



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA COMPUTACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN COMPUTACIÓN

SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO
CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR
GLTC S.A. BOLICHE

AUTORA
GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL

TUTORA
ING. CHÁVEZ GRANIZO GLORIA PATRICIA, MSc.

EL TRIUNFO, ECUADOR

2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA COMPUTACIÓN**

APROBACIÓN DEL TUTOR

La suscrita, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutora, certifico que el presente trabajo de titulación: **SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE**, realizado por la estudiante **GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL**; con cédula de identidad N° **0940861271** de la carrera **COMPUTACIÓN, EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” - EL TRIUNFO**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación de este.

Atentamente,

Ing. Chávez Granizo Gloria Patricia, MSc.

El Triunfo, 07 de febrero del 2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA COMPUTACIÓN**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE”**, realizado por la estudiante **GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Alvarado Zabala Julio, MSc.

PRESIDENTE

Ing. Pilaloa David Wilmer, MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Chávez Granizo Gloria, MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 02 de Abril del 2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios a pesar de las adversidades, nunca me ha abandonado y siempre me ha mantenido en pie. Sin su fortaleza este logro no sería posible, a mis hijas Maidelyn e Itzel porque cada esfuerzo ha valido la pena. Espero que mi camino sea un ejemplo de superación para ustedes, demostrarles que ser mamá no es un obstáculo para alcanzar metas y tener una profesión. A mi familia por brindarme su apoyo incondicional en este proceso, a mi madre Rosa Quito y a mi tía Genoveva Quito quienes siempre me han apoyado en cada momento, especialmente con mis niñas permitiéndome continuar con mis estudios. A mi pareja Shamir Benavides quien de una u otra manera ha sido un pilar fundamental, alentándome siempre a no rendirme y seguir adelante tanto en mi vida personal, laboral y profesional. A cada una de estas personas no tengo más que palabras de agradecimiento, gracias por su apoyo y cariño.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecida con Dios por darme vida y salud, sabiduría, fuerza y fortaleza para salir adelante y obtener este título. En memoria de PhD. Jacobo Bucaram Ortiz, MSc. Rector Fundador de la Universidad Agraria del Ecuador, a todas las autoridades. A toda mi familia que de una u otra manera me han brindado su apoyo A cada uno de los docentes de la Universidad Agraria por toda la enseñanza impartida en las aulas de clases, a mi tutora de tesis Ing. Chávez Granizo Gloria Patricia MSc. por su ayuda y guía constante en la elaboración de este proyecto, por sus consejos Muchas gracias.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, **GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “**SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE**” para optar el título de **INGENIERA EN COMPUTACIÓN**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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

Milagro, 02 de Abril del 2025

GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL

C.I. 0940861271

RESUMEN

El proyecto desarrolló una solución web para optimizar gestión del vivero con vitroplantas de banano en GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche, reemplazando hojas de cálculo desorganizadas. Los principales problemas incluían limitaciones en procesamiento y deficiencias en procesos agronómicos como (riego, fertilización, poda, control de maleza, control de plagas y enfermedades, preparación de sustrato y plantación). Se recopiló información a través de entrevistas al personal clave (propietario, administrador y jefe de campo), lo que permitió identificar los requerimientos específicos de la solución web. El enfoque metodológico fue waterfall (Cascada) garantizando una ejecución estructurada y eficiente. Los diagramas UML fueron cruciales para diseñar la arquitectura de la solución. Se empleó PHP como lenguaje de programación, MySQL para gestionar los datos de manera segura, JavaScript para validar formularios y Bootstrap para crear interfaces responsive. La solución implementada mejoró significativamente la organización de los datos y la eficiencia en los procesos de producción del vivero.

Palabras clave: *Asexual, manejo de vivero, solución web, vitroplantas de banano.*

ABSTRACT

The project has developed a web solution to optimize management of the banana plant breeding incubator at GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche, replacing disorganized spreadsheets. The main problems included processing limitations and deficiencies in agronomic processes (irrigation, fertilization, pruning, weed control, pest and disease control, substrate preparation and planting). Information was collected through interviews with key personnel (owner, administrator and field manager), which allowed identifying the specific requirements of the web solution. The methodological approach was waterfall ensuring a structured and efficient execution. UML diagrams were crucial to design the architecture of the solution. PHP was used as the programming language, MySQL to manage data securely, JavaScript to validate forms and Bootstrap to create responsive interfaces. The solutions implemented significantly improved the organization of information and the efficiency of the production processes of the incubator.

Keywords: *Asexual, nursery management, web solution, banana vitroplants.*

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	iii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes del problemas	1
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	2
1.3 Justificación de la investigación	4
1.4 Delimitación de la investigación	10
1.5 Objetivo general	11
1.6 Objetivos específicos	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Estado del arte	12
2.2 Bases teóricas.....	13
2.3 Marco legal.....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1 Enfoque de la investigación.....	25
3.2 Metodología.....	26
3.3. Cronograma de actividades.....	30
4. RESULTADOS	31
4.1 Análisis de los procesos existentes en control del manejo de vivero con vitroplantas de banano mediante técnicas de investigación para la definición de los requerimientos del sistema web	31
4.2 Estructuración de los módulos del sistema web utilizando herramientas de modelado de datos, para organizar el sistema y facilitar su posterior codificación	33

4.3 Desarrollo el sistema web empleando herramientas de software de código abierto con la aplicación de pruebas de funcionalidad e integración para asegurar su correcto despliegue	38
5. DISCUSIÓN	42
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
6.1 Conclusiones.....	44
6.2 Recomendaciones.....	45
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS.....	51
APÉNDICES	128

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Recursos para el proyecto -----	51
Anexo 2. Modelo de entrevista dirigido al dueño -----	53
Anexo 3. Entrevista realizada -----	54
Anexo 4. Modelo de entrevista dirigido al administrador -----	56
Anexo 5. Entrevista realizada -----	57
Anexo 6. Modelo de entrevista dirigido al jefe de campo -----	59
Anexo 7. Entrevista realizada al jefe de campo -----	60
Anexo 8. Figuras del vivero -----	62
Anexo 9. Levantamiento de información -----	63
Anexo 10. Observaciones directas de los procesos agronómicas -----	65
Anexo 11. Requerimientos funcionales y no funcionales -----	66
Anexo 12. Casos de uso de la solución web -----	67
Anexo 13. Diccionario de datos -----	71
Anexo 14. Diseño de pantallas -----	81
Anexo 15. Codificación -----	89
Anexo 16. Pruebas de funcionalidad -----	90
Anexo 17. Pruebas de integración -----	91
Anexo 18. Manual técnico -----	94
Anexo 19. Manual de usuario -----	111
Anexo 20. Entrega y recepción -----	126
Anexo 21. Formato de ficha de satisfacción al propietario -----	127

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1. Cronograma -----	128
Apéndice 2. Diagrama de entidad-relación -----	129
Apéndice 3. Requerimientos funcionales y no funcionales -----	130
Apéndice 4. Pruebas de funcionalidad y no funcionalidad-----	131

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

Una solución web para el control de manejo de vivero optimiza la gestión de todas las actividades y operaciones diarias, planificación de producción, control de recursos, centraliza la información, mejora la información y facilitan las tomas de decisiones, estas plataformas son esenciales para maximizar la productividad.

El vivero de la empresa GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. posee cinco hectáreas de producción de plantas de banano por medio de vitroplantas, el vivero está ubicado en la parroquia Gral. Pedro J. Montero (Boliche - Guayas). el cual debe llevar un control de manejo de vivero con vitroplantas, cuenta con un propietario, un administrador, un jefe de campo, que se dedican a dar seguimiento a los procesos que conlleva la producción.

El banano es un rubro importante en la economía del Ecuador, generando cuantiosos ingresos financieros, fuentes permanentes y transitorias de trabajo. Por lo que es necesario revisar el manejo que se está realizando en las unidades productivas de esta plantación para lograr una producción de alimentos sanos, para el diseño de sistemas sustentables de producción de alimentos (Torres et al. 2023).

El cultivo de vitroplantas en viveros controlados, permite al desarrollo satisfaciendo la demanda de los agricultores y productores del cultivo de banano, ya que son sitios adecuados para producir y propagar en gran cantidad dichas plantas, lográndoles brindar los cuidados necesarios y las condiciones óptimas para obtener un buen desarrollo y uniformidad de las mismas, aumentando el porcentaje de supervivencia y adaptación al momento de trasplantar la planta (Andrade, 2015).

La propagación asexual no presenta cambios en la formación genética, sin embargo, la nueva planta que se desarrolla tiene las características de la madre. Por ello se requiere utilizar una parte de la rama, tallo o de la hoja de una planta madre, la misma debe colocarse en condiciones ambientales favorables, para permitir la formación de raíces y por ende producir una planta nueva. Se puede mencionar que este método es significativo para la propagación comercial de plantas de diversas especies (Crespo, 2021).

El banano es crucial para la economía de Ecuador, por lo que es vital optimizar el manejo productivo. La propagación de vitroplantas en viveros controlados y la propagación asexual son esenciales para asegurar la calidad y uniformidad de las plantas, garantizando su supervivencia y adaptabilidad, favoreciendo un sistema de producción sustentable

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La empresa GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. se dedica a producción y ventas al por mayor de plantas de banano. El siguiente proyecto va dirigido al vivero de dicha empresa, el cuál empieza su actividad desde el año 2015 y actualmente continúa con su proceso de producción, debido a la falta de planificación, registro y control de datos nació la necesidad de implementar una solución web para el control de manejo de vivero con vitroplantas de banano.

