



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE SANTO DOMINGO

Coordinación de Tecnologías de la Información y Diseño

APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN FORTALEZA

AGROPECUARIA DEL CANTÓN LA CONCORDIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información

Línea de investigación: Tecnologías de la información y la comunicación

Autoría:

Paredes Gómez David Fernando

Dirección:

Ocampo Pazos Willian Javier, Mg.

Santo Domingo – Ecuador
Agosto, 2025



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE SANTO DOMINGO

Coordinación de Tecnologías de la Información y Diseño

HOJA DE APROBACIÓN

**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN FORTALEZA
AGROPECUARIA DEL CANTÓN LA CONCORDIA**

Línea de investigación: Tecnologías de la información y la comunicación

Autoría:

Paredes Gómez David Fernando

Revisado por:

Ocampo Pazos Willian Javier, Mg.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Córdova Gálvez Rodolfo Sirilo, Mg.
CALIFICADOR

Ulloa Meneses Luis Javier, Mg.
CALIFICADOR

Carrasco Ramírez Franklin Andrés, Mg.
COORDINADORA DE LA CARRERA DE GRADO

Santo Domingo – Ecuador
Agosto, 2025

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Paredes Gómez David Fernando, portador de la cédula de ciudadanía 1721666137, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del Grado de Ingeniero en Tecnologías de la Información son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Igualmente, declaro que todo resultado académico que se desprenda de esta investigación y que se difunda tendrá como filiación la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, reconociendo en las autorías al director del Trabajo de Titulación y demás profesores que amerita.

Además, declaro que el presente trabajo, producto de las actividades académicas y de investigación, forma parte del capital intelectual de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 16, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior.

En tal razón, autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo, para que pueda hacer uso, con fines netamente académicos, del Trabajo de Titulación, ya sea de forma impresa, digital y/o electrónica o por cualquier medio conocido o por conocerse, siendo el presente documento la constancia del consentimiento autorizado; y, para que sea ingresado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su conocimiento público, en cumplimiento del artículo 103 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Paredes Gómez David Fernando
C.C. 1721666137

INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESCRITO DE GRADO

Cano de la Cruz, Yullio, PhD

Dirección de Investigación y Postgrados

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo

De mi consideración,

Por medio del presente informe en calidad de director. del Trabajo de Titulación del Grado de Ingeniería en Tecnologías de la Información titulado: APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN FORTALEZA AGROPECUARIA DEL CANTÓN LA CONCORDIA, realizado por el estudiante: Paredes Gómez David Fernando con cédula de ciudadanía 1721666137, previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información, informo que el presente Trabajo de Titulación escrito se encuentra finalizado conforme a la guía y al formato de la Sede vigente.

Además, certifico haber verificado la originalidad y autenticidad del trabajo de titulación por medio del programa anti-plagio Turnitin, en respuesta a la normativa institucional vigente.

Santo Domingo, 04/10/2025.

Atentamente,



Mg. Ocampo Pazos Willian Javier

Profesor Titular Auxiliar II

RESUMEN

En zonas rurales del Ecuador, se presentan desafíos importantes relacionados con la gestión agrícola y el acceso limitado a tecnologías. En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue diseñar, desarrollar y validar una aplicación *web* orientada a fortalecer la gestión agrícola en la Asociación Fortaleza Agropecuaria, ubicada en el sector Villegas del cantón La Concordia. Se adoptó por un enfoque cuantitativo con diseño pre experimental, además de ser una investigación aplicada y de campo. La recolección de datos se realizó mediante encuestas estructuradas a los agricultores, que fueron los instrumentos validados por juicio de expertos. La aplicación fue desarrollada utilizando *React.js*, *Node.js* y *MySQL*, bajo el marco de trabajo ágil *Scrum*, que permitió un proceso flexible y enfocado en el usuario. La plataforma integra módulos esenciales para la planificación de faenas, gestión de bodegas, control y mantenimiento de maquinaria, seguimiento de cosechas, registro del personal y uso de un cuaderno de campo digital, que facilita la toma de decisiones. Los resultados evidencian mejoras significativas en la organización de las actividades agrícolas, optimización de recursos y una actitud más favorable hacia el uso de herramientas tecnológicas. La solución propuesta demuestra ser funcional y adaptable al contexto local, contribuyendo directamente al fortalecimiento de la gestión agrícola.

Palabras clave: Aplicación Web, Gestión Agrícola, Tecnología.

ABSTRACT

In rural areas of Ecuador, there are significant challenges related to agricultural management and limited access to technologies. In this context, the objective of this research was to design, develop, and validate a web application aimed at strengthening agricultural management in the Fortaleza Agropecuaria Association, located in the Villegas sector of the La Concordia canton. A quantitative approach with a pre-experimental design was adopted, in addition to being an applied and field research. Data collection was carried out through structured surveys of farmers, the instruments of which were validated by expert judgment. The application was developed using React.js, Node.js, and MySQL, under the agile Scrum framework, which allowed for a flexible and user-focused process. The platform integrates essential modules for job planning, warehouse management, machinery control and maintenance, crop monitoring, personnel registration, and the use of a digital field notebook, which facilitates decision-making. The results show significant improvements in the organization of agricultural activities, resource optimization, and a more favorable attitude toward the use of technological tools. The proposed solution proves to be functional and adaptable to the local context, directly contributing to strengthening agricultural management.

Keywords: Web Application, Agricultural Management, Technology.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Antecedentes	11
1.2. Planteamiento y delimitación del problema.....	11
1.3. Preguntas de investigación.....	13
1.3.1. Pregunta General	13
1.3.2. Preguntas Especificas	13
1.4. Justificación.....	13
1.5. Objetivos de investigación	15
1.5.1. Objetivo general	15
1.5.2. Objetivos específicos.....	15
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	16
2.1. Fundamentos teóricos	16
2.1.1. Aplicación Web.....	17
2.1.2. Gestión de la producción agrícola.....	23
2.2. Predicción científica.....	29
3. METODOLOGÍA	30
3.1. Enfoque y tipo de investigación	30
3.2. Unidades de análisis	30
3.3. Técnicas e instrumentos de investigación	31
3.4. Técnicas de análisis de datos.....	32
3.5. Operacionalización de las variables	33
4. RESULTADOS	35
4.1. Resultado del primer objetivo específico	35
4.1.1. Resultados de la entrevista.....	35
4.1.2. Análisis e interpretación de la entrevista.....	40
4.1.3. Resultados de la encuesta	42

4.1.4.	Análisis e Interpretación de la encuesta	46
4.1.5.	Gráfico de flujo de actividades de la gestión agrícola	47
4.2.	Resultado del segundo objetivo específico	47
4.3.	Resultado del tercer objetivo específico	52
4.3.1.	Marco de trabajo con Scrum.....	52
4.3.2.	Sprint 1	53
4.3.3.	Sprint 2	71
4.4.	Validación de la propuesta.	89
4.5.	Validación de la hipótesis	95
5.	DISCUSIÓN	96
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
6.1.	Conclusiones.....	98
6.2.	Recomendaciones.....	98
7.	REFERENCIAS	101
8.	ANEXOS.....	107

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión en la agricultura representa uno de los mayores desafíos en cuanto al bienestar ambiental y social de las comunidades rurales. Las pequeñas asociaciones de agricultores, como la Asociación Fortaleza Agropecuaria en Villegas del cantón La Concordia, desempeñan una labor clave de producción alimentaria y conservación de los recursos naturales. No obstante, varias organizaciones enfrentan limitaciones en cuanto a tecnología y herramientas para la gestión agrícola, como indica Trendov, Varas y Zeng (2019), los pequeños productores que viven en áreas rurales cargan con desventajas desproporcionadas, y, con frecuencia, se topan con serias limitaciones para acceder a infraestructura básica, redes de apoyo y tecnologías modernas (p.16).

Además, el uso de tecnologías no solo mejora la gestión agrícola, sino que también facilita un monitoreo más eficaz de los procesos de agricultura. Por otro lado, potenciar las habilidades de los pequeños agricultores mediante recursos tecnológicos, contribuye al desarrollo económico local y a la equidad social. De acuerdo con el informe del BID y la GSMA, Loukos y Arathoon (2021), afirma que, el uso de herramientas digitales diseñadas para pequeños agricultores puede generar “beneficios económicos y sociales a largo plazo” al integrar innovación tecnológica y estrategias de inclusión digital en el ecosistema rural (pp. 1, 7-8).

Finalmente, la presente investigación busca desarrollar un modelo de aplicación de tecnologías adaptadas a las necesidades de la Asociación Fortaleza Agropecuaria. Esta propuesta no solo aborda aspectos técnicos y productivos, sino que también considera factores sociales y culturales que permitan un impacto integral y sostenible. Como indica Méndez, Bacon y Cohen (2013), en donde destacan que la agroecología puede ser concebida como un “enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción” que integra innovación tecnológica con participación comunitaria activa para fortalecer la gestión en los agroecosistemas (pp. 12-13).

1.1. Antecedentes

En la región andina de Colombia, Díaz Orozco (2017), realizó un estudio aplicado sobre el uso de sistemas de gestión agroforestal, identificando cómo estas herramientas permiten planificar la gestión de recursos naturales. En la investigación desarrollada en el departamento de Caldas, los resultados evidenciaron una mejora en los parámetros de las soluciones estratégicas para fortalecer modelos agroforestales y promover prácticas sostenibles regionalmente (pp. 11, 49, 53-54).

En Ecuador, Sánchez y Zambrano (2019), realizaron un análisis sobre la adopción e impacto de tecnologías agropecuarias, evidenciando cómo su implementación contribuye a mejorar la gestión productiva en el sector agrícola. El estudio, de carácter cuantitativo, permitió identificar beneficios concretos en el uso eficiente de recursos, demostrando que la incorporación tecnológica es un factor clave para el fortalecimiento de prácticas sostenibles en el agro nacional (pp. 30-31, 33, 36).

A nivel local, Tejada Serrano y Guerrero Chuez (2022), examinaron la sustentabilidad de los esquemas agrícolas tradicionales del cacao en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en Ecuador. Mediante un enfoque cuantitativo, midieron aspectos relacionados a la eficiencia en recursos y productividad en un área representativa de la provincia. Los resultados mostraron mejoras significativas en la gestión agronómica, lo que refuerza que la implementación de tecnologías apropiadas y prácticas sostenibles son fundamentales para fortalecer los sistemas agrícolas locales (pp. 4, 16, 26, 30-31).

1.2. Planteamiento y delimitación del problema

Los resultados logrados en los antecedentes, evidencian la importancia del empleo de recursos tecnológicos para la gestión agrícola. Las investigaciones examinadas aplicaron varias metodologías, en su mayoría cualitativa y cuantitativa, para examinar las percepciones y consecuencias de la implementación tecnológica en comunidades pequeñas y rurales. Por ejemplo, se detectaron barreras como el acceso limitado a tecnologías,

además de posibilidades de incremento en eficiencia y sostenibilidad. Sin embargo, en el caso del sector Villegas en el cantón La Concordia, existen pocos estudios que traten directamente las necesidades y dinámicas de esta comunidad, lo que respalda la importancia de llevar a cabo un análisis en esta zona.

En Estados Unidos, la GAO (2024), evidencia una adopción dispareja de herramientas de gestión según rubro y tamaño de explotación, con rezago en fincas pequeñas que termina en registros incompletos y uso intermitente de datos para el seguimiento de la gestión agrícola. Además, la falta de estándares, obligando a duplicar o migrar manualmente información, afectando su calidad para evaluar desempeño y costos, el propio informe subraya la insuficiente cuantificación de beneficios, lo que limita comparaciones y decisiones basadas en evidencia (pp. 41, 43–45).

En América Latina, el reporte AgriTech LATAM de Loukos y Arathoon (2024), destaca una estructura productiva dominada por pequeños productores en subregiones andinas y centroamericanas, hasta 85% con capacidad de gestión agrícola limitada y atomización de la información operativa. El documento identifica como barrera recurrente el acceso a datos subyacentes, lo que ralentiza la construcción de analítica mínima para trazabilidad, seguimiento de labores y evaluación de costos, y deja a los predios con series fragmentadas difíciles de comparar (pp. 7, 49).

En términos generales, la gestión agrícola se encuentra en sintonía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Naciones Unidas (2025), que establecen en el objetivo 2, la erradicación del hambre y la promoción de una agricultura sostenible (p. 1). En Ecuador, las estrategias del gobierno también resaltan la importancia de promover el desarrollo rural y la tecnificación del sector agrícola, tal como se refleja en el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025. Sin embargo, en la práctica, numerosas comunidades rurales, como las Villegas, enfrentan obstáculos considerables para obtener acceso a recursos tecnológicos, lo que limita su capacidad para administrar actividades de producción.

En el contexto de la Asociación Fortaleza Agropecuaria, se perciben retos particulares vinculados con la falta de herramientas tecnológicas, lo que limita el alcance de

sus prácticas. Según datos proporcionados por la asociación, más del 60% de los encuestados indicó no realizar ningún tipo de registro (como los productos almacenados, el uso de maquinaria, las actividades de faena o la cantidad y tipo de cosecha realizada), lo que refleja una debilidad estructural en el manejo de datos, el seguimiento de procesos y la planificación agrícola. De manera complementaria, se identificó una percepción generalizada de insatisfacción con las herramientas actualmente utilizadas (no les permiten llevar un control eficiente de sus actividades, especialmente en aspectos relacionados a la planificación del trabajo). Otro aspecto crítico identificado es la debilidad en la gestión del talento humano (no están familiarizados en temas de capacitaciones de su personal), lo que puede afectar directamente en la eficiencia del trabajo y la transmisión de conocimientos dentro de la organización.

1.3. Preguntas de investigación

1.3.1. Pregunta General

¿Cómo fortalecer la gestión de pequeños agricultores en la Asociación Fortaleza Agropecuaria del sector Villegas del cantón La Concordia de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas?

1.3.2. Preguntas Específicas

- ¿Qué necesidades presentan los pequeños agricultores de la Asociación Fortaleza Agropecuaria en cuanto a herramientas tecnológicas para la gestión agrícola?
- ¿Qué aspectos influyen en el desarrollo de la propuesta de intervención?
- ¿Qué solución puede aplicarse en la optimización de la gestión agrícola en los pequeños agricultores de las Villegas del cantón La Concordia?

1.4. Justificación

La investigación sobre la implementación una aplicación web para la gestión agrícola en la Asociación Fortaleza Agropecuaria del cantón La Concordia, se justifica en lo que establece las Naciones Unidas (2025), sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el Objetivo 2, que busca erradicar el hambre y promover una agricultura sostenible. Además, según Guamán y Flores (2022), contribuye a superar los retos específicos de las comunidades rurales en Ecuador, incluyendo la brecha tecnológica, el acceso limitado a recursos y la falta de capacitación técnica. (pp. 12-14).

Además, la implementación de la aplicación web para la gestión agrícola, es significativo ya que contribuye al logro de metas fundamentales establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 por el Consejo Nacional de Planificación (2021), específicamente en la meta de fortalecer el desarrollo rural integral y sostenible mediante la incorporación de tecnologías en el sector agrícola. (pp. 18, 45). Es así que en comunidades rurales como Villegas el acceso y uso de estas tecnologías es limitado, lo que resalta la relevancia de este estudio al abordar la brecha en la adopción tecnológica y la gestión agrícola.

En términos prácticos, los resultados favorecen directamente a los miembros de la Asociación Fortaleza Agropecuaria, al proporcionarles herramientas diseñadas para optimizar sus procedimientos agrícolas y potenciar la eficacia en la gestión de recursos. Desde un enfoque metodológico, la investigación aporta un enfoque práctico ajustado a contextos locales, lo que la hace una aportación significativa tanto para el ámbito académico como para los participantes del desarrollo rural.

El efecto previsto en esta investigación va más allá de las ventajas económicas, centrándose en los elementos sociales y culturales. Al proveer a los agricultores de un instrumento que optimicen la gestión de sus recursos, se promueve mayor participación comunitaria y se reduce la dependencia de prácticas convencionales. La implementación de tecnologías no solo permite un seguimiento más eficiente, sino que también potencia las habilidades de los agricultores para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado, elementos esenciales para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

Además, este proyecto puede servir como modelo a seguir en otras comunidades rurales con características similares, favoreciendo el desarrollo integral del área rural. El proyecto tecnológico elaborado en esta investigación atiende las demandas particulares de los agricultores de las Villegas del cantón La Concordia, y está diseñado para integrarse en las dinámicas socioeconómicas y culturales locales, garantizando su aceptación y efectividad.

Desde el punto de vista académico, esta investigación contribuye al debate acerca de la implementación de tecnologías digitales en la agricultura, un sector en permanente cambio y con la capacidad de modificar las economías rurales. Asimismo, su aportación teórica y práctica la convierte en un recurso valioso para futuras investigaciones y políticas públicas enfocadas en el desarrollo sostenible.

1.5. Objetivos de investigación

1.5.1. Objetivo general

Implementar una aplicación web para la gestión agrícola en la Asociación Fortaleza Agropecuaria del cantón La Concordia de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar la gestión agrícola de los pequeños agricultores de la Asociación Fortaleza Agropecuaria para que se determinen las necesidades tecnológicas.
- Establecer las herramientas, tecnologías y arquitecturas para el desarrollo de la propuesta de intervención.
- Desarrollar una aplicación web para la optimización de la gestión agrícola en la asociación Fortaleza Agropecuaria del catón La Concordia.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Fundamentos teóricos

Para los fundamentos teóricos de esta investigación, se aplicó la propuesta de Hernández (2018), la cual implica realizar diagramas conceptuales que definan la estructura del título (pp. 86-89). Este enfoque consistió en iniciar con un índice preliminar global o general que, mediante ajustes iterativos, permite alcanzar un nivel de detalle suficiente para abordar cada componente relevante. Finalmente, las referencias bibliográficas se integran en cada sección del esquema para fundamentar teóricamente el estudio.

Figura 1. Panorama bibliográfico de la variable independiente Aplicación Web

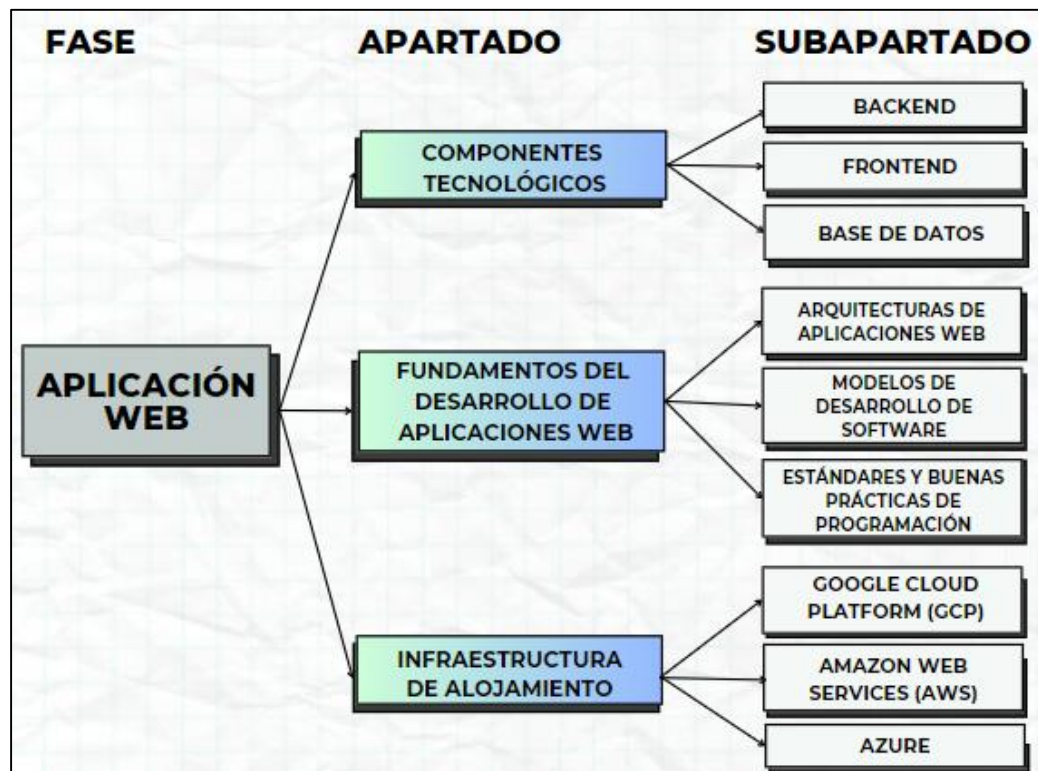
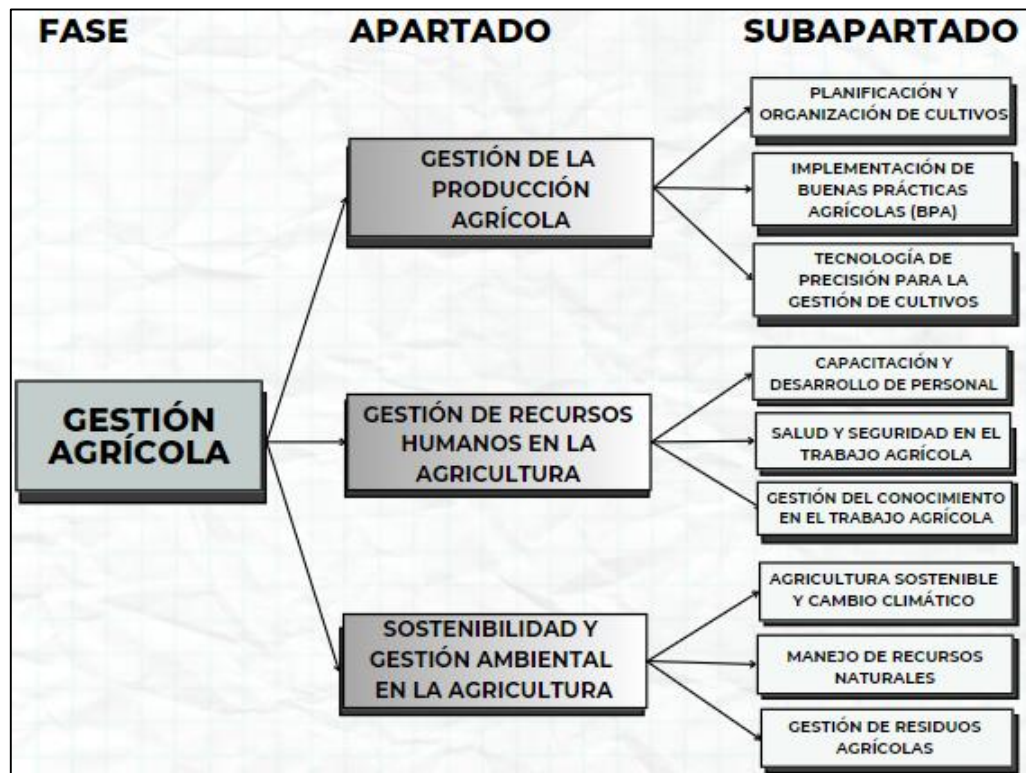


Figura 2. Panorama bibliográfico de la variable dependiente Gestión Agrícola.



2.1.1. Aplicación Web

Según Albaca (2016), una aplicación web puede entenderse como un sistema que emplea tecnologías del lado del servidor para generar contenido de manera dinámica y permitir que las interacciones del usuario incidan en las reglas de negocio y en el estado de la aplicación. La diferencia con un sitio web principalmente informativo es sutil, pero clave: el criterio distintivo es si el usuario, desde su navegador, puede provocar cambios en la lógica o en los datos gestionados en el servidor. Así, cuando un servidor web o un servidor de aplicaciones que recibe la entrada vía web procesa solicitudes y ejecuta procesos de negocio que consultan, validan o actualizan información, hablamos de una aplicación web. (p.73).

2.1.1.1. Componentes tecnológicos

En el marco de este trabajo, los Componentes tecnológicos se entienden como la base instrumental de un sistema de información: Beynon-Davies (2014), afirma que es una

colección organizada de *hardware*, *software*, tecnologías de comunicación y datos, diseñada para sostener funciones específicas del sistema. Este conjunto opera como un subsistema técnico que recibe datos como entradas, aplica procesos de captura, validación, transformación, almacenamiento y transmisión según reglas preestablecidas, y produce salidas estructuradas. Dichas salidas se interpretan dentro de actividades humanas para apoyar tareas operativas, control y toma de decisiones. (p.6).

2.1.1.1.1. Backend

El *backend* constituye el núcleo operativo de una aplicación web: administra la lógica del lado del servidor, coordina el acceso a la base de datos y orquesta el intercambio entre el cliente (*frontend*) y el servidor. Además, tramita las solicitudes de los usuarios, resguarda la seguridad de la información y sostiene el rendimiento aun cuando se manejan grandes volúmenes de datos. El *backend* implementará medidas de cifrado avanzadas (SSL/TLS) y autenticación multifactorial para proteger la información de los agricultores. De acuerdo Molina (2024), el diseño de aplicaciones web debe incorporar mecanismos de seguridad que contemplen autenticación sólida y esquemas de cifrado, con el fin de preservar la integridad y la confidencialidad de los datos (pp. i, 12).

2.1.1.1.2. Frontend

El *frontend* constituye la capa visual y operativa de la aplicación web con la que el usuario interactúa de forma directa; su diseño y desarrollo resultan cruciales para asegurar una experiencia de usuario (UX) fluida, atractiva y eficiente. Como biblioteca de JavaScript, React.js facilita la creación de interfaces interactivas y reutilizables; para ganar eficiencia emplea un DOM virtual que acorta los tiempos de refresco y el trabajo gráfico del navegador. La solución se desarrollará con enfoque adaptable a dispositivos, asegurando acceso móvil en terreno. Según un estudio de Universidad Miguel Hernández de Elche realizado por Calderón (2022), React.js permite desarrollar aplicaciones web de manera

eficiente y escalable, facilitando la creación de interfaces de usuario interactivas. (pp. 32, 47, 57-59).

2.1.1.1.3. Base de datos

Marqués (2011), define una base de datos como una colección estructurada de información, persistida en almacenamiento externo mediante estructuras de datos. diseñado para satisfacer los requerimientos de información de organizaciones como empresas, universidades u hospitales. También puede concebirse como un almacén central de información definido y creado una sola vez y utilizado de forma concurrente por distintos usuarios. En dicho almacén, los datos se integran con una cantidad mínima de duplicidad y no pertenecen a un único departamento, sino que se comparten a nivel institucional. (p.2). En este trabajo, la base de datos constituye el núcleo del sistema, ya que concentra entidades y relaciones que sostienen los procesos de negocio.

2.1.1.2. Fundamentos del desarrollo de aplicaciones Web

Autores como Mateu (2004), el éxito de la Web se sostiene en dos fundamentos clave: el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. HTTP provee un esquema de comunicación simple entre cliente y servidor que permite enviar distintos tipos de ficheros con poco acoplamiento, simplifica el funcionamiento del servidor y hace posible que equipos modestos atiendan un gran número de peticiones, con la consiguiente reducción de costos de despliegue. A su vez, HTML ofrece un mecanismo de composición de documentos enlazados que es sencillo de escribir y de interpretar, muy eficiente y fácil de usar. La sinergia de ambos fija una base interoperable y de rápida implementación para construir y publicar contenido en la Web, habilitando desde sitios informativos hasta aplicaciones completas. (p.13).

2.1.1.2.1. Arquitecturas de aplicaciones Web

Las arquitecturas de aplicaciones web definen la estructura y los componentes de una aplicación, estableciendo cómo interactúan entre sí y con los usuarios. Existen varios tipos de arquitecturas, como la de cliente-servidor, la de múltiples capas (*multitier*) y la arquitectura basada en microservicios. La arquitectura de cliente-servidor es una de las más comunes, donde el cliente solicita información y el servidor la proporciona. Por otro lado, las arquitecturas *multitier* separan las capas de presentación, lógica de negocio y datos, ofreciendo mayor flexibilidad y escalabilidad.

Para una aplicación web en el ámbito agrícola, las arquitecturas *multitier* o de microservicios resultan ideales, ya que permiten integrar funciones como gestión de cultivos, monitoreo de recursos naturales y análisis en tiempo real. Según un estudio de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas realizado por Rodríguez, Padilla y Parra (2019), una buena arquitectura facilita la implementación de herramientas avanzadas y la escalabilidad para atender a un número creciente de usuarios. (p. 1). El uso de APIs dentro de estas arquitecturas permite integrar servicios externos, como pronósticos climáticos y sistemas de gestión de recursos.

2.1.1.2.2. Modelos de desarrollo de *software*

Los modelos de desarrollo de *software* son metodologías que guían el proceso de creación de aplicaciones. Entre los más destacados se encuentran el modelo en cascada, el modelo ágil y el modelo DevOps. El modelo en cascada es lineal y se centra en completar cada etapa antes de pasar a la siguiente, mientras que los modelos ágiles son iterativos, permitiendo flexibilidad y adaptación a cambios durante el desarrollo.

En el caso de una aplicación web para la gestión agrícola, los modelos ágiles, como Scrum o Kanban, ofrecen ventajas significativas. Por ejemplo, se pueden desarrollar módulos específicos como el monitoreo de recursos hídricos y luego ajustarlos en función

de las necesidades del usuario. Según Arteaga y Dueñas (2025), los enfoques ágiles permiten integrar mejoras constantes basadas en retroalimentación de los usuarios, lo que resulta crucial en proyectos dinámicos como los agrícolas. (pp. 89, 94, 96).

El modelo DevOps fomenta la colaboración entre los equipos de desarrollo y operaciones, garantizando un despliegue continuo y eficiente de actualizaciones. Este enfoque resulta esencial para mantener la aplicación siempre actualizada y funcional.

2.1.1.2.3. Estándares y buenas prácticas de programación

Los estándares y buenas prácticas de programación son directrices que aseguran la calidad, mantenibilidad y escalabilidad del código en el desarrollo de aplicaciones, incluyen la escritura de código limpio, el uso de control de versiones como Git, la implementación de pruebas unitarias y el seguimiento de estándares internacionales, como los establecidos por el W3C para aplicaciones web.

En el contexto agrícola estas buenas prácticas son fundamentales para desarrollar una aplicación robusta y confiable. Por ejemplo, la implementación de un diseño responsivo basado en estas tecnologías asegura que la aplicación sea accesible tanto en computadoras como en dispositivos móviles. Según Bourque y Fiarley (2014) en el capítulo *Software Construction del libro Guide of Softwares Engineering Body of Knowledge*, entre las prácticas concretas que apuntalan una construcción verificable se incluyen: seguir estándares de codificación que faciliten la revisión por pares y las pruebas unitarias, y estructurar el código de forma que permita la automatización de pruebas. que habilite el testeado automatizado y restringir el uso de estructuras del lenguaje complejas o de difícil comprensión, entre otras. (p. 3).

Implementar pruebas de seguridad y optimización del rendimiento es crucial para aplicaciones que manejan datos sensibles, como información de cultivos y recursos. Estas

prácticas también facilitan la colaboración entre equipos de desarrollo, reduciendo errores y mejorando la eficiencia del proyecto.

2.1.1.3. Infraestructura y alojamiento

Los autores Mell y Grance (2011), describen la Infraestructura como Servicio (IaaS) como un modelo en el que el proveedor habilita el aprovisionamiento de recursos computacionales básicos cómputo, almacenamiento y redes sobre los cuales el usuario puede instalar y ejecutar el *software* que requiera, incluidos sistemas operativos y aplicaciones. El cliente no administra la infraestructura de nube subyacente, pero sí conserva el control de los sistemas operativos, de sus datos y de las aplicaciones desplegadas; en ciertos casos, dispone además de un manejo limitado de componentes de red específicos (por ejemplo, *firewalls* del *host*). De esta manera, la gestión física recae en el proveedor del servicio, mientras que el consumidor gana flexibilidad para configurar su entorno de ejecución conforme a sus necesidades operativas. (p. 3).

2.1.1.3.1. Google cloud

Organizaciones como Sparx Systems (2024), afirman que Google Cloud Platform (GCP) ofrece un conjunto de servicios de computación en la nube, acompañado de herramientas de gestión, que abarca catálogos modulares para cómputo, almacenamiento de datos, analítica y aprendizaje automático. Asimismo, pone a disposición distintos modelos de consumo, entre ellos infraestructura como servicio, plataforma como servicio y entornos de computación sin servidor, a fin de desplegar, escalar y administrar aplicaciones y cargas de trabajo con integración al ecosistema de Google. Estos servicios se consumen de forma elástica y bajo demanda, lo que habilita desde prototipos hasta despliegues a escala global. (p.3).

2.1.2. Gestión Agrícola

La gestión agrícola se refiere al conjunto de prácticas, decisiones y estrategias implementadas en el sector agrícola para optimizar los recursos disponibles, mejorar la productividad y garantizar la sostenibilidad tanto económica como ambiental. Según Toscano y Daquilema (2024), la gestión agrícola ha afrontado el reto de instaurar sistemas bien estructurados, eficientes y con rendición de cuentas que respondan a las necesidades de numerosos productores inmersos en sistemas agrícolas diversos y complejos. A la par, se mantiene la exigencia de monitorear, evaluar y determinar el impacto de los servicios de extensión para orientar mejoras y asegurar resultados verificables. (p. 17).

2.1.2.1. Gestión de la producción agrícola

Toscano y Daquilema (2024), la Gestión de la Producción Agrícola es un enfoque administrativo y dinámico que organiza, coordina, planifica y desarrolla las labores de campo integrando todos los factores concurrentes (humanos, técnicos, financieros y ambientales) para orientar la operación de la unidad productiva. Su finalidad es guiar la transformación hacia un modelo sostenible en sentido amplio: rentable en términos económicos y, al mismo tiempo, comprometido con la preservación de los recursos naturales. En este marco, la gestión articula la programación de actividades, la asignación de recursos, el control de procesos y la mejora continua, de modo que las decisiones operativas y estratégicas se alineen con la sustentabilidad y la competitividad del sistema agrícola. (p.17).

2.1.2.1.1. Planificación y organización de cultivos

En base a lo afirmado por Guanche (2010), la planificación y organización de cultivos en horticultura tiene como propósito central asegurar un flujo regular de productos a lo largo del tiempo. Además, genera beneficios operativos adicionales: permite programar y gestionar mejor la mano de obra, regula el uso del terreno para minimizar tiempos ociosos,

anticipa qué maquinaria se requerirá y en qué momento usarla o contratarla, y ofrece proyecciones de gastos e ingresos. También ayuda a evitar picos de sobreproducción, posibilita entregar a los clientes un calendario de suministro, facilita la previsión de compras de insumos y contribuye a organizar el trabajo para alcanzar objetivos futuros. (p.2).

2.1.2.1.2. Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA)

Las BPA constituyen un conjunto de lineamientos y recomendaciones destinados a asegurar la sostenibilidad ambiental, la seguridad alimentaria y la competitividad en el mercado agrícola. Entre estas prácticas destacan el uso racional de agroquímicos, el manejo integrado de plagas, la conservación del suelo mediante cultivos de cobertura y la protección de fuentes de agua.

Según un estudio de la Universidad Técnica del Norte desarrollado por Villareal (2020), Las BPA agrupan principios y pautas técnicas aplicables a todo el ciclo productivo desde la producción hasta el procesamiento y el transporte con el propósito de resguardar la salud y fortalecer las condiciones laborales y de vida de los trabajadores y sus familias. (p. 6).

La plataforma podría incluir *checklists* digitales, tutoriales paso a paso y foros donde los agricultores compartan sus experiencias; además las BPA pueden ser monitoreadas a través de la aplicación, permitiendo a los usuarios medir su progreso y recibir recomendaciones específicas para mejorar su desempeño, esto asegura un enfoque integral en la sostenibilidad y competitividad del sector agrícola.

2.1.2.1.3. Tecnología de precisión para la gestión de cultivos

Para Schrijver (2016), la agricultura de precisión es un enfoque moderno de gestión agropecuaria que emplea técnicas digitales para seguir de cerca los procesos de producción y optimizarlos. En lugar de aplicar una misma dosis de insumos en todo el campo o alimentar por igual a una población entera de animales, este enfoque mide las

variaciones dentro del lote y ajusta la estrategia de fertilización o de recolección según esas diferencias. De forma análoga, valora las necesidades y condiciones de cada animal dentro de un grupo más amplio y adapta la alimentación a nivel individual con el objetivo de mejorar la eficiencia y los resultados productivos. (p.4).

2.1.2.2. Gestión de recursos humanos en la agricultura

Según Fajardo (2015), la gestión de recursos humanos en la agricultura es un campo relativamente reciente que, por muchos años, se dejó de lado al suponerse que era una particularidad propia de otros tipos de empresas. Esta mirada llevó a minimizar su importancia dentro del sector agropecuario y a tratarla como un tema ajeno a la actividad primaria. En la actualidad, su abordaje resulta indispensable, porque el componente humano, aun con creciente tecnificación, no puede quedar fuera del análisis y la toma de decisiones. En consecuencia, se requiere estudiar y tratar de forma explícita la organización del trabajo, la coordinación de roles y la mejora de las capacidades del personal en las explotaciones agrícolas. (p.10).

2.1.2.2.1. Capacitación y desarrollo de personal

La capacitación y el desarrollo de personal son pilares fundamentales para el crecimiento del sector agrícola, ya que fomentan la adopción de tecnologías modernas y mejores prácticas. Barbarán y Silva (2014), afirman que existe una vinculación directa entre la tendencia a innovar y la adopción de tecnologías agrícolas, afirmando que la probabilidad de adoptar tecnologías entre los agricultores. (p. 79-80).

Estos módulos pueden incluir tutoriales interactivos, videos educativos y evaluaciones prácticas que faciliten el aprendizaje auto dirigido; también se pueden programar recordatorios para actualizaciones periódicas y certificaciones que acrediten el nivel de competencia alcanzado. Al integrar estas herramientas, se promueve una mejora

constante de las capacidades del personal, lo que repercute positivamente en la competitividad y sostenibilidad del sector agrícola.

La capacitación no solo aumenta la productividad, sino que también mejora la calidad de vida de los trabajadores, empoderándolos para tomar decisiones informadas y enfrentar desafíos agrícolas de manera efectiva.

2.1.2.2.2. Salud y seguridad en el trabajo agrícola

La salud y seguridad en el ámbito agrícola son esenciales para garantizar un entorno de trabajo seguro y productivo, ya que los trabajadores agrícolas enfrentan riesgos relacionados con el uso de maquinaria, exposición a agroquímicos y condiciones climáticas adversas. Según Henao, Chamorro y Jácome (2024), implementar programas integrales de salud y seguridad puede reducir significativamente los accidentes laborales y las enfermedades ocupacionales, además de mejorar el bienestar general de los empleados. (pp. 462, 464).

