nombre, RUC, dirección, celular, hectáreas totales, frase de bienvenida, esta información se utiliza como encabezado en los reportes.

Elaborado por: El Autor, 2026

Anexo N° 23. Entrega del sistema

Acta de cierre y entrega del sistema en la finca Stefanny 	
Tipo de proyecto:	Sistema web
Elaborado por:	Dixon Josue Vallejo Lozado
Aprobado por:	Antonio Quinteros
Tema de proyecto:	Sistema web para el control de los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny
Fecha:	15/01/2026
Alcance del proyecto:	
<p>El presente proyecto implicó la construcción y despliegue de un sistema, con el objetivo principal de controlar todos los procesos de producción de caña de azúcar en la finca Stefanny</p> <p>Este sistema fue desarrollado usando tecnologías web, permite una gestión efectiva de la información relacionada con el personal agrícola, lotes, insumos, labores, producción, cosecha y los reportes, facilitando la toma de decisiones operativas.</p>	
Descripción del proyecto:	
<p>Se entregó el sistema web, incluyendo el manual de usuarios y técnico correspondiente, al responsable de la finca Stefanny.</p> <p>El sistema entregado incorpora los siguientes módulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión y seguridad del sistema • Administración de la finca • Gestión de usuarios • Control de empleados (asistencia, permisos y faltas) • Registro de lotes • Control de insumos y recursos • Actividades y asignaciones agrícolas • Producción y cosecha • Análisis y generación de reportes de cada módulo (PDF y Excel) <p>Herramientas que se utilizaron en el desarrollo del sistema:</p>	

- PHP
- MySQL
- HTML
- CSS
- JavaScript
- Bootstrap
- XAMPP

Requisitos funcionales:

Autenticación: Acceso seguro del sistema mediante usuario y contraseña.

Panel de control: Muestra indicadores y gráficos del estado general de la finca.

Gestión agrícola: Permite registrar asignar y hacer seguimiento de las actividades agrícolas

Control del personal: Se administra empleados, asistencia, permisos y faltas.

Producción y cosecha: Registra y analiza los resultados productivos por lote y fecha.

Reportes: Generan informes detallados en PDF y Excel con encabezado.

Requerimientos no funcionales

Compatibilidad: El sistema es compatible con computadoras de escritorio laptops y dispositivos móviles.

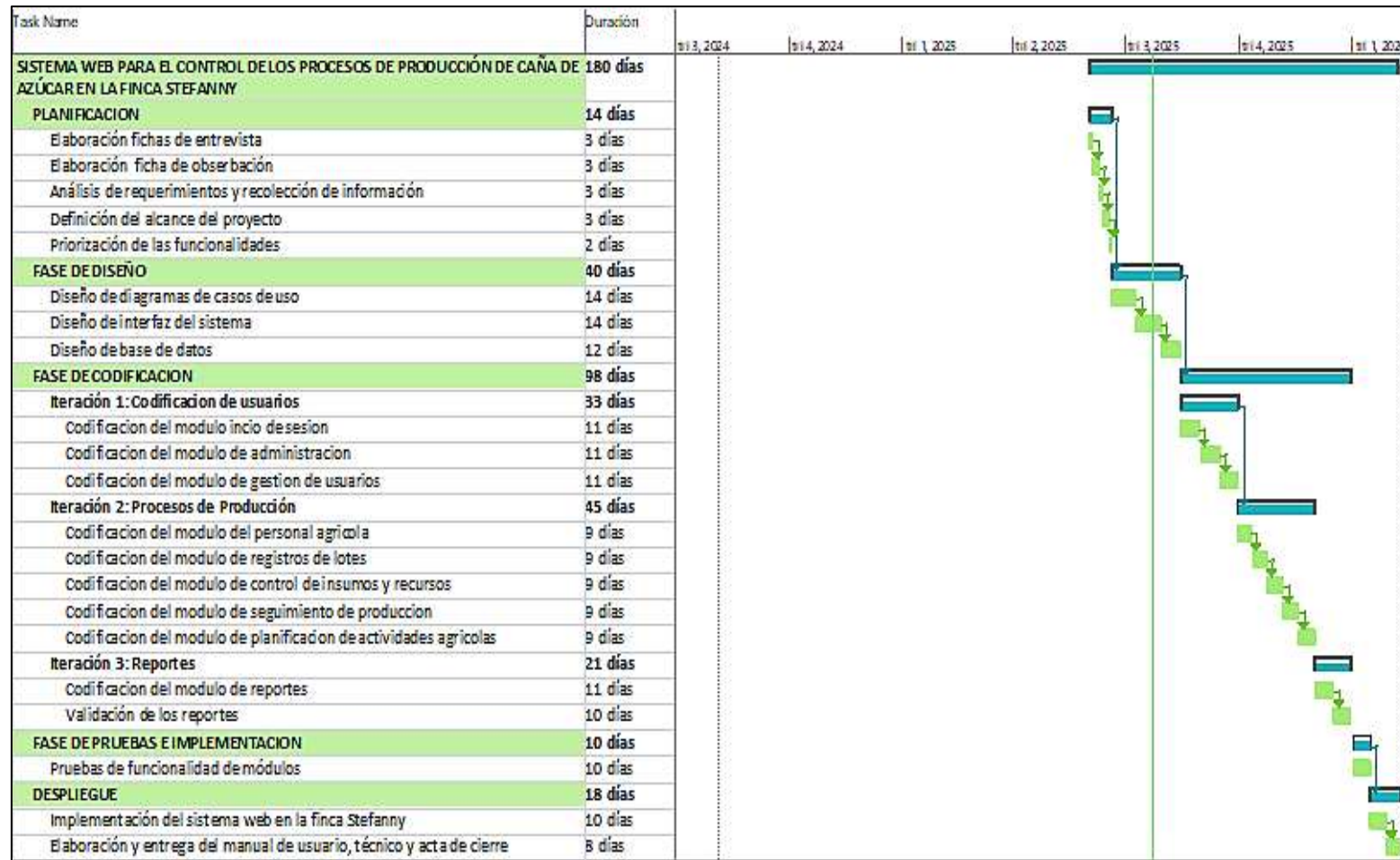
Usabilidad: la interfaz es intuitiva y fácil de utilizar por el administrador