No contaban con ningún seguimiento de control de producción, actividades agronómicas que se realizaban como: fertilización, riego, poda, control de maleza, control de plagas y enfermedades, generando inconvenientes de pérdidas en la producción. En lo que respecta a los insumos no tenían un registro detallado de la cantidad de productos que utilizaban.

El vivero no contaba con una herramienta tecnológica que dé un seguimiento de planificación, registro y control de datos en producción, la utilización ineficiente de recursos, como la sobrecarga o escasez de insumos, la producción de sustratos de baja calidad debido a la falta de registros detallados, tales como un control del adecuado proceso de fertilización y demás actividades agrícolas.

Anteriormente la gestión de los datos se lleva a cabo a través de hoja de cálculo, sin la estructuración de los datos para que puedan ser procesados y tomar decisiones con relación a este tipo de producción.

Los inconvenientes identificados se originaban en:

Mala organización de datos: Las actividades como registro de los materiales utilizados en la preparación del sustrato, cantidad de sustrato producido en cada lote o sesión de preparación, los procesos de cantidad de fundas recibidas como utilizadas, vitroplantas recibidas como utilizadas y registro de plantas

producidas como muertas carecían de registros detallados, lo que impactaba negativamente en la gestión y afecta el crecimiento y la productividad.

Limitaciones técnicas en el procesamiento y almacenamiento de información: Carecían de capacidad de almacenamiento de los datos llevando a las inconsistencias y errores humanos, limitando una planificación cuidadosa y recursos adecuados.

Poca eficiencia de procesos agronómicos: Carecían de planificación y gestión de las actividades agronómicas, de información de recursos disponibles y utilizados evitando así una gestión organizada y mejoras en la producción

Deficiencia de control en la producción: La falta de control de seguimiento, en datos de la producción dificultaba saber la cantidad producidas de plantas disminuyendo la productividad y generando pérdidas económicas.

Ocasionando una gestión inadecuada en los siguientes procesos:

1.2.1.1. Proceso de actividades agronómicas

Riego: El método utilizado es por aspersión, lo realizaban dos veces por semana durante seis semanas o hasta que la planta brote.

Fertilización: Se utiliza solución soluble 'Basacote' durante la primera semana de siembra, pasado esa semana empieza la fertilización con ypf, muriato, sulfato y nitrógeno, lo realizaban cuatro días a la semana durante seis semanas al igual que el riego.

Control de maleza: Fumigaciones pasando una semana y para control de maleza el sulfato de cobre se colocaba tres veces por semana.

Poda: Se realizaba una poda de mantenimiento tres veces por semana

Control de plagas y enfermedades: Utilizan cubiertas protectoras para la protección de insectos para plagas.

1.2.1.2. Proceso de almacenamiento

Registro de recursos: No registraban la cantidad de tamo y arena que recibían cada dos semanas por tonelada, además recibían 20000 fundas materiales cada dos semanas de las cuales no registraban las entrantes, ni los insumos agrícolas de vivero.

Stock de recursos: No registraban los insumos como las vitroplantas, sustrato, fertilizantes, pesticidas y fungicidas, agroquímicos, productos para el tratamiento del agua, equipos de protección personal como: guantes, mascarillas, gafas. Las herramientas que utilizan son: Fundas, aspersores, tijeras de poda, rastrillo, palas, mallas, plásticos.

1.2.1.3. Proceso de preparación y plantación

Seguimiento de producción sustrato: No llevaban un registro de la cantidad de sustrato producido, solo un aproximado de 1000 fundas rellenas por semana.

Proceso de plantación: No registraban las vitroplantas sembradas, plantas producidas, y no llevaban un conteo de las plantas muertas.

Control stock producción: No llevaban el control de número de fundas que fueron llenadas con sustrato, número de fundas que fueron sembradas y el número de fundas con plantas óptimas y número de fundas de plantas muertas.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo la implementación de una solución web para el control de manejo de viveros con vitroplantas de banano beneficiará a GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche-Guayas?

1.3 Justificación de la investigación

Por lo expuesto anteriormente del contexto operativo en el vivero, se llevaban los registros de las gestiones a través de hoja de cálculo, generando mala organización y pérdida de tiempo al buscar datos, evitando así que puedan ser procesados y tomar decisiones en relación con este tipo de producción.

Es importante estar acorde a los avances tecnológicos en relación con la gestión de información, porque permite maximizar la eficiencia de los recursos y tiempo de las actividades obteniendo una eficiencia y alcanzando mejores resultados.

Por lo tanto, se llevó a cabo la implementación de la solución web, dentro del vivero para varias mejoras en la planificación, registro y control de datos, lo que garantizó la toma de decisiones de manera más precisa y eficiente obteniendo así una mejor:

1.3.1 Organización Eficiente de datos

Al implementar la solución web, se usó un sistema de gestión de datos como MySQL que permitió almacenar y organizar de manera eficiente la información recursos, datos de trabajadores, actividades agronómicas, preparación y plantación.

1.3.2 Capacidades técnicas mejoradas para el procesamiento y almacenamiento de información

Se adoptó medidas de control de acceso, para proteger la integridad y confidencialidad de la información garantizando, la seguridad de datos almacenados evitando riesgos de información. Además, el software se adaptó a gestionar los datos, siendo un procesamiento eficiente y generando reportes rápidos y precisos.

1.3.3 Mayor eficiencia en los procesos agronómicos

Se planificarán y gestionarán las actividades agronómicas, incorporando sistema de alerta y recordatorios, permitiendo una asignación eficaz de recursos y procesos. Facilitando la optimización de gestión organizada evitando las omisiones de las tareas importantes y mejoras en la producción

1.3.4 Control eficiente de producción

El desarrollo de la solución web dedicado al control de manejo de vivero con vitroplantas de banano mejoró significativamente la transparencia y calidad del proceso de producción. Proporcionando una visión detallada con información actualizada y bien organizada, permitió optimizar recursos y procesos facilitando la toma de decisiones al proporcionar datos precisos y relevantes sobre el estado y evolución de la producción.

Los módulos que se implementaron en la solución web son:

1.3.5 Módulo de bienvenida

Esta pantalla permite visualizar información sobre el vivero tales como: Inicio, información acerca del vivero, información de producción de plantas, visión y misión del vivero, además muestra la ubicación y contacto del lugar, cuenta con panel de navegación que dirige al login de inicio de sesión.

1.3.6 Módulo de identificación de usuario

Mediante este módulo, se accede a la solución web al ingresar usuario y contraseñas respectivas, dirigiéndolo al panel central según su rol.

1.3.7 Módulo configuración

Este módulo permite personalizar y parametrizar el sistema y adaptarlo a las necesidades específicas, facilitando la gestión de manera centralizada y eficiente.

1.3.8 Submódulo usuario general

La solución permite al usuario general que administra el sistema ingresar datos como: Razón social, representante legal, RUC, celular, correo electrónico dirección, ciudad, misión y visión.

1.3.9 Submódulo gestión de usuarios y roles

Se gestiona los datos del usuario, se asigna roles y permisos de acceso asociados a cada rol específico para cada usuario, se agrega, edita y anula cuentas de usuario.

1.3.10 Submódulo configuración de viveros

En este submódulo se registra información para identificar el vivero estableciendo datos como: Nombre, celular, correo electrónico, ciudad, dirección, logo.

1.3.11 Módulo de gestión de datos de los trabajadores

Permite ingresar datos de los trabajadores donde incluye: Código, identificación, nombres, dirección, fechas de nacimiento, contacto personal, contactos de emergencias, correo electrónico, labor agrícola del trabajador, fecha inicio laboral.

1.3.12 Submódulo historial laboral:

Gestiona las diferentes labores agrícolas de los trabajadores realizadas dentro del vivero y evaluación de su desempeño laboral.

Los parámetros para generar los reportes son:

Fecha de Inicio, pospuesto, en proceso y término: Se registra las fechas en que el trabajador comienza su actividad, en caso de ser pospuesto, en su proceso y término de cada tarea.

Tipo de tarea: Descripción de las diferentes labores agrícolas realizadas, como preparación de sustrato, siembra, riego, poda, fertilización, control de maleza, control de plagas y enfermedades, etc.

Duración de la tarea: Tiempo dedicado a realizarse cada actividad, puede medirse en horas o incluso en días dependiendo de la tarea.

Frecuencia de la tarea: Indica cuántas veces se repite una tarea en un período determinado (todos los días, una vez o varias veces a la semana, una o más veces al mes).

Equipos utilizados: Indica qué herramientas y maquinarias se utilizan en las tareas.

Supervisor responsable: Nombre del supervisor a cargo durante la realización de las labores.

Evaluación de la eficiencia: Se da un check si el tiempo y los recursos son utilizados correctamente.

Adhesión a estándares: Verifica mediante un check si cumple protocolos y normativas de seguridad (guantes, mascarillas).

El desempeño del trabajador: Se evalúa con base en las observaciones cualitativas del supervisor.

1.3.13 Módulo de recursos

Dentro de este módulo se llevan a cabo diversas actividades para preservar y mantener en óptimas condiciones los insumos utilizados dentro del vivero.

1.3.14 Submódulo registro de categorías

Gestiona los tipos de materiales, herramientas e insumos de los productos existentes en el vivero.

1.3.15 Submódulo registro de unidad de medida

Se registran las unidades de medidas de los recursos, garantizando que los recursos sean utilizados adecuadamente sus cantidades.

1.3.16 Submódulo registro de recursos

Materiales: Código, tipo de material, descripción, unidad de medida, cantidad de materiales, stock, responsable.

Herramientas: Código, tipo de herramienta, descripción, unidad de medida, cantidad herramientas, stock, responsable.