Entre las medidas clave se encuentran el uso de equipos de protección personal (EPP), como guantes, mascarillas y ropa adecuada, así como la capacitación en el manejo seguro de maquinaria agrícola y productos químicos; también es fundamental promover prácticas de ergonomía para evitar lesiones musculoesqueléticas y garantizar acceso a servicios médicos en áreas rurales.

Una aplicación web puede ser una herramienta valiosa para reforzar estos programas; por ejemplo, se pueden incluir módulos de capacitación interactivos sobre seguridad, *checklists* digitales para verificar el cumplimiento de estándares y un sistema de alertas para notificar a los trabajadores sobre posibles riesgos.

2.1.2.2.3. Gestión del conocimiento en el trabajo agrícola

La gestión del conocimiento en el sector agrícola consiste en la recopilación, organización, distribución y aplicación de información relevante para mejorar las prácticas y procesos productivos. Como señalan Romero, Ortiz y La O (2018), investigadores vinculados al CEDEL en Cuba, la gestión del conocimiento en sistemas locales de innovación agropecuaria contribuye al bienestar de los productores, promueve la participación comunitaria y fortalece el desarrollo agroalimentario local. (pp. 1-2).

La gestión del conocimiento implica la documentación de experiencias, el acceso a investigaciones científicas y la adopción de tecnologías avanzadas; en el contexto agrícola, esto podría incluir estudios sobre cultivos resistentes al cambio climático, prácticas sostenibles de manejo de suelos y estrategias para optimizar el uso del agua; además fomenta el intercambio de conocimientos entre agricultores, técnicos y expertos, lo que enriquece las soluciones a problemas comunes.

Una aplicación web puede actuar como un repositorio dinámico de conocimientos, permitiendo a los agricultores acceder fácilmente a información actualizada, guías prácticas y recursos educativos; también puede incluir foros y comunidades virtuales para el intercambio de experiencias, lo que fomenta la colaboración y la innovación.

2.1.2.3. Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura

El autor Atieri (1999), sostiene que la agroecología constituye un marco disciplinar que aporta principios ecológicos fundamentales para estudiar, diseñar y gestionar agroecosistemas capaces de mantener altos niveles de productividad sin degradar los recursos naturales, a la vez que sean culturalmente pertinentes, socialmente equitativos y económicamente sostenibles. Este enfoque supera lecturas parciales centradas solo en genética, agronomía o edafología, y enfatiza la comprensión integrada de los niveles

ecológicos y sociales involucrados en la coevolución, así como de la estructura y el funcionamiento de los sistemas productivos (p. 9).

2.1.2.3.1. Agricultura sostenible y cambio climático

El IPCC (2020) entiende la gestión sostenible de la tierra como la conducción y aprovechamiento de los recursos territoriales suelo, agua, cobertura vegetal y fauna para responder a necesidades humanas en evolución, sin comprometer la capacidad productiva a largo plazo ni las funciones ecológicas del sistema. Para concretarla, señala un conjunto de alternativas que incluyen la agroecología (con agrosilvicultura), prácticas de conservación en agricultura y silvicultura, diversificación de especies en cultivos y bosques, rotaciones adecuadas, producción orgánica, manejo integrado de plagas, protección de polinizadores, captación de agua de lluvia, manejo de pastizales y la adopción de sistemas de agricultura de precisión (p. 23).

2.1.2.3.2. Manejo de recursos naturales

El manejo de recursos naturales en la agricultura es una estrategia clave para garantizar la sostenibilidad del suelo, el agua y la biodiversidad. Este enfoque incluye prácticas como la conservación del agua mediante sistemas de riego eficientes y la preservación del suelo a través de la agricultura de conservación, que minimiza la labranza y promueve la cobertura vegetal.

Según Trendov, Varas y Zeng (2019), las prácticas de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) constituyen una estrategia clave para que los sistemas agrícolas puedan enfrentar el cambio climático, ya que combinan la conservación de recursos naturales con el uso de tecnologías que optimizan la productividad. (p.1). Este enfoque coincide con la propuesta de incluir en la aplicación web herramientas digitales que faciliten tanto el monitoreo ambiental como la toma de decisiones sostenibles.

2.1.2.3.3. Gestión de residuos agrícolas

La gestión de residuos agrícolas tiene como objetivo reducir el impacto ambiental de los desechos generados por las actividades agrícolas mediante su correcta recolección, tratamiento y reutilización. Los residuos orgánicos, como restos de cultivos y estiércol, pueden transformarse en compost, lo que mejora la fertilidad del suelo y disminuye la dependencia de fertilizantes químicos. Además, es crucial la eliminación adecuada de envases de agroquímicos para evitar la contaminación de suelos y cuerpos de agua.

La gestión eficiente de residuos agrícolas no solo contribuye a la protección ambiental, sino que también genera beneficios económicos al permitir la reutilización de recursos; en esta investigación la aplicación web puede incluir módulos que permitan calcular la generación de residuos, sugerir métodos de tratamiento integrales y registrar las actividades de gestión. Según Contreras (2024), ingeniero agrónomo y graduado por la Universidad Técnica de Babahoyo, los residuos agrícolas, como cascarilla de café, bagazo de caña o cascarilla de arroz, poseen un gran valor cuando se reutilizan mediante técnicas como compostaje, fermentación anaeróbica o generación de biogás, lo que reduce el consumo de recursos vírgenes y aporta beneficios ambientales y productivos. (p. 1).

2.2. Predicción científica

H_0 (Hipótesis Nula): (Hipótesis Alternativa): La aplicación web no tiene un impacto significativo en el fortalecimiento de la gestión agrícola en la Asociación de Agricultores Fortaleza Agropecuaria del cantón La Concordia.

H_1 (Hipótesis Alternativa): La aplicación web tiene un impacto significativo en el fortalecimiento de la gestión agrícola en la Asociación de Agricultores Fortaleza Agropecuaria del cantón La Concordia.

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque y tipo de investigación

Se optó por un enfoque cuantitativo, a fin de realizar un análisis integral y ampliar la perspectiva sobre el impacto de la aplicación web en la gestión agrícola sostenible de la Asociación de Agricultores Fortaleza Agropecuaria. Según Medina, Hurtado, Muñoz, Ochoa y Izundegui (2023), este enfoque recoge, analiza e integra datos cuantitativos, fortaleciendo la validez y la interpretación de los resultados (pp. 21, 57). También, este enfoque es adecuado para estudios que exploran fenómenos complejos, y permite analizar datos numéricos según Ortiz (2023), especialistas en investigación, este enfoque implica que el investigador reúne y examina datos, integra los resultados y formula inferencias empleando en el estudio el enfoque cuantitativo (p. 77).

Además, éste estudio tiene un diseño pre experimental, y el tipo de investigación es aplicada y de campo, los cuales no solo busca caracterizar las variables relacionadas con la adopción de tecnología en la agricultura, sino también permite analizar las relaciones entre variables como el uso de una aplicación web y su impacto en el fortalecimiento de la gestión agrícola en la asociación de agricultores Fortaleza Agropecuaria. Por lo tanto, Hernández, Fernández y Baptista (2014), los estudios de tipo de investigación aplicada y de campo, tienen como propósito caracterizar los fenómenos (pp. 92-93).

3.2. Unidades de análisis

En esta investigación, las unidades de análisis incluyen a los agricultores de la Asociación Fortaleza Agropecuaria. Para Arias, Villasís y Miranda (2016) la población del estudio es el grupo de casos delimitado, acotado y accesible que funciona como marco de referencia para seleccionar la muestra conforme a criterios establecidos de antemano (p.1). Por lo tanto, la población está compuesta por los 50 agricultores activos que forman parte de la Asociación Fortaleza Agropecuaria. Estos agricultores participaron activamente en el

uso de la tecnología para optimizar la gestión agrícola en sus procesos, por lo que constituyen el marco de referencia para el muestreo y el análisis planteado.

Por lo tanto, en la investigación se empleó un muestreo censal, considerando a la totalidad de los 50 agricultores que forman parte de la Asociación Fortaleza Agropecuaria, lo que permitió analizar a todos los miembros de la asociación de manera integral, obteniendo datos representativos y precisos sobre sus prácticas agrícolas. Según Malpaso y Huaman (2022), que cita a Hernández (2006), en donde establecen que una muestra es un grupo de elementos que forman parte de un conjunto, definido por las características que lo identifican, al que se denomina población, y además, según Malpaso y Huaman (2022), que cita Chávez (2007) donde se establece que un muestreo censal es toda la población.

3.3. Técnicas e instrumentos de investigación

Se utilizó dos principales técnicas de recolección de datos: encuesta y entrevista. La encuesta, se aplicó a los agricultores para evaluar el uso y la percepción de las tecnologías implementadas. Por lo tanto, Medina, Hurtado, Muñoz, Ochoa y Izundegui (2023), afirman que las encuestas permiten recolectar información de manera ágil y eficiente, y se emplea para estimar actitudes, percepciones, conductas y rasgos sociodemográficos de los encuestados, mientras que las entrevistas permiten comprender los puntos de vista de los participantes (pp. 66, 69, 80).

Además, el instrumento de recolección fue el cuestionario digital, basado en la escala Likert de 5 puntos, diseñado y validado previamente, como lo indica Hernández, Fernández y Baptista (2014), los cuestionarios son herramientas eficaces para capturar percepciones, actitudes y opiniones en estudios cuantitativos, especialmente cuando se busca relacionar variables (pp. 233, 263), como en este caso el uso de tecnología y la gestión agrícola.

3.4. Técnicas de análisis de datos

El análisis de los datos fue cuantitativo mediante encuestas, se empleará el *software* SPSS, utilizando estadísticas descriptivas (medias, medianas, desviación estándar) y se empleó un análisis de regresión logística binaria para examinar el uso de la tecnología web y en la optimización de la gestión agrícola.

3.5. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Aplicación Web - Variable Independiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Preguntas		
Según Albaca (2016), una aplicación web puede entenderse como un sistema que emplea tecnologías del lado del servidor para generar contenido de manera dinámica y permitir que las interacciones del usuario incidan en las reglas de negocio y en el estado de la aplicación. (p.73).	Componentes tecnológicos	<i>Backend</i>	1. ¿Registra actualmente los productos almacenados en las bodegas de la asociación? 2. ¿Qué características considera importantes en una aplicación para que sea fácil de usar en sus labores agrícolas diarias? 3. ¿Con la información actual se le facilita el control del inventario en bodegas? 4. ¿Qué información agrícola (como faenas, maquinaria, recursos) considera fundamental registrar y consultar frecuentemente?		
		<i>Frontend</i>	5. ¿Con qué frecuencia registra los recursos utilizados en las faenas? 6. ¿Utiliza actualmente alguna herramienta digital o práctica para manejar residuos agrícolas o productos químicos?		
		<i>Base de datos</i>	7. ¿Está usted de acuerdo que con el manejo de la información actualmente, ha mejorado la planificación y ejecución de las actividades agrícolas? 8. ¿Considera necesario algún medio para registrar o controlar el uso de maquinaria agrícola? 9. ¿Está usted de acuerdo que, con las herramientas actuales, se ha ayudado a gestionar de manera más eficiente el uso de la maquinaria?		
		Fundamentos del desarrollo de aplicaciones Web	<i>Arquitecturas de aplicaciones Web</i>	10. ¿Aplica prácticas para manejar residuos como envases, restos de cultivos o productos químicos? 11. ¿Cómo realiza el seguimiento y control de sus cosechas actualmente, y qué dificultades enfrenta en ese proceso?	
			<i>Modelos de desarrollo de software</i>	12. ¿Gracias a la información actual ha mejorado la forma en que gestiona los residuos agrícolas? 13. ¿Registra o controla actualmente la cantidad y tipo de cosecha que realiza? 14. ¿Ha utilizado cuadernos o herramientas digitales para registrar el estado de sus cultivos?	
			<i>Estándares y buenas prácticas de programación</i>	15. ¿Está de acuerdo con que las herramientas actuales le han facilitado el seguimiento y control de las cosechas? 16. ¿Con qué frecuencia registra la información de los cultivos? 17. ¿Las herramientas actuales le ha permitido llevar un control del estado de sus cultivos?	
			Infraestructura de alojamiento	<i>Google cloud Platform (GCP)</i>	18. ¿Se encuentra familiarizado con la planificación de las tareas del personal agrícola? 19. ¿Qué métodos utiliza para planificar y coordinar las tareas del personal agrícola, y cómo cree que una app podría ayudarle en eso?
				<i>Amazon Web Services (AWS)</i>	20. ¿Con qué frecuencia registra la información de capacitación a su personal?
				<i>AZURE</i>	

Tabla 2. Gestión Agrícola – Variable dependiente

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Preguntas
Según Toscano y Daquilema (2024), la gestión agrícola ha afrontado el reto de instaurar sistemas bien estructurados, eficientes y con rendición de cuentas que respondan a las necesidades de numerosos productores inmersos en sistemas agrícolas diversos y complejos. A la par, se mantiene la exigencia de monitorear, evaluar y determinar el impacto de los servicios de extensión para orientar mejoras y asegurar resultados verificables. (p. 17).	Gestión de la producción agrícola	<i>Planificación y organización de cultivos</i>	1. ¿Cómo se gestionan actualmente las bodegas y cómo se realiza el registro de productos almacenados?
		<i>Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA)</i>	2. ¿Considera necesario registrar los productos almacenados en las bodegas? 3. ¿Qué tipo de productos suelen almacenarse y cómo se controla su ingreso y salida? 4. ¿Con qué frecuencia registra las actividades agrícolas realizadas (faenas)? 5. ¿Cómo organizan y registran las actividades agrícolas (faenas)? 6. ¿Cómo se asignan las tareas, insumos y maquinaria a cada faena y quién supervisa su cumplimiento?
		<i>Tecnología de precisión para la gestión de cultivos</i>	7. ¿Con qué frecuencia registra el uso de maquinaria agrícola en su trabajo? 8. ¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivo considera su gestión actual del uso y mantenimiento de maquinaria? 9. ¿Cómo se administra el uso de la maquinaria agrícola? 10. ¿Existe un registro sobre el mantenimiento, uso y disponibilidad de las máquinas?
	Gestión de recursos humanos en la agricultura	<i>Capacitación y desarrollo de personal</i>	11. ¿Qué prácticas aplican para el manejo de residuos agrícolas (envases, restos orgánicos, etc.)?
		<i>Salud y seguridad en el trabajo agrícola</i>	12. ¿Considera satisfactorias las prácticas usadas para el manejo de residuos agrícolas actualmente? 13. ¿Qué conocimientos tienen sobre normas o recomendaciones para una correcta gestión de residuos?
		<i>Gestión del conocimiento en el trabajo agrícola</i>	14. ¿Cuán capacitado considera que está usted sobre el manejo de residuos agrícolas? 15. ¿Está usted de acuerdo con el control de las cosechas actualmente? 16. ¿Cómo se realiza actualmente el control de las cosechas y quién es responsable de ello? 17. ¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas? 18. ¿De qué manera registran las cantidades cosechadas y cómo se organiza al personal durante esta fase?
Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura		<i>Agricultura sostenible y cambio climático</i>	19. ¿Cómo documentan las actividades agrícolas, el estado de los cultivos o el uso de insumos?
		<i>Manejo de recursos naturales</i>	20. ¿Cómo calificaría el proceso de reporte que actualmente realiza? 21. ¿Quién es responsable del registro en el cuaderno de campo o similares?
		<i>Gestión de residuos agrícolas</i>	22. ¿Considera necesario un cuaderno de campo u otra herramienta para registrar información agrícola? 23. ¿Cómo se selecciona y asigna el personal a las diferentes actividades agrícolas? 24. ¿Qué tan efectivos son sus criterios para capacitar al personal o evaluar su trabajo? 25. ¿Qué criterios usan para capacitar al personal o evaluar su desempeño?

4. RESULTADOS

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos en función de los objetivos específicos planteados en la investigación. Los resultados se organizan en subtítulos correspondientes a cada objetivo, y muestran los hallazgos obtenidos mediante los instrumentos en la recolección de datos, las herramientas utilizadas en el desarrollo de la herramienta tecnológica, y la implementación de la aplicación web.

4.1. Resultado del primer objetivo específico

4.1.1. Resultados de la entrevista

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de la entrevista semiestructurada aplicada al dirigente de la Asociación Fortaleza Agropecuaria, organizados según los indicadores definidos:

Pregunta 1: ¿Cómo se gestionan actualmente las bodegas y cómo se realiza el registro de productos almacenados?

Respuesta: Ahora usamos cuadernos y hojas en Excel para anotar todo lo que entra y sale de las bodegas. Por ejemplo, si llega un saco de maíz o se entrega un fertilizante lo escribimos ahí. Cada cierto tiempo hacemos una revisión física para ver si lo anotado coincide con lo que realmente hay. Nuestro objetivo es pasar todo a digital, para que sea más rápido, más ordenado y no se nos escape nada.

Pregunta 2: ¿Qué tipo de productos suelen almacenarse y cómo se controla su ingreso y salida?

Respuesta: Principalmente almacenamos granos como maíz, fréjol y cacao. También tenemos abonos y productos químicos para el campo. Cada vez que entra o sale

algo, lo anotamos a mano o en una planilla digital. Además, pedimos que la persona que recibe o entrega firme, así tenemos un respaldo por si hay dudas después.

Pregunta 3: ¿Cómo organizan y registran las actividades agrícolas (faenas)?

Respuesta: Nos guiamos por el calendario agrícola que tenemos. Las faenas, como la siembra o la limpieza del terreno, las anotamos en cuadernos o en una pizarra grande que está en la bodega. A veces también lo pasamos a Excel. Esto nos ayuda a que todos sepamos qué trabajo toca, quién lo hace y en qué fecha.

Pregunta 4: ¿Cómo se asignan las tareas, insumos y maquinaria a cada faena y quién supervisa su cumplimiento?

Respuesta: Cada semana tenemos reuniones donde decidimos qué tareas se van a hacer, qué insumos se van a usar y qué maquinaria se necesita. Yo, como presidente, o el encargado de campo, nos encargamos de revisar que todo se cumpla. Todo lo que se entrega se anota en un cuaderno, así sabemos quién tiene qué cosa y cuándo.

Pregunta 5: ¿Cómo se administra el uso de la maquinaria agrícola?

Respuesta: Tenemos un cuaderno donde apuntamos quién usa cada máquina, en qué fecha y para qué trabajo. Por ejemplo, si alguien usa el tractor para arar, se anota eso. Cuando la máquina se devuelve, revisamos que esté en buen estado. Así llevamos un control y evitamos problemas.

Pregunta 6: ¿Existe un registro sobre el mantenimiento, uso y disponibilidad de las máquinas?

Respuesta: Sí, aunque es algo básico. En un cuaderno anotamos cada vez que se le hace mantenimiento a una máquina: qué día fue, qué se le arregló y quién lo hizo. También escribimos quién tiene la máquina y cuándo estará disponible para que otro socio la pueda usar.

Pregunta 7: ¿Qué prácticas aplican para el manejo de residuos agrícolas (envases, restos orgánicos, etc.)?

Respuesta: Los envases de agroquímicos los lavamos bien (hacemos el triple lavado) y los guardamos en un lugar aparte. Luego, una empresa autorizada los recoge. Los restos orgánicos, como hojas o cáscaras, los usamos como abono o los enterramos. Sabemos que aún podemos mejorar para que todo sea más seguro y ordenado.

Pregunta 8: ¿Qué conocimientos tienen sobre normas o recomendaciones para una correcta gestión de residuos?

Respuesta: Gracias a las capacitaciones del MAG, sabemos cosas básicas como el triple lavado, separar los residuos y no botarlos en cualquier parte. Pero todavía necesitamos más formación para que todos los socios lo hagan bien y no haya riesgos.

Pregunta 9: ¿Cómo se realiza actualmente el control de las cosechas y quién es responsable de ello?

Respuesta: Cada productor anota cuánto ha cosechado y me lo informa a mí o al encargado de producción. Luego vamos al campo a revisar si la información es correcta y también vemos la calidad del producto. Todo eso lo anotamos en un cuaderno o en Excel para tener un registro claro.

Pregunta 10: ¿De qué manera registran las cantidades cosechadas y cómo se organiza al personal durante esta fase?

Respuesta: Las cantidades cosechadas se anotan en fichas diarias o en un libro de campo. Organizamos al personal en grupos o cuadrillas, dependiendo del tipo de cultivo y la urgencia del trabajo. Cada cuadrilla tiene un jefe que coordina y nos informa cómo va todo.

Pregunta 11: ¿Cómo documentan las actividades agrícolas, el estado de los cultivos o el uso de insumos?

Respuesta: Todo lo que hacemos en el campo lo anotamos en un cuaderno de campo. Ahí escribimos cuándo sembramos, qué insumos usamos, si hubo alguna plaga o problema, y cómo va creciendo el cultivo. Algunos productores también pasan esta información a Excel para tener un respaldo digital.

Pregunta 12: ¿Quién es responsable del registro en el cuaderno de campo o similares?

Respuesta: Normalmente lo llena el dueño de la parcela o el encargado de campo de cada socio. Yo, como dirigente, reviso de vez en cuando para asegurarme de que se esté anotando todo bien y no se olvide nada.

Pregunta 13: ¿Cómo se selecciona y asigna el personal a las diferentes actividades agrícolas?

Respuesta: Elegimos al personal según su experiencia y lo que se necesita en cada cultivo. Por ejemplo, si alguien sabe podar, lo ponemos en esa tarea. Yo o el encargado de campo organizamos al personal para que cada uno haga lo que mejor sabe hacer.

Pregunta 14: ¿Qué criterios usan para capacitar al personal o evaluar su desempeño?

Respuesta: Vemos si son puntuales, si hacen bien su trabajo y si cuidan las herramientas o máquinas. También damos capacitaciones prácticas, por ejemplo, sobre cómo aplicar los insumos o cómo hacer una buena siembra. Así todos mejoramos.

Pregunta 15: ¿Qué características considera importantes en una aplicación para que sea fácil de usar en sus labores agrícolas diarias?

Respuesta: La aplicación debe ser fácil de usar, que funcione bien, aunque no haya buena señal, y que nos permita anotar rápido lo que entra, lo que sale, las tareas y el uso de las máquinas. También debe darnos reportes claros para saber cómo vamos.

Pregunta 16: ¿Qué información agrícola (como faenas, maquinaria, recursos) considera fundamental registrar y consultar frecuentemente?

Respuesta: Necesitamos saber qué faenas están programadas, qué maquinaria está libre, cuántos insumos tenemos, cómo están los cultivos y cuánto se ha cosechado. Con esa información podemos planificar mejor y evitar pérdidas.

Pregunta 17: ¿Utiliza actualmente alguna herramienta digital o práctica para manejar residuos agrícolas o productos químicos?

Respuesta: Por ahora no usamos ninguna herramienta digital para eso. Solo seguimos lo que aprendimos en las capacitaciones y usamos algunos carteles para recordar las buenas prácticas. Todo lo hacemos de forma manual.

Pregunta 18: ¿Cómo realiza el seguimiento y control de sus cosechas actualmente, y qué dificultades enfrenta en ese proceso?

Respuesta: Vamos al campo a ver cómo va la cosecha y anotamos en cuadernos. El problema es que a veces no hay tiempo, la información se queda en diferentes lugares y se puede perder o no estar actualizada.

Pregunta 19: ¿Ha utilizado cuadernos o herramientas digitales para registrar el estado de sus cultivos?

Respuesta: La mayoría usa cuadernos, y algunos ya están usando Excel. Pero no tenemos un sistema digital que todos usen igual, por eso la información no siempre está completa ni al día.

Pregunta 20: ¿Qué métodos utiliza para planificar y coordinar las tareas del personal agrícola, y cómo cree que una app podría ayudarle en eso?

Respuesta: Planificamos con reuniones, pizarras y cuadernos. Una app nos ayudaría mucho porque podríamos avisar las tareas al personal en el momento, llevar un historial de todo lo que se hace y organizarnos mejor sin depender solo del papel.

4.1.2. Análisis e interpretación de la entrevista

La entrevista semiestructurada realizada al dirigente de la Asociación Fortaleza Agropecuaria, permitió conocer de primera mano la gestión actual y las necesidades organizativas relacionadas con el manejo agrícola, administrativo y tecnológico dentro de la asociación. Respecto al manejo y registro de productos almacenados en las bodegas, se identificó que el proceso es mayormente manual, utilizando cuadernos y hojas de cálculo básicas (Excel), con revisiones físicas periódicas para validar la información. Esta práctica, aunque funcional, es susceptible a errores, pérdida de datos y falta de agilidad, lo que sustenta la necesidad de digitalizar estos procesos para obtener registros más rápidos, ordenados y confiables.

En cuanto al control de ingreso y salida de productos, se evidenció un esfuerzo por respaldar los registros mediante firmas de recepción o entrega, lo que demuestra un interés por mantener un control básico y transparente, aunque igualmente limitado por la dependencia de medios manuales. La organización y registro de actividades agrícolas (faenas), se basa en el calendario agrícola y en registros físicos como pizarras y cuadernos, con un intento parcial de respaldo digital en Excel. La asignación de tareas, insumos y maquinaria, se realiza mediante reuniones semanales, donde el dirigente y el encargado de campo supervisan el cumplimiento. Sin embargo, la gestión operativa aún carece de herramientas tecnológicas que faciliten una coordinación más dinámica y un control eficiente en tiempo real.

El uso y mantenimiento de maquinaria también se registra manualmente, evidenciando un control básico pero necesario. La falta de un sistema más estructurado puede ocasionar dificultades en la programación de mantenimientos y en la disponibilidad de los equipos, impactando la productividad. En el manejo de residuos agrícolas, aunque se

aplican prácticas responsables como el triple lavado de envases y el uso de restos orgánicos para abono, el dirigente reconoce la necesidad de mejorar la seguridad y sistematización de estos procesos. La capacitación recibida a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) ha sido útil.

El control y registro de cosechas también se realiza de forma manual, con anotaciones en cuadernos y hojas de Excel, y con visitas al campo para verificar la información y la calidad del producto. Sin embargo, la dispersión y lentitud de estos procesos limitan la actualización oportuna de datos y dificultan una planificación eficaz. La documentación de actividades agrícolas y el registro del estado de cultivos se hacen principalmente en cuadernos de campo, con apoyo ocasional de Excel. La responsabilidad de los registros recae en los dueños de parcela o encargados de campo, mientras que el dirigente realiza supervisiones ocasionales para asegurar la calidad y completitud de la información.

Respecto a la gestión del personal, la selección se basa en la experiencia y habilidades específicas, con asignaciones planificadas por el dirigente y el encargado del campo. Los criterios para capacitar y evaluar el desempeño incluyen puntualidad, calidad del trabajo y cuidado de herramientas, con capacitaciones prácticas orientadas a mejorar procesos específicos. Finalmente, el dirigente enfatiza la importancia de contar con una aplicación web que sea fácil de usar, funcione incluso con baja conectividad, permita registrar rápidamente entradas, salidas, tareas y uso de maquinaria, y que proporcione reportes claros para facilitar la toma de decisiones. Se valora especialmente la posibilidad de organizar mejor la planificación y coordinación del personal, evitando la dependencia exclusiva de métodos manuales.

La entrevista revela una gestión agrícola y administrativa todavía muy basada en herramientas tradicionales, con procesos manuales que limitan la eficiencia, precisión y rapidez. Esto confirma la pertinencia y urgencia de implementar una solución tecnológica digital, como la aplicación web propuesta, que permita sistematizar registros, mejorar la

comunicación, optimizar la gestión de recursos y fortalecer la toma de decisiones en la Asociación Fortaleza Agropecuaria.

4.1.3. Resultados de la encuesta

Para cumplir con este objetivo, se realizaron las encuestas estructuradas a un grupo representativo de agricultores que forman parte de la Asociación Fortaleza Agropecuaria. Los resultados obtenidos proporcionan una visión clara de las necesidades actuales en cuanto a tecnología, y las oportunidades para mejorar la gestión agrícola dentro de la comunidad.

Tabla 3. Datos derivados de la encuesta del pretest

N°	Preguntas	Escala y %					Figuras
		A. Siempre	B. Casi siempre	C. A veces	D. Casi nunca	E. Nunca	
1	¿Registra actualmente los productos almacenados en las bodegas de la asociación?	0.00%	0.00%	24.00%	74.00%	2.00%	
2	¿Con la información actual se le facilita el control del inventario en bodegas?	0.00%	0.00%	54.00%	44.00%	2.00%	
3	¿Con qué frecuencia registra los recursos utilizados en las faenas?	0.00%	0.00%	48.00%	52.00%	0.00%	
4	¿Está usted de acuerdo que con el manejo de la información actualmente, ha mejorado la planificación y ejecución de las actividades agrícolas?	0.00%	0.00%	56.00%	42.00%	2.00%	
5	¿Considera necesario algún medio para registrar o controlar el uso de maquinaria agrícola?	78.00%	22.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
6	¿Está usted de acuerdo que, con las herramientas actuales, se ha ayudado a gestionar de manera más eficiente el uso de la maquinaria?	0.00%	0.00%	48.00%	52.00%	0.00%	
7	¿Aplica prácticas para manejar residuos como envases, restos de cultivos o productos químicos?	0.00%	0.00%	66.00%	32.00%	2.00%	
8	¿Gracias a la información actual ha mejorado la forma en que gestiona los residuos agrícolas?	0.00%	0.00%	52.00%	40.00%	8.00%	
9	¿Registra o controla actualmente la cantidad y tipo de cosecha que realiza?	0.00%	0.00%	28.00%	66.00%	6.00%	

10	¿Está de acuerdo con que las herramientas actuales le han facilitado el seguimiento y control de las cosechas?	<i>A. Totalmente de acuerdo</i>	<i>B. Bastante de acuerdo</i>	<i>C. Neutral</i>	<i>D. Poco de acuerdo</i>	<i>E. Totalmente en desacuerdo</i>			
		0.00%	0.00%	52.00%	44.00%	4.00%			
11	¿Con qué frecuencia registra la información de los cultivos?	<i>A. Siempre</i>	<i>B. Casi siempre</i>	<i>C. A veces</i>	<i>D. Casi nunca</i>	<i>E. Nunca</i>			
		0.00%	0.00%	42.00%	54.00%	4.00%			
12	¿Las herramientas actuales le ha permitido llevar un control del estado de sus cultivos?	<i>A. Totalmente satisfecho</i>	<i>B. Satisfecho</i>	<i>C. Moderadamente satisfecho</i>	<i>D. Poco satisfecho</i>	<i>E. Nada satisfecho</i>			
		0.00%	0.00%	52.00%	44.00%	4.00%			
13	¿Se encuentra familiarizado con la planificación de las tareas del personal agrícola?	<i>A. Completamente familiarizado</i>	<i>B. Muy familiarizado</i>	<i>C. Algo familiarizado</i>	<i>D. Poco familiarizado</i>	<i>E. Nada familiarizado</i>			
		0.00%	0.00%	54.00%	42.00%	4.00%			
14	¿Con qué frecuencia registra la información de capacitación a su personal?	<i>A. Muy frecuente</i>	<i>B. Frecuente</i>	<i>C. A veces</i>	<i>D. Casi nunca</i>	<i>E. Nunca</i>			
		0.00%	0.00%	38.00%	58.00%	4.00%			
15	¿Considera necesario registrar los productos almacenados en las bodegas?	<i>A. Muy necesario</i>	<i>B. Necesario</i>	<i>C. Medianamente necesario</i>	<i>D. Poco necesario</i>	<i>E. Innecesario</i>			
		80.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
16	¿Con qué frecuencia registra las actividades agrícolas realizadas (faenas)?	<i>A. Muy frecuente</i>	<i>B. Frecuente</i>	<i>C. A veces</i>	<i>D. Casi nunca</i>	<i>E. Nunca</i>			
		0.00%	0.00%	36.00%	52.00%	12.00%			
17	¿Con qué frecuencia registra el uso de maquinaria agrícola en su trabajo?	<i>A. Muy frecuente</i>	<i>B. Frecuente</i>	<i>C. A veces</i>	<i>D. Casi nunca</i>	<i>E. Nunca</i>			
		0.00%	0.00%	48.00%	46.00%	6.00%			
18	¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivo considera su gestión actual del uso y mantenimiento de maquinaria?	<i>A. Completamente efectivo</i>	<i>B. Altamente efectivo</i>	<i>C. Parcialmente efectivo</i>	<i>D. Poco efectivo</i>	<i>E. Nada efectivo</i>			
		0.00%	0.00%	46.00%	48.00%	6.00%			
19	¿Considera satisfactorias las prácticas usadas para el manejo de residuos agrícolas actualmente?	<i>A. Totalmente satisfecho</i>	<i>B. Satisfecho</i>	<i>C. Moderadamente satisfecho</i>	<i>D. Poco satisfecho</i>	<i>E. Nada satisfecho</i>			
		0.00%	0.00%	38.00%	56.00%	6.00%			
20		<i>A. Mucho</i>	<i>B. Algo</i>	<i>C. Poco</i>	<i>D. Muy poco</i>	<i>E. Nada</i>			

	¿Cuán capacitado considera que está usted sobre el manejo de residuos agrícolas?	0.00%	0.00%	54.00%	42.00%	4.00%	
21	¿Está usted de acuerdo con el control de las cosechas actualmente?	<i>A. Totalmente de acuerdo</i>	<i>B. Bastante de acuerdo</i>	<i>C. Neutral</i>	<i>D. Poco de acuerdo</i>	<i>E. Totalmente en desacuerdo</i>	
		0.00%	0.00%	48.00%	44.00%	8.00%	
22	¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas?	<i>A. Muy rápido</i>	<i>B. Rápido</i>	<i>C. Normal</i>	<i>D. Lento</i>	<i>E. Muy lento</i>	
		0.00%	0.00%	36.00%	58.00%	6.00%	
23	¿Cómo calificaría el proceso de reporte que actualmente realiza?	<i>A. Excelente</i>	<i>B. Bueno</i>	<i>C. Regular</i>	<i>D. Deficiente</i>	<i>E. Muy deficiente</i>	
		0.00%	0.00%	38.00%	58.00%	4.00%	
24	¿Considera necesario un cuaderno de campo u otra herramienta para registrar información agrícola?	<i>A. Muy necesario</i>	<i>B. Necesario</i>	<i>C. Medianamente necesario</i>	<i>D. Poco necesario</i>	<i>E. Innecesario</i>	
		66.00%	34.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
25	¿Qué tan efectivos son sus criterios para capacitar al personal o evaluar su trabajo?	<i>A. Completamente efectivo</i>	<i>B. Altamente efectivo</i>	<i>C. Parcialmente efectivo</i>	<i>D. Poco efectivo</i>	<i>E. Nada efectivo</i>	
		0.00%	0.00%	32.00%	62.00%	6.00%	

Nota. Fuente: Datos recopilados en la encuesta dirigida a los agricultores.

4.1.4. Análisis e Interpretación de la encuesta a los agricultores

El análisis de la encuesta aplicada a los agricultores de la Asociación Fortaleza Agropecuaria, permitió identificar con claridad las principales necesidades, debilidades y oportunidades en torno a la gestión agrícola. A través de las 25 preguntas formuladas, se evidenció una realidad marcada por la escasa sistematización de procesos, el limitado uso de herramientas tecnológicas y la necesidad de fortalecer las capacidades organizativas de los productores.

Uno de los hallazgos más significativos es la baja frecuencia con la que los agricultores registran información clave para la gestión, como los productos almacenados, el uso de maquinaria, las actividades de faena o la cantidad y tipo de cosecha realizada; en varios casos más del 60% de los encuestados indicó no realizar ningún tipo de registro, lo que refleja una debilidad estructural en el manejo de datos, el seguimiento de procesos y la planificación agrícola.

De manera complementaria, se identificó una percepción generalizada de insatisfacción con las herramientas actualmente utilizadas; la mayoría de los agricultores considera que estas no les permiten llevar un control eficiente de sus actividades, especialmente en aspectos relacionados con el uso de maquinaria, el manejo de residuos y la planificación del trabajo. Esta situación, se ve agravada por el bajo nivel de capacitación en temas técnicos y organizativos, lo cual limita aún más la adopción de prácticas modernas y sostenibles.

Otro aspecto crítico identificado es la debilidad en la gestión del talento humano; muchos agricultores reconocen no estar familiarizados con la planificación de tareas, ni llevar un control de las capacitaciones de su personal; esto afecta directamente la eficiencia del trabajo y la transmisión de conocimientos dentro de la organización.

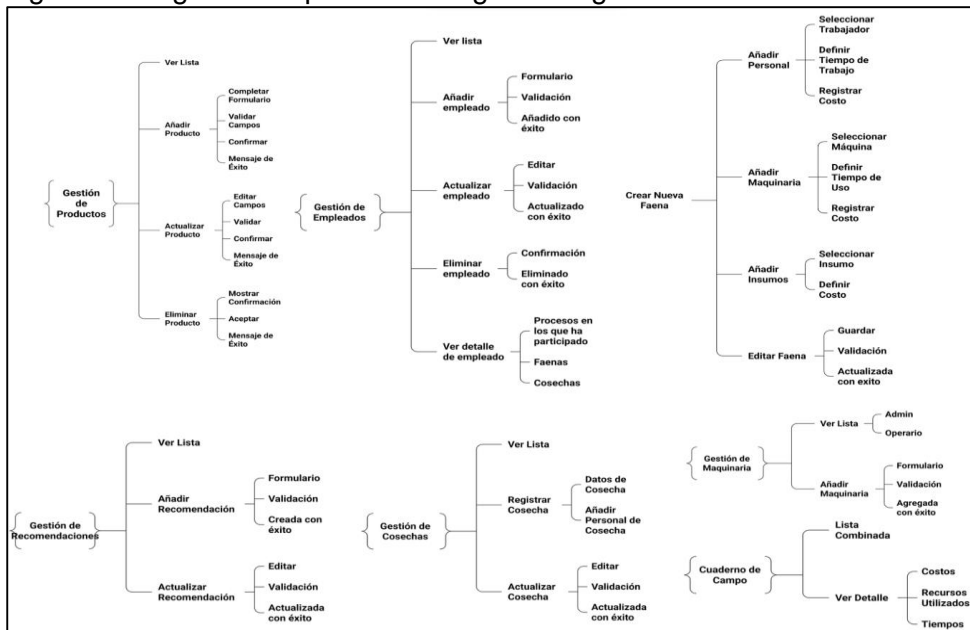
A pesar de esta percepción los resultados también revelan una actitud receptiva por parte de los agricultores hacia el uso de herramientas tecnológicas; una gran mayoría manifestó que considera muy necesario o necesario contar con instrumentos que faciliten el

registro, la organización y el análisis de la información agrícola, este dato representa una oportunidad clave para implementar soluciones innovadoras que respondan a sus necesidades reales.