Seguridad: Implementa validaciones y autenticación para proteger la información del sistema y de la finca.

Participante	
Entregado por:	Dixon Vallejo
Entregado a:	Antonio Quinteros

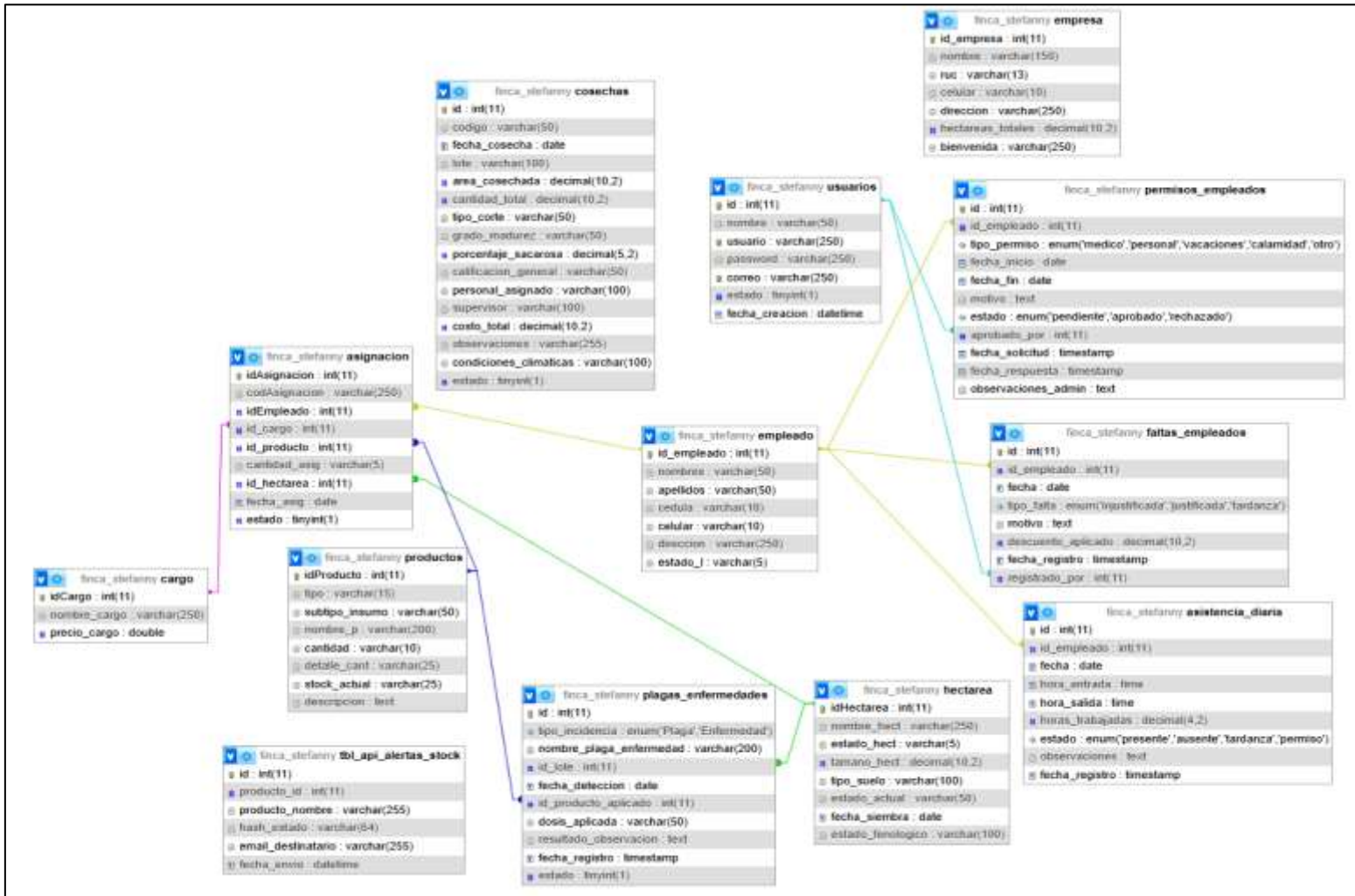
Elaborado por: El Autor, 2026

Apéndice 1. Cronograma de actividades



Elaborado por: El Autor, 2026

Apéndice 2. Diagrama de base de datos



Elaborado por: El Autor, 2026