Insumos agrícolas: Código, tipo de insumo, descripción, unidad de medida, cantidad insumos, stock, responsable.

1.3.17 Módulo gestiones de lotes agrícolas

En este módulo se monitorea eficientemente cada lote, asegurando un manejo óptimo de cultivos y recursos.

Registro de lotes: Se asigna el lote y número de hectáreas del vivero

Registro de cultivo: Se registra el cultivo que se está produciendo en los lotes.

1.3.18 Módulo de proceso de preparación y plantación

Dentro de este módulo se llevan a cabo una serie de actividades fundamentales para el inicio y desarrollo adecuado del cultivo.

Registro de producción de sustrato: Se registra fecha, cantidad de sustrato producida por enfunde, componentes utilizados, encargado de la producción, fecha de terminación de producción

Proceso de plantación: Este submódulo registra las fechas y cantidades de vitroplantas sembradas, plantas producidas y cuantas plantas muertas hay.

Stock plántulas: Se visualiza la disponibilidad de plántulas listas, plántulas entregadas, plántulas en Stock.

Pedidos: Código, plántulas pedidas, fecha pedida, cliente, fecha de entrega.

1.3.19 Módulo de actividades agronómicas

Este módulo registra datos de las actividades agronómicas dentro del vivero asegurando la eficiencia de recursos y crecimiento saludable de las plantas.

1.3.20 Riego

Planificación: Habilitación de lote, fecha de inicio, fecha finalización, tipo de riego encargado, estado de la actividad, editar y anular.

Verificación: Funcionamiento y cobertura del sistema de riego, inspección.

Control y culminación: Se registra el estado de la actividad, planificado, en proceso, se cumple, se suspende, próxima.

1.3.21 Fertilización

Planificación: Habilitación de lote, fecha de inicio, fecha finalización, método utilizado, encargado, recursos utilizados.

Verificación: Seguimiento de la correcta aplicación de dosis de fertilizante.

Control y culminación: Se registra el estado de la actividad, planificado, en proceso, se cumple, se suspende, pendiente, próxima.

1.3.22 Control de maleza

Planificación: Habilitación de lote, fecha de inicio, fecha de finalización, método utilizado, recursos utilizados, encargado.

Verificación: Se realiza el seguimiento a la eficiencia de control de maleza.

Control y culminación: Se registra el estado de la actividad, planificado, en proceso, se cumple, se suspende, pendiente, próxima.

1.3.23 Poda

Planificación: Habilitación de lote, fecha de inicio, fecha finalización, técnica utilizada, recursos utilizados, encargado.

Verificación: Se lleva el control de la correcta aplicación de las técnicas de poda adecuadas.

Control y culminación: Se registra el estado de la actividad, planificado, en proceso, se cumple, se suspende, pendiente, próxima.

1.3.24 Control de plagas y enfermedades

Planificación: Habilitación de lote, fecha de inicio, técnica utilizada, tipo de pesticidas utilizados, encargado, fecha finalización.

Verificación: Se verifica la efectividad de los tratamientos aplicados.

Control y culminación: Se registra el estado de la actividad, planificado, en proceso, se cumple, se suspende, pendiente, próxima.

1.3.25 Observaciones generales

Se ingresa datos sobre alguna observación durante las actividades agronómicas.

1.3.26 Módulo de reportes

La relevancia de este módulo radica en la generación de informes para todos los módulos.

Reportes de historial laboral: Son filtrados por fecha, empleado y tipo de actividad.

Reportes módulo de proceso de preparación y plantación: Son filtrados por fecha, tipo de proceso, materiales utilizados.

Reportes de recursos: Se genera reportes de los recursos disponibles dentro del vivero.

Reporte general de producción en número de plantas entre uno o más viveros: Se selecciona uno o más viveros, periodo de tiempo para analizar la producción, tipo de planta, datos de producción en número de plantas producidas por uno o más viveros.

1.4 Delimitación de la investigación

Espacio: El proyecto se llevó a cabo en el vivero de la empresa GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. en Gral. Pedro J. Montero, Boliche (Guayas) las coordenadas son -2.254307, -79.622248.

Tiempo: El lapso en que se realizó este proyecto fue de seis meses.

Población: La población objetivo para el desarrollo de la presente propuesta tecnológica fueron: un propietario, un administrador, un jefe de campo a los que se les aplicó una entrevista.

1.5 Objetivo general

Implementar una solución web con lenguaje de programación PHP y gestor de base de datos MySQL para automatizar el registro y control de manejo de vivero con vitroplantas de banano, enfocado en la eficiencia de las operaciones de GALILTEC ECUADOR GLTC S.A., Boliche.

1.6 Objetivos específicos

Analizar los procesos existentes en control del manejo de vivero con vitroplantas de banano mediante técnicas de investigación para la definición de los requerimientos del sistema web.

Estructurar los módulos del sistema web utilizando herramientas de modelado de datos, para organizar el sistema y facilitar su posterior codificación.

Desarrollar el sistema web empleando herramientas de software de código abierto con la aplicación de pruebas de funcionalidad e integración para asegurar su correcto despliegue.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El desarrollo económico en el sector agrícola, que abarca una amplia producción incluyendo la producción en viveros con vitroplantas de banano, siendo uno de los productos con más demanda en el mercado, se ve influenciado positivamente garantizando los altos estándares en su producción por la implementación de mejoras en la gestión y control.

Para la elaboración de este proyecto de tesis, se consideró proyectos existentes que han tenido éxito en su implementación.

"La Planada", vivero especializado en la producción y comercialización de plantas de cacao injerto CCN-51. La aplicación abordó desafíos en la gestión manual del vivero, se siguieron fases como planificación, necesidades, diseño, codificación, pruebas. La aplicación mejoró significativamente la gestión, controlando procesos, seguimiento de producción de plantas y mejorando la administración del lugar. Se incorporó una representación semafórica para evaluar el rendimiento de la inversión de plantas para las ventas. El enfoque iterativo, pruebas exhaustivas y el modelo MVC garantizan un funcionamiento eficiente y escalable del aplicativo junto a un diseño intuitivo, el uso de herramientas y tecnologías. Las pruebas de caja negra ayudaron a la eficacia y productividad del sistema (Torres, 2024).

En la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia de Cunchibamba en el vivero San Gabriel, se evidenció la inexistencia de un sistema actualizado para gestionar las actividades comerciales, se desarrolló una solución tecnológica utilizaron métodos iterativo incremental y herramientas de código abierto como HTML, PHP, Bootstrap y MySQL. Este aplicativo sistematizó el control de ventas y organizó los procesos principales, incluyendo registros de categorías, productos, trabajadores y clientes, así como la gestión de ventas online y entregas a domicilio de las plántulas. La implementación de esta tecnología ha generado beneficios significativos mejorando la comercialización y eficiencia (Guaigua y Tipantasi, 2021).

En la empresa “Todo Agro” ubicada en Riobamba, se identificaron carencias en los cultivos desde su etapa inicial, lo que llevó a enfocarse en la producción de plántulas. Se identificaron carencias manuales de seguimientos de producción Por lo que implementaron un sistema web y móvil utilizando PHP y MySQL, para optimizar los procesos y garantizar la toma de decisiones precisa. Esta implementación mejoró el control en la producción de plántulas, beneficiando a “Todo Agro” en su compromiso de proporcionar plántulas agrícolas de mejorar calidad (Criollo y Rojas, 2024).

La Web ha crecido y cambiado debido a que se ha fundamentado en la expansión del internet y puede funcionar en diferentes tipos de dispositivos. Es adaptable sigue cambiando y mejorando y está haciendo cosas en lugares en los que antes ni siquiera se pensaba, como la agricultura.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Caracterización de vivero

Un vivero es una explotación agrícola que se dedica a la multiplicación y producción de plantas en jardines, producción de alimentos y repoblaciones forestales (Oliviera y Oliveira, 2024). El cultivo in vitro es crucial para conservar clones locales y mejorarlos mediante mutaciones. El uso de vitroplantas han crecido especialmente en nuevos proyectos bananeros, estos viveros son utilizados para conservar y producir plantas libres de plagas y enfermedades.

2.2.2 Tipos de viveros

Dentro del Manual vivero forestales (2023) del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, un vivero requiere que de acuerdo con el tiempo que estén las plantas dentro del mismo, estos pueden ser permanentes o temporales

2.2.2.1. Viveros temporales

Los viveros son temporales o comunales, se establecen por periodos cortos, generalmente cerca del lugar de siembra. Son viveros de apoyo, adaptación o para la producción de material en pequeñas cantidades. Constan de estructuras sencillas y el costo de la instalación y el mantenimiento es bajo, generalmente se montan con material de la zona.

2.2.2.2. Viveros permanentes

Son permanentes cuando se establecen por tiempo indefinido, por lo tanto, necesitan de una infraestructura básica como invernaderos, camas de germinación, un sistema de riego, almacén, área de servicios a los trabajadores, parqueos, equipos, plan de producción y manejo, etc. Algunos de estos viveros alcanzan dimensiones muy grandes, con altos niveles de tecnificación y altos costos para su mantenimiento y manejo iniciales.

Para la producción de vitroplantas, es recomendable la utilización de viveros permanentes, ya que estos debido a su capacidad al proporcionar un entorno estable y controlado, necesario para este tipo de cultivo a largo plazo y gran escala, aunque la inversión sea mayor es beneficioso, ya que la durabilidad y gestión operativa ofrecen beneficios significativos a largo plazo (Limachi, 2020).