Es así como la propuesta de una aplicación web para la gestión agrícola surge como una respuesta pertinente, y necesaria; esta herramienta digital está concebida para abordar las debilidades detectadas, ofreciendo módulos específicos para el registro de cultivos, el control de bodegas, la planificación de actividades, la capacitación del personal, la gestión de maquinaria y el manejo de residuos, entre otros.

4.1.5. Gráfico de flujo de actividades de la gestión agrícola

Figura 4. Diagrama de procesos de gestión agrícola.



4.2. Resultado del segundo objetivo específico

4.2.1. Tecnologías y Herramientas

4.2.1.1. Frontend (React.js, Angular, Vue.js)

Tecnologías como *React.js*, *Angular*, y *Vue.js*, son herramientas clave en el desarrollo de interfaces interactivas y accesibles para los agricultores, además, estas plataformas permiten una visualización clara de los datos. *React.js* fue seleccionada por su

eficiencia en la construcción de interfaces dinámicas, y por facilitar el desarrollo modular y responsivo, como se evidencia en los formularios interactivos y tablas *CRUD* de la aplicación (Tabla 4).

Tabla 4 Comparación *Frameworks Frontend*

Características	React.js	Angular	Vue.js
Año de Publicación	2013	2016	2014
Licencia	MIT	MIT	
Colaboradores en GitHub	1,100 aprox.	570 aprox.	700 aprox.
Arquitectura	<i>Component-based</i>	MVC	MVVM
Particularidades	DOM virtual, alta reutilización de componentes	Soporte integral para apps móviles y web	Fácil de integrar, curva de aprendizaje baja
Uso de JavaScript	<i>JavaScript</i>	<i>TypeScript</i>	<i>JavaScript</i>
Curva de aprendizaje	Alta	Alta	Baja

Nota. Fuente obtenida de Ionos (2023).

- *React.js* ofrece un entorno dinámico y escalable para desarrollar interfaces personalizadas según las necesidades locales.
- *Angular* facilita el manejo de datos en tiempo real, especialmente para sistemas de monitoreo.
- *Vue.js* destaca su simplicidad en la creación de aplicaciones ligeras para dispositivos móviles y aplicaciones *web*.

4.2.1.2. **Backend (Node.js+ Express.js, Django, Spring Boot)**

En el ámbito del *backend*, *frameworks* como *Node.js*, *Django* y *Spring Boot* son fundamentales para procesar y gestionar grandes volúmenes de datos generados. *Node.js* con *Express.js* fue implementado por su alta compatibilidad con *JavaScript* en *frontend*, y su eficacia en entornos con múltiples operaciones en tiempo real (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación *Frameworks Backend*

Características	Express.js (Node.js)	Django (Python)	Spring Boot (Java)
Lenguaje	Se ejecuta sobre Node.js.	Basado en Python.	Basado en Java (requiere Java 8 o superior).

Características	Express.js (Node.js)	Django (Python)	Spring Boot (Java)
Mejor para (tabla rápida)	Apps ligeras y veloces.	Escalabilidad y herramientas integradas.	Rendimiento y escalabilidad.
Escalabilidad	Escala muy bien; maneja alto tráfico sin degradarse.	Diseñado para crecer por componentes.	Orientado a apps que pueden crecer.
Rendimiento	Desempeño muy alto gracias a Node.js.	Rápido para la mayoría de los proyectos.	Maneja mucha carga con eficiencia.
Facilidad de uso	Sencillo de iniciar y configurar.	Muchas utilidades integradas; apto para principiantes.	Facilita arrancar proyectos (autoconfiguración).
Comunidad	Abundante ayuda y tutoriales en línea.	Comunidad global; lo usan empresas grandes.	Gran ecosistema Spring y soporte extenso.
Compatibilidad / despliegue	Encaja bien con AWS Lambda.	Prefiere SQL (p. ej., PostgreSQL) y admite Docker.	Requiere Java 8+; funciona con AWS/Azure y Docker/Kubernetes.

Nota. Fuente obtenida de Daily (2024)

- *Node.js* permite manejar operaciones de entrada y salida de manera eficiente, ideal para aplicaciones en tiempo real.
- *Django* con su enfoque en el desarrollo rápido y seguridad, es adecuado para aplicaciones que requieren una gestión robusta de datos.
- *Spring Boot* facilita la creación de aplicaciones independientes y de alta complejidad, ofreciendo una configuración simplificada.

4.2.1.3. Base de Datos (PostgreSQL, MySQL, MongoDB)

Las plataformas *PostgreSQL*, *MySQL*, y *MongoDB* son esenciales para el almacenamiento y recuperación de datos históricos. Se optó por *MySQL* debido a su estabilidad, documentación amplia y facilidad de integración con Node.js (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación Motores de Base de Datos

Características	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Modelo de datos	Relacional (SQL), igual que PostgreSQL.	Relacional (SQL), al igual que MySQL.	No relacional (NoSQL) orientado a documentos.
Tipos de datos	Ofrece un conjunto amplio de tipos especializados (p.	Soporta tipos avanzados y especializados (p.	Modelo sin esquema: los campos pueden contener cualquier tipo

Características	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
	SQL estándar (enteros, texto, etc.).	ej., JSON, HSTORE, redes, geométricos).	admitido, incluso documentos anidados.
Indexación	Varios tipos de índice: clave primaria, única, texto completo y espacial.	Técnicas más avanzadas: índices parciales, basados en expresiones y uso de vistas materializadas indexables.	Índices variados: hash (sharding), texto y geoespaciales.
Concurrencia	Usa MVCC para operaciones simultáneas fluidas.	También usa MVCC, permitiendo lecturas/escrituras sin bloqueo.	No usa MVCC; la concurrencia se logra con escalado horizontal y particionado.
Escalabilidad	Pensado principalmente para escalado vertical (más recursos a un servidor).	Escala vertical y horizontal; admite particionamiento y sharding (vía extensiones como Citus).	Diseñado desde cero para el escalado horizontal (distribución en múltiples servidores).
Replicación y disponibilidad	Modelo primario-réplica; adecuado para cargas de lectura (el primario puede ser un punto único de fallo).	Varias opciones: replicación sincrónica o asincrónica (por logs o por sentencias) y Warm/Hot Standby.	Replica set para alta disponibilidad con failover automático si cae el primario.
ACID / transacciones	Cumple totalmente ACID.	Cumple totalmente ACID.	No es ACID por defecto; sigue el teorema CAP (puede equilibrar consistencia/disponibilidad/partición).

Nota. Fuente obtenida de Vercel (2023)

- *PostgreSQL* es reconocido por su capacidad para manejar consultas complejas y datos geoespaciales, esenciales en aplicaciones de agricultura de precisión.
- *MySQL* ofrece una solución confiable y ampliamente utilizada para la gestión de datos estructurados.
- *MongoDB* al ser una base de datos *NoSQL*, proporciona flexibilidad en el manejo de datos no estructurados, como registros de sensores y datos climáticos.

4.2.1.4. Cloud Computing (AWS, Google Cloud Platform (GCP), Microsoft Azure)

Los servicios de computación en la nube, como *AWS*, *Google Cloud Platform (GCP)* y *Microsoft Azure*, proporcionan una infraestructura escalable para almacenar y analizar datos en tiempo real. La aplicación, en primera instancia, se ejecuta actualmente en entornos locales para pruebas. Luego, se utilizó *AWS* para la fase de producción, debido a su escalabilidad y compatibilidad con sistemas *web* modernos. Así como lo menciona la tabla 7.

Tabla 7. Comparación Servicios de Cloud Computing

Características	AWS	Microsoft Azure	Google Cloud (GCP)
Enfoque principal	Catálogo más amplio de servicios; suele ser la opción recomendada.	Oferta sólida, aunque con menos servicios que AWS.	Más enfocado en IA/ML que en un portafolio tan amplio.
Escalabilidad y alcance global	Muy escalable, con una red global extensa.	Escalable y con fuerte soporte para nube híbrida.	Escalable, con red global de alto rendimiento.
Híbrida & on-prem	Soporta entornos híbridos, aunque no tan fluido como Azure.	La mejor en híbrida gracias a Azure Arc y el ecosistema Microsoft.	Capacidades híbridas más limitadas.
Ecosistema Microsoft	Integración limitada con herramientas de Microsoft.	Ideal para Windows, SQL Server y Microsoft 365.	Integración mínima con soluciones Microsoft.
IA & ML	Oferta sólida (p. ej., SageMaker, Bedrock).	Servicios potentes (Azure OpenAI, Cognitive Services).	La opción más fuerte; herramientas líderes (Vertex AI, TensorFlow).
Big Data & Analytics	Redshift y suite analítica de AWS.	Synapse Analytics para big data.	BigQuery es referente en la industria.
Costos y precios	Estructura compleja, pero con opciones flexibles de ahorro.	Precios más transparentes y descuentos por uso a largo plazo.	Competitivo, con descuentos automáticos por uso sostenido.

Nota. Fuente obtenida de Datacamp (2025).

- *Google Cloud Platform* permite la integración con herramientas analíticas y sistemas de monitoreo remoto.

- *AWS* ofrece servicios específicos para agricultura, como imágenes satelitales para análisis del suelo
- *Microsoft Azure* es conocido por su soporte para inteligencia artificial en la toma de decisiones agrícolas.

4.3. Resultado del tercer objetivo

4.3.1. Nomenclatura y prototipo de la aplicación web.

Para la creación de la aplicación, fue necesario implementar un logotipo acorde con la intención del sistema, añadiendo a su vez un nombre que estuviera en sintonía. Es por esa razón, que se optó por el nombre *AgroManager*, el cual coincide con el tema de investigación y el objetivo del programa, “la gestión agrícola”. El logotipo se puede visualizar en la figura 5.

Figura 5. Logotipo de la aplicación web



4.3.2. Marco de trabajo con Scrum

En cuanto al *framework* de desarrollo para la aplicación web de gestión agrícola se prefirió utilizar *Scrum* debido a los grandes beneficios que ofrece su utilización. Como lo afirman Schwaber y Sutherland (2020), es un *framework* ligero que permite a los desarrolladores conseguir sus objetivos mediante mecanismos adaptables que permiten resolver distintos tipos de problemas. Además, posee un enfoque iterativo e incremental que facilita en gran medida la previsión de inconvenientes y por consiguiente minimiza el riesgo

(p. 3). Es por estas razones que se considera que *Scrum* es la mejor de las opciones para llevar a cabo este proceso de desarrollo.

4.3.3. *Sprint* 1

4.3.3.1. *Sprint* 1 – Planificación (*Sprint Planning*)

Para asegurar un buen desarrollo es necesario dividir el proyecto en etapas llamadas *Sprints*, que a su vez son precedidos por una reunión de planificación. Es así como lo señala Palacio (2024), Esta reunión da comienzo a cada *sprint*, donde se establecen las funcionalidades que se integrarán al producto, basándose en las prioridades y necesidades del cliente (p. 35).

4.3.3.2. Roles

En el marco *Scrum* se pueden diferenciar tres roles principales. Palacio (2024), señala que el “*Product owner*” es quien representa las decisiones y voluntad del cliente; el “*Scrum master*” por otro lado es el encargado de hacer que se cumpla lo establecido por el *framework* Scrum, además de asesorar al *product owner* y desarrolladores, moderar las reuniones y diseñar las prácticas ágiles; finalmente, los “Desarrolladores” son los profesionales que realizan los incrementos o las tareas de cada *sprint* para conseguir el producto final (pp. 27-28). En la tabla 8 se puede visualizar la distribución de roles para el desarrollo del proyecto.

Tabla 8. Distribución de roles

Roles	Persona	Área
<i>Product Owner</i>	Msc. Wilmer Rengel	Gerente Propietario
<i>Scrum Master</i>	Mg. Willian Ocampo	Docente PUCESD
<i>Developer</i>	David Paredes	Desarrollador y Diseñador

4.3.3.3. Modelo Vista *Template*

Para el desarrollo de la aplicación, se decidió utilizar el MVC (Modelo Vista Controlador), principalmente por la forma simple de organizar los componentes del sistema.

- El modelo es el encargado de la administración de los datos además de incluir los métodos para recuperar la información y modificar su estado. Para este proyecto se emplea *MySQL* y *Node JS con Express*.
- La vista por otro lado presenta la interfaz mediante la cual los usuarios pueden acceder fácilmente a la información de la aplicación, para esto se prefirió utilizar *Javascript* acompañado de la librería *React*.
- El controlador cuenta con la responsabilidad de recibir las peticiones de los usuarios mediante eventos, lo cual optimiza la interacción entre la vista y el modelo. En este proyecto la función de controlador la cumple *NodeJS* junto con el *framework Express*.

4.3.3.4. Parametrización

Tabla 9. Parametrización

Modelo	Vista	Controlador
Tablas: Nombres de términos en minúscula, por ejemplo: <i>users</i> <i>harvesting_users</i> Columnas: Nombre de columna seguido de <i>_</i> seguido del nombre de tabla, por ejemplo: <i>name_user</i> <i>email_user</i>	Componentes funcionales: Nombres de términos en mayúscula, por ejemplo: <i>ProfileDropdown</i> <i>SimpleOneButton</i> <i>Hooks:</i> use seguido de la funcionalidad del <i>hook</i> , por ejemplo: <i>useField()</i> <i>useFetch()</i> Variables, constantes y funciones: Nombre del primer término en minúscula, los demás en mayúscula, por ejemplo: <i>userData</i> <i>password</i> <i>loginIsLoading</i> <i>handleSubmit()</i>	Variables, constantes y funciones: Nombre del primer término en minúscula, los demás en mayúscula, por ejemplo: <i>query</i> <i>connection.query()</i> <i>const connection</i>

4.3.3.5. Control de versiones

Con la finalidad de mantener las distintas versiones de la aplicación *web* se decidió utilizar *Git* para el control de repositorios locales y *GitHub* para mantener repositorios remotos. De esta manera se asegura el correcto manejo de los cambios realizados en el desarrollo del proyecto, mejorando tiempos de corrección de errores y agilizando los tiempos de entrega.

4.3.3.6. Product Backlog

Dentro del desarrollo del producto, el *product backlog* permite representar el conjunto de servicios o tareas críticas. Para su redacción, fue necesario realizar reuniones en las que se especificara la prioridad de las diversas funcionalidades de la aplicación *web*. En la Tabla 10, se representa la priorización de las historias de usuario junto con su grado de complejidad.

Tabla 10. *Product backlog*

N.º	Historias	Estimación	Prioridad	Riesgo de desarrollo
1	Inicio de sesión	21	NA	Medio
2	Vista de bodegas	34	NA	Bajo
3	Actualización, eliminación y creación de productos	21	NA	Medio
4	Visualización de faenas	8	NA	Bajo
5	Edición y creación de faenas	21	NA	Medio
6	Visualización de maquinaria	8	NA	Bajo
7	Agregación de maquinaria	8	NA	Bajo
8	Visualización de recomendaciones	8	NA	Bajo
9	Actualización y agregación de recomendaciones	13	NA	Bajo
10	Visualización de cosechas	8	NA	Bajo
11	Edición y creación de cosechas	13	NA	Bajo
12	Visualización de cuaderno de campo	13	NA	Medio
13	Visualización detallada del cuaderno de campo	13	NA	Medio
14	Visualización del personal	8	NA	Bajo
15	Visualización detallada, actualización, eliminación y agregación de personal	21	NA	Medio

4.3.3.7. Estimación

Para estimar la dificultad o el esfuerzo previsible para cada historia de usuario, se optó por una estimación por puntos de historia junto con una escala de Fibonacci para dejar un rango de incertidumbre. Por lo tanto, es posible asignar puntos 1, 2, 3, 5, hasta llegar a un máximo de 34, lo cual significaría el esfuerzo máximo asignable. Terminada la estimación de las historias, es posible dividir los puntos para estimar las tareas.

Tabla 11. Parametrización

Agenda laboral			
Horas	Días	Semanas	Mes
4	5	4	1

4.3.3.8. Velocidad de desarrollo

Para establecer con precisión el alcance del *sprint*, se consolidaron y ordenaron las estimaciones de las historias de usuario en cuatro rangos de puntos. En el nivel más alto quedó H2 con 34 puntos; en el siguiente grupo se ubicaron H1, H3, H5 y H15, cada una con 21 puntos; luego aparecieron H9, H11, H12 y H13, con 13 puntos; y, finalmente, H4, H6, H7, H8, H10 y H14, con 8 puntos. De forma individual, las asignaciones quedaron así: H1=21, H2=34, H3=21, H4=8, H5=21, H6=8, H7=8, H8=8, H9=13, H10=8, H11=13, H12=13, H13=13, H14=8, H15=21. La suma verificada de estas estimaciones asciende a 218 puntos de historia, cifra que ofrece una base objetiva para planificar la capacidad del equipo, equilibrar el trabajo entre iteraciones y priorizar la entrega de valor sin sobrecargar el *sprint*.

4.3.3.9. Escenarios de prueba

Con el objetivo de validar la consecución de los objetivos funcionales en cada historia de usuario, se establecen los escenarios de prueba encontrados en cada historia de usuario presente en el anexo 4.

4.3.3.10. Gestión de tareas de ingeniería

La supervisión del progreso de las tareas de cada actividad se realizó con la ayuda de la plataforma *Jira*. Puesto que esta herramienta no solo facilita la gestión y ejecución de los procesos, sino que también resulta ser un recurso imprescindible para los desarrolladores. El tablero se divide de la siguiente manera:

- Columna 1: Presenta las tareas pendientes, permitiendo analizar la velocidad del avance.
- Columna 2: Contiene las tareas que se encuentran en proceso, reflejando su estado actual.
- Columna 3: Ofrece un resumen gráfico con los detalles de las historias de usuario que han sido completadas exitosamente.

4.3.3.11. *Sprint backlog* 1

En base a lo detallado en la tabla 10, se desarrollaron 6 historias de usuario en el primer *sprint*. Por lo tanto, se elaboró el primer *sprint backlog* con el objetivo de guiar el desarrollo. En este documento se contemplan todas las tareas que deben ejecutarse para completar la historia.

Tabla 12. *Sprint Backlog* 1

<i>Sprint Backlog</i>							
Objetivo:							
<i>Sprint</i>	Historia	Est	Categoría	Tarea	Responsable	Est	Estado
114	HU1 – Inicio de Sesión	21	Diseño	Diseño de DB MySQL	David Paredes	3	Completo
			Desarrollo	Creación de DB y tablas referentes al <i>login</i> con MySQL	David Paredes	2	Completo
			Desarrollo	Creación del servidor Express	David Paredes	3	Completo
			Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoints</i> para <i>login</i> con Express	David Paredes	3	Completo
			Desarrollo	Desarrollo de vista y formulario del <i>login</i> en React	David Paredes	4	Completo
			Diseño	Creación de estilos para el <i>login</i> con módulos CSS	David Paredes	1	Completo

		Desarrollo	Desarrollo del menú principal de la aplicación con React	David Paredes	2	Completo
		Diseño	Estilos del menú principal con módulos CSS	David Paredes	1	Completo
		Desarrollo	Desarrollo del cuadro de usuario en React	David Paredes	2	Completo
HU2 – Vista de bodegas	34	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para obtención de productos con Express	David Paredes	5	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de la vista de bodegas en React	David Paredes	5	Completo
		Diseño	Estilos de la vista de bodega con módulos CSS	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo del cuadro de búsqueda en React	David Paredes	6	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de la paginación en React	David Paredes	4	Completo
		Diseño	Estilos paginación y cuadro de búsqueda en módulos CSS	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de componente de tabla en React	David Paredes	6	Completo
		Diseño	Estilos de componente de tabla con módulos CSS	David Paredes	4	Completo
HU3 – Actualización, eliminación y creación de productos	13	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para actualización en Express	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo <i>endpoint</i> para eliminación	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para agregación	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de cuadro de eliminación en React	David Paredes	1	Completo
		Diseño	Estilos de formularios con módulos CSS	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de formularios para agregación y actualización en React	David Paredes	4	Completo
HU4 – Visualización de faenas	8	Desarrollo	Creación de tabla de Faenas en MySQL	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	<i>Endpoint</i> para obtención de faenas en Express	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Vista principal de faenas en React	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Diseño de vista de faenas con módulos CSS	David Paredes	1	Completo
HU5 – Edición y creación de faenas	13	Desarrollo	<i>Endpoint</i> de agregación de faenas en Express	David Paredes	4	Completo
		Desarrollo	<i>Endpoints</i> de obtención de mano de obra, maquinaria e insumos de faena con Express	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Formularios de agregación de faena, insumos, maquinaria y mano de obra en React.	David Paredes	4	Completo
		Diseño	Estilos de formularios con módulos CSS	David Paredes	2	Completo

HU6 – Visualiza ción de maquinar ia	8	Desarrol lo	Creación de tablas de maquinarias con MySQL	David Paredes	2	Completo
		Desarrol lo	<i>Endpoint</i> para la obtención de maquinarias en Express	David Paredes	2	Completo
		Desarrol lo	Vista principal de maquinarias en React	David Paredes	3	Completo
		Diseño	Diseño de vista de maquinarias con módulos CSS	David Paredes	1	Completo

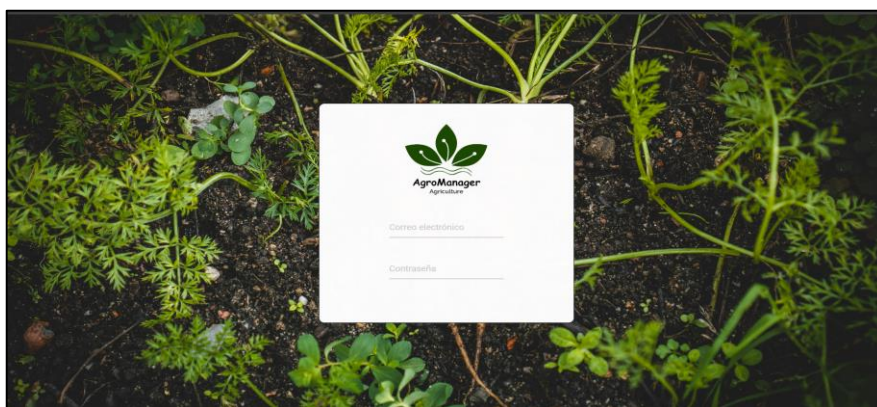
4.3.3.12. *Sprint 1 - Reuniones diarias (Daily Scrum)*

Mediante la planeación rigurosa del *sprint*, se llevaron a cabo las reuniones diarias que propone el marco *Scrum* con una duración máxima de 10 minutos cada una. Estas permiten registrar de manera meticulosa las actividades realizadas, además de mantener la sincronía en el desarrollo de las actividades. Por otra parte, ayudan a mantener un seguimiento de las tareas asociadas a las historias de usuario mediante el uso del tablero *Jira*, el cual, a su vez ayuda a comprender el avance y utilizar diferentes estrategias a medida que se progresa en el desarrollo del *sprint*.

4.3.3.12.1. Historia de Usuario 1: Inicio de Sesión (*Login*)

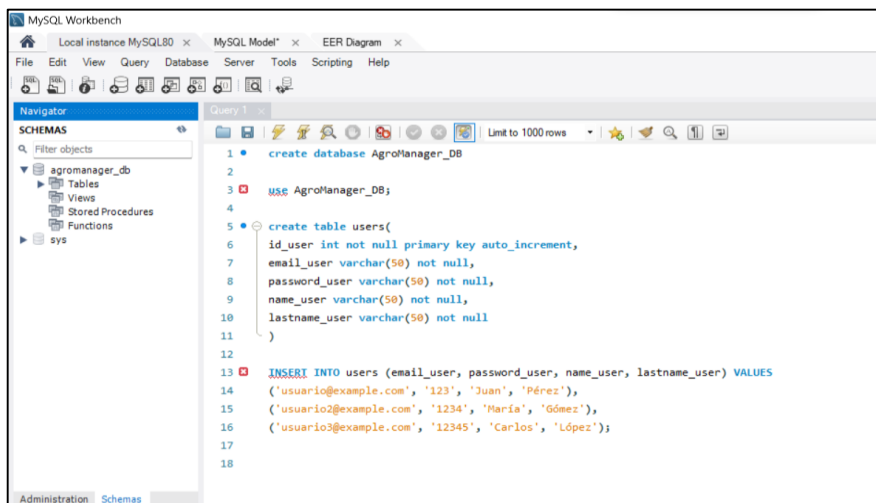
La información completa de la historia se encuentra en el anexo 4, se realizó una interfaz básica que representa la intencionalidad de la aplicación. En esta los usuarios deben ingresar sus credenciales (correo electrónico y contraseña) para ingresar a la plataforma con sus cuentas. (Figura 6).

Figura 6. Interfaz del *login*



Mediante la utilización de *MySQL* y *MySQL Workbench*, se creó la base de datos y la tabla necesaria para esta historia, llamada “*users*”. En esta tabla, se almacenan los datos básicos necesarios para la validación de usuarios, específicamente “*email_user*” y “*password_user*”. Puede verse en la figura 7.

Figura 7. Base de datos con tabla usuarios



Con ayuda de *NodeJS* y *Express* se consiguió realizar una *API* para acceder a los datos desde el *frontend*, creando un script de conexión a la base de datos, configurando *CORS*, y ejecutando el servidor en un puerto específico. Esta implementación puede verse en la figura 8 y 9.

Figura 8. Servidor de NodeJS y Express

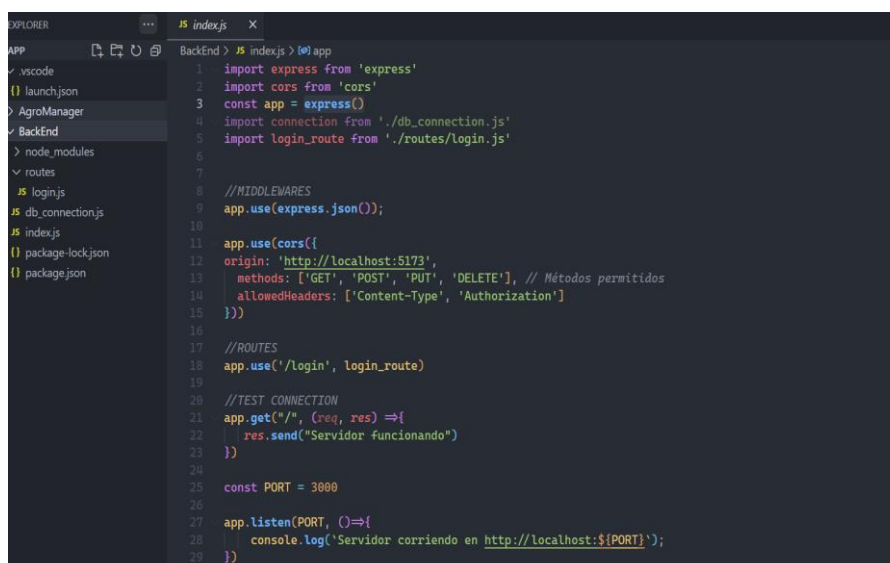
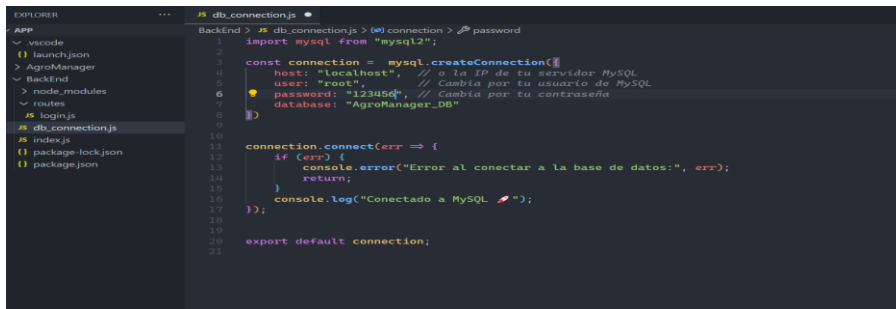


Figura 9. Conexión a la base de datos



```

1 import mysql from "mysql2";
2
3 const connection = mysql.createConnection({
4   host: "localhost", // a la IP de tu servidor MySQL
5   user: "root", // Cambia por tu usuario de MySQL
6   password: "123456", // Cambia por tu contraseña
7   database: "AgroManager_DB"
8 });
9
10 connection.connect(err => {
11   if (err) {
12     console.error("Error al conectar a la base de datos:", err);
13     return;
14   }
15   console.log("Conectado a MySQL 🚀");
16 });
17
18 export default connection;
19
20
21

```

Para el desarrollo de la lógica del *login* se utilizó *React*, en concreto el componente “*loginPage.jsx*”. Este posee la lógica necesaria para realizar la solicitud al servidor y manejar las posibles respuestas. Se puede ver en la Figura 10.

Figura 10. Lógica de *login* (*loginPage.jsx*)


```

11 export default function LoginPage() {
12
13   useEffect(() => {
14     // useContext.setData({}) */
15     window.addEventListener('keydown', handleSubmit)
16     return () => {
17       window.removeEventListener('keydown', handleSubmit)
18     }, []
19   })
20
21   return (
22     <div className={container}>
23       <SimpleOneButton isOpen={showModal} setIsOpen={setShowModal} message={modalMessage} header={
24         <div className={login_box}>
25           <img id='login_form' className={logo_img} src={logo} alt="" />
26           <div>
27             <form>
28               <AnimatedInput labelText={"Correo electrónico"} type={"text"} changeFunction={em
29               <AnimatedInput labelText={"Contraseña"} type={"password"} changeFunction={passwo
30             </form>
31           </div>
32           {loginIsLoading ? <Cargando ... /> : </>}
33         </div>
34       </div>
35     )
36 }

```

La interfaz principal de la aplicación es lo primero que ven los usuarios después de iniciar sesión, cuenta con un menú de las principales páginas del sistema y un pequeño recuadro indicando el empleado registrado, que, además, posee un menú de tipo “*drop down*” con la opción de cerrar la sesión de usuario actualmente activa. Se puede apreciar en la Figura 11.

Figura 11. Interfaz principal



4.3.3.12.2. Historia de usuario 2: Vista de bodega

Se realizó una interfaz sencilla e intuitiva que permitiera a los usuarios visualizar, modificar y eliminar (se poseen los permisos) los datos de los productos existentes en la bodega. Este tipo de interfaces cuentan con un cuadro de búsqueda, que permite agilizar las gestiones de bodega. Se puede apreciar en la figura 12.

Figura 12. Interfaz principal de Bodega

N°	Producto	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Proveedor	Fecha de expiración		
1	Banana	Fruits	kg	1.00	FreshFarm	2025-06-30	📄	🗑️
2	Jugo de naranjo	Beverages	liters	75.00	CoolDrinks Inc.	2025-09-01	📄	🗑️
3	Nachos	Snacks	packs	50.00	Snacky	2025-08-10	📄	🗑️
4	Lavavajillas	Cleaning	liters	120.75	CleanCo	2026-01-05	📄	🗑️
5	Leche	Dairy	liters	40.00	DairyLand	2025-04-20	📄	🗑️
6	Costillas	Frozen Food	kg	95.30	FrostyBites	2026-02-01	📄	🗑️
7	Panceta	Meat	kg	110.80	Meats SA	2025-05-10	📄	🗑️
8	Calamar	Seafood	kg	85.60	OceanFresh	2025-05-20	📄	🗑️
9	Procan	Canned Goods	units	130.00	CanWorld	2026-12-31	📄	🗑️
10	Crema	Personal Care	units	90.00	CarePlus	2027-01-01	📄	🗑️

Para almacenar dicha información, se realizaron las tablas necesarias en la base de datos *MySQL*, a la cual posteriormente se puede consultar, eliminar y actualizar filas. Dicha tabla se puede visualizar en la figura 13.

Figura 13. Creación de tablas de bodega

```

19
20 * create table warehouse(
21   id_warehouse int not null primary key auto_increment,
22   name_warehouse varchar(50) not null
23 );
24
25
26 * create table products(
27   id_product int not null primary key auto_increment,
28   name_product varchar(50) not null,
29   category_product varchar(50) not null,
30   measurement_product varchar(50) not null,
31   amount_product decimal(18, 2) not null,
32   location_product varchar(50) not null,
33   provider_product varchar(50),
34   expire_product date not null,
35   fk_warehouse int not null,
36   constraint warehouse_product_relation foreign key (fk_warehouse) references warehouse(id_warehouse)
37 )
38
39
40 * INSERT INTO warehouse (name_warehouse)

```

Por otro lado, fue necesario crear los *endpoints* que permitirían al cliente obtener y realizar los distintos procesos en la base de datos, para ello, se creó el archivo “warehouse.js” que, mediante la ayuda de *Express*, ofrece los *endpoints* necesarios para todas las funciones relacionadas con la bodega. Véase en la figura 14.

Figura 14. Endpoints de vista de bodega en Express

```

import express from "express";
import connection from "../db_connection.js";
import {
  Response,
  ConnectionError,
  ValidationError,
} from "../Errors/errors.js";
const router = express.Router();

router.get("/get_products", (req, res) => {
  const query = `
SELECT id_product AS id, name_product AS name, category_product AS category, measurement_product AS measu
provider_product AS provider, expire_product AS exp FROM products;
`;
  connection.query(query, (err, result) => {
    if (err) {
      console.log(err);
      const error = new ConnectionError("Connection error");
      return error.getResponse(res);
    }
    const getData = new Response(
      res,
      "Works obtained successfully",
      null,
      200,
      true,
    );
  });
});

```

Se consiguieron las distintas funcionalidades del *frontend* principalmente mediante el archivo "warehouse.js" que a su vez utiliza distintos componentes funcionales como "table.jsx", formularios y *custom hooks*. Se puede apreciar en las figuras 15 y 16.

Figura 15. Vista principal de Bodegas en React (warehouse.jsx)

```

export default function Warehouse() {
  function editFunction(ev) {
    setShowEditProduct(true)
  }

  return (
    <div className={container}>
      <div data-role="admin">
        <AddButton setShowAdd={setShowAddProduct} AddImage={AddProductIcon} />
      </div>
      <Table data={formattedData} setData={setFormattedData} originalData={originalData} buttons={getTa
      <Pagination totalPage={Math.ceil(formattedData.length / 10)} />
      <ActionModal isOpen={property} reloadFunction={any} showAddProduct />
      <ActionModal isOpen={showEditProduct} setShowEditProduct />
      <ActionModal isOpen={showDeleteProduct} setShowDeleteProduct />
    </div>
  );
}

```

Figura 16. Componente funcional de tablas en React (table.jsx)

```

export default function Table({ data, setData, originalData, buttons, omissionsArray, identifier = 'Id' }) {
  return (
    <div className={container}>
      <SearchBox onSearchChange={setSearchQuery} />
      <div className={table_container}>
        <table className={table}>
          <thead>
            <tr>
              <th key={index} className={table_cells_th}>{value}</th>
            </tr>
          </thead>
          <tbody>
            <tr key={index}>
              <td key={index} className={table_cells_th}>{value}</td>
            </tr>
          </tbody>
        </table>
      </div>
    </div>
  );
}

```

4.3.3.12.3. Historia 3: Eliminación y creación de productos

Con la finalidad de desarrollar esta historia, se crearon distintos formularios que permiten de manera sencilla la modificación y eliminación de productos de bodega. Dichos formularios, pueden ser accedidos mediante clics en los dos tipos de íconos ubicados al extremo derecho de cada producto. Estas interfaces se aprecian en las figuras 17, 18 y 19.

Figura 17. Formulario de agregación de producto

N°	Producto	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Proveedor	Fecha de expiración
1	Bananas		kg	1.00	FreshFarm	2025-06-30
2	Jugo de naranjo	Beverages	liters	75.00	CoolDrinks Inc.	2025-09-01
3	Nachos	Snacks		1.00	Snacky	2025-08-10
4	Lavavajillas	Cleaning		0.75	CleanCo	2026-01-05
5	Leche	Dairy		1.00	DairyLand	2025-04-20
6	Costillas	Frozen Food		3.30	FrostyBites	2026-02-01
7	Panceta	Meat	kg	110.80	Carnes SA	2025-05-10
8	Calamar	Seafood	kg	85.60	OceanFresh	2025-05-20
9	Procan	Canned Goods	units	130.00	CanWorld	2026-12-31
10	Crema	Personal Care	units	90.00	CarePlus	2027-01-01

Figura 18. Formulario de actualización de productos

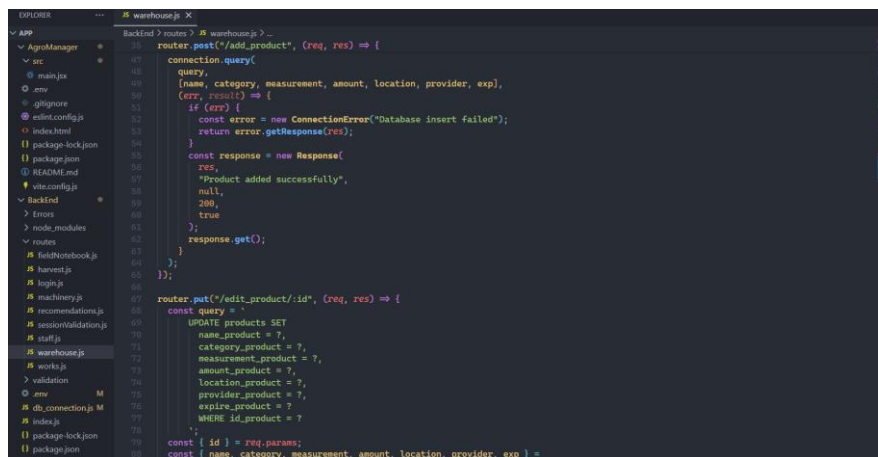
N°	Producto	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Proveedor	Fecha de expiración
1	Bananas	Frute	kg	1.00	FreshFarm	2025-06-30
2	Jugo de naranjo	Beverages	liters	75.00	CoolDrinks Inc.	2025-09-01
3	Nachos	Snacks		1.00	Snacky	2025-08-10
4	Lavavajillas	Cleaning		0.75	CleanCo	2026-01-05
5	Leche	Dairy		1.00	DairyLand	2025-04-20
6	Costillas	Frozen Food		3.30	FrostyBites	2026-02-01
7	Panceta	Meat	kg	110.80	Carnes SA	2025-05-10
8	Calamar	Seafood	kg	85.60	OceanFresh	2025-05-20
9	Procan	Canned Goods	units	130.00	CanWorld	2026-12-31
10	Crema	Personal Care	units	90.00	CarePlus	2027-01-01

Figura 19. Mensaje de confirmación de eliminación de producto

N°	Producto	Categoría	Unidad de medida	Cantidad	Proveedor	Fecha de expiración
1	Bananas	Frute	kg	1.00	FreshFarm	2025-06-30
2	Jugo de naranjo	Beverages	liters	75.00	CoolDrinks Inc.	2025-09-01
3	Nachos	Snacks		1.00	Snacky	2025-08-10
4	Lavavajillas	Cleaning		0.75	CleanCo	2026-01-05
5	Leche	Dairy		1.00	DairyLand	2025-04-20
6	Costillas	Frozen Food		3.30	FrostyBites	2026-02-01
7	Panceta	Meat	kg	110.80	Carnes SA	2025-05-10
8	Calamar	Seafood	kg	85.60	OceanFresh	2025-05-20
9	Procan	Canned Goods	units	130.00	CanWorld	2026-12-31
10	Crema	Personal Care	units	90.00	CarePlus	2027-01-01

Por otro lado, fue necesario desarrollar los distintos *endpoints* mediante la ayuda del *framework* Express, que permitió actualizar, insertar y eliminar los productos en la base de datos. A su vez, fueron diseñados para manejar los errores y devolver el resultado de las modificaciones al cliente. Se pueden observar estos en la figura 20.

Figura 20. *Endpoints* de agregación y actualización de productos con Express

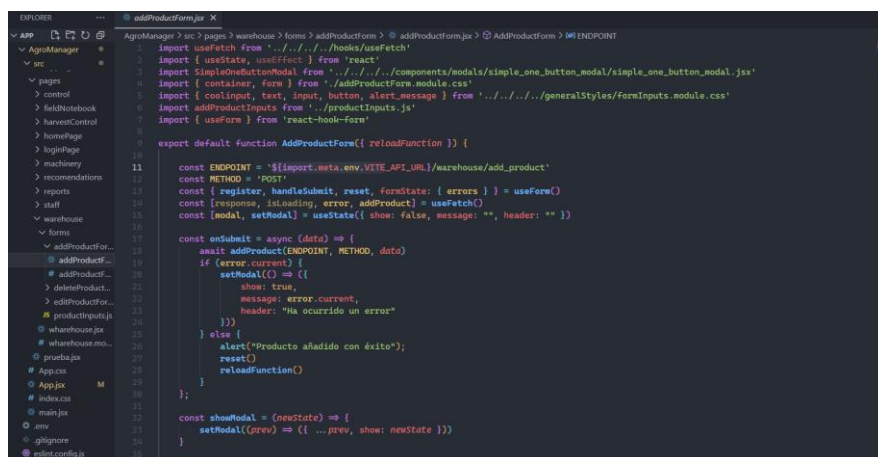


```

EXPLORE 100% 1 warehouse.js X
BackEnd > views > warehouse.js > ...
AgroManager > router.post("/add_product", (req, res) => {
  connection.query(
    query,
    [name, category, measurement, amount, location, provider, exp],
    (err, results) => {
      if (err) {
        const error = new ConnectionError("Database insert failed");
        return error.getResponse(res);
      }
      const response = new Response(
        res,
        "Product added successfully",
        null,
        200,
        true
      );
      response.get();
    }
  );
});
router.put("/edit_product/:id", (req, res) => {
  const query = `
UPDATE products SET
  name_product = ?,
  category_product = ?,
  measurement_product = ?,
  amount_product = ?,
  location_product = ?,
  provider_product = ?,
  expire_product = ?
WHERE id_product = ?
  `;
  const { id } = req.params;
  const { name, category, measurement, amount, location, provider, exp } =
  
```

Además, se utilizaron componentes de React nombrados como “*forms*”, ubicados en la misma dirección donde se encontraba la página principal de bodega. Dichos componentes pueden visualizarse en la figura 21.

Figura 21. Formularios para agregación de productos en React (addProductForm.jsx)



```

EXPLORE 100% 1 addProductForm.jsx X
AgroManager > src > pages > warehouse > forms > addProductForm > addProductForm.jsx > AddProductForm > ENDPOINT
AgroManager > src > pages > warehouse > forms > addProductForm > addProductForm.jsx > AddProductForm > ENDPOINT
import useFetch from '../hooks/useFetch'
import { useState, useEffect } from 'react'
import SimpleOneButtonModal from '../components/modals/simple_one_button_modal/simple_one_button_modal.jsx'
import { container, form } from './addProductForm.module.css'
import { colInput, text, input, button, alert_message } from '../generalStyles/formInputs.module.css'
import addProductInputs from './productInputs.js'
import { useForm } from 'react-hook-form'
export default function AddProductForm({ reloadFunction }) {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/warehouse/add_product`
  const METHOD = 'POST'
  const { register, handleSubmit, reset, formState: { errors } } = useForm()
  const { response, isLoading, error, addProduct } = useFetch()
  const [modal, setModal] = useState({ show: false, message: '', header: '' })
  const onSubmit = async (data) => {
    await addProduct(ENDPOINT, METHOD, data)
    if (error.current) {
      setModal(() => ({
        show: true,
        message: error.current,
        header: "Ha ocurrido un error"
      })))
    } else {
      alert("Producto ahadido con éxito");
      reset()
      reloadFunction()
    }
  };
  const showModal = (newState) => {
    setModal(prev => ({ ...prev, show: newState }))
  }
}

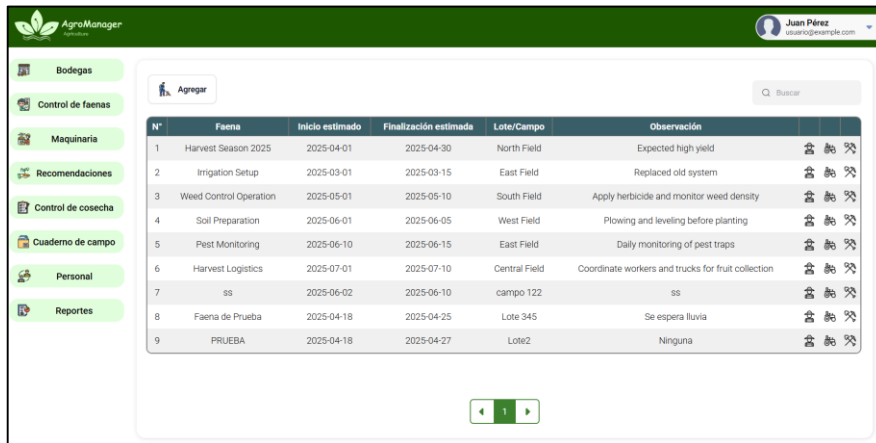
```

4.3.3.12.4. Historia de usuario 4: Visualización de faenas

Para la sección de faenas, se creó una interfaz sencilla siguiendo el formato anterior. En esta, se presenta la información relevante a las faenas como fecha de finalización

estimada, fecha de inicio estimada y observaciones, contando a su vez con tres tipos de botones para la modificación de las mismas. Véase en la figura 22.

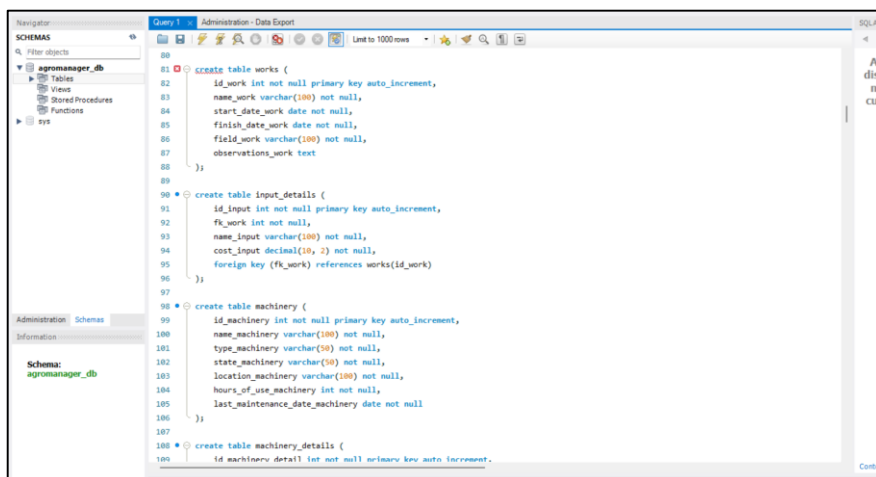
Figura 22. Interfaz principal de Faenas



N°	Faena	Inicio estimado	Finalización estimada	Lote/Campo	Observación		
1	Harvest Season 2025	2025-04-01	2025-04-30	North Field	Expected high yield		
2	Irrigation Setup	2025-03-01	2025-03-15	East Field	Replaced old system		
3	Weed Control Operation	2025-05-01	2025-05-10	South Field	Apply herbicide and monitor weed density		
4	Soil Preparation	2025-06-01	2025-06-05	West Field	Plowing and leveling before planting		
5	Pest Monitoring	2025-06-10	2025-06-15	East Field	Daily monitoring of pest traps		
6	Harvest Logistics	2025-07-01	2025-07-10	Central Field	Coordinate workers and trucks for fruit collection		
7	ss	2025-06-02	2025-06-10	campo 122	ss		
8	Faena de Prueba	2025-04-18	2025-04-25	Lote 345	Se espera lluvia		
9	PRUEBA	2025-04-18	2025-04-27	Lote2	Ninguna		

Se desarrollaron diversas tablas en *MySQL* que permiten almacenar los datos relacionados con las faenas. Entre estas tablas se encuentra: “*works*”, “*input_details*”, “*machinery_details*” y “*labour_details*”. La creación de dichas tablas puede apreciarse en la figura 23.

Figura 23. Creación de tablas de Faena



```

80
81 create table works (
82   id_work int not null primary key auto_increment,
83   name_work varchar(100) not null,
84   start_date_work date not null,
85   finish_date_work date not null,
86   field_work varchar(100) not null,
87   observations_work text
88 );
89
90 create table input_details (
91   id_input int not null primary key auto_increment,
92   fk_work int not null,
93   name_input varchar(100) not null,
94   cost_input decimal(10, 2) not null,
95   foreign key (fk_work) references works(id_work)
96 );
97
98 create table machinery (
99   id_machinery int not null primary key auto_increment,
100  name_machinery varchar(100) not null,
101  type_machinery varchar(50) not null,
102  state_machinery varchar(50) not null,
103  location_machinery varchar(100) not null,
104  hours_of_use_machinery int not null,
105  last_maintenance_date_machinery date not null
106 );
107
108 create table machinery_details (
109   id_machinery_detail int not null primary key auto_increment,

```

Además, se creó un *endpoint* con *Express* que permitió obtener la información de todas las faenas, así como los detalles importantes y costos de cada uno, como, por ejemplo: la mano de obra, maquinaria e insumos involucrados en la faena. Véase en la figura 24.

Figura 24. Endpoints para obtener las faenas con Express

```

import { Router } from 'express';
import { Response, ConnectionError, ValidationError, } from './Errors/errors.js';
const router = express.Router();

router.get('/get_works', (req, res) => {
  const query = `
  SELECT
    id_work AS id,
    name_work AS name,
    start_date_work AS start,
    finish_date_work AS finish,
    field_work AS field,
    observations_work AS observation
  FROM works;
  `;

  connection.query(query, (err, result) => {
    if (err) {
      console.log(err);
      const error = new ConnectionError("Connection error");
      return error.getResponse(res);
    }
    const getData = new Response(
      res,
      "works obtained successfully",
      null,
      200,
      true,
      result
    );
    getData.get();
  });
});

```

Para renderizar la vista principal de las faenas, se utilizó el archivo “control.jsx” en el cual se importan diversos componentes para mostrar las faenas. Además, se utilizaron distintas ventanas modales y botones que permiten la edición más enfocada de los detalles de las faenas. Puede visualizarse en la figura 25.

Figura 25. Interfaz principal de faenas en React (control.jsx)

```

import Table from './components/table/table.jsx'
import { useUserDataContext } from './contexts/userDataContext.jsx'
import { WorksMap } from './mapping/dataMapping.jsx'
import Pagination from './components/table/pagination/pagination.jsx'
import TableButton from './components/table/tableButtons/tableButtonClass.js'
import useFormatData from './hooks/useFormatData.jsx'
import useFetch from './hooks/useFetch.jsx'
import Staff from './assets/tableIcons/staff.png'
import AddProductButton from './components/buttons/addProduct/addProductButton.jsx'
import Machinery from './assets/tableIcons/machinery.png'
import Inputs from './assets/tableIcons/inputs.png'
import ActionModel from './components/modals/action_model/action_model.jsx'
import AddWorkIcon from './assets/buttons/addWork.png'
import { useState, useEffect } from 'react'
import AddWorkForm from './forms/addWorkForm/addWorkForm.jsx'
import EditInputsForm from './forms/editInputsForm/editInputsForm.jsx'
import EditMachineryForm from './forms/editMachineryForm/editMachineryForm.jsx'
import EditStaffForm from './forms/editStaffForm/editStaffForm.jsx'
import { table_container, container, button_container } from './control.module.css'

export default function Control() {
  const [ data ] = useUserDataContext()
  const ENDPOINT = data.role === "worker" ? `${import.meta.env.VITE_API_URL}/works/get_works` : `${import.meta.env.VITE_API_URL}/works/get`
  const METHOD = "GET"
  const [response, isLoading, error, doFetch] = useFetch()

  const [selectedWork, setSelectedWork] = useState()
  const [showAddWork, setShowAddWork] = useState(false)
  const [showEditInputs, setShowEditInputs] = useState(false)
  const [showEditMachinery, setShowEditMachinery] = useState(false)

```

4.3.3.12.5. Historia de usuario 5: Edición y creación de faenas

Para esta historia se desarrollaron diversos formularios entre los cuales se encuentra: agregación, edición de maquinaria, mano de obra e insumos de faena. Se pueden observar en la figura 26, 27, 28 y 29.

Figura 26. Formulario de agregación de faena

The screenshot shows the 'Crea una nueva faena' form in the AgriManager application. The form is overlaid on a table of jobs. The form fields are:

- Nombre: [Text input]
- Fecha de inicio estimada: [Date picker]
- Lote/Campo: [Text input]
- Fecha de finalización estimada: [Date picker]
- Observaciones: [Text area]
- Crear nueva faena: [Submit button]

The background table shows the following data:

N°	Faena	Inicio estimado	Finalización estimada	Lote/Campo	Observación
1	Harvest Season 2025				Expected high yield
2	Irrigation Setup				Replaced old system
3	Weed Control Operation				herbicide and monitor weed density
4	Soil Preparation				ing and leveling before planting
5	Pest Monitoring				Daily monitoring of pest traps
6	Harvest Logistics				rkers and trucks for fruit collection
7	ss				ss
8	Faena de Prueba				Se espera lluvia
9	PRUEBA	2025-04-18	2025-04-27	Lote2	Ninguna

Figura 27. Vista y edición de mono de obra

The screenshot shows the 'Visualización/Edición del personal de la faena' form in the AgriManager application. The form is overlaid on a table of jobs. The form displays a table of personnel and their working hours for a specific job.

Trabajador	Horas trabajadas
Juan Pérez	5h
María Gómez	26h
Carlos López	nullh
Manolo Gonzalez	10h
Diego Castillo	10h

The background table shows the following data:

N°	Faena	Inicio estimado	Finalización estimada	Lote/Campo	Observación
1	Harvest Season 20				Expected high yield
2	Irrigation Setup				Replaced old system
3	Weed Control Opera				icide and monitor weed density
4	Soil Preparation				and leveling before planting
5	Pest Monitoring				monitoring of pest traps
6	Harvest Logistic				rkers and trucks for fruit collection
7	ss				ss
8	Faena de Prueb				Se espera lluvia
9	PRUEBA	2025-04-18	2025-04-27	Lote2	Ninguna

Figura 28. Vista y edición de maquinaria

The screenshot shows the 'Visualización/Edición de la maquinaria de la faena' form in the AgriManager application. The form is overlaid on a table of jobs. The form displays a table of machinery and their usage hours for a specific job.

Maquinaria	Horas de uso
Tractor X100	10h
Sprayer X200	20h
Seeder ProLine	25h
Total	55

The background table shows the following data:

N°	Faena	Inicio estimado	Finalización estimada	Lote/Campo	Observación
1	Harvest Season 20				Expected high yield
2	Irrigation Setup				Replaced old system
3	Weed Control Opera				icide and monitor weed density
4	Soil Preparation				and leveling before planting
5	Pest Monitoring				monitoring of pest traps
6	Harvest Logistic				rkers and trucks for fruit collection
7	ss				ss
8	Faena de Prueb				Se espera lluvia
9	PRUEBA	2025-04-18	2025-04-27	Lote2	Ninguna

Figura 29. Vista y edición de insumos

The screenshot shows the 'Visualización/Edición de los insumos de la faena' form in the AgriManager application. The form is overlaid on a table of jobs. The form displays a table of inputs and their costs for a specific job.

Insumo	Costo
Fertilizer A	\$150.75
Pesticide B	\$80.00
Palas x5	\$100.00
Cemento	\$150.00
Nachos	\$120.00

The background table shows the following data:

N°	Faena	Inicio estimado	Finalización estimada	Lote/Campo	Observación
1	Harvest Season 20				Expected high yield
2	Irrigation Setup				Replaced old system
3	Weed Control Opera				icide and monitor weed density
4	Soil Preparation				and leveling before planting
5	Pest Monitoring				monitoring of pest traps
6	Harvest Logistic				rkers and trucks for fruit collection
7	ss				ss
8	Faena de Prueb				Se espera lluvia
9	PRUEBA	2025-04-18	2025-04-27	Lote2	Ninguna

Fue imprescindible tener los *endpoints* necesarios para cada acción, como la creación, actualización y edición, tanto de faenas como recursos de las faenas. Es por esa razón que se utilizó el archivo “works.js” el cual, mediante la utilización de *Express*, ofrece dichas funciones. Este archivo puede verse en la figura 30.

Figura 30. Endpoints para modificación y agregación de faenas con Express

```

1 router.get("/get_staff_works/:idStaff", (req, res) => {
2   const query = `
3     id_work AS id,
4     name_work AS name,
5     start_date_work AS start,
6     finish_date_work AS finish,
7     field_work AS field,
8     observation_work AS observation
9   FROM works
10  JOIN staff_details ON id_work = ft_work
11  WHERE ft_staff = ?`;
12
13   const [ idStaff ] = req.params;
14   connection.query(query, [idStaff], (err, result) => {
15     if (err) {
16       console.log(err);
17     }
18     const error = new ConnectionError("Connection error");
19     return error.getResponse(res);
20   }
21   );
22   const getData = new Response(
23     {
24       "works obtained successfully",
25       null,
26       200,
27       true,
28       result
29     }
30   );
31   res.json(getData.get());
32 });
33
34 router.post("/add_new_works", (req, res) => {

```

Finalmente, al igual que en casos anteriores, se desarrollaron diversos formularios con *React* que permiten mostrar, modificar y añadir información de faenas. Véase en la figura 31, en el cual se muestra el formulario para agregación de nuevas faenas.

Figura 31. Formulario de agregación de faena con React (addWorkForm.jsx)

```

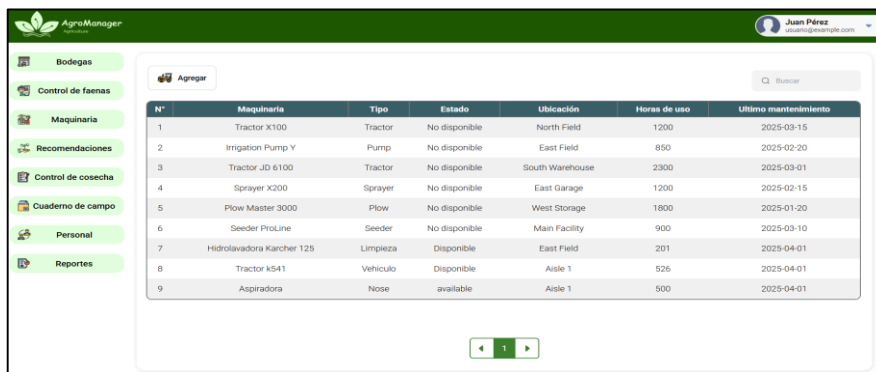
1 import useFetch from '../hooks/useFetch.jsx';
2 import { useState, useEffect } from 'react';
3 import SimpleButtonModal from '../components/modals/simple_one_button_modal/simple_one_button_modal.jsx';
4 import { ColInput, Text, Input, Button, AlertMessage } from '../generalStyles/formInputs.module.css';
5 import addWorkInputs from './workInputs.js';
6 import { useForm } from 'react-hook-form';
7
8 export default function AddWorkForm({ reloadFunction }) {
9   const ENDPOINT = `${process.env.VITE_API_URL}/works/add_new_work`;
10   const METHOD = 'POST';
11   const [ register, handleSubmit, reset, formState: { errors } ] = useForm();
12   const [ response, isLoading, error, showModal ] = useState();
13   const [ modal, setModal ] = useState({ show: false, message: "", header: "" });
14
15   const onSubmit = async (data) => {
16     useFetch({ endpoint: ENDPOINT, method: METHOD, data });
17     if (error.current) {
18       setModal({
19         show: true,
20         message: error.current,
21         header: "Ha ocurrido un error"
22       });
23     } else {
24       alert("Faena creada con éxito");
25       reset();
26       reloadFunction();
27     }
28   };
29
30   const showModal = (newState) => {

```

4.3.3.12.6. Historia de usuario 6: Visualización de maquinaria

Para la visualización de maquinaria, se utilizó el mismo formato de *frontend* de las interfaces anteriores. En esta interfaz se muestran datos relevantes de las máquinas registradas, entre los cuales se destaca: tipo, estado, ubicación, horas de uso y último mantenimiento. Se puede apreciar en la figura 32.

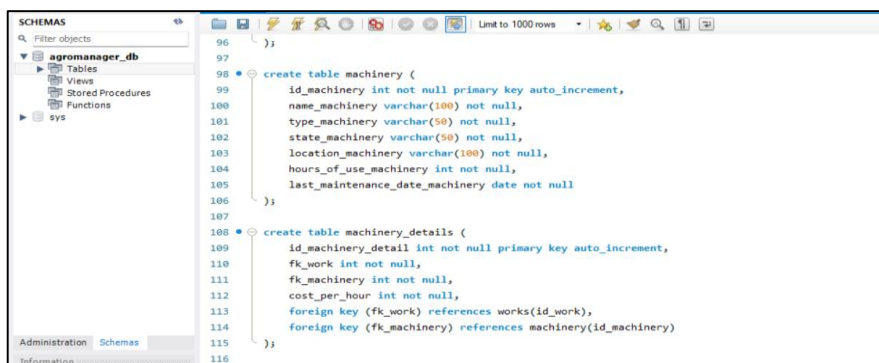
Figura 32. Interfaz principal de maquinaria



N°	Maquinaria	Tipo	Estado	Ubicación	Horas de uso	Último mantenimiento
1	Tractor X100	Tractor	No disponible	North Field	1200	2025-03-15
2	Irrigation Pump Y	Pump	No disponible	East Field	850	2025-02-20
3	Tractor JD 6100	Tractor	No disponible	South Warehouse	2300	2025-03-01
4	Sprayer X200	Sprayer	No disponible	East Garage	1200	2025-02-15
5	Plow Master 3000	Plow	No disponible	West Storage	1800	2025-01-20
6	Seeder ProLine	Seeder	No disponible	Main Facility	900	2025-03-10
7	Hidrolavadora Kärcher 125	Limpieza	Disponible	East Field	201	2025-04-01
8	Tractor k541	Vehículo	Disponible	Aisla 1	526	2025-04-01
9	Aspiradora	Nose	available	Aisla 1	500	2025-04-01

Para el desarrollo de esta historia fueron necesarias las tablas en la base de datos, que permitieran el almacenamiento de datos. En la figura 33 se puede visualizar el comando de *MySQL* utilizado para dicha creación.

Figura 33. Creación de tablas para maquinaria



```

96  });
97  });
98  create table machinery (
99  id_machinery int not null primary key auto_increment,
100 name_machinery varchar(100) not null,
101 type_machinery varchar(50) not null,
102 state_machinery varchar(50) not null,
103 location_machinery varchar(100) not null,
104 hours_of_use_machinery int not null,
105 last_maintenance_date_machinery date not null
106 );
107
108 create table machinery_details (
109 id_machinery_detail int not null primary key auto_increment,
110 fk_work int not null,
111 fk_machinery int not null,
112 cost_per_hour int not null,
113 foreign key (fk_work) references works(id_work),
114 foreign key (fk_machinery) references machinery(id_machinery)
115 );
116

```

Nuevamente, se utilizó *Express* para la creación de un *endpoint* que permitiera la obtención de datos de las maquinarias. Mediante un método *get* y una consulta simple a la base de datos, el *endpoint* es capaz de devolver la información solicitada y manejar posibles errores. Véase la figura 34.

Figura 34. Endpoint para la obtención de maquinarias en Express



```

1  import success from "express";
2  import connection from "../db_connection.js";
3  import {
4    Response,
5    ConnectionError,
6    ValidationError
7  } from "../Errors/errors.js";
8  const router = express.Router();
9
10 router.get("/get_machinery", (req, res) => {
11   const query = `
12     SELECT
13     id_machinery AS id,
14     name_machinery AS "name",
15     type_machinery AS "type",
16     state_machinery AS state,
17     location_machinery AS location,
18     hours_of_use_machinery AS "use",
19     last_maintenance_date_machinery AS last_maintenance
20     FROM machinery;
21   `;
22
23   connection.query(query, (err, result) => {
24     if (err) {
25       console.log(err);
26       const error = new ConnectionError("Connection error");
27       return error.getResponse(res);
28     }
29     const gottenData = new Response(
30       200,
31       "Machinery obtained successfully",
32       null,
33       200,
34       true,

```

Para la renderización de la página de maquinaria, se creó el archivo “*machinery.jsx*” mediante la utilización de *React*. Esta sección se sostiene con varios componentes y *custom hooks* creados anteriormente, que permiten facilitar el desarrollo y mejorar la escalabilidad y legibilidad de la aplicación. Se puede observar en la figura 35.

Figura 35. Vista principal de Maquinaria en *React* (*machinery.jsx*)

```

import useFetch from '../hooks/useFetch.jsx'
import AddProductButton from '../components/buttons/addProduct/addProductButton.jsx'
import ActionModal from '../components/modals/action_modal/action_modal.jsx'
import AddMachineryForm from '../assets/buttonIcons/addMachinery.png'
import { useState, useFetch } from 'react'
import AddMachineryForm from '../forms/addMachineryForm/addMachineryForm.jsx'

import { table_container, container, button_container } from './machinery.module.css'

export default function Machinery() {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/machinery/get_machinery`
  const METHOD = 'GET'
  const [response, isLoading, error, doFetch] = useFetch()

  const [selectadMorsk, setSelectadMorsk] = useState()
  const [showAddMachinery, setShowAddMachinery] = useState(false)
  const [data] = useUseDataContext()

  const [formattedData, originalData, setFormattedData] = useFormatData(getData(), MachineryMap, 10)

  useEffect(() => {
    doFetch(ENDPOINT, METHOD)
  }, [])

  const reload = () => {
    doFetch(ENDPOINT, METHOD)
  }

  function getData() {
    if (response.current) {

```

4.3.4. Sprint 2

4.3.4.1. Sprint Backlog 2 - Planificación (Sprint Planning)

En la tabla 13, se visualiza el *sprint backlog* 2, que consta de 9 historias de usuario, en donde se visualiza a: HU7 - Agregación de maquinaria, HU8 - Visualización de recomendaciones, HU9 - Actualización y agregación de recomendaciones, HU10 - Visualización de cosechas, HU11 - Edición y creación de cosechas, HU12 - Visualización de cuaderno de campo, HU13 - Visualización detallada de cuaderno de campo, HU14 - Visualización del personal, HU15 - Visualización detallada, actualización, eliminación y agregación de personal.

Tabla 13: Sprint Backlog 2

<i>Sprint Backlog</i>								
<i>Sprint</i>	Historia	Est	Categoría	Tarea	Responsable	Est	Estado	
105	HU7 – Agregación de maquinaria	8	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoints</i> para agregación de maquinaria con Express	David Paredes	4	Completo	
				Diseño	Desarrollo de formulario de agregación de maquinaria en con React	David Paredes	3	Completo
				Desarrollo	Estilos de formulario con módulos CSS	David Paredes	1	Completo

HU8 – Visualización de recomendaciones	8	Desarrollo	Creación de tabla recomendaciones con MySQL	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	<i>Endpoint</i> para la obtención de recomendaciones con Express	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de vista de recomendaciones con React	David Paredes	2	Completo
		Diseño	Diseño de estilos para la vista de recomendaciones con módulos CSS	David Paredes	1	
HU9 – Actualización y agregación de recomendaciones	13	Diseño	Desarrollo de <i>endpoints</i> para actualización en Express	David Paredes	4	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para agregación en Express	David Paredes	4	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de formularios de agregación y actualización con React	David Paredes	4	Completo
		Diseño	Diseño de estilos de formularios con módulos CSS	David Paredes	1	Completo
HU10 – Visualización de cosechas	8	Desarrollo	Desarrollo de tablas de cosecha con MySQL	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> de obtención de cosechas con Express	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de interfaz de cosechas con React	David Paredes	2	Completo
		Diseño	Diseño de estilos de interfaz de cosechas con módulos CSS	David Paredes	1	Completo
HU11 – Edición y creación de cosechas	13	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> de actualización de cosechas con Express	David Paredes	4	Completo
		Desarrollo	Desarrollo del <i>endpoint</i> de creación de cosechas con Express	David Paredes	2	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de formulario de creación y actualización de cosechas con React	David Paredes	2	Completo
			Desarrollo de formulario de agregación de mano de obra a cosechas con React	David Paredes	3	Completo
		Diseño	Diseño de estilos de formularios con módulos CSS	David Paredes	2	Completo
HU12 – Visualización de cuaderno de campo	13	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para obtención de datos de cuaderno de campo con Express	David Paredes	6	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de vista de cuaderno de campo con React	David Paredes	6	Completo
		Diseño	Diseño de vista de cuaderno de campo con React	David Paredes	1	Completo
HU13 – Visualización detallada de cuaderno de campo	13	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoints</i> de obtención de datos detallados de cosechas	David Paredes	4	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoints</i> de obtención de datos detallados de faenas	David Paredes	4	Completo

		Desarrollo	Desarrollo de vista de datos detallados de React	David Paredes	3	Completo
		Diseño	Diseño de vista de datos detallados con módulos CSS	David Paredes	2	Completo
HU14 – Visualización del personal	8	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoints</i> para obtención de datos del personal con Express	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Vista principal de personal con React	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Diseño de vista de personal con módulos CSS	David Paredes	2	Completo
HU15 – Visualización detallada, actualización, eliminación y agregación de personal	21	Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para agregación de personal con Express	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para actualización de personal con Express	David Paredes	3	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de <i>endpoint</i> para obtención de datos detallados de personal con Express	David Paredes	5	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de formulario de agregación y actualización de personal con React	David Paredes	4	Completo
		Desarrollo	Desarrollo de vista detallada de personal con React	David Paredes	5	Completo
		Diseño	Diseño de estilos de formularios y vista detallada de personal con módulos CSS	David Paredes	1	

4.3.4.1.1. Historia 7: Agregación de maquinaria

Con la finalidad de facilitar la agregación de maquinaria, se desarrolló un formulario sencillo, en el cual se puede establecer la información de la maquinaria que se desea registrar. Este formulario puede verse en la figura 36.

Figura 36. Formulario de agregación de maquinaria

Por otro lado, se desarrolló un *endpoint* en el archivo “machinery.js” con *Express* que permite la inserción de nuevos datos de maquinaria en la base de datos, mediante la

utilización de un método *post*. Dicho *endpoint*, valida la existencia de los datos enviados desde el cliente y posteriormente los inserta en la BDD. Véase la figura 37.

Figura 37. Endpoint para inserción de maquinaria con Express

```

router.post("/add_new_machinery", (req, res) => {
  const query =
    `INSERT INTO machinery (name_machinery, type_machinery, state_machinery, location_machinery, hours_of_use_machinery, last_maintenance)
    VALUES (?, ?, "available", ?, ?, ?)`;

  const { name, type, location, use, last_maintenance } = req.body;
  if (!name || !type || !location || !use || !last_maintenance) {
    const error = new ValidationError("Missing required machinery fields");
    return error.getResponse(res);
  }

  connection.query(
    query,
    [name, type, location, use, last_maintenance],
    (err, results) => {
      if (err) {
        console.log(err);
        const error = new ConnectionError("Database machinery insert failed");
        return error.getResponse(res);
      }
      const response = new Response(
        res,
        "Machinery added successfully",
        null,
        200,
        true
      );
      response.get();
    }
  );
});

```

La interfaz visual conseguida, se obtuvo mediante la utilización de *React*, más específicamente creando el archivo "*addMachineryForm.jsx*" el cual se puede visualizar en la figura 38. Este permite la agregación de nuevas maquinarias al sistema mediante la utilización del *custom hook* "*useFetch.jsx*".

Figura 38. Formularios de agregación de maquinaria en React (addMachineryForm.jsx)

```

import useFetch from "../../hooks/useFetch.jsx"
import { useState, useEffect } from "react"
import SimpleOneButtonModal from "../../components/modals/simple_one_button_modal/simple_one_button_modal.jsx"
import { CoolInput, Text, Input, Button, AlertMessage } from "../../generalStyles/formInputs.module.css"
import { Container, Form } from "../../generalStyles/formInputs.module.css"
import addMachineryInputs from "../machineryInputs.jsx"
import { useForm } from "react-hook-form"

export default function AddMachineryForm({ reloadFunction }) {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/machinery/add_new_machinery`
  const METHOD = "POST"
  const { register, handleSubmit, reset, formState: { errors } } = useForm()
  const [response, isLoading, error, addMachinery] = useFetch()
  const [modal, setModal] = useState({ show: false, message: "", header: "" })

  const onSubmit = async (data) => {
    await addMachinery(ENDPOINT, METHOD, data)
    if (error.current) {
      setModal({
        show: true,
        message: error.current,
        header: "Ha ocurrido un error"
      })
    } else {
      alert("Maquinaria añadida con éxito");
      reset();
      reloadFunction()
    }
  };

  const showModal = (newState) => {

```

4.3.4.1.2. Historia 8: Visualización de recomendaciones

Siguiendo el formato anterior, se consiguió una interfaz sencilla e intuitiva para la visualización de recomendaciones. Dicha interfaz presenta datos de gran importancia de las recomendaciones, como: la cosecha a la que fue o será aplicada, la fecha y el estado de la misma. Esta interfaz puede verse en la figura 39.

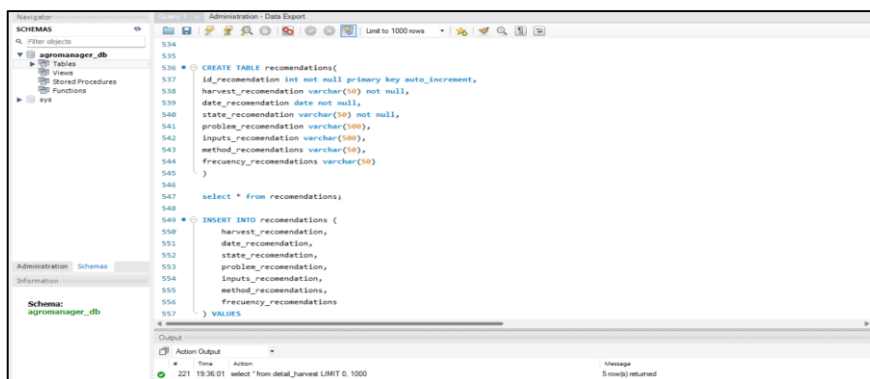
Figura 39. Interfaz principal de recomendaciones



Nº	Recomendación	Cosecha	Fecha de emisión	Estado
1	Regar con vinagre	Cosecha de tomate	2025-04-10	Aplicada
2	Aplicar fertilizante al suelo	Cosecha de maíz	2025-04-12	Aplicada
3	---	Cosecha de lechuga	2025-04-08	Aplicada
4	---	Cosecha de papa	2025-04-09	Pendiente
5	---	Cosecha de zanahoria	2025-04-07	Aplicada
6	---	Cosecha de fresa	2025-04-11	Pendiente
7	---	Cosecha de pepino	2025-04-13	Aplicada
8	Regar independientemente cada planta	Tomates Jalcintos	2025-04-16	Aplicada
9	REGar con Magnesio	Cosecha de Aji	2025-04-17	Pendiente

Se creó una tabla en *MySQL* que permitiera el almacenamiento de datos de las recomendaciones como: cosecha, fecha de emisión, estado, método, insumos recomendados, entre otros. Esto puede apreciarse en la figura 40.

Figura 40. Creación de tabla de recomendaciones



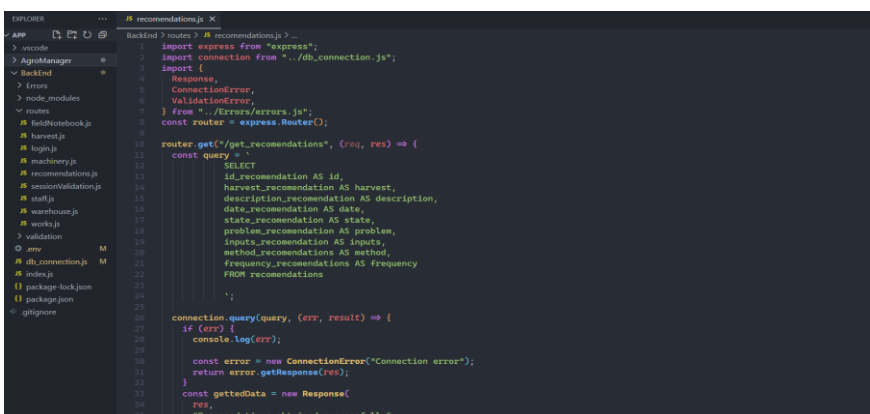
```

534
535
536 CREATE TABLE recomendaciones(
537   id_recomendacion int not null primary key auto_increment,
538   harvest_recomendacion varchar(50) not null,
539   date_recomendacion date not null,
540   state_recomendacion varchar(50) not null,
541   problem_recomendacion varchar(100),
542   inputs_recomendacion varchar(100),
543   method_recomendaciones varchar(50),
544   frequency_recomendaciones varchar(50)
545 )
546
547 select * from recomendaciones;
548
549 INSERT INTO recomendaciones (
550   harvest_recomendaciones,
551   date_recomendacion,
552   state_recomendacion,
553   problem_recomendacion,
554   inputs_recomendacion,
555   method_recomendaciones,
556   frequency_recomendaciones
557 ) VALUES

```

Fue necesario por otra parte, la creación de un *endpoint* que permite al cliente obtener la información de la base de datos para presentarla a los usuarios. Para ello, se utilizó el archivo "*recomendation.js*". Se puede apreciar en la figura 41.