2.2.3 Preparación de área

Una vez elegido el terreno donde se va a establecer el vivero se inicia una serie de actividades relacionadas con la instalación y construcción de la infraestructura necesaria para su funcionamiento, dentro del lugar donde se contará con semilleros, área de envasado, lotes (estructuras de crecimiento donde pasaran las plantas hasta su traslado a suelo fijo) bodegas y equipo de infraestructura de riego. Se debe limpiar cualquier tipo de maleza y vegetación que se encuentren en los alrededores de las instalaciones para evitar el refugio de plagas (Barclay, 2015).

2.2.4 Esquema de un vivero para vitroplantas

Los viveros desempeñan un papel crucial en la producción de plantas, diseñados para su cultivo y desarrollado bajo condiciones controladas. Incluyen áreas específicas como: cerco perimetral, área de desinfección, portón, área de descanso, calle, malla protectora, áreas de crecimiento, área de preparación de sustrato, caminos, reserva de agua, área de desechos, área de bodega (Ver Anexo 8, Figura 1).

2.2.5 Multiplicación de plantas

2.2.5.1. Propagación por semilla /sexual

Este proceso de propagación inicia con la polinización; es decir, cuando el polen célula masculina fecunda el óvulo célula femenina (MAG, 2023).

La polinización, un proceso esencial donde el polen fecunda el óvulo, asegurando la continuidad de las especies vegetales y la producción agrícola

2.2.5.2. Propagación vegetativa / asexual

La multiplicación vegetativa es aquella que se produce a partir de diferentes partes de la planta material vegetativo. Estas secciones partes o tejidos tienen el potencial o capacidad de producir una nueva planta que conserva las mismas características de la planta madre (copia exacta), por lo cual estas nuevas plantas también se las conoce con el nombre de clon o clones la Micropropagación es la multiplicación de plantas a partir de tejidos vegetales en cultivo in vitro en condiciones de laboratorio (MAG, 2023).

La multiplicación vegetativa permite la creación de plantas genéticamente idénticas a la planta madre, conocidas como clones. La micropropagación, realizada en condiciones de laboratorio mediante cultivo in vitro, es un método eficaz para producir estas copias exactas, garantizando uniformidad y calidad genética en la producción vegetal.

2.2.6 Preparación del sustrato

2.2.6.1. Sustratos para viveros

Los sustratos son materiales que permiten el anclaje, almacenamiento, suministro de agua y aire al sistema radical de las plantas. Una buena mezcla de sustratos permite obtener un material vegetativo sano y vigoroso, con las características deseables para un buen desarrollo vegetativo a nivel de plantación comercial.

2.2.6.2. Materiales recomendados para sustratos

Tomando en cuenta las características que debe reunir una buena mezcla para sustrato en la etapa de vivero, los principales materiales son: cascarilla de arroz, arena.

2.2.6.3. Desinfección de sustrato

Es imprescindible que la mezcla del sustrato usada para el llenado de bolsas esté bien desinfectada, debido a la alta susceptibilidad de las raíces a enfermedades del suelo como en el caso de *Phytophthora cinnamomi*. Generalmente, a nivel de vivero los hongos que comúnmente afectan raíz, son

Fusarium sp. y ***Rhizoctonia sp.***, ***Pythium sp.***, ***Verticillium sp.***, ***Cylindrocladium sp.***, entre otros. Para ello es importante realizar aplicaciones periódicas de ***Trichoderma sp.***, en forma que empape todo el sistema radical (Solís, 2017), (Ver Anexo 8, Figura 2).

2.2.7 Área de crecimiento

2.2.7.1. Enfundado

Para esta actividad se debe aprovisionarse de fundas de polietileno preferentemente de color negro de cuatro por seis pulgadas como mínimo, dependiendo de la especie a producir.

2.2.7.2. Repique

Es el proceso de trasladar las plántulas de la cama de almácigo a las fundas, esta labor estará de acuerdo con los siguientes pasos. Se debe eliminar las plántulas que presenten tallo torcido, raíz mal formada y que presenten síntomas de estar enfermas, mal formadas

2.2.7.3. Camas de crecimiento, repique y adaptación

Son lugares donde las plantas continúan su crecimiento, luego que han sido repicadas o enfundadas, hasta cuando son llevadas para el trasplante en suelo definitivo. Las camas se construyen de 1 m de ancho y el largo depende del número de plantas que se requieran y el espacio que exista en el vivero, las dimensiones recomendadas facilitan el manejo (deshierbas, remoción de fundas, clasificación, riego y control fitosanitario (Agencia JICA, 2015), (Ver Anexo 8, Figura 3).

Las camas en viveros son esenciales para el crecimiento de plantas tras su repicado o enfundado, hasta su trasplante definitivo. Con dimensiones recomendadas, estas camas facilitan el manejo eficiente de las plantas, incluyendo deshierbas, clasificación, riego, y control fitosanitario, optimizando su desarrollo.

2.2.8 Manejo agronómico en vivero

Fertilización: Esta técnica se realiza colocando urea para nutrir las plantas.

Poda: Esta técnica se realiza podando las hojas dañadas de las plantas, evitando así que se contamine toda la planta.

Riego: Realiza por medio de técnicas con aspersores, mangueras, bombas, mojando la planta para obtener una buena germinación o crecimiento.

Control de maleza: Se utiliza mallas o plásticos para evitar crecimiento de plantas no deseadas y excesos de humedad, facilitando la circulación de riegos.

Control de plagas y enfermedades: Para el control de estas enfermedades y plagas se utiliza insumos agrícolas, como fungicidas y herbicidas.

2.2.9 Herramientas

Para las actividades dentro del vivero el uso de herramientas es esencial e importante para el mantenimiento y manejo de un vivero.

Carretilla: Herramienta que sirve para trasportar el sustrato.

Baldes: Multiusos.

Palas: Herramientas útiles para realizar mezclas del sustrato.

Tijeras de poda: Estos instrumentos ayudan a cortar de mejor manera y precisa la planta.

Rastrillos: Estos instrumentos son utilizados para juntar y realizar mezclas del sustrato con otros materiales.

Mangueras: Son importantes ya que permiten que el agua llegue correctamente y se distribuye por todo el lugar necesario

Bombas de fumigar: Máquinas diseñadas para administrar herbicidas y tratamientos para plantas, flores y diferentes tipos de cultivos. cuando se habla de bombas de fumigación, hace referencia a cualquier máquina agrícola capaz de nebulizar herbicida, químico o biológico.

Guantes de protección: Estos son utilizados para la protección y evitar lesiones al enfundar el sustrato y demás trabajos agrícolas.

Fertilizantes: Estos ayudan a evitar las deficiencias de nutrientes en las plantas, mejorando su estado de salud, aumentando la cantidad y calidad de producción.

2.2.10 Herramientas tecnológicas

2.2.10.1. Sistema web

Es un sistema de información, alojado en un servidor web, al que puede accederse a través de una conexión de internet, mediante la redirección de una Url en un navegador web. Los sistemas web son muy sencillos de utilizar, sólo se necesita conocimientos básicos de informática para trabajar. Su uso es comparable al manejo de un correo electrónico, lo que facilita la adopción por parte de los usuarios. Además, ofrecen opciones de personalización y adaptación a distintos entornos de trabajo, independientemente del sistema operativo. Usar aplicaciones web ahorra dinero (López, 2021).

2.2.10.2. Software libre

El "software libre" es una cuestión de libertad, no de precio. Para comprender este concepto, debes pensar en la acepción de libre como en "libertad de expresión" Software libre es cualquier programa cuyos usuarios gocen de estas libertades. de modo que debe ser libre de redistribuir copias con o sin modificaciones, de forma gratuita o cobrando por su distribución, a cualquiera y en cualquier lugar. gozar de esta libertad significa, entre otras cosas, no tener que pedir permiso ni pagar para ello (StallmAN, 2020).

Software libre se refiere a la libertad de los usuarios para usar, modificar y distribuir programas sin restricciones, promoviendo la libertad de expresión en el ámbito digital. Esta libertad permite compartir copias, con o sin modificaciones, sin necesidad de permisos ni pagos, fomentando un acceso más democrático al software.

2.2.10.3. Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de instrucciones y términos, un lenguaje formal, que se construye y se emplea para que un ordenador o un dispositivo pueda crear diferentes tipos de datos, un Lenguaje de programación sirve en primer lugar para poder programar. Existen diversos lenguajes de programación, cada uno optimizado para distintos ámbitos y propósitos. Por ejemplo, HTML y JavaScript son lenguajes que se usan en el campo del desarrollo

y diseño web, junto con CSS. Sin embargo, C y C++ son algo enfocado completamente al desarrollo de software (Abel, 2024).

Los lenguajes de programación son herramientas esenciales para crear datos y programar dispositivos. Cada lenguaje tiene un propósito específico, como HTML y JavaScript para desarrollo web, y C/C++ para desarrollo de software, lo que subraya la importancia de elegir el lenguaje adecuado para el diseño y codificación de sistemas web.

2.2.10.4. Base de datos

Un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto es una herramienta que recopila datos, los organiza y los relaciona para que se pueda hacer una rápida búsqueda y recuperar con ayuda de un ordenador, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión. Existen actualmente muchas formas de bases de datos, que van desde una biblioteca hasta los vastos conjuntos de datos de usuarios de una empresa de telecomunicaciones (Editorial Etecé, 2023).

Las bases de datos organizan y relacionan información de un contexto específico, facilitando su rápida búsqueda, recuperación, análisis y transmisión mediante ordenadores. Estas herramientas, fundamentales en diversos sectores, varían desde simples bibliotecas hasta complejos sistemas utilizados por grandes empresas, destacando su importancia en la gestión de datos.