Figura 41. Endpoint para la obtención de datos de recomendaciones con Express



```

1 import express from "express";
2 import connection from "../db_connection.js";
3 import {
4   Response,
5   ConnectionError,
6   ValidationError,
7 } from "../errors/errors.js";
8 const router = express.Router();
9
10 router.get("/get_recomendaciones", (req, res) => {
11   const query = `
12     SELECT
13       id_recomendacion AS id,
14       harvest_recomendacion AS harvest,
15       date_recomendacion AS date,
16       state_recomendacion AS state,
17       problem_recomendacion AS problem,
18       inputs_recomendacion AS inputs,
19       method_recomendaciones AS method,
20       frequency_recomendaciones AS frequency
21     FROM recomendaciones
22   `;
23
24   connection.query(query, (err, result) => {
25     if (err) {
26       console.log(err);
27
28       const error = new ConnectionError("Connection error");
29       return error.getResponse(res);
30     }
31     const gettedData = new Response(
32       res,
33       "Recommendations obtained successfully",

```

Finalmente, con la finalidad de obtener y presentar la información de las recomendaciones creó el archivo “*recomendations.jsx*” con *React*. Este código realiza una consulta a la *API* creada con *Express*, agrega un formato, y presenta las recomendaciones de manera amigable para los usuarios. Véase la figura 42.

Figura 42. Interfaz principal de recomendaciones en React (*recomendations.jsx*)

```

import Table from '../components/table/table.jsx'
import { RecommendationsMap } from '../mapping/dataMapping.jsx'
import { useUserDataContext } from '../contexts/userDataContext.jsx'
import Pagination from '../components/table/pagination/pagination.jsx'
import TableButton from '../components/table/buttons/tableButtonClass.js'
import useFormatData from '../hooks/useFormatData.jsx'
import EditIcon from '../assets/tableIcons/edit.png'
import DetailIcon from '../assets/tableIcons/details.png'
import AddRecommendationIcon from '../assets/buttonIcons/recommendation.png'
import useFetch from '../hooks/useFetch.jsx'
import { useState, useEffect } from 'react'
import AddRecommendationForm from '../forms/addRecommendationForm/addRecommendationForm.jsx'
import EditRecommendationForm from '../forms/editRecommendationForm/editRecommendationForm.jsx'
import AddButton from '../components/buttons/addProduct/addProductButton.jsx'
import ActionModal from '../components/modals/action_modal/action_modal.jsx'
import { table_container, container, button_container } from '../generalStyles/tablePagesGeneral.module.css'

export default function Recommendations() {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/recommendations/get_recomendations`
  const METHOD = "GET"
  const [response, isLoading, error, doFetch] = useFetch()
  const [showAddRecommendation, setShowAddRecommendation] = useState(false)
  const [showEditRecommendation, setShowEditRecommendation] = useState(false)
  const [showRecommendationDetails, setShowRecommendationDetails] = useState(false)
  const [selectedRecommendation, setSelectedRecommendation] = useState()
  const [formattedData, originalData, setFormattedData] = useFormatData(getData(), RecommendationsMap, 10)
  const editButton = new TableButton(EditIcon, "Editar", editFunction)
  const detailButton = new TableButton(DetailIcon, "Detalles", detailsFunction)
  const [data] = useUserDataContext()

  useEffect(() => {
    doFetch(ENDPOINT, METHOD)
  }, [])
}

```

4.3.4.1.3. Historia 9: Agregación de recomendaciones

Para la actualización y agregación de recomendaciones, se crearon dos formularios similares diferenciándose en que el de actualización ya tiene los campos completados. Estos formularios pueden observar en las figuras 43 y 44.

Figura 43. Formulario de agregación de recomendaciones

N°	Estado
1	
2	Aplicada
3	
4	
5	
6	
7	
8	Riegar índice
9	

Fecha de emisión	Estado	
2025-04-10	Aplicada	✓
2025-04-12	Aplicada	✓
2025-04-08	Aplicada	✓
2025-04-09	Pendiente	✓
2025-04-07	Aplicada	✓
2025-04-11	Pendiente	✓
2025-04-13	Aplicada	✓
2025-04-16	Aplicada	✓
2025-04-17	Pendiente	✓

Figura 44. Formulario de actualización de recomendaciones

N°	Fecha de emisión	Estado
1	2025-04-10	Aplicada
2	2025-04-12	Aplicada
3	2025-04-08	Aplicada
4	2025-04-09	Pendiente
5	2025-04-07	Aplicada
6	2025-04-11	Pendiente
7	2025-04-13	Aplicada
8	2025-04-16	Aplicada
9	2025-04-17	Pendiente

Con la finalidad de conectar estos formularios con la base de datos se crearon diversos *endpoints* que ejecutan inserciones y actualizaciones en la tabla de recomendaciones. Dichos *endpoints* utilizan distintos métodos: “*get*” para obtener toda la información de las recomendaciones y mostrarla en el formulario de actualización, *put* para actualizar los registros existentes en la base de datos y *post* para insertar nuevas recomendaciones. Véase en la figura 45.

Figura 45. Endpoints de inserción y actualización de recomendaciones con Express

```

EXPLORES  recommendations.js X
Backind > routes > recommendations.js > router.put("/edit_recomendacion/:idRecomendacion") callback
105  router.post("/add_recomendacion", (req, res) => {
106  });
107  });
108  router.put("/edit_recomendacion/:idRecomendacion", (req, res) => {
109  const query =
110  UPDATE recommendations SET
111  harvest_recomendacion = ?,
112  description_recomendacion = ?,
113  state_recomendacion = ?,
114  problem_recomendacion = ?,
115  inputs_recomendacion = ?,
116  method_recomendacion = ?,
117  frequency_recomendacion = ?
118  WHERE id_recomendacion = ?
119  ;
120  const { idRecomendacion } = req.params;
121  const { harvest, description, state, problem, inputs, method, frequency } = req.body;
122  if (!harvest || !description || !state || !problem || !inputs || !method || !frequency) {
123  const error = new ValidationError("Missing required recommendation fields");
124  return error.getResponse(res);
125  }
126  connection.query(
127  query,
128  [harvest, description, state, problem, inputs, method, frequency, idRecomendacion],
129  (err, result) => {
130  if (err) {
131  console.log(err);
132  const error = new ConnectionError("Connection error");
133  return error.getResponse(res);
134  }
135  const getData = new Response(
136  res,
  
```

Para dotar al cliente con las funcionalidades de mostrar y enviar los formularios, se crearon dos archivos con React: “*addRecomendationForm.jsx*” y “*editRecomendationForm.jsx*”. Estos, hacen uso de los *endpoints* anteriormente creados con Express, mediante el uso del *custom hook* “*useFetch.com*”. Este primero se puede apreciar en la figura 46.

Figura 46. Formulario en React (addRecomendationForm.jsx)

```

import useFetch from '../hooks/useFetch.js'
import { useState, useEffect } from 'react'
import SimpleOneButtonModal from '../components/modals/simple_one_button_modal/simple_one_button_modal.js'
import { colInput, text, input, button, alert_message, wide_colInput, select, button_container } from '../generalStyles/formIn
import { container, grid, min } from '../recommendationForm.module.css'
import recommendationInputs from '../recommendationInputs.js'
import { useForm } from 'react-hook-form'

export default function AddRecomendationForm({ reloadFunction }) {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/recommendations/add_recomendation`
  const METHOD = 'POST'
  const { register, handleSubmit, reset, formState: { errors } } = useForm()
  const [response, isLoading, error, addMachinery] = useFetch()
  const [modal, setModal] = useState({ show: false, message: '', header: '' })

  const onSubmit = async (data) => {
    await addMachinery(ENDPOINT, METHOD, data)
    if (error?.current) {
      setModal(() => ({
        show: true,
        message: error.current,
        header: "Ha ocurrido un error"
      }))
    } else {
      alert("Recomendación añadida con éxito");
      reset();
      reloadFunction();
    }
  };

  const showModal = (newState) => {

```

4.3.4.1.4. Historia de usuario 10: Visualización de cosechas

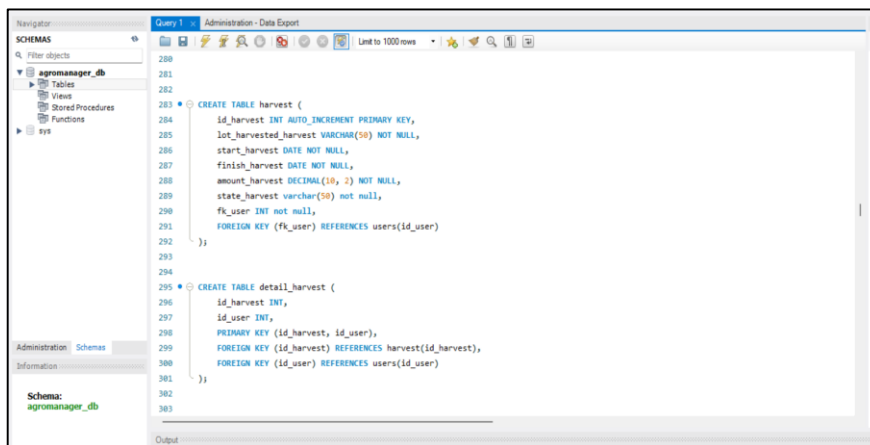
Se desarrolló la interfaz principal de cosechas utilizando esquemas muy parecidos a los anteriores. Esta sección muestra diversos datos importantes para entender las cosechas registradas en el sistema, entre estos se encuentran: lote, fecha de inicio y finalización, cantidad cosechada, encargado y estado. Esto se puede apreciar en la figura 47.

Figura 47. Interfaz principal de cosecha

N°	Lote cosechado	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Cantidad cosechada	Encargador	Estado
1	Lot A	2025-04-01	2025-04-05	250.75Kg	Juan Pérez	Finalizada
2	Lot B	2025-04-06	2025-04-08	190.00Kg	María Gómez	Finalizada
3	Lote 4599	2025-04-04	2025-05-24	256.00Kg	María Gómez	En proceso
4	Lote ujs	2025-04-12	2025-04-17	2900.00Kg	María Gómez	En proceso
5	Lot A	2025-04-11	2025-04-26	150.00Kg	Perro Sanchez	Finalizada

En cuanto al almacenamiento, se crearon dos tablas de cosechas con *MySQL*. La tabla "*harvest*", contiene los datos básicos de la cosecha y los que se muestran en la interfaz principal. La tabla "*detail_harvest*" sirve de relación entre los usuarios o mano de obra y la cosecha, y permite almacenar los trabajadores involucrados en la misma. Se puede observar en la figura 48.

Figura 48. Creación de tablas para datos de cosecha

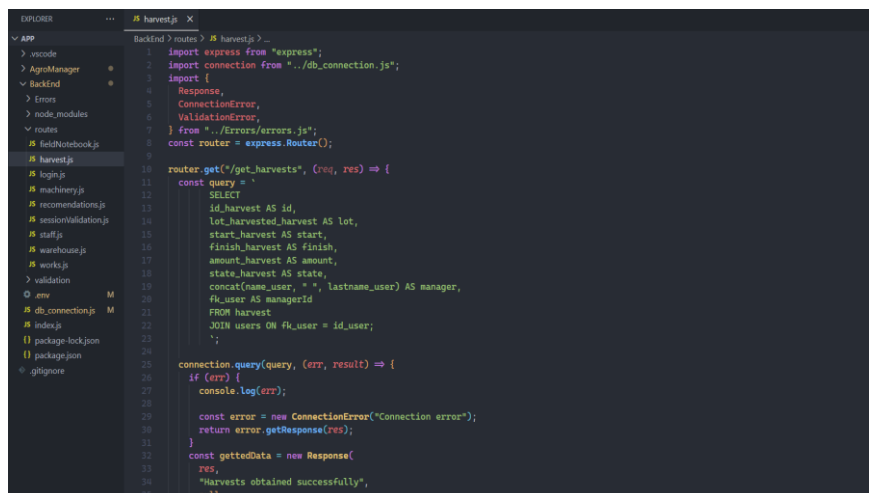


```

280
281
282
283 CREATE TABLE harvest (
284   id_harvest INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
285   lot_harvest VARCHAR(50) NOT NULL,
286   start_harvest DATE NOT NULL,
287   finish_harvest DATE NOT NULL,
288   amount_harvest DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
289   state_harvest VARCHAR(50) NOT NULL,
290   fk_user INT NOT NULL,
291   FOREIGN KEY (fk_user) REFERENCES users(id_user)
292 );
293
294
295 CREATE TABLE detail_harvest (
296   id_harvest INT,
297   PRIMARY KEY (id_harvest, id_user),
298   FOREIGN KEY (id_harvest) REFERENCES harvest(id_harvest),
299   FOREIGN KEY (id_user) REFERENCES users(id_user)
300 );
301
302
303
  
```

En el archivo “*harvest.js*”, se creó el *endpoint* necesario para obtener los datos básicos de las cosechas, mediante la ayuda de *Express*. Dicho *endpoint*, realiza una consulta general a todos los registros de “*harvest*” y devuelve los resultados en formato *json* al cliente. Véase en la figura 49.

Figura 49. Endpoint para obtención de cosechas en Express



```

1 import express from "express";
2 import connection from "../db_connection.js";
3 import {
4   Response,
5   ConnectionError,
6   ValidationError,
7 } from "../Errors/errors.js";
8 const router = express.Router();
9
10 router.get("/get_harvests", (req, res) => {
11   const query = `
12     SELECT
13       id_harvest AS id,
14       lot_harvest AS lot,
15       state_harvest AS start,
16       finish_harvest AS finish,
17       amount_harvest AS amount,
18       state_harvest AS state,
19       concat(name_user, " ", lastname_user) AS manager,
20       fk_user AS managerId
21     FROM harvest
22     JOIN users ON fk_user = id_user;
23   `;
24
25   connection.query(query, (err, result) => {
26     if (err) {
27       console.log(err);
28
29       const error = new ConnectionError("Connection error");
30       return error.getResponse(res);
31     }
32     const gottenData = new Response(
33       res,
34       "Harvests obtained successfully",
35       null,
  
```

Adicionalmente, se cuenta con el archivo del *frontend* “*harvestControl.jsx*” que se encarga de obtener y mostrar las cosechas a los usuarios. Este, utiliza la dirección de la *API* y mediante la ayuda de “*useFetch.jsx*” obtiene la información necesaria, posteriormente utiliza distintos componentes para mostrarla a los usuarios. Se puede observar en la figura 50.

Figura 50. Interfaz principal de cosechas en React (harvestControl.jsx)

```

import EditStaffForm from './forms/editStaffForm/editStaffForm.jsx'
import Add_EditForm from './components/forms/add_editForm/add_editForm.jsx'
import UpdateHarvestForm from './forms/updateHarvestForm/updateHarvestForm.jsx'
import editHarvestInputs from './inputFormat/editHarvestInputs.js'

import { table_container, container, button_container } from './harvestControl.module.css'

export default function HarvestControl() {
  const { data } = useUserDataContext()
  const GET_HARVESTS_ENDPOINT = data.role !== "worker" ? `${import.meta.env.VITE_API_URL}/harvest/get_harvests?${import.meta.env.VITE}` : `${import.meta.env.VITE}`
  const GET_HARVESTS_METHOD = "GET"

  const [response, isLoading, error, doFetch] = useFetch()

  const [showAddHarvest, setShowAddHarvest] = useState(false)
  const [selectedHarvest, setSelectedHarvest] = useState()
  const [showAddLabour, setShowAddLabour] = useState(false)
  const [showEdit, setShowEdit] = useState(false)

  const { formattedData, originalData, setFormattedData } = useFormatData(getData(), HarvestMap, 10)
  const staffButton = new TableButton(staff, "Personal", LabourFunction)
  const editButton = new TableButton(update, "Editar", showEditFunction)

  useEffect(() => {
    console.log(GET_HARVESTS_ENDPOINT); // *2 'http://localhost:3000/harvest/get_harvests' * 'http://localhost:3000/harvest/get_harve
    doFetch(GET_HARVESTS_ENDPOINT, GET_HARVESTS_METHOD)
  }, [])
}

```

4.3.4.1.5. Historia de usuario 11: Edición y creación de cosechas

Para esta historia fue necesario desarrollar 3 formularios relevantes a las cosechas: agregación, actualización y finalmente uno para agregar y visualizar la mano de obra para cada cosecha. Estos se pueden apreciar en las figuras 51, 52 y 53.

Figura 51. Formulario de agregación de cosecha

Figura 52. Formulario de actualización de cosecha

Figura 53. Formulario de agregación de mono de obra

The screenshot shows the AgriManager interface. On the left is a sidebar with navigation options: Bodegas, Control de feenas, Maquinaria, Recomendaciones, Control de cosecha, Cuaderno de campo, Personal, and Reportes. The main area displays a table of harvests (Lote cosechado) and a modal window titled 'Agregar un trabajador a la cosecha'. The modal contains a dropdown menu for selecting a worker and an 'Añadir' button. In the background, a table lists harvests with columns for 'N°', 'Lote cosechado', 'Encargador', and 'Estado'. A separate list of workers is also visible, including Juan Pérez, María Gómez, Perro Sanchez, Laura Fernandez, and Pedro Navaja.

Cada uno de estos formularios requiere uno o varios *endpoints*, mismos que se encuentran en el archivo “*harvest.js*”. Estos *endpoints* utilizan distintos métodos, entre los cuales se destacan: “*get*”, para la obtención de trabajadores disponibles y ocupados en la cosecha y “*post*” agregar nuevos trabajadores a la misma. Véase en la figura 54.

Figura 54. *Endpoint* de actualización y agregación de cosechas con *Express*

```

130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

El componente encargado de mostrar los formularios y ofrecer sus funcionalidades se encuentran en el directorio *forms*. En el caso de la agregación el responsable es “*addHarvestForms.jsx*”. Se puede apreciar en la figura 55.

Figura 55. Formulario de agregación de cosechas en React (addHarvestForm.jsx)

```

import useFetch from '../hooks/useFetch.jsx'
import { useState, useEffect } from 'react'
import SimpleButtonModal from '../components/modals/simple_one_button_modal/simple_one_button_modal.jsx'
import { coolInput, text, input, button, alert_message, select, button_container } from '../generalStyles/formsInputs.module.css'
import { container, grid } from './addHarvestForm.module.css'
import addHarvestInputs from './harvestInputs.js'
import { useForm } from 'react-hook-form'

export default function AddHarvestForm({ reloadFunction }) {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/harvest/add_new_harvest`
  const METHOD = 'POST'

  const GET_ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/works/get_available_employees`
  const GET_METHOD = 'GET'

  const { register, handleSubmit, reset, formState: { errors } } = useForm()
  const { insertResponse, inserting, insertError, addHarvest } = useFetch()
  const { availableStaff, getInAvailableStaff, availableStaffError, getAvailableStaff } = useFetch()
  const { modal, setModal } = useState({ show: false, message: '', header: '' })

  useEffect(() => {
    const getData = async () => {
      await getAvailableStaff(GET_ENDPOINT, GET_METHOD)
      if (availableStaffError.current) {
        alert('Ha ocurrido un error al obtener la maquinaria disponible')
      }
    }
    getData()
  }, [])

  const onSubmit = async (data) => {

```

4.3.4.1.6. Historia 12: Visualización de cuaderno de campo

En la interfaz principal del cuaderno de campo, se presenta un resumen de las cosechas y faenas registradas en la aplicación. Para ello se utilizó una tabla que combinara a estos dos tipos de filas. Véase en la figura 56.

Figura 56. Interfaz principal del cuaderno de campo

N°	Tipo	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de finalización
1	Cosecha	Lot A	2025-04-01	2025-04-05
2	Cosecha	Lot B	2025-04-06	2025-04-08
3	Cosecha	Lote 4599	2025-04-04	2025-05-24
4	Cosecha	Lote ujs	2025-04-12	2025-04-17
5	Cosecha	Lot A	2025-04-11	2025-04-26
6	Faena	Harvest Season 2025	2025-04-01	2025-04-30
7	Faena	Irrigation Setup	2025-03-01	2025-03-15
8	Faena	Weed Control Operation	2025-05-01	2025-05-10
9	Faena	Soil Preparation	2025-06-01	2025-06-05
10	Faena	Pest Monitoring	2025-06-10	2025-06-15

Con la finalidad de conseguir estos datos, se desarrolló un *endpoint* con *Express* que hiciera una consulta combinando los resultados de la tabla de cosechas y la tabla de faenas. Este *endpoint* puede verse en la figura 57.

Figura 57. *Endpoint* de obtención información del cuaderno de campo con Express

```

    1 import express from "express";
    2 import connection from "../db_connection.js";
    3 import {
    4   Response,
    5   ConnectionError,
    6   ValidationError
    7 } from "../Errors/errors.js";
    8 const router = express.Router();
    9
   10 router.get("/get_notebook", (req, res) => {
   11   const query = `
   12     SELECT
   13     "Cosecha" AS type,
   14     id_harvest AS id,
   15     tot_harvested AS name,
   16     start_harvest AS start,
   17     finish_harvest AS finish
   18     FROM harvest
   19     UNION
   20     SELECT
   21     "Faena" AS Tipo,
   22     id_work AS id,
   23     name_work AS name,
   24     start_date_work AS start,
   25     finish_date_work AS finish
   26     FROM works`;
   27
   28   connection.query(query, (err, result) => {
   29     if (err) {
   30       console.log(err);
   31       const error = new ConnectionError("Connection error");
   32       return error.getResponse(res);
   33     }
   34     const gottenData = new Response(
   35       res,
   36       result
   37     );
   38   });
   39 }
  
```

Por otra parte, se creó el componente "*fieldNotebook.jsx*", cuyo objetivo es realizar la consulta al *backend* y presentar la información obtenida. Para lograrlo, fue necesario presentar y enlazar distintas funciones y formularios a los botones de la tabla, dependiendo si el registro era perteneciente a una cosecha o a una faena. Este componente puede observarse en la figura 58.

Figura 58. Interfaz principal del cuaderno de campo en React (*fieldNotebook.jsx*)

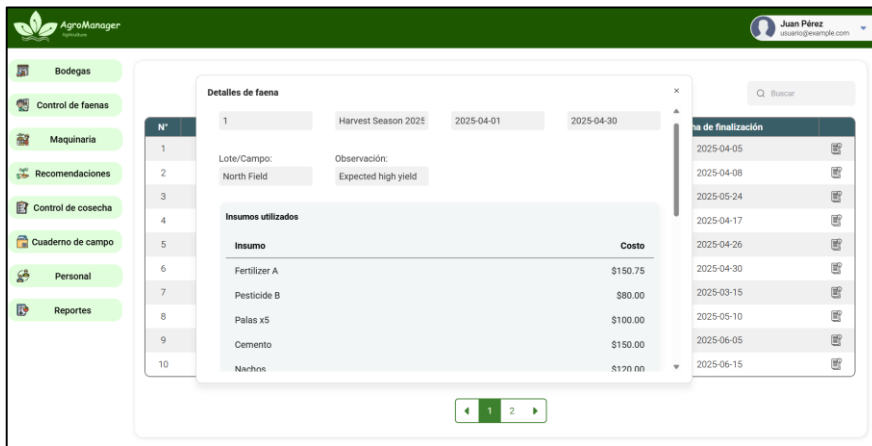
```

    11 import Details from '../assets/tableIcons/details.png'
    12 import HarvestDetails from './forms/harvestDetails/harvestDetails.jsx'
    13 import WorkDetails from './forms/workDetails/workDetails.jsx'
    14
    15
    16
    17
    18 import { table_container, container, button_container } from '../generalStyles/tablePagesGeneral.module.css'
    19
    20
    21 export default function FieldNotebook() {
    22
    23   const { data } = useUserDataContext()
    24   const GET_ENDPOINT = data.role !== "worker" ? `${import.meta.env.VITE_API_URL}/notebook/get_notebook` : `${import.meta.env.VITE_API_URL}/notebook/get_notebook`
    25   const METHOD = "GET"
    26
    27
    28   const [response, isLoading, error, doFetch] = useFetch()
    29
    30   const [showHarvestDetails, setShowHarvestDetails] = useState(false)
    31   const [showWorkDetails, setShowWorkDetails] = useState(false)
    32   const [selectedHarvest, setSelectedHarvest] = useState()
    33   const [selectedWork, setSelectedWork] = useState()
    34
    35
    36   const [formattedData, originalData, setFormattedData] = useFormattedData(getData(), NotebookMap, 10)
    37   const detailButton = new TableButton("Details", "Details", showDetailFunction)
    38
    39   useEffect(() => {
    40     doFetch(GET_ENDPOINT, METHOD)
    41   }, [])
    42
    43   const reload = () => {
    44     doFetch(GET_ENDPOINT, METHOD)
    45   }
    46 }
  
```

4.3.4.1.7. Historia 13: Visualización de cuaderno de campo

Dentro del cuaderno de campo es posible tener una vista más completa de las cosechas o faenas, en las que se incluyen detalles como los recursos utilizados en cada una. Se puede apreciar en la figura 59.

Figura 59. Detalles de cuaderno de campo



Para lograr esto fue necesario la creación de varios *endpoints* mediante la utilización del *framework Express*. Los *endpoints* en cuestión, contenían un grado de complejidad elevado, puesto que se necesitaba realizar varias consultas en cada uno de ellos. Para ello, se emplearon promesas de *Javascript* que permiten mantener una relación entre las distintas consultas de un mismo *endpoint*. Véase la figura 60.

Figura 60. Endpoint para la obtención de detalles del cuaderno de campo con Express

```

APP      ...  # fieldNotebook.js X
Backend > routes > # fieldNotebook.js > router.get("/get_work/workid") callback > connection.query() callback
  Backend      172  export default router;
  node_modules 173
  > pmc-client-website 174
  > simple-update-notifier 175
  > sqrlint 176
  > statuses 177
  > supports-color 178
  > to-regexp-range 179
  > toidentifier 180
  > touch 181
  > type-is 182
  > undefsafe 183
  > uppipe 184
  > utils-merge 185
  > vary 186
  {} package-lock.json 187
  routes 188
  # fieldNotebook.js 189
  # harvest.js 190
  # login.js 191
  # machinery.js 192
  # recommendations.js 193
  # sessionValidation.js 194
  # staff.js 195
  # warehouse.js 196
  # works.js 197
  > validation 198
  @ env 199
  # db_connection.js 200
  # index.js 201
  {} package-lock.json 202
  {} package.json 203
  PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

router.get("/get_all_work_details/:idWork", async (req, res) => {
  const { idWork } = req.params;

  const inputDetailsQuery = `
  SELECT id_input AS id, name_input AS name, cost_input AS cost
  FROM input_details
  WHERE fk_work = ?;
  `;

  const machineryDetailsQuery = `
  SELECT id_machinery_detail AS id, name_machinery AS name, cost_per_hour AS cost
  FROM machinery_details
  JOIN machinery ON id_machinery = fk_machinery
  WHERE fk_work = ?;
  `;

  const staffDetailsQuery = `
  SELECT id_staff_detail AS id, concat(name_user, " ", lastname_user) AS name, cost_per_hour AS cost
  FROM staff_details
  JOIN users ON id_user = fk_staff
  WHERE fk_work = ?;
  `;

  try {
    const [inputs, machinery, staff] = await Promise.all([
      new Promise((resolve, reject) => {
        connection.query(inputDetailsQuery, [idWork], (err, result) =>
          err ? reject(err) : resolve(result)
        );
      }),
      new Promise((resolve, reject) => {
        connection.query(machineryDetailsQuery, [idWork], (err, result) =>
          err ? reject(err) : resolve(result)
        );
      })
    ]);
  }
}

```

Por otra parte, también fue necesario desarrollar la lógica del *frontend* para mostrar estos detalles. Esto puede verse en el archivo "*harvestDetails.jsx*", el cual cuenta con la lógica necesaria para la obtención de los datos realizando consultas al servidor y la presentación de estos de una forma amigable para el usuario. Véase la figura 61.

Figura 61. Lógica del cuaderno de campo en React (harvestDetails.jsx)

```

import useFetch from '../../hooks/useFetch'
import { useState, useEffect } from 'react'
import Details from '../../components/forms/details/details.jsx'
import useFormatData from '../../hooks/useFormatData.jsx'
import formatData from '../../functions/formatData.js'
import { HarvestDetailMap, HarvestLabourForDetail } from '../../mapping/dataMapping.jsx'

export default function HarvestDetails({ currentData }) {

  const GET_HARVEST_ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/notebook/get_harvest/'
  const GET_HARVEST_METHOD = "GET"

  const GET_DETAILS_ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/harvest/get_harvests_staff/'
  const GET_DETAILS_METHOD = "GET"

  const [harvest, getIningHarvest, getHarvestsError, getHarvest] = useFetch()
  const [details, getIningetails, getDetailsError, getDetails] = useFetch()
  const [formattedDetails, setFormattedDetails] = useState([])
  const [ formattedData ] = useFormatData(getData(), HarvestDetailMap)

  useEffect(()=>{
    const get = async () => {
      await getHarvest(GET_HARVEST_ENDPOINT+currentData.id, GET_HARVEST_METHOD)
      await getDetails(GET_DETAILS_ENDPOINT+currentData.id, GET_DETAILS_METHOD)
      if(getDetailsError.current){
        formatDetails()
      }else{
        alert (getDetailsError.current)
      }
    }
    get()
  },[])
}

```

4.3.4.1.8. Historia de usuario 14: Visualización del personal

Para la visualización del personal, se optó por seguir el mismo modelo utilizado en las demás páginas principales de la aplicación. Mediante el componente funcional “*table.jsx*”, botones componentizados y herramientas de manejo de solicitudes, se consigue presentar la información básica del personal registrado. Se puede ver en la figura 62.

Figura 62. Interfaz principal de persona

N°	Nombre	Correo	Estado	Posición	Número de teléfono			
1	Juan Pérez	usuario@example.com	No disponible	Administrador	0984265895			
2	Maria Gómez	usuario2@example.com	No disponible	Supervisor	0955565895			
3	Carlos López	usuario3@example.com	No disponible	Operario	0934263899			
4	Manolo Gonzalez	manolo@gmail.com	No disponible	Operario	0980205805			
5	Pedro Martinez	pedro@gmail.com	No disponible	Operario	0924665844			
6	Ana Ramirez	ana@gmail.com	No disponible	Operario	0934264866			
7	Luis Ortega	luis@gmail.com	No disponible	Operario	0986264822			
8	Maria Lopez	maria@gmail.com	No disponible	Operario	0984324738			
9	Laura Fernandez	lauraas@gmail.com	No disponible	Operario	0978495940			
10	Carlos Navarro	carlos@gmail.com	No disponible	Operario	0986746728			

Con el propósito de obtener la información mostrada en la interfaz anterior, se creó el archivo “*staff.js*”, el cual contiene el *endpoint* creado con *Express* necesario para la obtención de datos. Se puede apreciar en la figura 63.

Figura 63. Endpoint para la obtención de datos del personal con Express

```

EXPLORER ... # staff.js X
BackEnd > routes > # staff.js > ...
import express from "express";
import connection from "../db_connection.js";
import {
  Response,
  ConnectionError,
  ValidationError,
} from "../Errors/errors.js";
const router = express.Router();

router.get("/get_staff_from_manager", (req, res) => {
  const query = `
    SELECT
      id_user AS id,
      name_user AS name,
      lastname_user AS lastname,
      email_user AS email,
      password_user AS password,
      state_user AS state,
      position,
      phone_user AS phone
    FROM users
    WHERE role_user != "admin"
  `;

  connection.query(query, (err, result) => {
    if (err) {
      console.log(err);
      const error = new ConnectionError("Connection error");
      return error.getResponse(res);
    }
    const gettedData = new Response(
      res,
      "Staff obtained successfully",
      null,
      ...
  );
  });
}

```

El *endpoint* anteriormente mencionado es utilizado desde el archivo “*staff.js*”, siendo pasado como parámetro al *custom hook* “*useFetch.jsx*”, el cual permite el manejo de errores, carga y respuestas del servidor para posteriormente formatear la información y renderizarla. Puede visualizarse en la figura 64.

Figura 64. Interfaz principal de personal en React (staff.jsx)

```

EXPLORER ... # staff.jsx X
AgroManager > src > pages > staff > # staff.jsx > Staff > @MANAGER_ENDPOINT
import { useState, useEffect } from "react"
import AddStaffForm from './forms/addStaffForm/addStaffForm.jsx'
import EditStaffForm from './forms/editStaffForm/editStaffForm.jsx'
import DeleteStaffForm from './forms/deleteStaffForm/deleteStaffForm.jsx'
import StaffDetails from './forms/staffDetails/staffDetails.jsx'
import addButton from './components/buttons/addProduct/addProductButton.jsx'
import ActionModal from './components/modals/action_modal/action_modal.jsx'
import { table_container, container, button_container } from './generalStyles/tablePagesGeneral.module.css'

export default function Staff() {
  const MANAGER_ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/staff/get_staff_from_admin`
  const METHOD = "GET"
  const [response, isLoading, error, doFetch] = useFetch()
  const [showAddStaff, setShowAddStaff] = useState(false)
  const [showEditStaff, setShowEditStaff] = useState(false)
  const [showDeleteStaff, setShowDeleteStaff] = useState(false)
  const [showStaffDetails, setShowStaffDetails] = useState(false)
  const [selectedStaff, setSelectedStaff] = useState()
  const [formattedData, originalData, setFormattedData] = useFormattedData(getData(), StaffMap, 10)
  const deleteButton = new TableButton(deleteIcon, "Eliminar", deleteFunction)
  const editButton = new TableButton(editIcon, "Editar", editFunction)
  const detailsButton = new TableButton(detailsIcon, "Detalles", detailsFunction)
  const [data] = useUserDataContext()

  useEffect(() => {
    doFetch(MANAGER_ENDPOINT, METHOD)
  }, [])

  const reload = () => {
    doFetch(MANAGER_ENDPOINT, METHOD)
  }
}

```

4.3.4.1.9. Historia 15: Visualización de agregación de personal

Para esta historia, se diseñaron 2 formularios, un cuadro de confirmación y una vista detallada que muestra las faenas y cosechas en las que ha estado el personal. Esto puede verse en la figura 65, 66, 67 y 68.

Figura 65: Formulario de agregación de empleado

N°	Nombre	Correo	Estado	Posición	Número de teléfono
1	Juan Pérez	Agregar nuevo empleado			0984265895
2	Maria Gómez				0955565895
3	Carlross López				0934263899
4	Manolo Gonzalez				0980205805
5	Pedro Martinez				0924665844
6	Ana Ramirez				0934264866
7	Luis Ortega				0986264822
8	Maria Lopez				0984324738
9	Laura Fernandez	lauraaa@gmail.com	No disponible	Operario	0978495940
10	Carlos Navarro	carlos@gmail.com	No disponible	Operario	0986746728

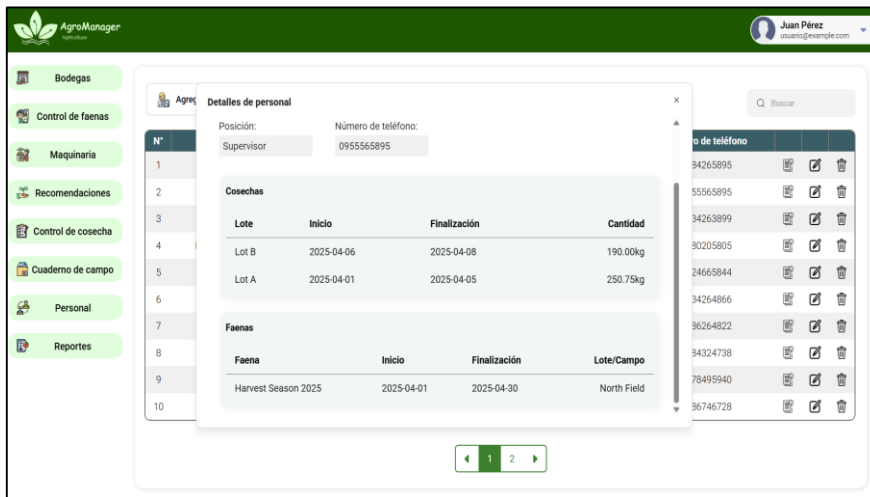
Figura 66. Formulario de actualización de empleado

N°	Nombre	Correo	Estado	Posición	Número de teléfono
1	Juan Pérez	Editar empleado			0984265895
2	Maria Gómez				0955565895
3	Carlross López				0934263899
4	Manolo Gonzalez				0980205805
5	Pedro Martinez				0924665844
6	Ana Ramirez				0934264866
7	Luis Ortega				0986264822
8	Maria Lopez				0984324738
9	Laura Fernandez	lauraaa@gmail.com	No disponible	Operario	0978495940
10	Carlos Navarro	carlos@gmail.com	No disponible	Operario	0986746728

Figura 67. Confirmación de eliminación de empleado

N°	Nombre	Correo	Estado	Posición	Número de teléfono
1	Juan Pérez	usuario@example.com	No disponible	Administrador	0984265895
2	Maria Gómez	usuario2@example.com	No disponible	Supervisor	0955565895
3	Carlross López	usuario3		Operario	0934263899
4	Manolo Gonzalez	manolo		Operario	0980205805
5	Pedro Martinez	pedro		Operario	0924665844
6	Ana Ramirez	ana		Operario	0934264866
7	Luis Ortega	luis@gmail.com	No disponible	Operario	0986264822
8	Maria Lopez	maria@gmail.com	No disponible	Operario	0984324738
9	Laura Fernandez	lauraaa@gmail.com	No disponible	Operario	0978495940
10	Carlos Navarro	carlos@gmail.com	No disponible	Operario	0986746728

Figura 68. Vista de detalle de datos del empleado



Con la finalidad de hacer las respectivas modificaciones en la base de datos se utilizaron diversos *endpoints* en el archivo “*staff.js*”. Estos, utilizan métodos “*get*”, “*post*” y “*put*”, para la obtención, inserción y actualización de datos de los trabajadores. Puede apreciarse en la figura 69.

Figura 69. Endpoints para modificación de empleados con Express

```

EXPLORES  staff.js
APP  Backend > routes > # staff.js >
  > vscode
  > AgroManager
  > Backend
  > Errors
  > node_modules
  > routes
  # fieldNotebook.js
  # harvest.js
  # login.js
  # machinery.js
  # recommendations.js
  # seasonalValidation.js
  # staff.js
  # warehouse.js
  # works.js
  > validation
  @ .env
  # db_connection.js
  # index.js
  {} package-lock.json
  {} package.json
  @ .gitignore
  77  router.post("/add_staff", (req, res) => {
  78    const query = `
  79      INSERT INTO
  80      users(email_user, password_user, name_user, lastname_user, state_user, position, phone_user, role_user)
  81      VALUES(?, ?, ?, ?, "Disponible", "Operario", ?, "worker")
  82    `;
  83
  84    const { name, lastname, email, password, phone } = req.body;
  85
  86    if (!name || !lastname || !email || !password || !phone) {
  87      const error = new ValidationError("Missing required staff fields");
  88      return error.getResponse(res);
  89    }
  90
  91    connection.query(
  92      query,
  93      [email, password, name, lastname, phone],
  94      (err, result) => {
  95        if (err) {
  96          console.log(err);
  97          const error = new ConnectionError("Connection error");
  98          return error.getResponse(res);
  99        }
  100        const gettedData = new Response(
  101          res,
  102          "Staff inserted successfully",
  103          null,
  104          200,
  105          true,
  106          result
  107        );
  108        gettedData.get();
  109      }
  110    );
  111  });

```

Finalmente, para mostrar los formularios y traducir las acciones de los usuarios en peticiones al *backend* se utilizaron diversos archivos, como es el caso de “*addStaffForm.jsx*”, que mediante la utilización de formularios componetizados, permite el desarrollo de las funcionalidades de manera rápida y escalable. Véase la figura 70.

Figura 70. Formulario para la agregación de personal en React (addStaffForm.jsx)

```

import useFetch from '../../../../hooks/useFetch.jsx'
import { useState, useEffect } from 'react'
import SimpleOneButtonModal from '../../../../components/modals/simple_one_button_modal/simple_one_button_modal.jsx'
import { container, form } from './addStaffForm.module.css'
import { coolinput, text, input, button, alert_message } from '../../../../generalStyles/formInputs.module.css'
import addStaffInputs from './addStaffInputs.js'
import { useForm } from 'react-hook-form'

export default function AddStaffForm({ reloadFunction }) {
  const ENDPOINT = `${import.meta.env.VITE_API_URL}/staff/add_staff`
  const METHOD = 'POST'
  const { register, handleSubmit, reset, formState: { errors } } = useForm()
  const [response, isLoading, error, addStaff] = useFetch()
  const [modal, showModal] = useState({ show: false, message: '', header: '' })

  const onSubmit = async (data) => {
    await addStaff(ENDPOINT, METHOD, data)
    if (error.current) {
      showModal() => ({
        show: true,
        message: error.current,
        header: 'Ha ocurrido un error'
      })
    } else {
      alert('Empleado añadido con éxito');
      reset();
      reloadFunction()
    }
  };

  const showModal = (newState) => {
    showModal((prev) => ({ ...prev, show: newState }));
  }
}