2.2.10.5. MySQL

Según Robledano (2019), es un sistema de gestión de base de datos relacional ampliamente utilizado y basado en código abierto. Es uno de los sistemas más populares para el almacenaje y administración de datos brindando confiabilidad en el almacenamiento y recuperación de información. MySQL utiliza la Licencia Pública General de GNU, por lo que se puede descargar, utilizar y modificar a voluntad. Esto facilita su uso tanto académico como profesional.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, altamente confiable para el almacenamiento y recuperación de información. Su Licencia Pública General de GNU permite su libre uso y modificación, lo que lo

convierte en una herramienta versátil tanto en ámbitos académicos como profesionales.

2.2.10.6. PHP

Es un lenguaje de programación de uso general, enfocado en el desarrollo web para crear el backend de las aplicaciones. Su principal ventaja es la capacidad de incrustar en HTML, permitiendo conectar elementos de una página web y bases de datos. Además, es de código abierto que destaca por su flexibilidad, fácil integración y altos estándares de seguridad (Assembler, 2022).

PHP es un lenguaje de propósito general, ideal para el desarrollo web backend. Su compatibilidad con HTML, conexión eficiente, naturaleza de código abierto y robustez en seguridad, lo hacen ampliamente utilizado.

2.2.10.7. jQuery

jQuery es una biblioteca de JavaScript desarrollada por John Resig en 2006 y se ha convertido en una de las herramientas más populares para el desarrollo web. Permite a los desarrolladores acceder y manipular fácilmente el DOM (Document Object Model), agregar efectos de animación, e interactuar con formularios. Ofrece numerosas funciones predeterminadas para facilitar las tareas y asegura la compatibilidad del código en distintos navegadores (Duran, 2023).

jQuery, simplifica el desarrollo web, facilita la manipulación del Modelo de Objetos del Documento, la creación de animaciones y la interacción con formularios, garantizando compatibilidad entre navegadores.

Es un lenguaje esencial para la construcción de sitios web interactivos y aplicaciones diversas. Es crucial para la parte front-end de la web, permitiendo una experiencia de usuario dinámica y rica en interactividad. Además, combinado con Node.js, puede utilizarse para desarrollar aplicaciones en el lado del servidor, juegos y mucho más, siendo compatible con una amplia variedad de tecnologías y dispositivos (Abel, 2024).

Este lenguaje es vital para crear sitios web interactivos y aplicaciones dinámicas, mejorando la experiencia del usuario. Al integrarse con Node.js, facilita la creación de aplicaciones del lado del servidor y el desarrollo de videojuegos, garantizando la compatibilidad con diversas tecnologías y dispositivos.

2.2.10.8. Bootstrap

Es una biblioteca de código abierto diseñada para facilitar el desarrollo de sitios web, basada en HTML, CSS y JavaScript, incluye componentes como formularios, botones y menús que se adaptan a diferentes dispositivos, especialmente móviles, siendo compatible con todos los tamaños de pantallas, su facilidad de uso y rapidez en la creación de interfaz lo han convertido en una herramienta popular entre los desarrolladores y diseñadores web (Londoño, 2023).

Esta herramienta es útil para el desarrollo de manera eficiente y rápida, al estar basada en HTML, CSS y JavaScript, es bastante accesible, versátil y confiable. Facilitando la creación de interfaces adaptables a cualquier dispositivo.

2.2.10.9. Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)

Es un estándar utilizado para la creación y diseño de páginas web, asegurando que sean accesibles desde cualquier navegador. Su función principal es establecer la base estructural y determinar cómo se visualizará el contenido. Además, HTML posibilita la inserción de enlaces que direccionan hacia otras plataformas o archivos (Mendez, 2024).

HTML es el estándar fundamental para el diseño y desarrollo de páginas web, proporcionando la estructura base y determinando la visualización del contenido. Además, permite la inserción de enlaces para conectar con otras páginas o archivos, garantizando accesibilidad desde cualquier navegador.

2.2.10.10. Software Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente liviano pero potente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js cuenta con un extenso ecosistema de extensiones que soportan diversos lenguajes y entornos de ejecución como: (C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET), (Flores, 2022).

Visual Studio Code es un editor de código potente y ligero compatible con Windows, macOS y Linux. Soporta JavaScript, TypeScript y Node.js, y su ecosistema de extensiones permite trabajar con diversos lenguajes y entornos de desarrollo.

2.2.10.11. Hosting

El hosting es el servicio que permite almacenar y publicar un sitio web en Internet. Es como alquilar un espacio en un servidor para guardar todos los archivos del sitio web. El hosting garantiza que esté disponible en línea las 24 horas, los 7 días de la semana los archivos y datos necesarios para que el sitio web funcione correctamente, ofrece la capacidad de compartir la página con el mundo entero, permitiendo que los visitantes accedan a ella en cualquier momento (Ridge, 2023).

Hosting es el servicio que almacena y publica un sitio web en Internet, proporcionando espacio en un servidor para guardar archivos y datos. Asegura la disponibilidad continua del sitio, permitiendo el acceso global en cualquier momento.

2.2.10.12. Dominio web

Un dominio es la dirección única de un sitio web en Internet. Es lo que las personas escriben en la barra de direcciones del navegador para visitar el sitio. Por ejemplo, *www.tusitio.com* es un dominio. Los dominios pueden tener diferentes extensiones, como: *.com*, *.org*, *.net*, entre otras. Es importante elegir un dominio relevante y fácil de recordar para mejorar la accesibilidad de un sitio web (Ridge, 2023).

Un dominio es la dirección única de un sitio web, accesible mediante su escritura en la barra del navegador. Elegir un dominio relevante y fácil de recordar, con extensiones adecuadas, es crucial para mejorar la accesibilidad y visibilidad del sitio.

2.3 Marco legal

2.3.1 Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” 2017 – 2021

Según la importancia del enfoque territorial en el cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo

La infraestructura productiva, la tecnología y el conocimiento son elementos fundamentales para fortalecer los circuitos comerciales solidarios, los encadenamientos productivos y las economías de escala capaces de dinamizar la competitividad sistémica del territorio nacional. Actualmente, los recursos naturales constituyen la base de la economía nacional, esto implica que la explotación de recursos no renovables debe realizarse con criterios de responsabilidad social y ambiental (Senplades, 2017).

La relevancia en educación e innovación constante en la sociedad o éxito radica en la utilización de las tecnologías crucial en las empresas, gubernamentales o privadas, por tanto, es fundamental que las empresas dependan constantemente de la tecnología, por lo cual se desea optimizar la solución web para control de manejo de viveros, con el objetivo de garantizar la toma de decisiones de manera más precisa y eficiente.

2.3.2 Ley de Software Libre en Ecuador

En el contexto actual, la adopción de tecnologías abiertas y accesibles se han convertido en una prioridad, esta estrategia no solo reduce costos, sino que también fomenta la innovación y colaboración.

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

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

Estos programas de computación tienen las siguientes libertades: utilización de programa con cualquier propósito de uso común, distribución de copias sin restricción alguna, estudio y modificación de programa (Decreto 1014 Software Libre en Ecuador, 2020).

En consecuencia, será creada una solución web utilizando herramientas de programación de software de código abierto para satisfacer las necesidades del vivero.

2.3.3 Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable

En el contexto de la producción, comercialización, acopio y control de calidad de semillas de especies forestales para plantaciones con fines productivos. Para ello se promueven leyes y mecanismos de acreditación de procedencia y tratamiento de semillas forestales y cualquier otro tipo de material genético cuyo uso sea para tipo de plantaciones.

Art. 1: Objeto. La presente Ley tiene por objeto proteger, revitalizar, multiplicar y dinamizar la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; asegurar la producción, acceso libre y permanente a semillas de calidad y variedad, mediante el fomento e investigación científica y la regulación de modelos de agricultura sustentable; respetando las diversas identidades, saberes y tradiciones a fin

de garantizar la autosuficiencia de alimentos sanos, diversos, nutritivos y culturalmente apropiados para alcanzar la soberanía alimentaria y contribuir al Buen Vivir o Sumak Kawsay.

Art. 401: De la Constitución declara a nuestro país libre de cultivos y semillas transgénicas y excepcionalmente y sólo en caso de interés nacional, debidamente fundamentado por la Presidencia de la República y aprobado por la Asamblea Nacional, se podrán introducir semillas y cultivos genéticamente modificados (Ley Orgánica de Biodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura, 2017).

La implementación de una solución web para el control de viveros con vitroplantas de banano, alineada con el Plan Nacional de Desarrollo y la Ley de Agrobiodiversidad, optimiza la gestión y sostenibilidad del proyecto. Utilizando software libre, se asegura accesibilidad, innovación y cumplimiento con los principios de responsabilidad social y ambiental. Esta estrategia fortalece los circuitos comerciales y garantiza una toma de decisiones más eficiente, promoviendo la competitividad.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 *Tipo de investigación*

3.1.1.1. Investigación descriptiva

Este tipo de investigación tiene como objetivo describir características del caso o situación de estudio. Los métodos de recolección de datos empleados son la observación, involucrando encuestas o entrevistas para recolectar la información necesaria y estudio de casos respondiendo a preguntas sobre qué, cómo, dónde, cuándo, pero no el porqué. A partir de la observación, se suelen extraer datos cualitativos, mientras que la encuesta suele proporcionar datos cuantitativos (Guevara et al. (2020)). El investigador puede elegir entre ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo.

Mediante este tipo de investigación se obtuvo información para el caso de estudio del control de manejo dentro del vivero y los inconvenientes que se está presentando, a partir de la problemática se realizó el levante de información que permitió la descripción tecnológica que requiere, de esta forma se desarrolló la solución web necesaria para el vivero.