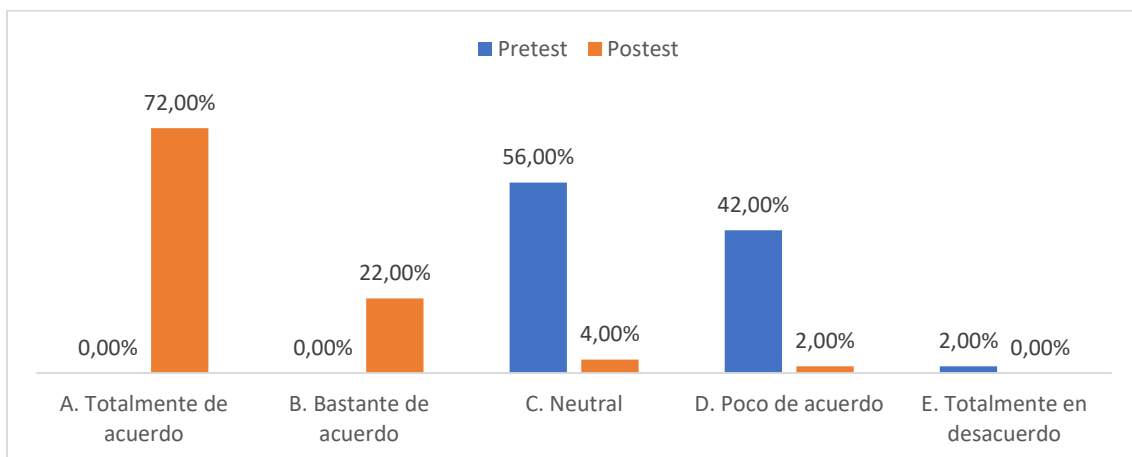
```

4.4. Validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta se seleccionaron 8 preguntas, las cuales se aplicaron en dos momentos (*pretest* y *postest*), en donde con los datos empíricos recolectados se puede evidenciar el efecto de la propuesta de intervención.

Pregunta 1: ¿Está usted de acuerdo que con el manejo de la información actualmente, ha mejorado la planificación y ejecución de las actividades agrícolas?

Figura 71. Manejo de la información



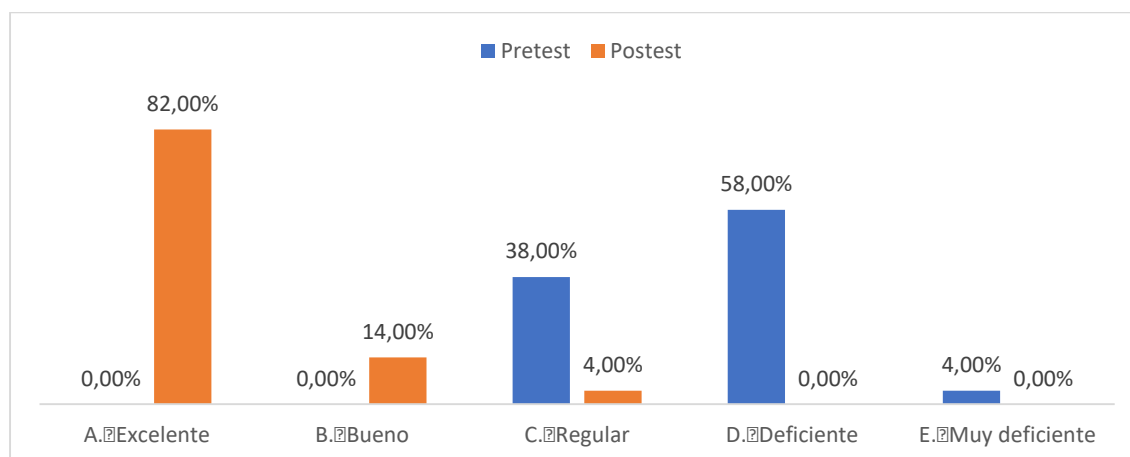
Análisis e interpretación: El gráfico muestra una mejora clara en la percepción del manejo de la información para planificar y ejecutar actividades agrícolas. En el *pretest*

predominó la indecisión o desacuerdo: 56% neutral, 42% “poco de acuerdo” y 2% “totalmente en desacuerdo”, sin respuestas favorables.

Tras la intervención, el *postest* concentra el acuerdo: 72% “totalmente de acuerdo” y 22% “bastante de acuerdo”, con apenas 4% neutral y 2% “poco de acuerdo”. Esta migración evidencia mediante los datos empíricos que, la solución (registros unificados, trazabilidad y cronogramas) facilitó asignación de recursos y seguimiento, aunque un pequeño grupo podría requerir mayor capacitación o enfrentar limitaciones de conectividad.

Pregunta 2: ¿Cómo calificaría el proceso de reporte que actualmente realiza?

Figura 72. Proceso de reporte

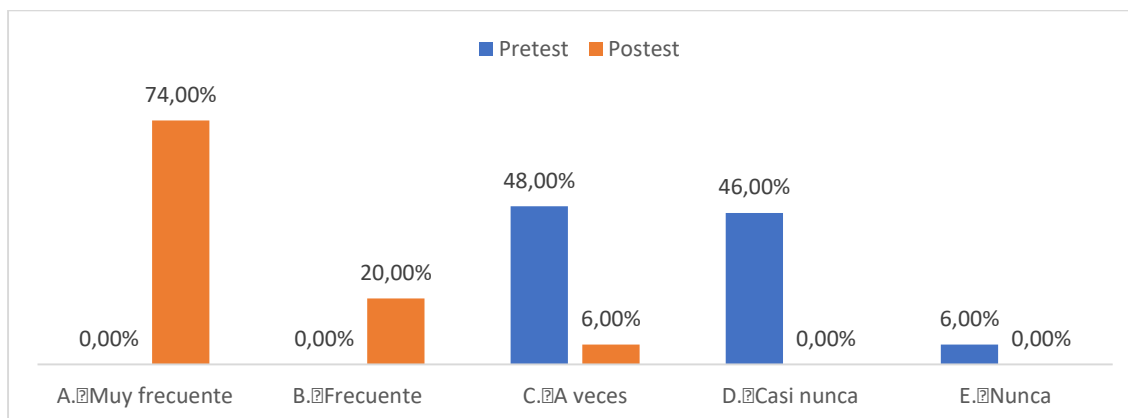


Análisis e interpretación: La comparación *pretest–postest* evidencia una mejora contundente en la calidad del proceso de reporte. Antes de la intervención, la mayoría lo calificaba negativamente: 58% “deficiente”, 38% “regular” y 4% “muy deficiente”, sin valoraciones positivas.

Tras implementar la solución, el 82% lo considera “excelente” y 14% “bueno”, quedando apenas 4% en “regular” y desapareciendo las categorías deficientes. Este salto sugiere que la estandarización de formatos, la centralización de datos y la generación automática de reportes redujeron errores y tiempos de consolidación. El remanente “regular” señala espacios de mejora en capacitación de usuarios o afinamiento de flujos específicos.

Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia registra el uso de maquinaria agrícola en su trabajo?

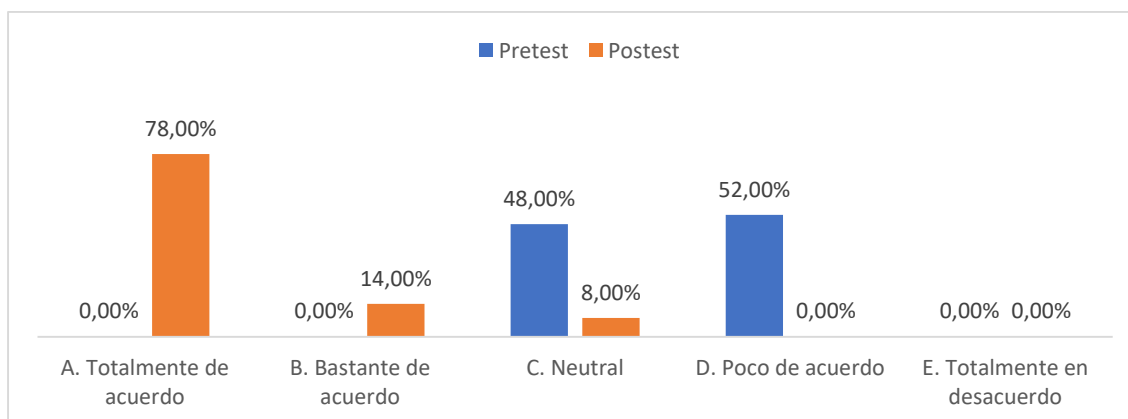
Figura 73. Frecuencia de registro del uso de maquinaria agrícola



Análisis e interpretación: Análisis e interpretación: El gráfico muestra un cambio drástico en la frecuencia de registro del uso de maquinaria. En el *pretest*, la práctica era mayormente esporádica: 48% “a veces”, 46% “casi nunca” y 6% “nunca”, sin reportes “frecuentes”. Tras la implementación, el *posttest* concentra conductas sistemáticas: 74% “muy frecuente” y 20% “frecuente”, con solo 6% “a veces”. La migración hacia registros frecuentes sugiere que la solución introdujo formularios sencillos, disponibilidad móvil y reglas claras para consignar horas, tareas y responsables, reduciendo omisiones y mejorando la trazabilidad del equipo.

Pregunta 4: ¿Está usted de acuerdo que, con las herramientas actuales, se ha ayudado a gestionar de manera más eficiente el uso de la maquinaria?

Figura 74. Herramientas actuales en la ayudada de gestión de la maquinaria

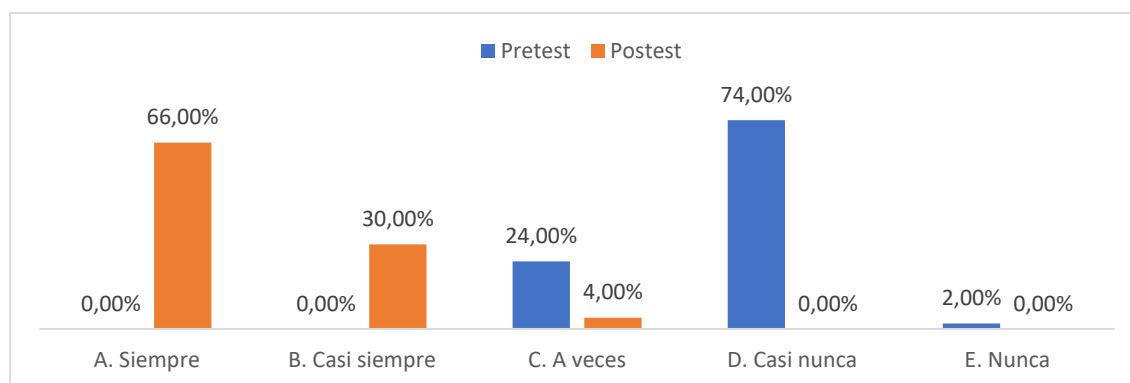


Análisis e interpretación: La figura evidencia un viraje marcado en la percepción sobre la eficiencia en la gestión de maquinaria con las herramientas actuales. En el *pretest* predominaron posturas no favorables: 52% “poco de acuerdo” y 48% “neutral”, sin manifestaciones de acuerdo.

Tras la implementación, el *postest* concentra valoraciones positivas: 78% “totalmente de acuerdo” y 14% “bastante de acuerdo”, con solo 8% neutral. Este desplazamiento sugiere que la solución introdujo controles operativos (registro de horas/uso, asignación de responsables y mantenimiento programado) que permitieron optimizar disponibilidad y reducir tiempos muertos.

Pregunta 5: ¿Registra actualmente los productos almacenados en las bodegas de la asociación?

Figura 75. Productos almacenados en las bodegas

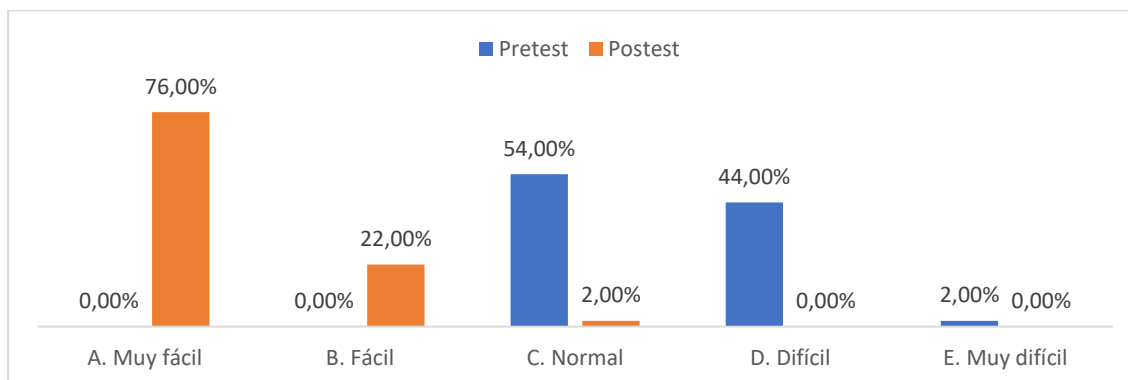


Análisis e interpretación: La figura muestra un cambio radical en el registro de inventario en bodega. En el *pretest* prevaleció la omisión: 74% “casi nunca”, 24% “a veces” y 2% “nunca”, sin respuestas de alta frecuencia.

Tras la implementación, el *postest* se invierte hacia la sistematicidad: 66% “siempre” y 30% “casi siempre”, con apenas 4% ocasional. El desplazamiento sugiere que la solución estandarizó formatos y habilitó capturas ágiles (p. ej., ingreso y salida en el punto de almacenamiento), reduciendo pérdidas y mejorando la trazabilidad. El 4% restante apunta a reforzar capacitación o apoyo operativo.

Pregunta 6: ¿Con la información actual se le facilita el control del inventario en bodegas?

Figura 76. Facilidad de control del inventario en bodegas

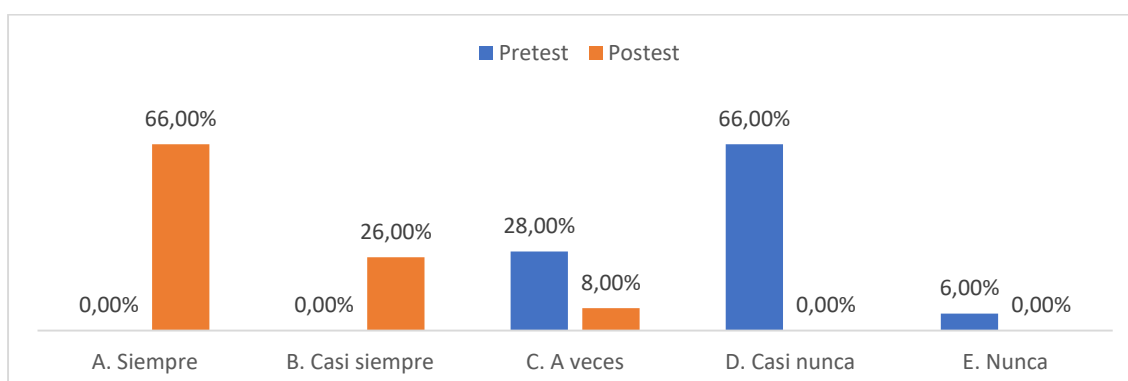


Análisis e interpretación: Se observa (figura 76) un salto notable en la facilidad para controlar el inventario en bodegas. En el *pretest*, la gestión era poco amigable: 54% la valoró como “normal” y 46% indicó dificultad (44% “difícil”, 2% “muy difícil”), sin respuestas en “fácil”.

Tras la intervención, el *posttest* se concentra en la facilidad: 76% “muy fácil” y 22% “fácil”, quedando apenas 2% “normal” y desapareciendo las categorías de dificultad. La mejora apunta a estandarización de formatos, actualización en tiempo real y consultas rápidas, lo que reduce errores de conteo, acelera reposiciones y clarifica existencias por bodega.

Pregunta 7: ¿Registra o controla actualmente la cantidad y tipo de cosecha que realiza?

Figura 77. Registro o controla de cantidad y tipo de cosecha que realiza

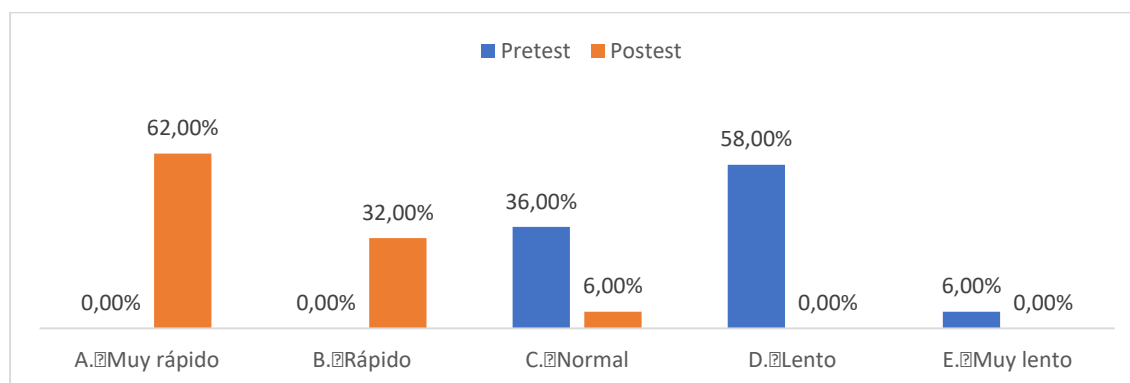


Análisis e interpretación: Los resultados evidencian (figura 77) un viraje contundente hacia el registro sistemático de las cosechas. En el *pretest*, la práctica era mínima: 66% “casi nunca”, 28% “a veces” y 6% “nunca”, sin reportes consistentes.

Tras la intervención, el *postest* concentra hábitos formales: 66% “siempre” y 26% “casi siempre”, quedando 8% ocasional. Este cambio sugiere que la solución habilitó formularios claros para cantidad y tipo (lote, variedad, fecha y peso), campos obligatorios y consultas históricas, lo que mejora trazabilidad, proyecciones y planificación comercial. El 8% residual podría responder a picos de trabajo o necesidades de refuerzo en capacitación y conectividad.

Pregunta 8: ¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas?

Figura 78. Registro de cantidades cosechadas



Análisis e interpretación: Los resultados muestran (figura 78) una aceleración evidente en el registro de las cantidades cosechadas. En el *pretest*, predominaban tiempos ineficientes: 58% lo calificó “lento”, 36% “normal” y 6% “muy lento”, sin percepciones de rapidez.

Tras la intervención, el *postest* se inclina marcadamente hacia la agilidad: 62% “muy rápido” y 32% “rápido”, con apenas 6% “normal” y sin registros lentos. El viraje sugiere que la solución incorporó capturas en punto de cosecha, validaciones mínimas y flujos simplificados, reduciendo transcripciones y retrabajos. Para sostener esta mejora, conviene reforzar buenas prácticas en picos de producción.

4.5. Validación de la hipótesis

En la tabla 14, se visualiza los resultados de las 8 preguntas con nivel de significancia menor a 0.005, considerando dos escenarios: 0 sin intervención (sin aplicación *web*) y 1 con intervención (con aplicación *web*), porque se aplicó un análisis (estadístico) de regresión logística binaria, con la herramienta *IBM SPSS*. Con datos de la tabla 14, se validó la H_1 (Hipótesis Alternativa), la aplicación web tiene un impacto significativo en el fortalecimiento de la gestión agrícola en la Asociación de Agricultores Fortaleza Agropecuaria del cantón La Concordia.

Tabla 14: Validación de hipótesis con grado de libertad y significancia

Preguntas	gl	Sig.
¿Registra actualmente los productos almacenados en las bodegas de la asociación?	1	,000
¿Con la información actual se le facilita el control del inventario en bodegas?	1	,000
¿Está usted de acuerdo que con el manejo de la información actualmente, ha mejorado la planificación y ejecución de las actividades agrícolas?	1	,000
¿Está usted de acuerdo que, con las herramientas actuales, se ha ayudado a gestionar de manera más eficiente el uso de la maquinaria?	1	,000
¿Registra o controla actualmente la cantidad y tipo de cosecha que realiza?	1	,000
¿Con qué frecuencia registra el uso de maquinaria agrícola en su trabajo?	1	,000
¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas?	1	,000
¿Cómo calificaría el proceso de reporte que actualmente realiza?	1	,000

5. DISCUSIÓN

Las encuestas a 50 productores permitieron perfilar con detalle los puntos críticos: inventarios sin estandarizar, escaso control del uso de maquinaria, registros incompletos de cosechas y manejo de residuos con baja trazabilidad. Esta línea base evidenció duplicidades, demoras y pérdida de información, por lo que se priorizó integrar fuentes, normalizar campos y automatizar reportes para disminuir errores y tiempos de consolidación. El rumbo coincide con la tesis de Begnini, Lecaro y Shauri (2022), en la cual se afirma que, al automatizar procesos administrativos, aumentan la eficiencia operativa y la satisfacción del personal; de ahí su recomendación de una plataforma digital unificada para gestionar flujos clave (pp. 991).

Tras comparar alternativas, se adoptó *React* para la interfaz por su ecosistema y reutilización de componentes, *Node.js/Express* para la *API* por su modelo no bloqueante y amplia comunidad, y *MySQL* por su madurez y soporte transaccional. El despliegue en la nube incluye servicios gestionados de monitoreo y escalado horizontal, lo que reduce la carga operativa y hace predecible el costo total de propiedad. La decisión también consideró curva de aprendizaje del equipo y compatibilidad con pipelines de CI/CD. En la misma dirección, Goyes (2020) señala que, en instituciones ecuatorianas, migrar a *cloud computing* suele traducirse en operaciones de TI más ágiles y en disminución de gastos asociados a infraestructura local y su mantenimiento, favoreciendo la eficiencia y la sostenibilidad operativa (pp. 5, 51, 83).

El prototipo “AgroManager” integró módulos de bodegas, maquinaria, cosechas y residuos con formularios claros, campos obligatorios, catálogos compartidos y consultas históricas. Las pruebas con usuarios mostraron mejoras entre *pretest* y *postest*: aumento de registros “siempre/muy frecuente”, mayor rapidez de captura y mejor valoración de reportes, con impacto en planificación, control y trazabilidad. El desarrollo, se organizó en iteraciones breves con tablero visual, revisiones y retrospectivas, priorizando según *feedback* de campo. Lo anteriormente, coincide con Schwaber y Sutherland (2020), donde se establece

que, *Scrum* se fundamenta en un enfoque empírico y en principios Lean: aprender desde la experiencia y la evidencia observada para decidir, y eliminar desperdicios para concentrarse en lo que agrega valor. (p. 3).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En conclusión, el levantamiento de información con productores permitió concluir que, la Asociación presentaba brechas estructurales en cuatro frentes: inventarios, maquinaria, cosechas y residuos. La evidencia mostró registros manuales heterogéneos, duplicidad de datos y escasa trazabilidad, lo que derivaba en demoras para planificar y controlar operaciones. A partir de este diagnóstico, se valida la pertinencia de unificar criterios, normalizar campos y establecer rutinas de captura en el punto de operación. La conclusión principal es que existía un problema de información más que solo tecnológico cuya solución requiere políticas de registro, responsables definidos y retroalimentación operativa continua, además de la herramienta.

La evaluación comparativa de alternativas técnicas, permitió concluir que el *stack React + Node.js/Express + MySQL*, desplegada en nube con servicios gestionados, es viable y adecuada para el contexto de la Asociación. Este *stack* equilibra curva de aprendizaje, disponibilidad de talento, estabilidad del ecosistema y costos previsibles, a la vez que habilita escalabilidad horizontal, copias automatizadas y monitoreo. Se confirma, además, que la arquitectura modular y la separación clara entre *frontend*, API y base de datos facilitan el mantenimiento y la evolución por módulos (bodegas, maquinaria, cosechas, residuos), reduciendo riesgos de acoplamiento e impulsando la sostenibilidad técnica del sistema.

Las pruebas de usuario y la comparación *pretest–postest* permiten concluir que “AgroManager” mejora la calidad del dato y la oportunidad del registro: aumentó la frecuencia de captura, se aceleró el reporte de cosechas y se elevó la percepción de facilidad para controlar inventarios. Los formularios con campos obligatorios, catálogos compartidos y consultas históricas redujeron errores y re trabajos. La organización del desarrollo en iteraciones cortas, con revisiones y retrospectivas, favoreció incorporar

tempranamente el *feedback* de campo, afinando flujos críticos. En suma, el prototipo probado es funcional, útil y transferible a más unidades dentro de la Asociación.

Finalmente, se concluye que, se logró implementar una solución *web* que integra los procesos clave de la Asociación Fortaleza Agropecuaria del cantón La Concordia, fortaleciendo la planificación, el control y la trazabilidad. La herramienta permitió consolidar información antes dispersa, habilitar reportes oportunos y soportar decisiones operativas con datos consistentes. La evidencia empírica respalda mejoras en rapidez, frecuencia de registro y satisfacción de los usuarios. Como proyección, se recomienda profundizar la capacitación, ampliar métricas de desempeño (uso de maquinaria, mermas, proyecciones de cosecha) e integrar analítica básica para pronósticos, consolidando un ciclo de mejora continua sustentado en datos.

6.2. Recomendaciones

Durante el diagnóstico, se evidenciaron registros manuales dispersos en bodegas, maquinaria, cosechas y residuos, lo que generó demoras y pérdida de información. Por ese motivo, se recomienda consolidar un formato único por proceso con campos claros (quién registra, qué dato, dónde y cuándo), y asignar un responsable por área para revisar diariamente que los registros estén completos. Además, realizar revisiones mensuales con el equipo para corregir errores frecuentes, usar listas de verificación en el punto de trabajo y programar capacitaciones breves y prácticas. Con estas acciones, la información será más confiable y útil para planificar y controlar las actividades.

El análisis comparativo y las pruebas realizadas mostraron que la combinación *React + Node.js/Express + MySQL*, con despliegue en la nube, responde bien al contexto de la Asociación. Para asegurar continuidad y buen desempeño, se recomienda mantener este mismo conjunto de herramientas, elaborar manuales sencillos de uso para cada módulo, y realizar copias de seguridad periódicas de la base de datos. Asimismo, definir perfiles de usuario con permisos acordes a cada función (por ejemplo, bodega, campo y

administrativo) y establecer una versión de prueba previa a cada actualización para verificar que los cambios no afecten el trabajo diario.

Las mejoras observadas entre *pretest* y *postest* confirman que el prototipo “AgroManager” facilita el registro y el reporte. Para sostener y ampliar estos resultados, se recomienda continuar el desarrollo con ciclos cortos de trabajo, usando un tablero de tareas para planificar, dar seguimiento y cerrar entregas pequeñas con frecuencia. Cada ciclo debe incluir pruebas con usuarios en campo, registro de sugerencias y ajustes inmediatos en los puntos críticos (inventarios, horas de maquinaria, cantidades cosechadas y residuos). Finalmente, mantener sesiones de refuerzo y acompañamiento en sitio ayudará a consolidar el uso correcto del sistema en todas las bodegas y parcelas.

7. REFERENCIAS

- Albaca Paraván, C. (2016). Modelos de una aplicación web y su relación con el concepto de usabilidad. *CET*.
- Altieri, M. (1999). *Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Editorial Nordan–Comunidad.
- Aplicación web con react y laravel para plataforma académica en tiempo real. (2022). *Biblioteca Universitaria Miguel Hernandez*. Obtenido de <https://dspace.umh.es/bitstream/11000/28555/1/TFG-Calder%C3%B3n%20Ferr%C3%A1ndez%2C%20Sergio.pdf>
- Arias Gómez, J., Villasís Keever, M., & Miranda Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*.
- Arteaga Ochoa, M., & Dueñas Rivadeneira, A. (2025). Análisis bibliográfico sobre las estrategias y herramientas de gestión de proyectos en la agroindustria. *Journal of science and research*. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.15802547>
- AWS. (2025). Obtenido de https://aws.amazon.com/es/free/?trk=303e7deb-2c63-487b-ba7d-b00061200fff&sc_channel=ps&ef_id=Cj0KCQjw0NPGBhCDARIsAGAzpp0rbxRBTSo-SkWmBk0EmoiJUrlIVCeJi6SngQE4Xwlv_1f8Fw-UQQaAkjYEALw_wcB:G:s&s_kwid=AL!4422!3!770381898904!e!!g!!aws!22918331192!184055854253
- Barbarán, A., & Silvia, L. (2014). Análisis de la adopción tecnológica de técnicas agrícolas orgánicas para productores de café. *Natura @economía*.
- Begnini, L., Lecaro, A., & Shauri, J. (2022). *Ventajas de la automatización de la gestión por procesos*. Santo Domingo. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9043001>

- Beynon-Davies, P. (2014). *Sistemas de información*. Barcelona: Reverte.
- Bourque, P., & Fiarley, R. (2014). *SWEBOK Guide of the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE.
- Calderón Ferrández, S. (2022). *Aplicación web con react y laravel para plataforma académica en tiempo real*. Elche: Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Consejo Nacional de Planificación. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2021, 2025*. El CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN.
- Contreras Franco, K. S. (2024). *Gestión Sostenible de Residuos Agrícolas*. *Universidad Técnica de Babahoyo*. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15995/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000513.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz Orozco, A. (2017). *Evaluación de sistemas agroforestales mediante la implementación de sistemas de información geográfica*. Valledupar: UNAD.
- Django. (2025). Obtenido de <https://www.djangoproject.com/>
- Echeverría, R. (2021). *Innovación para sistemas agroalimentarios sostenibles, saludables e inclusivos y sociedades rurales de América Latina y el Caribe - Marco de acción 2021-2025*. FAO.
- Equipo editorial de IONOS. (1 de Marzo de 2023). *Las librerías y los frameworks JavaScript más populares*. Obtenido de www.ionos.es: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/frameworks-javascript-y-librerias-populares/>
- Express. (2025). Obtenido de <https://expressjs.com/>
- Fajardo, F. (2015). *Gestión de recursos humanos en empresas agropecuarias*. Buenos Aires: UCA.
- GAO. (2024). *Precision Agriculture Benefits and Challenges for Technology Adoption and Use*. *United States Government Accountability Office*.
- Google. (2025). Obtenido de https://cloud.google.com/products/networking?utm_source=google&utm_medium=cp

c&utm_campaign=latam-LATAM-all-es-dr-BKWS-all-all-trial-b-dr-1710136-LUAC0020200&utm_content=text-ad-none-any-DEV_c-CRE_654758065568-ADGP_Hybrid+%7C+BKWS+++BRO+%7C+Txt_Networking-

- Goyes Lara, J. (2020). Estudio de impacto del modelo cloud computing en la gestión de servicios de información gerencial en la banca privada. *Creative Commons*.
- Guamán Rivera, S. (2022). Desarrollo de Políticas Agrarias y su Influencia en los Pequeños Agricultores Ecuatorianos. *Zambos*. doi:<https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n3/30>
- Guamán Rivera, S. A., & Flores Mancheno, C. I. (2022). Seguridad Alimentaria y Producción Agrícola Sostenible en Ecuador. *Zambos*. doi:<https://doi.org/10.69484/rcz/v2/n1/35>
- Guanche García, A. (2010). *Planificación de cultivos hortícolas*. Tenerife: Cabildo.
- Gutiérrez Cervera, A., & Galvis Ramírez, A. (2024). Asimilación de tecnologías en el sector agrícola del Cesar Colombia, herramienta de desarrollo económico. *AGLALA*.
- Henao Peña, L., Chamorro Guerrero, M., & Jácome Salcedo, C. (2024). Evaluación de la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en el Sector Productivo de la Agricultura, Caso Estudio Granja Experimental Mishili, Santo Domingo 2024. *REINCASOL*.
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *McGRAW-HILL INTERAMERICANA*. doi:ISBN: 978-1-4562-6096-5
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación Sexta Edición*. Ciudad de Mexico: McGRAW-HILL. doi: ISBN: 978-1-4562-2396-0
- IPCC (Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático). (2020). *El cambio climático y la tierra* . IPCC.
- Jaramillo, C., Cid, B., & Cancino, R. (2018). Adopción de tecnologías por productores agrícolas de la localidad cosmito, región del biobío, CHILE. *FONDECYT*.

- Loukos, P., & Arathoon, L. (2021). *Landscaping the agritech ecosystem for smallholder farmers in Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank (IDB / BID).
- Loukos, P., & Arathoon, L. (2024). Agricultura en América Latina Últimas tendencias en disrupción digital. *GSMA*.
- Malpaso, R., & Huaman, G. (2022). Gestión educativa estratégica de calidad en una I.E. Pública de Ancash. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*.
- Marqués, M. (2011). *Bases de Datos*. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I.
- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de aplicaciones Web*. Barcelona: UOC.
- Medina Romero, M., Hurtado Tiza, D., Muñoz Murillo, J., Ochoa Cervantez, D., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Puno: INUDI Perú. doi:<https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*. Gaithersburg: NIST.
- Méndez, E., Bacon, C. M., & Cohen, R. (2013). *La agroecología como un enfoque transdisciplinar, participativo y orientado a la acción*. Murcia: EDITUM.
doi:https://www.researchgate.net/publication/266740758_La_agroecologia_como_un_enfoque_transdisciplinar_participativo_y_orientado_a_la_accion_Translated_version_of_the_article_previously_published_in_Agroecology_and_Sustainable_Food_Systems
- Microsoft. (2025). Obtenido de https://azure.microsoft.com/es-mx/pricing/purchase-options/azure-account/search?icid=free-search&&ef_id=_k_Cj0KCQjw0NPGBhCDARIsAGAzpp1N-LPuWVhdIDZX_3z9zOwHCbnQrE0RQqonCuT_vmRPs3MWt9VaU20aAnQGEALw_wcB_k_&OCID=AIDcmmvcssag76_SEM__k_Cj0KCQjw0NPGBhCDARIsAGAzp
- Mieles Barrera, M., Tonon, G., & Alvarado Salgado, S. (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. *Universitas Humanística*. doi:ISSN: 0120-4807

- Molina González, S. (2024). *Mecanismos de Seguridad para el Diseño de Desarrollo Web*.
Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- MongoDB. (2025). Obtenido de <https://www.mongodb.com/>
- MySQL. (2025). Obtenido de <https://www.mysql.com/>
- Naciones Unidas. (2025). *Objetivo de Desarrollo Sostenible 2*. Obtenido de
<https://ecuador.un.org/es/sdgs/2>
- NodeJs. (2025). Obtenido de <https://nodejs.org/api/fs.html>
- Ortiz Ruiz, F. (2023). *Métodos Mixtos para el Análisis de Redes Sociales*. *REDES*.
doi:<https://doi.org/10.5565/rev/redes.962>
- Ortuño, M. (2023). *Express*. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
- Palacio, M. (2024). *Scrum Master*. Uncovering Better Ways SLU.
- PostgreSQL. (2025). Obtenido de <https://www.postgresql.org/>
- Rodríguez, Á., Padilla, J., & Parra, A. (2019). *Arquitectura basada en micro-servicios para aplicaciones web*. *TIA*. doi:ISSN: 2344-8288
- Romero Sarduy, M., Ortiz Pérez, R., & La O Arias, M. (2018). *La gestión del conocimiento en el Sistema de Innovación Agropecuaria Local*. *FLACSO Cuba*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/journal/5523/552359949014/html/>
- Sánchez, V. H., & Zambrano Mendoza, J. L. (2019). *Adopción e impacto de las tecnologías agropecuarias generadas en el Ecuador*. Cuenca: La Granja. *Revista de Ciencias de la Vida*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/journal/4760/476060341003/476060341003.pdf>
- Schrijver, R. (2016). *La agricultura de precisión y el futuro del sector agropecuario en Europa*. Bruselas: EPRS.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2022). *La Guía Scrum*. Creative Commons.
- Sparx Systems. (2024). *Google Cloud Platform (GCP)*. Sparx Systems.
- Spring. (2025). Obtenido de <https://spring.io/projects/spring-boot>

- Tejada Serrano, E. A., & Gerrero Chuez, R. V. (2022). *Sustentabilidad de sistemas agrícolas convencionales del cultivo de cacao en Santo Domingo de los Tsáchilas*. Manabí: GESICAP. doi:ISBN: 978-9942-626-06-6
- Toscano Hernández, R., & Silva Daquilema, L. (2024). *Gestión de la Producción Agrícola*. Quito: Deming.
- Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales documento de orientación*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/items/9c9d72f6-9438-4f51-ac9c-a792972cb80f>
- Villareal Cupacán , D. (2020). *Buenas prácticas agrícolas, como estrategia de agronegocio para la comercialización de papa (solanum tuberosum) estudio de caso: cantón Montufar*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

8. ANEXOS

Anexo 1: Carta de asignación, registro de recursos y cronograma de implementación.




Tabla 14: Registro de Recursos

Recursos	Cantidad	Valor unitario	Valor total USD
Gastos			
Humano			
Estudiantes	1	800.00	800.00
Costos Materiales			
Transporte	1	14.00	14.00
Copias	40	0.25	10.00
Costos Tecnológicos			
Servidor	1	0	0
Computadora	1	641.75	641.75
Servicios Web	1	10,00	10.00
TOTAL			1475.75
INGRESOS			
Fuente de Ingresos			
Recursos Propios			150.00
TOTAL			150.00

PRODUCT BACKLOG DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO														
N°	Actividades	Estado	2024					2025						
			Producto Mínimo Viable I = 8° nivel					Producto Mínimo Viable II = 9° nivel						
			Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
EPICA 1	Desarrollo de la propuesta	HECHO				☹️								
EPICA 2	Ejecución del Proyecto	HECHO											☹️	
EPICA 3	Revisión literaria	HECHO						☹️						
EPICA 4	Metodología de la investigación	HECHO								☹️				
EPICA 5	Resultados	HECHO											☹️	
EPICA 5.1	Del primer objetivo específico	HECHO											☹️	
EPICA 5.2	Del segundo objetivo específico	HECHO											☹️	
EPICA 5.3	Del tercer objetivo específico	HECHO											☹️	
EPICA 6	Desarrollo de la propuesta de intervención (Gestión adaptativa con incremento iterativo "Scrum")	HECHO											☹️	
EPICA 6.1	Prototipo de diseño operativo, llamado solución en punta	HECHO											☹️	
EPICA 6.2	Sprint 1	HECHO											☹️	
EPICA 6.3	Sprint 2	HECHO											☹️	
EPICA 7	Conclusiones y Recomendaciones	HECHO												☹️
EPICA 8	Informe Final del Trabajo de Titulación de Grado	HECHO												☹️
EPICA 8.1	Correcciones de Lectores	HECHO												☹️
EPICA 8.2	Anexos	HECHO												☹️
EPICA 9	Disertación de Grado	HECHO												☹️

Nota: FMV=Producto mínimo viable ☹️ = Relaciona la semana con "Done"

Anexo 2: Carta de impacto y consentimiento informado



Santo Domingo, 11 de julio de 2025

PhD. Yulio Cano de la Cruz
Director de Investigación y Postgrados
 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo
 Presente.-


De mi consideración:



Reciba un cordial saludo y deseos de éxitos en sus delicadas funciones.

Por medio del presente, pongo en su conocimiento que el proyecto de disertación de grado titulado **APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN FORTALEZA AGROPECUARIA DEL CATÓN LA CONCORDIA**; elaborado por el Sr. David Fernando Paredes Gómez ha favorecido al desarrollo organizacional de la empresa generando un impacto en el cliente interno, externo y en la comunidad de Santo Domingo.

Por la atención dada a la presente, me suscribo de usted.

Atentamente,


 Sr. Wilmer Rengel
 Gerente de la Asociación "Fortaleza Agropecuaria"

Consentimiento informado


La Escuela de Sistemas perteneciente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, libre y voluntariamente participa en el proyecto de Trabajo de Titulación de Grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, con el título **"APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN FORTALEZA AGROPECUARIA DEL CATÓN LA CONCORDIA"**, elaborado por David Paredes, estudiante de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información.

Luego de firmar este documento certifico lo siguiente:


- Recibimos una copia de este documento de consentimiento informado.
- Estamos de acuerdo en que los datos recopilados, fotografías y resultados de este proyecto de Trabajo de Titulación de Grado se publiquen en artículos académicos, conferencias, en páginas web institucionales y en otros medios de comunicación.
- No esperamos recibir beneficios o pago por la participación.

Y a los efectos que procedan, firmamos el presente consentimiento informado.
 Santo Domingo, 25 de abril del 2025.


Firma del Gerente de la asociación "FORTALEZA AGROPECUARIA"


 Sr. Wilmer Rengel

Firma de los autores del Trabajo de Titulación de Grado:


 Sr. David Fernando Paredes Gómez

Anexo 3: Validación de instrumentos de recolección de dato

 |

Santo Domingo, 27 de junio de 2025

Estimado
Mg. Rodolfo Córdova
De mi consideración:


El motivo del presente documento es que lo hemos elegido para redactar la solicitud de revisión y validación de los instrumentos de recolección de datos.

A continuación, encontrará la encuesta estructurada y la entrevista semiestructurada que incluyen las interrogantes necesarias para recopilar los datos pertinentes para la elaboración del trabajo de titulación "APLICACION WEB PARA LA GESTION AGRICOLA EN LA ASOCIACION DE AGRICULTORES "FORTALEZA AGROPECUARIA", EN EL SECTOR VILLEGAS, LA CONCORDIA, SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.", dirigida a los agricultores de la Asociación Fortaleza Agropecuaria.


Para la validación de los instrumentos se adjunta la operacionalización de variables, con la finalidad de que se visualice la relación de las preguntas con las categorías e indicadores. Los instrumentos corresponden a la **entrevista semiestructurada** (preguntas de la variable dependiente de **fondo turquesa**) y la segunda es la **encuesta estructurada** (preguntas de **fondo verde** para la variable independiente).

Gracias por su valiosa colaboración en este trabajo de titulación de grado.

Atentamente,



David Fernando Paredes Gómez
dparedes@pucesd.edu.ec

 |

Operacionalización de las variables

Operacionalización de la variable independiente

Tabla 1
Operacionalización variable independiente Aplicación Web.

Conceptualizaciones	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Herramienta
<p>El uso de una aplicación web interactiva se refiere a la creación y funcionalidad de una plataforma digital que permite la interacción dinámica entre los usuarios y los sistemas, ofreciendo experiencias enriquecedoras, educativas y eficientes.</p> <p>El diseño de la aplicación busca mejorar la interactividad con los usuarios a través de interfaces intuitivas, recursos interactivos, y una infraestructura robusta que permita el acceso a contenido educativo y otros recursos útiles para los usuarios. En este caso, el foco es en el ámbito agrícola, con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de recursos naturales y proporcionar capacitación a los agricultores de manera eficiente y accesible.</p> <p>En el contexto de la Asociación de Agricultores "Fortaleza Agropecuaria", la implementación de una aplicación Web tiene un impacto significativo en la mejora de la eficiencia en la gestión agrícola; al proporcionar herramientas que optimicen el uso de recursos naturales, como el agua y los fertilizantes, la plataforma no solo contribuye a reducir costos, sino que también fomenta prácticas agrícolas sostenibles que benefician al medio ambiente.</p>	Componentes tecnológicos	Backend	<p>1. ¿Registra actualmente los productos almacenados en las bodegas de la asociación?</p> <p>2. ¿Qué características considera importantes en una aplicación para que sea fácil de usar en sus labores agrícolas diarias?</p> <p>3. ¿Con la información actual se le facilita el control del inventario en bodegas?</p>	Encuesta estructurada a los agricultores de la Asociación de Agricultores "Fortaleza Agropecuaria"
		Frontend	<p>4. ¿Qué información agrícola (como faenas, maquinaria, recursos) considera fundamental registrar y consultar frecuentemente?</p> <p>5. ¿Con qué frecuencia registra los recursos utilizados en las faenas?</p>	
		Base de datos	<p>6. ¿Utiliza actualmente alguna herramienta digital o práctica para manejar residuos agrícolas o productos químicos?</p> <p>7. ¿Está usted de acuerdo que con el manejo de la información actualmente, ha mejorado la planificación y ejecución de las actividades agrícolas?</p> <p>8. ¿Considera necesario algún medio para registrar o controlar el uso de maquinarias agrícolas?</p> <p>9. ¿Esta usted de acuerdo que, con las herramientas actuales, se ha ayudado a gestionar de manera más eficiente el uso de la maquinaria?</p>	
	Fundamentos del desarrollo de aplicaciones Web	Arquitecturas de aplicaciones Web	<p>10. ¿Aplica prácticas para manejar residuos como envases, restos de cultivos o productos químicos?</p> <p>11. ¿Cómo realiza el seguimiento y control de sus cosechas actualmente, y qué dificultades enfrenta en ese proceso?</p>	
		Modelos de desarrollo de software	<p>12. ¿Gracias a la información actual ha mejorado la forma en que gestiona los residuos agrícolas?</p> <p>13. ¿Registra o controla actualmente la cantidad y tipo de cosecha que realiza?</p>	
		Estándares y buenas prácticas de programación	<p>14. ¿Ha utilizado cuadernos o herramientas digitales para registrar el estado de sus cultivos?</p>	
			<p>15. ¿Esta de acuerdo con que las herramientas actuales le han facilitado el seguimiento y control de las cosechas?</p>	

1



	Infraestructura de alojamiento	Google cloud Platform (GCP)	16. ¿Con qué frecuencia registra la información de los cultivos? 17. ¿Las herramientas actuales le ha permitido llevar un control del estado de sus cultivos?	
		Amazon Web Services (AWS)	18. ¿Se encuentra familiarizado con la planificación de las tareas del personal agrícola? 19. ¿Qué métodos utiliza para planificar y coordinar las tareas del personal agrícola, y cómo cree que una app podría ayudarle en eso?	
		AZURE	20. ¿Con qué frecuencia registra la información de capacitación a su personal?	

Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 2
Operacionalización variable dependiente Gestión Agrícola.

Conceptualizaciones	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Herramienta
La gestión agrícola se refiere al conjunto de prácticas, decisiones y estrategias implementadas en el sector agrícola para optimizar los recursos disponibles, mejorar la productividad y garantizar la sostenibilidad tanto económica como ambiental. Este enfoque integral tiene como objetivo abordar las múltiples dimensiones de la agricultura moderna, que incluyen la producción eficiente, la preservación del entorno natural y el bienestar de las comunidades rurales involucradas.	Gestión de la producción agrícola	Planificación y organización de cultivos Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) Tecnología de precisión para la gestión de cultivos	1. ¿Cómo se gestionan actualmente las bodegas y cómo se realiza el registro de productos almacenados? 2. ¿Considera necesario registrar los productos almacenados en las bodegas? 3. ¿Qué tipo de productos suelen almacenarse y cómo se controla su ingreso y salida? 4. ¿Con qué frecuencia registra las actividades agrícolas realizadas (faenas)? 5. ¿Cómo organizan y registran las actividades agrícolas (faenas)? 6. ¿Cómo se asignan las tareas, insumos y maquinaria a cada faena y quién supervisa su cumplimiento? 7. ¿Con qué frecuencia registra el uso de maquinaria agrícola en su trabajo?	Entrevista semiestructurada a los Dirigentes de la Asociación de agricultores "Fortaleza Agropecuaria"

2



Según (Rodríguez P. &. 2021), "una buena gestión agrícola implica no solo maximizar los rendimientos de los cultivos, sino también minimizar los impactos negativos en los ecosistemas y comunidades cercanas", este enfoque holístico permite que la agricultura sea no solo una actividad económica, sino también una herramienta clave para el desarrollo sostenible, enfrentando desafíos como el cambio climático, la escasez de recursos naturales y la necesidad de alimentar a una población global en crecimiento	Gestión de recursos humanos en la agricultura	Capacitación y desarrollo de personal	8. ¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivo considera su gestión actual del uso y mantenimiento de maquinaria? 9. ¿Cómo se administra el uso de la maquinaria agrícola? 10. ¿Existe un registro sobre el mantenimiento, uso y disponibilidad de las máquinas?	
		Salud y seguridad en el trabajo agrícola	11. ¿Qué prácticas aplican para el manejo de residuos agrícolas (envases, restos orgánicos, etc.)? 12. ¿Considera satisfactorias las prácticas usadas para el manejo de residuos agrícolas actualmente? 13. ¿Qué conocimientos tienen sobre normas o recomendaciones para una correcta gestión de residuos? 14. ¿Cuán capacitado considera que está usted sobre el manejo de residuos agrícolas? 15. ¿Está usted de acuerdo con el control de las cosechas actualmente? 16. ¿Cómo se realiza actualmente el control de las cosechas y quién es responsable de ello? 17. ¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas? 18. ¿De qué manera registran las cantidades cosechadas y cómo se organiza al personal durante esta fase?	
	Gestión del conocimiento en el trabajo agrícola	19. ¿Cómo documentan las actividades agrícolas, el estado de los cultivos o el uso de insumos? 20. ¿Cómo calificaría el proceso de reporte que actualmente realiza? 21. ¿Quién es responsable del registro en el cuaderno de campo o similares? 22. ¿Considera necesario un cuaderno de campo u otra herramienta para registrar información agrícola? 23. ¿Cómo se selecciona y asigna el personal a las diferentes actividades agrícolas? 24. ¿Qué tan efectivos son sus criterios para capacitar al personal o evaluar su trabajo? 25. ¿Qué criterios usan para capacitar al personal o evaluar su desempeño?		
Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura	Agricultura sostenible y cambio climático	Manejo de recursos naturales		
		Gestión de residuos agrícolas		

3



Variable independiente: Aplicación Web (Fundamentos del desarrollo de aplicaciones Web)

15. ¿Las herramientas actuales, le ha permitido llevar un control del estado de sus cultivos?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x								

- A. Totalmente satisfecho
- B. Satisfecho
- C. Moderadamente satisfecho
- D. Poco satisfecho
- E. Nada satisfecho

Variable independiente: Aplicación Web (Infraestructura de alojamiento)

16. ¿Se encuentra familiarizado con la planificación de las tareas del personal agrícola?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Completamente familiarizado
- B. Muy familiarizado
- C. Algo familiarizado
- D. Poco familiarizado
- E. Nada familiarizado

Variable independiente: Aplicación Web (Infraestructura de alojamiento)

17. ¿Con qué frecuencia registra la información de capacitación a su personal?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Muy frecuente
- B. Frecuente
- C. A veces
- D. Casi nunca
- E. Nunca



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

18. ¿Considera necesario registrar los productos almacenados en las bodegas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Muy necesario
- B. Necesario
- C. Medianamente necesario
- D. Poco necesario
- E. Innecesario

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

19. ¿Con qué frecuencia registra las actividades agrícolas realizadas (financ.)?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Muy frecuente
- B. Frecuente
- C. A veces
- D. Casi nunca
- E. Nunca

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

20. ¿Con qué frecuencia registra el tipo de maquinaria agrícola en su trabajo?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Muy frecuente
- B. Frecuente
- C. A veces
- D. Casi nunca
- E. Nunca



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

21. ¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivo consideran su gestión actual del uso y mantenimiento de maquinaria?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Completamente efectivo
- B. Altamente efectivo
- C. Parcialmente efectivo
- D. Poco efectivo
- E. Nada efectivo

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

22. ¿Considera satisfactorias las prácticas usadas para el manejo de residuos agrícolas actualmente?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Totalmente satisfecho
- B. Satisfecho
- C. Moderadamente satisfecho
- D. Poco satisfecho
- E. Nada satisfecho

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

23. ¿Cuán capacitado considera que está usted sobre el manejo de residuos agrícolas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Mucho
- B. Algo
- C. Poco
- D. Muy poco
- E. Nada



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

24. ¿Está usted de acuerdo con el control de las cosechas actualmente?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Totalmente de acuerdo
- B. Bastante de acuerdo
- C. Neutral
- D. Poco de acuerdo
- E. Totalmente en desacuerdo

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

25. ¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Muy rápido
- B. Rápido
- C. Normal
- D. Lento
- E. Muy lento

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

26. ¿Cómo calificaría el proceso de depósito que actualmente realiza?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

- A. Excelente
- B. Bueno
- C. Regular
- D. Deficiente
- E. Muy deficiente



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

4. ¿Cúmulos necesarios un cuaderno de campo u otra herramienta para registrar información agrícola?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Muy necesario
- B. Necesario
- C. Medianamente necesario
- D. Poco necesario
- E. Inecesario

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

5. ¿Por qué efectos son sus cultivos para capacitar al personal o evaluar su trabajo?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Completamente efectivo
- B. Altamente efectivo
- C. Parcialmente efectivo
- D. Poco efectivo
- E. Nada efectivo



Entrevista semiestructurada a los Dirigentes de la Asociación de agricultores "Fortaleza Agropecuaria"

Tema del Trabajo de Titulación de grado: "APLICACIÓN WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES "FORTALEZA AGROPECUARIA", EN EL SECTOR VILLEGAS, LA CONCORDIA, SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS";

Objetivo: Recolectar información para validar la propuesta de intervención enfocada al diseño e implementación de una aplicación web que permita mejorar la gestión agrícola en la Asociación de Agricultores "Fortaleza Agropecuaria", optimizando el uso de recursos, promoviendo prácticas sostenibles y fortaleciendo las capacidades técnicas de sus miembros.

Instrucciones al público objetivo: La encuesta está dirigida a los agricultores de la Asociación "Fortaleza Agropecuaria". Con base en la información obtenida se busca comprender sus necesidades, prácticas actuales y percepción sobre el uso de tecnologías digitales, para diseñar una herramienta que facilite la gestión agrícola.

PREGUNTAS

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

1. ¿Cómo se gestionan actualmente las bodegas y cómo se realiza el registro de productos almacenados?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

2. ¿Qué tipo de productos suelen almacenarse y cómo se controla su ingreso y salida?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

3. ¿Cómo organizan y registran las actividades agrícolas (faenas)?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

4. ¿Cómo se asignan las tareas, maquinas y maquinaria a cada faena y quién supervisa su cumplimiento?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

5. ¿Cómo se administra el uso de la maquinaria agrícola?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

6. ¿Existe un registro sobre el mantenimiento, uso y disponibilidad de las máquinas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

7. ¿Qué prácticas aplican para el manejo de residuos agrícolas (envases, restos orgánicos, etc.)?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

8. ¿Que conocimientos tienen sobre normas o recomendaciones para una correcta gestión de residuos?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

9. ¿Cómo se realiza actualmente el control de las cosechas y quién es responsable de ello?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

10. ¿De qué manera registran las cantidades cosechadas y cómo se organiza al personal durante esta fase?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

11. ¿Cómo documentan las actividades agrícolas, el estado de los cultivos o el uso de sistemas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

12. ¿Quién es responsable del registro en el cuaderno de campo o similares?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

13. ¿Cómo se selecciona y asigna el personal a las diferentes actividades agrícolas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		



Santo Domingo, 16 de diciembre del 2024

Estimado
Mg. Luis Ulloa y Mg. Rodolfo Córdova
De mi consideración:

El motivo del presente documento es que lo hemos elegido para redactar la solicitud de revisión y validación de los instrumentos de recolección de datos.

A continuación, encontrará la encuesta estructurada y la entrevista semiestructurada que incluyen las interrogantes necesarias para recopilar los datos pertinentes para la elaboración del trabajo de titulación "APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES "FORTALEZA AGROPECUARIA", EN EL SECTOR VILLEGAS, LA CONCORDIA, SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.", dirigida a los agricultores de la Asociación Fortaleza Agropecuaria.

Para la validación de los instrumentos se adjunta la operacionalización de variables, con la finalidad de que se visualice la relación de las preguntas con las categorías e indicadores. Los instrumentos corresponden a la **entrevista semiestructurada** (preguntas de la variable dependiente de **fondo impreso**) y la segunda es la **encuesta estructurada** (preguntas de **fondo verde** para la variable independiente).

Gracias por su valiosa colaboración en este trabajo de titulación de grado.

Atentamente,

David Fernando Paredes Gómez
dfparedesg@pucesd.edu.ec

||



Operacionalización de las variables
Operacionalización de la variable independiente

Tabla 1
Operacionalización variable independiente Aplicación Web.

Conceptualizaciones	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Herramienta
El uso de una aplicación web interactiva se refiere a la creación y funcionalidad de una plataforma digital que permite la interacción dinámica entre los usuarios y los sistemas, ofreciendo experiencias enriquecedoras, educativas y eficientes. El diseño de la aplicación busca mejorar la interactividad con los usuarios a través de interfaces intuitivas, recursos interactivos, y una infraestructura robusta que permita el acceso a contenido educativo y otros recursos útiles para los usuarios. En este caso, el foco es en el ámbito agrícola, con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de recursos naturales y proporcionar capacitación a los agricultores de manera eficiente y accesible. En el contexto de la Asociación de Agricultores "Fortaleza Agropecuaria", la implementación de una aplicación Web tiene un impacto significativo en la mejora de la eficiencia en la gestión agrícola; al proporcionar herramientas que optimicen el uso de recursos naturales, como el agua y los fertilizantes, la plataforma no solo contribuye a reducir costos, sino que también fomenta prácticas agrícolas sostenibles que benefician al medio ambiente.	Componentes tecnológicos	Backend	1. ¿Registra actualmente los productos almacenados en las bodegas de la asociación? 2. ¿Qué características considera importantes en una aplicación para que sea fácil de usar en sus labores agrícolas diarias? 3. ¿Con la información actual se le facilita el control del inventario en bodegas?	Encuesta estructurada a los agricultores de la Asociación de agricultores "Fortaleza Agropecuaria"
		Frontend	4. ¿Qué información agrícola (como faenas, maquinaria, recursos) considera fundamental registrar y consultar frecuentemente? 5. ¿Con qué frecuencia registra los recursos utilizados en las faenas?	
		Base de datos	6. ¿Utiliza actualmente alguna herramienta digital o práctica para manejar residuos agrícolas o productos químicos? 7. ¿Está usted de acuerdo que con el manejo de la información actualmente, ha mejorado la planificación y ejecución de las actividades agrícolas? 8. ¿Considera necesario algún medio para registrar o controlar el uso de maquinaria agrícola? 9. ¿Esta usted de acuerdo que, con las herramientas actuales, se ha ayudado a gestionar de manera más eficiente el uso de la maquinaria?	
	Fundamentos del desarrollo de aplicaciones Web	Arquitecturas de aplicaciones Web	10. ¿Aplica prácticas para manejar residuos como envases, restos de cultivos o productos químicos? 11. ¿Cómo realiza el seguimiento y control de sus cosechas actualmente, y qué dificultades enfrenta en ese proceso?	
		Modelos de desarrollo de software	12. ¿Gracias a la información actual ha mejorado la forma en que gestiona los residuos agrícolas? 13. ¿Registra o controla actualmente la cantidad y tipo de cosecha que realiza?	
		Estándares y buenas prácticas de programación	14. ¿Ha utilizado cuadernos o herramientas digitales para registrar el estado de sus cultivos? 15. ¿Esta de acuerdo con que las herramientas actuales le han facilitado el seguimiento y control de las cosechas?	



	Infraestructura de alojamiento	Google cloud Platform (GCP)	16. ¿Con qué frecuencia registra la información de los cultivos? 17. ¿Las herramientas actuales le ha permitido llevar un control del estado de sus cultivos?	
		Amazon Web Services (AWS)	18. ¿Se encuentra familiarizado con la planificación de las tareas del personal agrícola? 19. ¿Qué métodos utiliza para planificar y coordinar las tareas del personal agrícola, y cómo cree que una app podría ayudarle en eso? 20. ¿Con qué frecuencia registra la información de capacitación a su personal?	
		AZURE		

Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 2
Operacionalización variable dependiente Gestión Agrícola.

Conceptualizaciones	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Herramienta
La gestión agrícola se refiere al conjunto de prácticas, decisiones y estrategias implementadas en el sector agrícola para optimizar los recursos disponibles, mejorar la productividad y garantizar la sostenibilidad tanto económica como ambiental. Este enfoque integral tiene como objetivo abordar las múltiples dimensiones de la agricultura moderna, que incluyen la producción eficiente, la preservación del entorno natural y el bienestar de las comunidades rurales involucradas.	Gestión de la producción agrícola	Planificación y organización de cultivos Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) Tecnología de precisión para la gestión de cultivos	1. ¿Cómo se gestionan actualmente las bodegas y cómo se realiza el registro de productos almacenados? 2. ¿Considera necesario registrar los productos almacenados en las bodegas? 3. ¿Qué tipo de productos suelen almacenarse y cómo se controla su ingreso y salida? 4. ¿Con qué frecuencia registra las actividades agrícolas realizadas (faenas)? 5. ¿Cómo organizan y registran las actividades agrícolas (faenas)? 6. ¿Cómo se asignan las tareas, insumos y maquinaria a cada faena y quién supervisa su cumplimiento? 7. ¿Con qué frecuencia registra el uso de maquinaria agrícola en su trabajo?	Entrevista semiestructurada a los Dirigentes de la Asociación de agricultores "Fortaleza Agropecuaria"

2



Según (Rodríguez P. &. 2021), "una buena gestión agrícola implica no solo maximizar los rendimientos de los cultivos, sino también minimizar los impactos negativos en los ecosistemas y comunidades cercanas", este enfoque holístico permite que la agricultura sea no solo una actividad económica, sino también una herramienta clave para el desarrollo sostenible, enfrentando desafíos como el cambio climático, la escasez de recursos naturales y la necesidad de alimentar a una población global en crecimiento	Gestión de recursos humanos en la agricultura	Capacitación y desarrollo de personal	8. ¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivo considera su gestión actual del uso y mantenimiento de maquinaria? 9. ¿Cómo se administra el uso de la maquinaria agrícola? 10. ¿Existe un registro sobre el mantenimiento, uso y disponibilidad de las máquinas?	
		Salud y seguridad en el trabajo agrícola	11. ¿Qué prácticas aplican para el manejo de residuos agrícolas (envases, restos orgánicos, etc.)? 12. ¿Considera satisfactorias las prácticas usadas para el manejo de residuos agrícolas actualmente? 13. ¿Qué conocimientos tienen sobre normas o recomendaciones para una correcta gestión de residuos? 14. ¿Cuán capacitado considera que está usted sobre el manejo de residuos agrícolas? 15. ¿Está usted de acuerdo con el control de las cosechas actualmente? 16. ¿Cómo se realiza actualmente el control de las cosechas y quién es responsable de ello? 17. ¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas? 18. ¿De qué manera registran las cantidades cosechadas y cómo se organiza al personal durante esta fase?	
	Gestión del conocimiento en el trabajo agrícola	19. ¿Cómo documentan las actividades agrícolas, el estado de los cultivos o el uso de insumos? 20. ¿Cómo calificaría el proceso de reporte que actualmente realiza? 21. ¿Quién es responsable del registro en el cuaderno de campo o similares? 22. ¿Considera necesario un cuaderno de campo u otra herramienta para registrar información agrícola? 23. ¿Cómo se selecciona y asigna el personal a las diferentes actividades agrícolas? 24. ¿Qué tan efectivos son sus criterios para capacitar al personal o evaluar su trabajo? 25. ¿Qué criterios usan para capacitar al personal o evaluar su desempeño?		
Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura	Agricultura sostenible y cambio climático	Manejo de recursos naturales		
		Gestión de residuos agrícolas		

3



Variable independiente: Aplicación Web (Fundamentos del desarrollo de aplicaciones Web)

15. ¿Las herramientas actuales, le ha permitido llevar un control del estado de sus cultivos?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Totalmente satisfecho
- B. Satisfecho
- C. Moderadamente satisfecho
- D. Poco satisfecho
- E. Nada satisfecho

Variable independiente: Aplicación Web (Infraestructura de alojamiento)

16. ¿Se encuentra familiarizado con la planificación de las tareas del personal agrícola?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Completamente familiarizado
- B. Muy familiarizado
- C. Algo familiarizado
- D. Poco familiarizado
- E. Nada familiarizado

Variable independiente: Aplicación Web (Infraestructura de alojamiento)

17. ¿Con qué frecuencia registra la información de capacitación a su personal?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Muy frecuente
- B. Frecuente
- C. A veces
- D. Casi nunca
- E. Nunca



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

18. ¿Considera necesario registrar los productos almacenados en las bodegas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
				x					x		

- A. Muy necesario
- B. Necesario
- C. Medianamente necesario
- D. Poco necesario
- E. Inecesario

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

19. ¿Con qué frecuencia registra las actividades agrícolas realizadas (financ.)?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Muy frecuente
- B. Frecuente
- C. A veces
- D. Casi nunca
- E. Nunca

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

20. ¿Con qué frecuencia registra el tipo de maquinaria agrícola en su trabajo?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Muy frecuente
- B. Frecuente
- C. A veces
- D. Casi nunca
- E. Nunca



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

21. ¿En una escala del 1 al 5, ¿qué tan efectivo consideran su gestión actual del uso y mantenimiento de maquinaria?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Completamente efectivo
- B. Altamente efectivo
- C. Parcialmente efectivo
- D. Poco efectivo
- E. Nada efectivo

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

22. ¿Considera satisfactorias las prácticas usadas para el manejo de residuos agrícolas actualmente?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Totalmente satisfecho
- B. Satisfecho
- C. Moderadamente satisfecho
- D. Poco satisfecho
- E. Nada satisfecho

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

23. ¿Cuán capacitado considera que está usted sobre el manejo de residuos agrícolas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Mucho
- B. Algo
- C. Poco
- D. Muy poco
- E. Nada



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

24. ¿Está usted de acuerdo con el control de las cosechas actualmente?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Totalmente de acuerdo
- B. Bastante de acuerdo
- C. Neutral
- D. Poco de acuerdo
- E. Totalmente en desacuerdo

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

25. ¿Qué tan rápido considera que se registra las cantidades cosechadas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Muy rápido
- B. Rápido
- C. Normal
- D. Lento
- E. Muy lento

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

26. ¿Cómo calificaría el proceso de depósito que actualmente realiza?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Excelente
- B. Bueno
- C. Regular
- D. Deficiente
- E. Muy deficiente



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

3. ¿Considera necesario un cuaderno de campo u otra herramienta para registrar información agrícola?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Muy necesario
- B. Necesario
- C. Medianamente necesario
- D. Poco necesario
- E. Inecesario

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

4. ¿Por qué efectos son sus cultivos para capacitar al personal o evaluar su trabajo?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

- A. Completamente efectivo
- B. Altamente efectivo
- C. Parcialmente efectivo
- D. Poco efectivo
- E. Nada efectivo



Entrevista semiestructurada a los Dirigentes de la Asociación de agricultores "Fortaleza Agropecuaria"

Tema del Trabajo de Titulación de grado: "APLICACIÓN WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AGRÍCOLA EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES "FORTALEZA AGROPECUARIA", EN EL SECTOR VILLEGAS, LA CONCORDIA, SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS";

Objetivo: Recolectar información para validar la propuesta de intervención enfocada al diseño e implementación de una aplicación web que permita mejorar la gestión agrícola en la Asociación de Agricultores "Fortaleza Agropecuaria", optimizando el uso de recursos, promoviendo prácticas sostenibles y fortaleciendo las capacidades técnicas de sus miembros.

Instrucciones al público objetivo: La encuesta está dirigida a los agricultores de la Asociación "Fortaleza Agropecuaria". Con base en la información obtenida se busca comprender sus necesidades, prácticas actuales y percepción sobre el uso de tecnologías digitales, para diseñar una herramienta que facilite la gestión agrícola.

PREGUNTAS

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

1. ¿Cómo se gestionan actualmente las bodegas y cómo se realiza el registro de productos almacenados?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

2. ¿Qué tipo de productos suelen almacenarse y cómo se controla su ingreso y salida?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

3. ¿Cómo organizan y registran las actividades agrícolas (faenas)?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

4. ¿Cómo se asignan las tareas, maquinas y maquinaria a cada faena y quién supervisa su cumplimiento?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

5. ¿Cómo se administra el uso de la maquinaria agrícola?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de la producción agrícola)

6. ¿Existe un registro sobre el mantenimiento, uso y disponibilidad de las máquinas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

7. ¿Qué prácticas aplican para el manejo de residuos agrícolas (envases, restos orgánicos, etc.)?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

8. ¿Qué conocimientos tienen sobre normas o recomendaciones para una correcta gestión de residuos?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		



Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

9. ¿Cómo se realiza actualmente el control de las cosechas y quién es responsable de ello?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Gestión de recursos humanos en la agricultura)

10. ¿De qué manera registran las cantidades cosechadas y cómo se organiza al personal durante esta fase?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

11. ¿Cómo documentan las actividades agrícolas, el estado de los cultivos o el uso de sistemas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

12. ¿Quién es responsable del registro en el cuaderno de campo o similares?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Variable dependiente: Gestión Agrícola (Sostenibilidad y gestión ambiental en la agricultura)

13. ¿Cómo se selecciona y asigna el personal a las diferentes actividades agrícolas?

CLARIDAD					PERTINENCIA					FORMULACIÓN ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
			x						x		

Anexo 4: Historias de Usuario.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Administrador/Operario/Empleado
Nombre historia: Inicio de sesión	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 21	Sprint asignado: 1
Programador Responsable: David Paredes	
Descripción: COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO, ingresar mis credenciales en la aplicación para tener acceso a sus funcionalidades.	
Escenario de prueba: <ul style="list-style-type: none"> ➤ DADO que se ingresan correctamente las credenciales de acceso CUANDO el usuario pulsa el botón “iniciar sesión” ENTONCES se permite el ingreso a la aplicación. ➤ DADO que se introducen credenciales incorrectas CUANDO se pulsa el botón “iniciar sesión” ENTONCES se muestra un mensaje informando el error cometido. ➤ DADO que no se han completado todos los campos requeridos CUANDO se pulsa el botón “iniciar sesión” ENTONCES se despliega un mensaje indicando cuáles campos están pendientes por completar. 	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuario: Administrador/Operario/Empleado
Nombre historia: Vista de bodega	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 34	Iteración asignada: 1
Programador Responsable: David Paredes	
Descripción: COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar una lista de los productos en bodega PARA tener conocimiento general de la disponibilidad.	

Escenario de prueba:

- DADA la vista de la lista de productos CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran los productos en bodega, con información relevante de cada uno.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **3**

Usuario: Administrador/Operario

Nombre historia: **Actualización, eliminación y creación de productos**

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Medio

Puntos estimados: **21**

Iteración asignada: 1

Programador Responsable: **David Paredes**

Descripción:

COMO administrador u operario agropecuario QUIERO actualizar, eliminar y agregar nuevos productos a la bodega PARA mantener la información exacta de la disponibilidad en bodega.

Escenario de prueba:

- DADA el ingreso de la información del nuevo producto CUANDO se presiona el botón “Añadir producto” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el producto se creó con éxito.
- DADA la edición de los datos del producto CUANDO se pulsa el botón “Actualizar producto” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el producto fue actualizado con éxito.
- DADO el mensaje de confirmación de eliminación CUANDO se presiona el botón “Eliminar” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el producto fue eliminado con éxito.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **4**

Usuario: Administrador/Operario/Empleado

Nombre historia: Visualización de Faenas

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Bajo

Puntos estimados: **8**

Iteración asignada: 1

Programador Responsable: **David Paredes**

Descripción:

COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar una lista de las faenas registradas PARA tener conocimiento general de los trabajos realizados o por realizar.

Escenario de prueba:

- DADA la vista de la lista de faenas CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas faenas registradas, con información relevante a cada una.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **5** **Usuario:** Administrador/Operario

Nombre historia: **Edición y creación de faenas**

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Medio

Puntos estimados: **21**

Iteración asignada: 1

Programador Responsable: **David Paredes**

Descripción:

COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar faenas y editar los datos relacionados a estas PARA mantener la información exacta de los trabajos realizados y los recursos utilizados.

Escenario de prueba:

- DADO el ingreso de la información de la nueva faena CUANDO se presiona el botón “Crear nueva faena” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la faena se creó con éxito.
- DADA la agregación del personal de faena CUANDO se oprime el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el trabajador fue agregado con éxito a la faena.
- DADO el establecimiento del tiempo de trabajo de los trabajadores CUANDO se presiona el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el costo fue agregado.
- DADA la agregación de la maquinaria de faena CUANDO se oprime el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la maquinaria fue agregada.

- DADO el establecimiento del tiempo de uso de la maquinaria CUANDO se presiona el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el costo fue agregado.
- DADA la agregación de los insumos de faena CUANDO se oprime el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el insumo fue agregado.
- DADO el establecimiento del costo del insumo CUANDO se presiona el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el costo fue agregado.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuario: Administrador/Operario
Nombre historia: Visualización de Maquinaria	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 1
Programador Responsable: David Paredes	
Descripción: COMO administrador u operario agropecuario QUIERO visualizar una lista de la maquinaria registradas PARA tener conocimiento general de la disponibilidad y su información.	
Escenario de prueba: <ul style="list-style-type: none"> ➤ DADA la visualización de la lista de maquinaria CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas maquinas registradas, con información relevante a cada una. 	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre historia: Agregación de maquinaria	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 2
Programador Responsable: David Paredes	

Descripción: COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar nueva maquinaria PARA mantener la información exacta de estas.
Escenario de prueba: <ul style="list-style-type: none"> ➤ DADA el ingreso de la nueva maquinaria CUANDO se presiona el botón “Añadir maquinaria” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la maquinaria fue agregada con éxito.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 8	Usuario: Administrador/Operario
Nombre historia: Visualización de Recomendaciones	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 2
Programador Responsable: David Paredes	
Descripción: COMO administrador u operario agropecuario QUIERO visualizar una lista de las recomendaciones registradas PARA tener conocimiento general del efecto y eficacia de las mismas.	
Escenario de prueba: <ul style="list-style-type: none"> ➤ DADA la visualización de la lista de recomendaciones CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas recomendaciones registradas, con información relevante a cada una. 	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 9	Usuario: Administrador/Operario
Nombre historia: Actualización y agregación de recomendaciones	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: 2
Programador Responsable: David Paredes	
Descripción: COMO administrador u operario agropecuario QUIERO actualizar y agregar nuevas recomendaciones PARA mantener y cambiar la información dependiendo de los resultados.	

Escenario de prueba:

- DADO el ingreso de los datos de la nueva recomendación CUANDO se presiona el botón “Añadir recomendación” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que esta se creó con éxito.
- DADA la edición de los datos de la recomendación CUANDO se pulsa el botón “Actualizar recomendación” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que esta fue actualizada con éxito.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **10**

Usuario: Administrador/Operario/Empleado

Nombre historia: Visualización de Cosechas

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Bajo

Puntos estimados: **8**

Iteración asignada: 2

Programador Responsable: **David Paredes**

Descripción:

COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar una lista de las cosechas registradas PARA tener conocimiento general del producto cosechado o por cosechar.

Escenario de prueba:

- DADA la visualización de la lista de cosechas CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas cosechas registradas, con información relevante a cada una.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **11**

Usuario: Administrador/Operario

Nombre historia: **Edición y creación de cosechas**

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Bajo

Puntos estimados: **13**

Iteración asignada: 2

Programador Responsable: **David Paredes**

Descripción:

COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar cosechas y editar los datos relacionados a estas PARA mantener la información exacta de las cosechas y personal utilizado.

Escenario de prueba:

- DADA la escritura de la información de la nueva cosecha CUANDO se presiona el botón “Registrar cosecha” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la cosecha se creó con éxito.
- DADA la agregación de los datos del personal de cosecha CUANDO se oprime el botón “Añadir” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el trabajador fue agregado con éxito.
- DADA la edición de los datos de la cosecha CUANDO se pulsa el botón “Actualizar” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la cosecha fue actualizada con éxito.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **12**

Usuario: Administrador/Operario/Empleado

Nombre historia: Visualización de cuaderno de campo

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Medio

Puntos estimados: **13**

Iteración asignada: 2

Programador Responsable: **David Paredes**

Descripción:

COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar el cuaderno de campo en el que se incluya una lista con todas las faenas y cosechas PARA tener una vista general de los trabajos registrados.

Escenario de prueba:

- DADA la visualización del cuaderno de campo CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas cosechas y faenas, con información relevante a cada una.

HISTORIA DE USUARIO

Número: **13**

Usuario: Administrador/Operario/Empleado

Nombre historia: Visualización detallada del cuaderno de campo

Prioridad en negocio: **Alto**

Riesgo en desarrollo: Medio

Puntos estimados: **13**

Iteración asignada: 2

Programador Responsable: **David Paredes**

<p>Descripción:</p> <p>COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar los detalles de las cosechas y faenas del cuaderno de campo PARA analizar información más específica de cada proceso.</p>
<p>Escenario de prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DADA la información detallada de las cosechas y faenas CUANDO se navegue a través de la página ENTONCES se muestran los detalles del proceso como costos y recursos utilizados.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 14	Usuario: Administrador/Operario
Nombre historia: Visualización del personal	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 2
Programador Responsable: David Paredes	
<p>Descripción:</p> <p>COMO administrador u operario agropecuario QUIERO visualizar una lista de los empleados PARA tener conocimiento general de la plantilla de la organización.</p>	
<p>Escenario de prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DADA la vista de la lista de empleados CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran los empleados de la organización, con información relevante de cada uno. 	

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 15	Usuario: Administrador/Operario
Nombre historia: Visualización detallada, actualización, eliminación y agregación de personal	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 21	Iteración asignada: 2
Programador Responsable: David Paredes	
<p>Descripción:</p> <p>COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar nuevos empleados, visualizar información detallada de estos, actualizar su información y eliminar</p>	

empleados registrados **PARA** mantener los datos del personal actualizados y analizar información más específica de cada empleado.

Escenario de prueba:

- DADO el ingreso de los datos del nuevo empleado CUANDO se presiona el botón “Añadir empleado” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el empleado fue añadido con éxito.
- DADO el mensaje de confirmación de eliminación CUANDO se presiona el botón “Eliminar” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el empleado fue eliminado con éxito.
- DADA la edición de los datos del empleado CUANDO se pulsa el botón “Actualizar personal” ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el personal fue actualizado con éxito.
- DADA la información detallada de los empleados CUANDO se navegue a través de la página ENTONCES se muestran los procesos en los que ha estado involucrado.

Anexo 5: Pruebas de aceptación

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 1 Fecha:

Nombre caso de prueba: Inicio de sesión Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Inicio de sesión Historia de usuario asociada: 1

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO, ingresar mis credenciales en la aplicación para tener acceso a sus funcionalidades

DADO que se ingresan correctamente las credenciales de acceso CUANDO el usuario pulsa el botón "iniciar sesión" ENTONCES se permite el ingreso a la aplicación.
DADO que se introducen credenciales incorrectas CUANDO se pulsa el botón "iniciar sesión" ENTONCES se muestra un mensaje informando el error cometido.
DADO que no se han completado todos los campos requeridos CUANDO se pulsa el botón "iniciar sesión" ENTONCES se despliega un mensaje indicando cuales campos están pendientes por completar.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Ingresar a la dirección web de la página
- Ingresar las credenciales en el formulario de login
- Presionar presiona enter

Resultados esperados:

- Tener acceso a la aplicación web
- Tener acceso a las funcionalidades del sistema dependiendo del rol

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 2 Fecha:

Nombre caso de prueba: Vista de bodega Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Vista de bodega Historia de usuario asociada: 2

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar una lista de los productos en bodega PARA tener conocimiento general de la disponibilidad.

DADA la vista de la lista de productos CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran los productos en bodega, con información relevante de cada uno.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de bodega haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:


- Visualizar la lista de productos de la bodega con su información
- Poder navegar y buscar los productos.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 3 Fecha:

Nombre caso de prueba: Actualización, eliminación y creación de productos Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Actualización, eliminación y creación de productos Historia de usuario asociada: 3

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO actualizar, eliminar y agregar nuevos productos a la bodega PARA mantener la información exacta de la disponibilidad en bodega.

DADA el ingreso de la información del nuevo producto CUANDO se presiona el botón "añadir producto" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el producto se creó con éxito.
DADA la edición de los datos del producto CUANDO se pulsa el botón "Actualizar producto" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el producto fue actualizado con éxito.
DADO el mensaje de confirmación de eliminación CUANDO se presiona el botón "Eliminar" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el producto fue eliminado con éxito.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

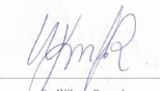
- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de bodega haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- (Creación) Se añade un nuevo producto a la lista
- (Actualización) Se actualiza el producto editado
- (Eliminación) El producto eliminado desaparece de la lista

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 4 Fecha:

Nombre caso de prueba: Visualización de Faenas Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Visualización de Faenas Historia de usuario asociada: 4

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar una lista de las faenas registradas PARA tener conocimiento general de los trabajos realizados o por realizar.

DADA la vista de la lista de faenas CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas faenas registradas, con información relevante a cada una.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de control de faenas haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- Visualización de todos las faenas registradas
- Poder navegar y buscar las faenas.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 5 Fecha:

Nombre caso de prueba: Edición y creación de faenas Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Edición y creación de faenas Historia de usuario asociada: 5

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar faenas y editar los datos relacionados a estas PARA mantener la información exacta de los trabajos realizados y los recursos utilizados.

DADO el ingreso de la información de la nueva faena CUANDO se presiona el botón "Crear nueva faena" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la faena se creó con éxito.
DADA la agregación del personal de faena CUANDO se oprime el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el trabajador fue agregado con éxito a la faena.
DADO el establecimiento del tiempo de trabajo de los trabajadores CUANDO se presiona el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el costo fue agregado.
DADA la agregación de la maquinaria de faena CUANDO se oprime el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la maquinaria fue agregada.
DADO el establecimiento del tiempo de uso de la maquinaria CUANDO se presiona el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el costo fue agregado.
DADA la agregación de los insumos de faena CUANDO se oprime el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el insumo fue agregado.
DADO el establecimiento del costo del insumo CUANDO se presiona el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el costo fue agregado.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de control de faenas haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal
- Dar clic en los botones añadir, personal, maquinaria o insumos

Resultados esperados:


- (Creación) Visualización de la faena creada en la lista y mensaje de confirmación.
- (Agregación de personal) Visualización de la faena creada en la lista y mensaje de confirmación.
- (Agregación de maquinaria) Visualización de la maquinaria creada en la lista de maquinarias de la faena y mensaje de confirmación.
- (Agregación de insumos) Visualización del insumo creado en la lista de insumos de faenas y mensaje de confirmación.
- (Establecimiento de costo) Visualización de la actualización del costo en la lista y mensaje de confirmación.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 6 Fecha:

Nombre caso de prueba: Visualización de maquinaria Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Visualización de maquinaria Historia de usuario asociada: 6

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO visualizar una lista de la maquinaria registradas PARA tener conocimiento general de la disponibilidad y su información.

DADA la visualización de la lista de maquinaria CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas maquinas registradas, con información relevante a cada una.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de maquinaria haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- Visualizar la lista de maquinaria con su información
- Poder navegar y buscar las maquinarias.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 7 Fecha:

Nombre caso de prueba: Agregación de maquinaria Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Agregación de maquinaria Historia de usuario asociada: 7

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar nueva maquinaria PARA mantener la información exacta de estas.

DADA el ingreso de la nueva maquinaria CUANDO se presiona el botón "Añadir maquinaria" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la maquinaria fue agregada con éxito.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de registro de vacaciones haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- Se agrega una nueva maquinaria a la lista y se presenta el mensaje de confirmación.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 8 Fecha:

Nombre caso de prueba: Visualización de recomendaciones Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Visualización de recomendaciones Historia de usuario asociada: 8

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO visualizar una lista de las recomendaciones registradas PARA tener conocimiento general del efecto y eficacia de las mismas.

DADA la visualización de la lista de recomendaciones CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas recomendaciones registradas, con información relevante a cada una.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de añadir adelantos haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- Visualizar la lista de recomendaciones con su información
- Poder navegar y buscar las recomendaciones.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



Caso de Prueba 9 Fecha:

Nombre caso de prueba: Actualización y agregación de recomendaciones Sprint: 1

Módulo/sección a evaluar: Actualización y agregación de recomendaciones Historia de usuario asociada: 9

Técnica de prueba: Caja Negra | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
 COMO administrador u operario agropecuario QUIERO actualizar y agregar nuevas recomendaciones PARA mantener y cambiar la información dependiendo de los resultados.
 DADO el ingreso de los datos de la nueva recomendación CUANDO se presiona el botón "Añadir recomendación" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que esta se creó con éxito.
 DADA la edición de los datos de la recomendación CUANDO se pulsa el botón "Actualizar recomendación" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que esta fue actualizada con éxito.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de recomendaciones haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- [Agregación] Se agrega una nueva recomendación a la lista y se presenta el mensaje de confirmación.
- [Actualización] Se actualiza la información de la recomendación y se presenta el mensaje de confirmación

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



Caso de Prueba 10 Fecha:

Nombre caso de prueba: Visualización de cosechas Sprint: 2

Módulo/sección a evaluar: Visualización de cosechas Historia de usuario asociada: 10

Técnica de prueba: Caja Negra | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
 COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar una lista de las cosechas registradas PARA tener conocimiento general del producto cosechado o por cosechar.
 DADA la visualización de la lista de cosechas CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas cosechas registradas, con información relevante a cada una.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de control de cosechas haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- Visualizar la lista de cosechas con su información
- Poder navegar y buscar las cosechas.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



Caso de Prueba 11 Fecha:

Nombre caso de prueba: Edición y creación de cosechas Sprint: 2

Módulo/sección a evaluar: Edición y creación de cosechas Historia de usuario asociada: 11

Técnica de prueba: Caja Negra | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
 COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar cosechas y editar los datos relacionados a estas PARA mantener la información exacta de las cosechas y personal utilizado.
 DADA la escritura de la información de la nueva cosecha CUANDO se presiona el botón "Registrar cosecha" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la cosecha se creó con éxito.
 DADA la agregación de los datos del personal de cosecha CUANDO se oprime el botón "Añadir" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el trabajador fue agregado con éxito.
 DADA la edición de los datos de la cosecha CUANDO se pulsa el botón "Actualizar" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que la cosecha fue actualizada con éxito.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de cosechas haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal
- Dar clic en añadir o editar cosecha

Resultados esperados:

- [Creación] La cosecha nueva se presenta en la lista y se presenta el mensaje de confirmación
- [Actualización] Se actualiza la información de la cosecha y se presenta el mensaje de confirmación

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



Caso de Prueba 12 Fecha: 10/07/2023

Nombre caso de prueba: Visualización de cuaderno de campo Sprint: 2

Módulo/sección a evaluar: Visualización de cuaderno de campo Historia de usuario asociada: 12

Técnica de prueba: Caja Negra | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
 COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar el cuaderno de campo en el que se incluya una lista con todas las faenas y cosechas PARA tener una vista general de los trabajos registrados.
 DADA la visualización del cuaderno de campo CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran las distintas cosechas y faenas, con información relevante a cada una.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de cuaderno de campo haciendo clic en el botón del menú lateral o menú principal

Resultados esperados:

- Visualizar la lista de cosechas y faenas con su información
- Poder navegar y buscar las cosechas y faenas.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


 Sr. Wilmer Rengel
 PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 13 Fecha: 10/07/2023

Nombre caso de prueba: Visualización detallada del cuaderno de campo Sprint: 2

Módulo/sección a evaluar: Visualización detallada del cuaderno de campo Historia de usuario asociada: 13

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador, operario o trabajador agropecuario QUIERO visualizar los detalles de las cosechas y faenas del cuaderno de campo PARA analizar información más específica de cada proceso.

DADA la información detallada de las cosechas y faenas CUANDO se navegue a través de la página ENTONCES se muestran los detalles del proceso como costos y recursos utilizados.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de cuaderno de campo haciendo clic en el botón del menú lateral
- Dar clic en el botón de información detallada

Resultados esperados:

- Se muestra la información de la cosecha o faena junto con la maquinaria, mano de obra e insumos asociados.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


Sr. Wilmer Rengel
PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 14 Fecha: 10/07/2023

Nombre caso de prueba: Visualización del personal Sprint: 2

Módulo/sección a evaluar: Visualización del personal Historia de usuario asociada: 14

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO visualizar una lista de los empleados PARA tener conocimiento general de la plantilla de la organización.

DADA la vista de la lista de empleados CUANDO se recorra esta ENTONCES se muestran los empleados de la organización, con información relevante de cada uno.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de personal haciendo clic en el menú lateral o menú principal.

Resultados esperados:

- Visualizar la lista de empleados con su información
- Poder navegar y buscar los empleados.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


Sr. Wilmer Rengel
PRODUCT OWNER

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Santo Domingo
Escuela de Sistemas



CASO DE PRUEBA 15 Fecha: 10/07/2023

Nombre caso de prueba: Visualización detallada, actualización, eliminación y agregación de personal Sprint: 2

Módulo/sección a evaluar: Visualización detallada, actualización, eliminación y agregación de personal Historia de usuario asociada: 15

Técnica de prueba: Caja Negra | X | Caja Blanca Tipo: Prueba de aceptación

Descripción:
COMO administrador u operario agropecuario QUIERO agregar nuevos empleados, visualizar información detallada de estos, actualizar su información y eliminar empleados registrados PARA mantener los datos del personal actualizados y analizar información más específica de cada empleado.

DADO el ingreso de los datos del nuevo empleado CUANDO se presiona el botón "Añadir empleado" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el empleado fue añadido con éxito.

DADO el mensaje de confirmación de eliminación CUANDO se presiona el botón "Eliminar" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el empleado fue eliminado con éxito.

DADA la edición de los datos del empleado CUANDO se pulsa el botón "Actualizar persona" ENTONCES se muestra un mensaje indicando que el personal fue actualizado con éxito.

DADA la información detallada de los empleados CUANDO se navegue a través de la página ENTONCES se muestran los procesos en los que ha estado involucrado.

Pre-Condiciones:

- Contar con acceso a internet
- Contar con un navegador web
- Contar con una cuenta de usuario

Pasos y condiciones de ejecución:

- Haber iniciado sesión con una cuenta de usuario
- Dirigirse a la página de personal.
- Dar clic en el botón añadir, actualizar, eliminar o información detallada.

Resultados esperados:

- (Agregación) Se muestra el empleado agregado en la lista y se presenta en mensaje de confirmación
- (Actualización) Se muestra la información actualizada del empleado y se presenta en mensaje de confirmación.
- (Eliminación) El empleado desaparece de la fila y se presenta el mensaje de confirmación.
- (Detalladas) Se presenta la información detallada de los empleados.

Estado de Prueba	Éxito	Fallo
	Si	No

Errores asociados:


Sr. Wilmer Rengel
PRODUCT OWNER

Anexo 6: Manual de usuario

LOGO DE EMPRESA

9 DE JUNIO DE 2025

MANUAL DE USUARIO
IEEE 1063-2001

DAVID PAREDES
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Santo Domingo

REGISTRO DE CAMBIOS

FECHA	USUARIO	VERSIÓN	ACCIONES
21-ABR-25	DAVID	1.0	CREACIÓN

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001

1

LOGO DE LA EMPRESA

V 1.0

1 INTRODUCCIÓN

Este manual tiene como objetivo proporcionar al usuario los detalles y requerimientos necesarios para un correcto uso de la aplicación web de gestión de agrícola. La aplicación ha sido diseñada para optimizar y fortalecer los procesos de gestión de datos agrícolas, brindando a los usuarios una herramienta completa y efectiva para dicha gestión.

2 CONCEPTO DE LAS OPERACIONES

Los requerimientos mínimos para que la aplicación web de gestión de datos agrícolas funcione correctamente, son los siguientes:

- Computadora
- Contar con un navegador web
- Tener acceso a internet
- Acceso a la aplicación

3 PROCEDIMIENTOS

3.1 Login

En esta página los usuarios deben ingresar sus credenciales con la finalidad de obtener acceso a las funcionalidades de la aplicación. El sistema autenticará y autorizará al usuario dependiendo de las credenciales, en caso de proporcionar credenciales incorrectas el sistema presentará un mensaje indicando el error.



Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001

3

LOGO DE LA EMPRESA

V 1.0

3.2 Interfaz principal

En el menú principal se encuentran las distintas páginas que posee la aplicación, en la parte superior una barra que se mantiene con información del usuario loggeado en todas las páginas de la app.



Además de presentar la información del usuario también ofrece la opción de cerrar la sesión al dar un clic en este (las sesiones se cierran automáticamente después de un tiempo).



Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001

4

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

3.3 Bodegas

La página "Bodegas", ofrece información relevante a los productos en bodega. En la mayoría de páginas se puede visualizar 5 secciones principales.

1. Botón de agregado: Si existe la opción y este botón se muestra, entonces permite agregar un nuevo ítem a la tabla.
2. Tabla: Tabla con la información de la página.
3. Botones de ítems: Permite modificar o visualizar aspectos relevantes a cada ítem de la tabla.
4. Cuadro de búsqueda: Ofrece la capacidad de filtrar los ítems mostrados de la tabla en base a lo escrito.
5. Botones de paginación: Permite navegar entre las demás partes de la tabla.

Al dar clic en "Agregar" aparece un formulario el cual debe ser llenado y presionar el botón "Añadir..." para completar la acción.

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 5

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

Al dar clic en el botón de edición se despliega un formulario, el cual debe ser llenado y posteriormente presionar el botón "Actualizar..." para completar la actualización.

Al dar clic en el botón de eliminación, aparece un recuadro en el que se confirma la eliminación del ítem y se debe dar clic en "Eliminar" para completar la acción.

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 6

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

3.4 Control de Faenas

En esta página se presentan las faenas registradas en la aplicación. Al igual que la página anterior, es posible agregar nuevas faenas.

En esta tabla se presentan 3 botones distintos:

1. Mano de obra: Permite modificar y visualizar la mano de obra de las faenas
2. Maquinaria: Permite modificar y visualizar la maquinaria asignada a la faena
3. Insumos: Permite modificar y visualizar los insumos requeridos para la faena

Al presionar mano de obra, se despliega un cuadro con el resumen de los trabajadores asignados y las horas estimadas que trabajarán en la faena. Además, se presenta un botón

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 7

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

que permite agregar nuevos trabajadores. Por otro lado, es posible dar clic sobre cada fila para editar las horas de trabajo.

Después de dar clic en "Agregar" se muestra un formulario en el cual es posible seleccionar un trabajador de los que estén disponibles y las horas de trabajo estimadas.

Después de dar clic sobre alguna de las filas, se presenta una venta que permite modificar el costo u horas del trabajador.

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 8

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

Establecer el tiempo de trabajo

Añadir

Lo mismo ocurre con "Maquinaria" e "Insumos".

Visualización/Edición de la maquinaria de la finca

Agrupar

Maquinaria	Horas de uso
Tractor X100	10h
Sprayer X200	20h
Sender Traxx line	75h
Total	55

Visualización/Edición de los insumos de la finca

Agrupar

Insumo	Costo
Fertilizante A	\$150.75
Pesticida B	\$80.00
Pulveriz. C	\$100.00
Comestible	\$150.00
Nichos	\$120.00

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 9

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

3.5 Maquinaria

En la página de maquinarias se nos presenta las distintas máquinas registradas en la aplicación junto con sus horas de uso y su estado. Al igual que en páginas anteriores se presenta un botón para añadir nueva maquinaria.

Agregar nueva maquinaria

Información de maquinaria

Id	Maquinaria	Estado	Horas de uso	Ultimo mantenimiento
1	Tractor X100	Activo	10h	2023-01-01
2	Sprayer X200	Activo	20h	2023-02-01
3	Sender Traxx line	Activo	75h	2023-03-01
4	Tractor X100	Activo	10h	2023-01-01
5	Sprayer X200	Activo	20h	2023-02-01
6	Sender Traxx line	Activo	75h	2023-03-01
7	Tractor X100	Activo	10h	2023-01-01
8	Sprayer X200	Activo	20h	2023-02-01
9	Sender Traxx line	Activo	75h	2023-03-01

3.6 Recomendaciones

En esta página es posible añadir, editar y visualizar recomendaciones.

Agregar recomendación

Id	Recomendación	Costo	Fecha de creación	Estado
1	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
2	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
3	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
4	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
5	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
6	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
7	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
8	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo
9	Agua para riego	\$200.00	2023-01-01	Activo

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 10

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

Al dar clic en "Agregar" se presenta un formulario en el que se deben especificar datos como: cosecha, descripción, estado, método, frecuencia, problema detectado e insumos recomendados. Posteriormente dar clic en "Añadir recomendación".

Agregar nueva recomendación

Formulario con campos: Cosecha, Descripción, Estado, Método, Frecuencia, Problema detectado, Insumos recomendados.

Añadir recomendación

Completar agregación

Al dar clic en el botón de editar recomendación se presenta un formulario con los campos llenos de los datos actuales.

Editar recomendación

Formulario con campos pre-llenados: Cosecha, Descripción, Estado, Método, Frecuencia, Problema detectado, Insumos recomendados.

Actualizar recomendación

Completar actualización

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 11

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

3.7 Control de cosecha

En la página de recomendación de cosechas se puede registrar, editar y visualizar las cosechas registradas.

Ver y editar trabajadores

Id	Trabajador	Asignado a	Fecha de asignación	Estado
1	Juan Pérez	Cosecha A	2023-01-01	Activo
2	María Gómez	Cosecha B	2023-01-01	Activo
3	Laura Fernández	Cosecha C	2023-01-01	Activo
4	Diego Rodríguez	Cosecha D	2023-01-01	Activo

Al dar clic en el botón de trabajadores de cada cosecha, se despliega un cuadro con los trabajadores asignados a la cosecha y un botón que permite agregarlos.

Trabajadores de la cosecha

Agregar

Trabajador
Juan Pérez
María Gómez
Laura Fernández
Diego Rodríguez

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 12

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

3.8 Cuaderno de campo

En esta página se puede ver un resumen de todas las cosechas y faenas registradas. Además, es posible visualizar un detalle de cada una.

En los detalles se puede ver la información principal de la faena o cosecha, y un resumen de los recursos utilizados.

Información general

Nº: 1 Faena: Irrigacion Setup Fecha estimada: 2025-03-01 Finalización estimada: 2025-03-15

Operario: Juan Garcia Estado: Recibido al sistema

Resumen de insumos

Insumo	Costo
PWC Pype	5700.00
Combustible	\$112.40

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 13

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

3.9 Personal

En esta página se permite añadir, visualizar, editar, eliminar y ver detalles de los trabajadores registrados en la app.

Dentro de los detalles de los trabajadores es posible visualizar una lista con las faenas y cosechas en las cuales ha trabajado.

Cosechas relacionadas con el trabajador

Cosecha	Inicio	Finalización	Cantidad
Luz A	2025-04-01	2025-04-05	250.75kg

Faenas relacionadas con el trabajador

Faena	Inicio	Finalización	Lugar/Campo
Pest Monitoring	2025-05-10	2025-05-15	East Field
Irrigation Setup	2025-03-01	2025-03-15	East Field
Harvest Season 2025	2025-04-01	2025-04-30	North Field

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 14

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

4 GLOSARIO

- Credenciales:** Datos que permiten verificar la identidad del usuario y por lo tanto permitirle el acceso a la aplicación.
- Usuario:** Quien interactúa con un sistema y accede a sus funciones según sus permisos
- Autenticación:** Proceso mediante el cual un sistema comprueba que la identidad de un usuario es válida, normalmente a través de credenciales como un nombre de usuario y una contraseña
- Autorización:** Proceso que determina los permisos y niveles de acceso que tiene un usuario dentro de un sistema, una vez que ha sido autenticado.
- Formulario:** Interfaz dentro de un sistema que permite al usuario ingresar, modificar o consultar datos a través de campos específicos.
- Loggeado:** Se refiere a un usuario que ha iniciado sesión exitosamente en un sistema, luego de pasar por el proceso de autenticación.
- LogIn:** Proceso mediante el cual un usuario ingresa al sistema proporcionando sus credenciales, como el nombre de usuario y la contraseña.

5 REFERENCIAS

- IEEE (2001). 1063-2001 - IEEE Standard for Software User Documentation [Internet]. Recuperado de: <https://ieeexplore.ieee.org/document/974401>

6 CARACTERÍSTICAS DE NAVEGACIÓN

Botón	Funcionalidad
	Navegación entre registros
	Edición de ítem

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 15

LOGO DE LA EMPRESA V 1.0

	Eliminación de ítem
	Detalles de ítem
	Mano de obra de ítem
	Maquinaria de ítem
	Insumos de ítem
	Cerrar ventana

Manual de usuario | IEEE 1063 – 2001 16

Anexo 7: Evidencia de manual de usuario

<https://drive.google.com/drive/folders/1DLSDcncv2-mER-vhyzQUJJE-55wrS9Xi5?usp=sharing>

Anexo 8: Manual técnico

<p>LOGO DE LA EMPRESA</p> <p style="text-align: center;">MANUAL TÉCNICO IEEE 1063-2001</p> <p style="text-align: center;">DAVID PAREDES PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR Santo Domingo</p> <p>Manual técnico IEEE 1063 – 2001 3</p>	<p style="text-align: right;">V 1.0</p> <p>REGISTRO DE CAMBIOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>USUARIO</th> <th>VERSIÓN</th> <th>ACCIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20-APR-25</td> <td>David</td> <td>1.0</td> <td>CREACIÓN</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Manual técnico IEEE 1063 – 2001 4</p>	FECHA	USUARIO	VERSIÓN	ACCIONES	20-APR-25	David	1.0	CREACIÓN																				
FECHA	USUARIO	VERSIÓN	ACCIONES																										
20-APR-25	David	1.0	CREACIÓN																										

<p style="text-align: center;">V 1.0</p> <p style="text-align: center;">Tabla de Contenidos</p> <p>1 OBJETIVOS6</p> <p> 1.1 General6</p> <p> 1.2 Específico6</p> <p>2 INTRODUCCIÓN6</p> <p>3 PROCEDIMIENTOS6</p> <p> 3.1 Archivos del Backend6</p> <p> 3.1.1 Archivo Index6</p> <p> 3.1.2 Conexión a la base de datos7</p> <p> 3.1.3 Recursos7</p> <p> 3.1.4 Rutas (Endpoints)8</p> <p> 3.1.5 Errores8</p> <p> 3.2 Archivos de Frontend9</p> <p> 3.2.1 Carpeta principal9</p> <p> 3.2.2 Archivos assets10</p> <p> 3.2.3 Componentes10</p> <p> 3.2.4 Contextos11</p> <p> 3.2.5 Estilos generales11</p> <p> 3.2.6 Hooks12</p> <p> 3.2.7 Mapeo12</p> <p> 3.2.8 Páginas13</p> <p> 3.2.9 Funciones13</p> <p> 3.2.10 Rutas14</p> <p>4 ACCESO A LOS DATOS14</p> <p> 4.1 AWS RDS14</p> <p>5 Glosario15</p> <p>6 REFERENCIAS16</p> <p>Manual técnico IEEE 1063 – 2001 5</p>	<p style="text-align: right;">V 1.0</p> <p>1 OBJETIVOS</p> <p>1.1 General</p> <p>Proporcionar a los usuarios una guía exhaustiva y detallada que explique los requisitos y procedimientos necesarios para el uso correcto y eficiente de la aplicación web de gestión de datos Agrícolas.</p> <p>1.2 Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Describir las características principales de la aplicación ➤ Proporcionar instrucciones claras para la implementación y uso ➤ Establecer mejores prácticas para el aprovechamiento óptimo de la aplicación <p>2 INTRODUCCIÓN</p> <p>A lo largo de este documento, se presentarán las características principales de la aplicación, las instrucciones paso a paso para su implementación y uso, así como las mejores prácticas para aprovechar al máximo sus capacidades en la gestión eficiente de la agricultura.</p> <p>3 PROCEDIMIENTOS</p> <p>3.1 Archivos del Backend</p> <p>3.1.1 Archivo Index</p> <p>En este se unen todos los componentes y se crean las rutas, exportándolas de la carpeta de rutas, además se configuran los middlewares y el servidor Express para hacer las pruebas en desarrollo.</p> <p>Manual técnico IEEE 1063 – 2001 6</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

```

// src/db/connection.js
const mongoose = require('mongoose');
const config = require('../config');

mongoose.connect(config.db.url, {
  useNewUrlParser: true,
  useUnifiedTopology: true,
});

module.exports = mongoose.connection;

```

3.1.2 Conexión a la base de datos
 Este archivo realiza la conexión a la base de datos utilizando las variables de entorno para obtener las credenciales. De esta manera los archivos de rutas pueden importar la conexión y hacer las consultas a la base de datos.

```

// src/db/connection.js
const mongoose = require('mongoose');
const config = require('../config');

mongoose.connect(config.db.url, {
  useNewUrlParser: true,
  useUnifiedTopology: true,
});

module.exports = mongoose.connection;

```

3.1.3 Recursos
 El archivo jwtAuthentication.js tiene como objetivo comprobar que el token mandado desde el cliente sea válido.

```

// src/routes/auth.js
const express = require('express');
const jwt = require('jsonwebtoken');
const bcrypt = require('bcrypt');
const User = require('../models/user');
const db = require('../db/connection');

const router = express.Router();

router.post('/login', async (req, res) => {
  const { email, password } = req.body;

  const user = await User.findOne({ email });

  if (!user) {
    return res.status(401).json({ message: 'Usuario no encontrado' });
  }

  const validPassword = bcrypt.compareSync(password, user.password);

  if (!validPassword) {
    return res.status(401).json({ message: 'Contraseña incorrecta' });
  }

  const token = jwt.sign({ id: user._id }, config.jwt.secret, { expiresIn: '1h' });

  res.json({ token });
});

```

3.1.4 Rutas (Endpoints)
 En la carpeta "routes" están definidos varios archivos que contienen los endpoints necesarios para ejecutar las distintas funciones de backend, como devolver información al frontend y modificar la base de datos.

```

// src/routes/auth.js
const express = require('express');
const jwt = require('jsonwebtoken');
const bcrypt = require('bcrypt');
const User = require('../models/user');
const db = require('../db/connection');

const router = express.Router();

router.post('/login', async (req, res) => {
  const { email, password } = req.body;

  const user = await User.findOne({ email });

  if (!user) {
    return res.status(401).json({ message: 'Usuario no encontrado' });
  }

  const validPassword = bcrypt.compareSync(password, user.password);

  if (!validPassword) {
    return res.status(401).json({ message: 'Contraseña incorrecta' });
  }

  const token = jwt.sign({ id: user._id }, config.jwt.secret, { expiresIn: '1h' });

  res.json({ token });
});

```

3.1.5 Errores
 Este archivo contiene clases personalizadas de errores, lo cual permite tener distintos tipos de errores los cuales son tratados de distinta manera en base a las necesidades del programa.

3.2.2 Archivos assets
 En el directorio "assets" se encuentran todos los archivos que se utilizan en el frontend, como imágenes, gifs, logos e incluso archivos css.



3.2.3 Componentes
 Dentro de la carpeta "src" se encuentra "components", el cual contiene distintos componentes que son usados por los archivos principales, sin embargo, su lógica ha sido separada de estos con el objetivo de hacer el código lo más independiente, legible y escalable posible.

```

// src/components/Navbar.js
import React from 'react';
import { Link } from 'react-router-dom';

const Navbar = () => {
  return (
    <div>
      <span>Inicio</span>
      <span>Productos</span>
      <span>Contacto</span>
    </div>
  );
};

export default Navbar;

```

```

// src/errors/index.js
class CustomError extends Error {
  constructor(message, status, details) {
    super(message);
    this.status = status;
    this.details = details;
  }
}

export class BadRequestError extends CustomError {
  constructor(message, details) {
    super(message, 400, details);
  }
}

export class UnauthorizedError extends CustomError {
  constructor(message, details) {
    super(message, 401, details);
  }
}

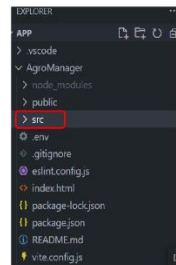
export class AuthenticationError extends CustomError {
  constructor(message, details) {
    super(message, 401, details);
  }
}

export class NotFoundError extends CustomError {
  constructor(message, details) {
    super(message, 404, details);
  }
}

```

3.2 Archivos de Frontend

3.2.1 Carpeta principal
 La mayoría del contenido del frontend se encuentra en la carpeta "src", dejando fuera de esta, archivos principales como el index.html el cual renderiza la página, archivos json que contienen las dependencias necesarias del proyecto y otros que contienen configuraciones necesarias para que el código funcione correctamente.



V.1.0

3.2.4 Contextos

En la carpeta "contexts" se encuentran un tipo de componentes de react llamados contextos, los cuales permiten definir variables (estados) que pueden ser usadas y alteradas en todo el código del proyecto.



3.2.5 Estilos generales

En este directorio se encuentran distintos estilos en forma de módulos CSS los cuales son utilizados de manera general en gran parte de las páginas y funcionalidades del frontend.

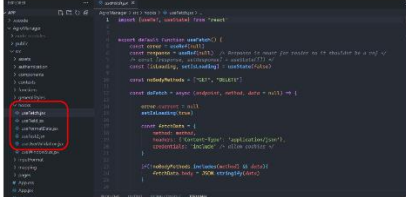


Manual técnico | IEEE 1063 – 2001 11

V.1.0

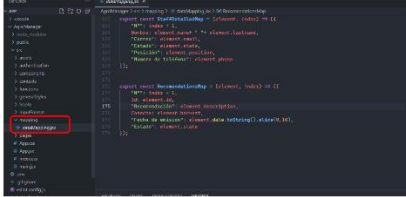
3.2.6 Hooks

En esta carpeta se encuentran unos tipos de componentes llamados "custom hooks", los cuales funcionan como una especie de clases, ya que en base a ciertos parámetros, nos devuelve variables (estados) o funciones.



3.2.7 Mapeo

El archivo "dataMapping" dentro de la carpeta "mapping" contiene varias funciones que permiten transformar los objetos obtenidos del backend.

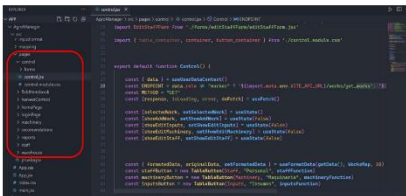


Manual técnico | IEEE 1063 – 2001 12

V.1.0

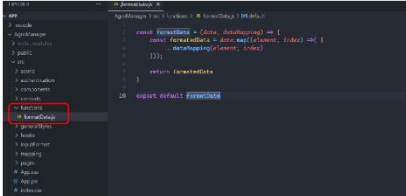
3.2.8 Páginas

En "pages" se encuentra la mayoría del contenido de la aplicación, es decir, son los componentes principales que renderizarán la mayor cantidad de funcionalidades y datos. En su mayoría cada archivo de página cuenta con un archivo de modulo CSS con el mismo nombre, el cual provee de estilos al código.



3.2.9 Funciones

El directorio "functions" tiene el objetivo de almacenar las distintas funciones independientes que podrían ser usadas en todo el frontend.



Manual técnico | IEEE 1063 – 2001 13

V.1.0

3.2.10 Rutas

Las rutas están definidas en "App.jsx" mediante la ayuda de la librería "react-router-dom" e importando las páginas creadas en "pages", se consigue crear un árbol de rutas que interconecte toda la aplicación.



4 ACCESO A LOS DATOS

4.1 AWS RDS

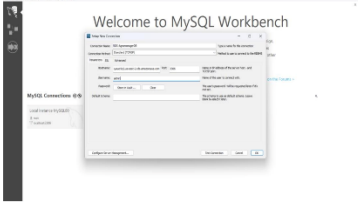
La base de datos se despliega en los servicios web de Amazon, concretamente RDS. Para acceder a la base de datos se deben utilizar las credenciales y direcciones provistas por AWS.



Manual técnico | IEEE 1063 – 2001 14

V 1.0

Una vez se tengan las credenciales se puede utilizar alguna herramienta como MySQL Workbench para acceder a la base de datos.



5 Glosario

- **GIT:** Sistema de control de versiones para manejar proyectos con una velocidad eficiente.
- **Backend:** Parte del software que no interactúa directamente con el usuario, encargada de procesar la lógica de negocio y las operaciones con la base de datos.
- **Frontend:** Parte del software que interactúa con el usuario, usualmente a través de una interfaz gráfica como una página web.
- **Middleware:** Software que se coloca entre el sistema operativo y las aplicaciones que se ejecutan en él; en el contexto de aplicaciones web, son funciones o servicios que se ejecutan antes de que la solicitud llegue al servidor final o al controlador.
- **Variables de entorno:** Variables configuradas en el entorno de operación del sistema que pueden ser utilizadas por programas en ejecución para obtener configuraciones específicas como credenciales de acceso.

Manual técnico | IEEE 1063 – 2001 15

V 1.0

- **Assets:** Archivos como imágenes, CSS, o JavaScript, utilizados para diseñar y mejorar la funcionalidad de una página web.
- **Data Mapping:** Proceso de transformación y combinación de datos de un modelo de datos a otro.
- **Componentes (en React):** Bloques de construcción independientes y reutilizables que controlan la visualización de la interfaz de usuario en aplicaciones construidas con React.
- **Contextos (en React):** Proporcionan una forma de pasar datos a través del árbol de componentes sin tener que pasar props manualmente en cada nivel.
- **Hooks (en React):** Funciones que permiten a los componentes funcionales tener estado y otros rasgos sin necesidad de escribir una clase.
- **AWS RDS (Amazon Relational Database Service):** Servicio de base de datos relacional en la nube de Amazon, que facilita la configuración, operación y escalado de una base de datos relacional en la nube.

6 REFERENCIAS

- IEEE (2001). 1063-2001 - IEEE Standard for Software User Documentation [Internet]. Recuperado de: <https://ieeexplore.ieee.org/document/97440>

Manual técnico | IEEE 1063 – 2001 16

Anexo 9: Evidencia de manual técnico
<https://drive.google.com/drive/folders/11f4rUQDJB-LTaQvpge1RHJdAT4xi80MI?usp=sharing>

Anexo 10: Árbol del problema



Anexo 11: Informe del Turniting

TTG - V2			
INFORME DE ORIGINALIDAD			
7 %	7 %	2 %	3 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)			