3.1.1.2. Investigación documental

Consiste en recopilar y seleccionar información a partir de una serie de métodos y técnicas que se realizan en la revisión de documentos, manuales, revistas, periódicos, tesis, o cualquier tipo de publicación que sea utilizada como fuente de información, es decir, de un documento de primera mano que se encuentre validado para el estudio de la variable (Herrera et al. 2024).

Este tipo de investigación permitió mayor comprensión por medio de lectura, fuentes como libros, tesis, artículos, sitios webs y otras fuentes a temas relacionados, siendo una fuente de información y orientación, vinculando directamente con el tema investigativo.

3.1.2 Diseño de investigación

3.1.2.1. Diseño no experimental

La investigación es de tipo no experimental, no se comprobó ninguna hipótesis, sino mediante la utilización de entrevistas y observaciones directas en el vivero. Se identificó el control y el manejo que realizaban, desarrollaron los módulos necesarios para optimizar la producción del vivero.

3.2 Metodología

3.2.1 Metodología waterfall (cascada)

Es un procedimiento lineal que se caracteriza por dividir los procesos de desarrollo en sucesivas fases de proyecto. Al contrario que en los modelos interactivos, cada una de estas fases se ejecuta tan solo una vez. Los resultados de cada una de las fases sirven como hipótesis de partida para la siguiente. El waterfall model se utiliza, especialmente, en el desarrollo de software (Cazares, 2020).

3.2.1.1. Análisis

Es la primera fase donde se enfocó en recopilar información y documentar todos los requisitos de la solución web, abarcando las necesidades e identificando los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Durante este proceso se llevaron a cabo entrevistas y reuniones con los usuarios para comprender las necesidades, expectativas y restricciones.

3.2.1.2. Diseño

En esta etapa se desarrollaron diagramas de casos de uso para la estructuración de lo que hará el sistema, se diseñó la interfaz detallando los procedimientos y algoritmos de la solución web. Toda la información fue documentada y sirvió como guía explicativa del funcionamiento de la solución web y su ejecución.

3.2.1.3. Desarrollo

Durante esta fase se llevó a cabo el desarrollo y codificación de los códigos de acuerdo con las tablas y diagramas creados en la fase anterior, se utilizó PHP

como lenguaje de programación y MySQL como base de datos para el almacenamiento de información.

3.2.1.4. Pruebas

Las pruebas fueron una parte esencial para identificar y corregir posibles errores, se realizó las pruebas de integración y funcionalidad junto al propietario garantizando el funcionamiento correcto de la solución web, se verificó que cumpla con los requisitos establecidos en la fase de análisis.

3.2.1.5. Implementación

En esta etapa, una vez comprobado su correcto funcionamiento, mediante el ingreso de información que se realizó de forma constante, se verificó después de un periodo de tiempo un funcionamiento correcto, caso contrario de haber un error solucionarlo de manera oportuna. Cumpliendo con cada etapa se realizó la implementación, se entregó e instaló la solución web en el vivero de la empresa GALILTEC ECUADOR GLTC S.A.

3.2.2 *Recolección de datos*

3.2.2.1. Recursos

En este proyecto tecnológico participó un docente tutor y una estudiante responsable de la tesis. La información se obtuvo de fuentes confiables. Además, se utilizó hardware y software como recursos tecnológicos.

3.2.2.1.1. Recursos Humanos

Estudiante Autora de la propuesta tecnológica: Guachichulca Quito Jhocelin Cecibel a cargo del análisis, programación y desarrollo del proyecto.

Personal de la finca: Propietario y empleados responsables de brindar información necesaria para ejecutar el desarrollo del proyecto.

Otros Expertos: Personal encargado de la revisión y aprobación del proyecto.

3.2.2.1.2. Materiales

Los suministros utilizados incluyen hojas de papel, carpetas, tintas, los cuales son empleados para la elaboración del documento del proyecto.

3.2.2.1.3. Bibliográficos

Debido a que este proyecto tiene un carácter exploratorio, es indispensable incorporar diversas fuentes de información como: tesis, libros, informes, artículos científicos, bibliotecas virtuales.

3.2.2.1.4. Recursos tecnológicos

La solución web para control de manejo de vivero con vitroplantas de banano, empleó los siguientes recursos tecnológicos.

Hardware: Se detallan los recursos utilizados y sus cantidades necesarias para su desarrollo (Ver Anexo 1, Tabla 1).

Software: Se detallan las herramientas de software fundamentales para el desarrollo colaborativo de la solución web destinado al vivero de la empresa GALILTEC ECUADOR GLTC S.A (Ver Anexo 1, Tabla 2).

Servicios: A continuación, se detallan los servicios que se utilizaron para el desarrollo de la solución web con precios hasta la actual fecha (Ver Anexo 1, Tabla 3).

3.2.2.1.5. Presupuesto

Para determinar el presupuesto se realizaron las debidas cotizaciones al precio del mercado a la fecha teniendo un costo total de \$950.00, cabe recalcar que se tomaron en cuenta los recursos tecnológicos de hardware y software (Ver Anexo 1, Tabla 4).

3.2.2.2. Métodos y técnicas

3.2.2.2.1. Métodos

Método analítico: Es un método empleado a las investigaciones y análisis de datos, permite dividir problemas complejos simples y manejables a los investigadores, facilita de forma individual examinar cada componente, llevando a un análisis más preciso y comprensible.

Mediante este método se puede comprender de manera más eficiente los procesos, abordados la problemática y facilitando su comprensión, estructura y su funcionamiento.

Método sintético: Según González (2017), el método sintético es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una exploración metódica y breve. En otras palabras, se debe decir que la síntesis es un procedimiento mental que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya se conoce en todas sus partes y particularidades.

3.2.2.2. Técnicas

Entre las metodologías esenciales para obtener información valiosa se encuentran las siguientes:

Entrevista: La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Se define como "la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio", a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto (Díaz, 2017).

Se elaboraron fichas de entrevistas para el propietario, administrador y jefe de campo con preguntas, recopilando información necesaria para el diseño de la solución web (Ver Anexos 2,4 y 6).

3.2.3 Análisis Estadístico

Dentro del análisis estadístico, se realizó recopilación de información esencial para el desarrollo del proyecto mediante entrevistas, dirigido tanto al propietario, administrador y jefe de campo del vivero. Esta herramienta fue de suma importancia para la identificación de los requerimientos y necesidades en relación con el control de manejo de vivero con vitroplantas de banano permitiendo la identificación en base a las necesidades del vivero.

3.2.3.1. Población

El vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche conforma una población de un propietario, un administrador y un jefe de campo encargados del vivero.

3.2.3.2. Muestra

El vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche conforma una población un propietario, un administrador y un jefe de campo, no fue necesario aplicar fórmula estadística, es decir se tomó toda la población del vivero.

3.3. Cronograma de actividades

Para la planificación y desarrollo de la solución web, se elaboró un cronograma de actividades utilizando la herramienta Microsoft Project. La planificación de este cronograma facilitó la organización y planificación de las tareas necesarias para alcanzar los objetivos y se complementó satisfactoriamente el desarrollo de la solución web (Ver Apéndice 1, Figura 36).

4. RESULTADOS

4.1 Análisis de los procesos existentes en control del manejo de vivero con vitroplantas de banano mediante técnicas de investigación para la definición de los requerimientos del sistema web

4.1.1 Entrevista

El propietario del vivero, el Sr. Socolovski Ishai, el administrador y jefe de campo del lugar, fueron entrevistados con el propósito de obtener información para comprender los procesos de actividades agronómicas (riego, fertilización, poda, control de maleza, control plagas y enfermedades), procesos de almacenamiento, preparación y plantación, que llevan dentro del vivero (Ver Anexos 3,5 y 7).

De acuerdo con el Sr. Socolovski, el vivero carecía de recursos tecnológicos para apoyar la planificación, registro y control de datos, lo que impedía supervisar de manera efectiva las actividades relacionadas con el control de manejo de vivero con vitroplantas de banano (Ver Anexo 9, Figura 4).

La gestión de los datos se llevaba a cabo a través de hoja de cálculo, sin la estructuración de los datos para que puedan ser procesados y tomar decisiones con relación a este tipo de producción.

Además, se recibió información de primera mano del administrador y jefe de campo que no se realizaba ningún seguimiento ni control de las actividades agronómicas que se llevan a cabo, no tenían un registro adecuado de los insumos, ocupados y los que aun estén disponibles, al igual que la utilización y disponibilidad de las herramientas que se usan en el vivero, no llevar estos tipos de registros perjudicaba al vivero generando pérdidas en la producción (Ver Anexo 9, Figura 5 y 6).

Uno de los principales objetivos fue evaluar las necesidades del vivero en lo que respecta a la planificación, registro y control de datos de la producción con vitroplantas de banano. El propósito fue determinar la eficacia de las actividades realizadas en el vivero por parte del personal y lograr una planificación adecuada permitiendo un seguimiento agronómico preciso de (riego, fertilización, poda, control de maleza, control plagas y enfermedades), proceso de almacenamiento, preparación y plantación.

Una vez que la información se digitalizó, se posibilitó la generación de informes bajo parámetros de fechas, tipo de tarea, duración de la tarea, frecuencia de la tarea, Equipos utilizados, supervisor responsable, evaluación de la eficiencia, adhesión a estándar y desempeño del trabajador, lo que facilitó el análisis y la toma de decisiones.

El objetivo fue mejorar la planificación de las actividades agronómicas, ya que los seguimientos previos se registraban en Excel, lo que complicaba su análisis posterior.

4.1.2 Observación

Se realizaron observaciones directas de las actividades agronómicas (riego, fertilización, poda, control de maleza, control plagas y enfermedades), proceso de almacenamiento, preparación y plantación, con el propósito de recopilar información y registrarla, la cual permitió identificar los procedimientos de control y manejo agronómico del vivero.

Durante el proceso de análisis se encontraron problemas dentro del vivero con el control y manejo agronómico, algunos registros se manejaban mediante métodos manuales utilizando libretas para luego ser transcritos en la herramienta de Excel. Estos métodos con el desarrollo de la solución web y su posterior implementación ayudaría a tomar decisiones más acertadas para el éxito de la productividad del vivero (Ver Anexo 10, Figuras 7 y 8).

4.1.3 Requerimientos funcionales y no funcionales

4.1.3.1. Funcionales

Los requerimientos funcionales, son afirmaciones que explican las funciones que proporciona un sistema para satisfacer con una funcionalidad específica.

La funcionalidad del sistema incluye: ingreso de usuario y contraseña, registro de usuarios con sus respectivos permisos y restricciones, registro de datos de trabajadores, registro de seguimiento de la producción, registro de recursos, de datos de las actividades agronómicas, generación de reportes (Ver Anexo 11, Figura 5).

4.1.3.2. No Funcionales

Los requerimientos no funcionales establecieron los atributos necesarios para el desempeño de la solución web. Entre los cuales se incluyen seguridad, velocidad de respuesta, compatibilidad, disponibilidad.

Asimismo, se detallaron las propiedades y definieron las restricciones. Por lo tanto, el sistema debe cumplir con políticas de creación de contraseñas seguras, inicio rápido a las peticiones del usuario y no perder tiempo en su uso, debe ser responsive y adaptarse a cualquier dispositivo, debe estar disponible las 24 horas (Ver Anexo 11, Figura 6).

4.2 Estructuración de los módulos del sistema web utilizando herramientas de modelado de datos, para organizar el sistema y facilitar su posterior codificación

Una vez definidos los requerimientos del sistema, se determinan los requisitos, funcionalidades, características, restricciones, mediante la creación de gráficos UML. Para esto se diseñaron gráficos de casos de uso, diagramas de base de datos, diccionarios de datos y las interfaces correspondientes.

4.2.1 Casos de usos

Es un modelado detallado y preciso de cómo el usuario interactúa con el sistema.

4.2.1.1. Caso de uso identificación de usuario

Los actores fueron propietario y administrador que ingresan al sistema sus respectivos usuarios y contraseñas, dirigiendo al panel de acceso de la solución según sus roles y restricciones. (Ver Anexo 12, Figura 9).

4.2.1.2. Caso de uso configuración

Permite personalizar y parametrizar, se registra, se asignan roles, permisos, privilegios y restricciones de acceso asociados a cada rol específico para cada usuario, se crean cuentas, se modifica y elimina cuentas de usuario, además se registra información para identificar el vivero estableciendo datos como: código, nombre, contacto, ubicación, encargado (Ver Anexo 12, Figura 10).

4.2.1.3. Caso de uso gestión de datos de los trabajadores

Este módulo permite el registro de datos personales de los trabajadores, cuenta con un submódulo de historial laboral donde se registran las diferentes actividades agrícolas y desempeño de cada trabajador, además cuenta con parámetros al generar los reportes (Ver Anexo 12, Figura 11).

4.2.1.4. Caso de uso preparación y plantación

Permite el registro de la producción de sustrato, la cantidad producida, cuenta con un submódulo de plantación donde se registra el stock de plantas tales como: plantas listas, entregadas y en stock, así mismo los pedidos que realicen los clientes (Ver Anexo 12, Figura 12).

4.2.1.5. Caso de uso recursos

En este módulo se registran los materiales, herramientas e insumos, disponibles dentro del vivero permite almacenar, modificar y gestionar los datos, asegurando un control adecuado para evitar escases o sobre cargas de los recursos (Ver Anexo 12, Figura 13).

4.2.1.6. Caso de uso actividades agronómicas

Este módulo permite registrar, modificar y almacenar datos de las diferentes actividades agronómicas tales como riego, fertilización, control de maleza, poda, control de plagas y enfermedades. Cada una de estas actividades cuenta con sus respectiva planificación, verificación, control y culminación, además de observaciones generales que hayan ocurrido durante la actividad (Ver Anexo 12, Figura 14).

4.2.1.7. Caso de uso reportes

Muestra cómo se genera reportes bajo parámetros con fechas, empleados, actividades, preparación y plantación, recursos, producción en número de plantas del vivero o entre viveros de ser el caso (Ver Anexo 12, Figura 15).

4.2.2 Entidad-relación

Para estructurar la solución web se identificaron las entidades y tablas que permitieron organizar y gestionar eficientemente la información.

El diseño del modelo entidad-relación (ER), incluyen las siguientes entidades principales (Ver Apéndice 2, Figura 37).

Usuarios: Esta entidad tiene relación con las tablas **cargos, permisos y sucursales**

Clientes: Esta tabla hace relación con **pedidos, usuarios, pedido_cultivos** los cuales son gestionados.

Los **pedidos** están conectados con **cultivos** a través de **pedidos** cultivos hace referencia al tipo de cultivo que se realiza

Empleados: Está entidad relacionados con **actividades** a través de la tabla de **empleados, etapa**

Etapas esta tabla gestiona **recursos e insumos** a través de **etapas empleados**

Cultivos: esta tabla se vincula a **habilitación de lotes, pedidos_cultivos**

Actividades se relaciona con la tabla **empleados**

Recursos dependen de **categorías y presentaciones** (Apéndice 2, Figura 37).

4.2.3 Diccionario de datos

El diccionario de datos fue útil ya que organizó y extendió información dentro de la base de datos, básicamente ayudó a describir y explicar cada aspecto de los datos y entidades como parámetros, cargos de usuarios, sucursales, permisos de usuarios, pedidos, actividades, clientes, pedidos cultivo, tipo de cultivo, etapas, empleados, actividades de empleados, etapa de empleados, habilitaciones de lote, categorías de recursos, recursos, etapas de sumos, presentación de recursos, usuarios, lo que detalló su utilidad ayudando a comprender y usar correctamente la información que se almacena (Ver Anexo 13, Tabla 7 hasta 26).

4.2.4 Diseño de pantallas

La elaboración de las pantallas fue un aspecto importante en el desarrollo de la solución web cuyo fin fue facilitar una interacción sencilla y funcional entre el usuario y el sistema, para ello fue necesario cumplir con una serie de estándares

de diseño de pantallas y tener en cuenta aspectos psicológicos y técnicos que influyen en su eficiencia.

Entre las pantallas diseñadas están:

Pantalla principal de bienvenida: En esta pantalla se insertó información y contacto, da a conocer más sobre el vivero, como su ubicación y productos que ofrece, dando la bienvenida al usuario invitándolo a iniciar sesión (Ver Anexo 14, Figura 16).

Pantalla de inicio de sesión: Consta de campo de usuario y contraseña, botón de iniciar sesión y salir, lo que permite al usuario autenticarse en el sistema con sus respectivas credenciales según su rol asignado, dirigiéndolo al panel correspondiente (Ver Anexo 14, Figura 17).

Pantalla panel de acceso: Muestra datos del usuario que ingresa, panel de acceso según su rol, el cual direcciona a los módulos según los permisos otorgados por el propietario (Ver Anexo 14, Figura 18).

Pantalla de panel principal: En esta pantalla se visualizan iconos representativos de cada módulo, notificaciones, alertas y dashboar, los mismos que proporcionan una vista general con acceso rápido a los módulos y sus funcionalidades (Ver Anexo 14, Figura 19).

Pantalla de usuario general: En el formulario se ingresa y guarda los datos del usuario principal, cuenta con botón eliminar y guardar datos (Ver Anexo 14, Figura 20).

Pantalla Configuración usuarios, roles y permisos: Cuenta con formulario de nuevo registro para rol y usuario, filtro de búsqueda, la tabla de usuarios consta de botones editar y eliminar, muestra datos registrados. Así mismo facilita asignar permisos y restricciones a los diferentes módulos (Ver Anexo 14, Figura 21).

Pantalla de viveros registrado: Contiene formulario con campos como nombre del vivero, ubicación, responsable, producción, una tabla que muestra lista de viveros registrados y botón anular y actualizar datos, permite registrar y gestionar información actualizada cada vez que el usuario así lo decida (Ver Anexo 14, Figura 22).

Pantalla datos de trabajadores: Se puede ingresar los datos básicos del trabajador, tabla para visualizar los datos ingresados, consta de botón eliminar y actualizar, permite una gestión y visualización correctamente (Ver Anexo 14, Figura 23).

Pantalla recursos: Esta pantalla permite registrar los nombres, categorías, unidad de medidas, stock disponible, categorías y unidades de medidas, cuenta con formulario y tablas de recursos a registrar y registrados. Asimismo, con botón eliminar y actualizar lo que ayuda a gestionar el registro de los materiales, herramientas utilizadas en el vivero (Ver Anexo 14, Figura 24).

Pantalla de registro producción de sustrato: Se registra la cantidad de sustrato producido, utilizado y disponible, tiene un indicador de niveles de stock botones registrar, editar y eliminar esto permite controlar que la producción monitore la disponibilidad de recursos (Ver Anexo 14, Figura 25).

Pantalla de proceso de plantación: Se puede visualizar campos de registro de cultivo, lote, fecha de inicio y finalización de la plantación y cantidad de vitroplantas sembrada, consta de tabla de registro de plantaciones, botón registrar plantación, eliminar, editar y finalizar. Esto permite la visualización sobre el proceso de plantación facilitando el seguimiento (Ver Anexo 14, Figura 26).

Pantalla stock: Tiene un desplegable para seleccionar el vivero, se visualiza tabla con información del stock de plántula, tabla actualizar datos permitiendo consultar la cantidad de plántulas disponibles en el vivero (Ver Anexo 14, Figura 27).

Pantalla de actividades agronómicas: Consta de formulario para registrar los datos solicitados, se visualiza tabla con registro de las actividades, fechas ejecución, métodos utilizados, cuenta con botón cancelar y guardar permitiendo registra información de las actividades agronómicas realizadas (Ver Anexo 14, Figura 28).

Pantalla de seguimiento de actividades: Dispone de una tabla de seguimiento de las actividades, conociendo el estado de actividad, planificadas, suspendidas o terminadas. Son filtrada por fecha, botón actualizar estado o agregar alguna observación. Esto permite dar seguimiento a cada labor del vivero (Ver Anexo 14, Figura 29).

Pantalla reporte: Se presenta un objeto selector que de acuerdo con los parámetros se selecciona sucursal, empleado, actividad, fechas para generar reportes, permitiendo al propietario la generación de reportes según su necesidad (Ver Anexo 14, Figura 30).

4.3 Desarrollo el sistema web empleando herramientas de software de código abierto con la aplicación de pruebas de funcionalidad e integración para asegurar su correcto despliegue

4.3.1 Herramientas de desarrollo

Para construcción de la solución web se optó por la utilización de herramientas de software libre que han demostrado ser altamente eficaces, se utilizó lenguaje de programación PHP ayudó a gestionar la lógica del servidor, procesar los datos y conectar la solución web a la base de datos juntamente con MySQL permitió el almacenamiento y organización de datos de manera estructurada garantizando la integridad y consultas eficientes, con JavaScript se pudo añadir interactividad y valido los formularios en tiempo real, JQuery facilitó el diseño dinámico del contenido del sistema interactuando con HTML definiendo la estructura de la página organizando de forma lógica y accesible se fue creando elementos como listas y tablas, imágenes, enlaces. La herramienta de Visual Studio Code se utilizó para editar, escribir y depurar el código. Bootstrap este framework brindó múltiples funcionalidades, que fue útil para el diseño y tablas permitiendo adaptarlos de manera responsive a cualquier tipo de pantalla.

Así mismo, el hosting ayudó a almacenar archivos y datos necesarios para publicar el sistema web y que funcione correctamente en línea, mediante el dominio se pudo dar una dirección de URL única en internet para que pueda ser identificada por los usuarios.

Con la combinación de estas herramientas se realiza una óptima integración de los módulos, además optimiza la codificación y reducir significativamente el tiempo de codificación.

4.3.2 Codificación

Arquitectura del sistema: Se organizó de manera eficiente y facilitando la gestión de las carpetas y archivos generados durante la codificación, ayudando a

establecer y mantener un orden y seguir la arquitectura del desarrollo definido. Las carpetas están compuestas:

Directorio principal (Galiltec): Contiene todos los elementos del proyecto.

Subcarpeta Admin: Funcionalidades de la solución.

ajax: Gestión de peticiones asíncronas (operaciones rápidas sin recargar la página)

assets: Materiales fijos para el módulo admin, como hojas de estilo, guiones e imágenes, etc.

connection: Configuración para conectar con la base de datos.

img: Imágenes que se agregaron a los módulos.

jscrip: Scripts JavaScript usados en el backend administrativo.

mail: Scripts para enviar correos electrónicos.

view: Plantillas HTML o vistas para la interfaz de la solución web.

indexphp: Punto de entrada para el panel administrativo, la puerta principal

Subcarpeta Assets: Recursos compartidos del sistema.

css: Hojas de estilo para el diseño visual de la solución web.

img: Imágenes comunes del proyecto.

js: Scripts JavaScript reutilizables para funcionalidad general, sus herramientas útiles

scss: Archivos fuente para hojas de estilo (Sass).

vendor: Librerías externas de terceros (ej Bootstrap, jQuery), sus aliados otros archivos.

indexphp: Punto de entrada principal de la solución web, el origen.

Readmetxt: Documento informativo sobre el proyecto (Ver Anexo 15, Figura 31).

4.3.3 Pruebas del sistema

En el desarrollo de la solución web se identificaron aspectos con parametrización no aplicadas, errores lógicos, formular incorrectas, generación de

resultados que pudieron ser corregidas de forma oportuna acorde a las pruebas establecidas, verificando las funcionalidades del sistema mediante pruebas de funcionalidad e integración revisando el correcto funcionamiento y corrigiendo errores (Ver Anexo 16, Tabla 27).

4.3.3.1. Funcionalidad

Se revisó cuidadosamente cada módulo ingresando datos para comprobar que no exista ningún error al ser guardados, se pudo corregir errores encontrados en el rango de fechas, una vez corregido se verificó que los módulos funcionan correctamente cumpliendo con su función. Estas pruebas se registraron mediante tablas en las cuales se describen la funcionalidad de los módulos (Ver Apéndice 4, Tabla 30 hasta 33).

4.3.3.2. Integración

Luego de realizar el desarrollo de la codificación en esta etapa se examinó de manera rigurosa la interacción entre los distintos módulos realizando las pruebas necesarias, se ingresó datos en los módulos comprobando que no existan errores al guardar o buscar datos y que opere como un todo según lo esperado, se registró estas pruebas en tablas describiendo los módulos y su integración (Ver Anexo 17, Figura 30-35).

Estas pruebas fueron realizadas acorde al funcionamiento y la integración de los módulos dentro de la solución web, para un funcionamiento correcto, cada caso de prueba realizada fue exitosa y aprobada. (Ver Anexo 17, Tabla 28).

4.3.4 Manual técnico

El manual técnico es una guía para los usuarios actuales y futuros de la solución web, en el que se detallan los requisitos tanto de hardware y software, la estructuración y directrices para su correcto mantenimiento y actualizaciones futuras para asegurar su correcta adaptabilidad y funcionalidad (Ver anexo 18).

4.3.5 Manual de usuario

El manual de usuario es una guía para los usuarios actuales y futuros en el que detalla la utilización correcta de la solución web, describe la funcionalidad de cada módulo, se muestra imágenes donde se visualizan las pantallas, ayudando a comprender el funcionamiento de manera correcta (Ver anexo 19).

4.3.6 Despliegue del Sistema

4.3.6.1. Despliegue

Una vez concluido el desarrollo de las pruebas, se realizó una verificación de la infraestructura tecnológica del lugar donde se utiliza la solución web. Se realizó una capacitación sobre el uso del sistema al propietario y al administrador gracias a las pruebas antes realizadas puesto que tenían previo conocimiento resultando más sencillo la explicación de la funcionalidad de los módulos antes de entregar. Asimismo, se verificó que la adaptabilidad y compatibilidad se pueda realizar desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

4.3.6.2. Acta de entrega y recepción del sistema

Se realizó la socialización pertinente de manual de usuario, manual técnico, acta de entrega y recepción a los administradores del sistema, se realizó una revisión y aprobación quedando en un acuerdo satisfactorio ya que ambas partes han cumplido, y por lo tanto se detalla su correcto funcionamiento que requiere hardware y software, y además los requerimientos tanto funcionales como no funcionales. Mediante acta de entrega y recepción se deja constancia del despliegue y entrega, se brindó acompañamiento en el uso del sistema en los primeros días de uso tanto al propietario como al administrador (Ver Anexo 20).

4.3.7 Análisis de satisfacción del uso de la solución web

Durante la entrevista de satisfacción realizada al propietario del vivero se recopiló información de primera mano sobre el desempeño y la utilidad de la solución web implementada. Este enfoque permitió comprender su experiencia y evaluar los beneficios obtenidos.

El propietario destacó que la plataforma ha optimizado diversas actividades del vivero, como la gestión de los recursos, seguimiento de la producción y la ejecución de actividades agronómicas. Además, el nuevo sistema reemplazó el proceso de llevar los registros en libretas y Excel para el registro de información, lo que confirma una implementación acertada y beneficiosa mejorando en planificación, registro, y control de datos en su producción (Ver Anexo 21).

5. DISCUSIÓN

La implementación que se realizó para este trabajo de titulación para el vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche, mejoró la gestión en los procesos agronómicos facilitando el manejo y control del vivero, cumpliendo con el objetivo de entregar una solución web que optimizo y mejoro los procesos para los usuarios brindando más eficiencia y funcionalidad.

También se utilizan técnicas de levantamiento de información, mediante la técnica de entrevista y observaciones directas, se realizó el levante de información la cual contribuyo al desarrollo del requerimiento de la solución web para el propietario. Esta implementación basada en web representó una excelente oportunidad en mejorar la productividad facilitando la gestión eficiente de sus recursos y actividades agronómicas. Esto coincide con Arichavala (2023), en su investigación mediante las técnicas de observación directa y entrevistas identificó los procesos agronómicos y la producción de plántulas de cacao que se realizaban en Agrícola Las Tunas, permitiéndole establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

De acuerdo con el segundo objetivo del proyecto de la autora Chillogalli (2024) que recurrió a la utilización de herramientas de modelado de datos específicamente UML, para desarrollar diagrama de clases y casos de uso, los recursos fueron fundamentales para organizar el sistema y facilitar su posterior codificación.

El uso de UML para el diseño de la solución web fue clave, ya que los diagramas de clase fueron esenciales al poder mostrar la estructura del sistema, identificando sus clases, relaciones y conexiones. Esto brindó una visión clara de la implementación, siendo una guía en su desarrollo en concordancia con lo planteado por Chillogalli.

Según Guaigua y Tipantasi. (2021) las herramientas de software libre PHP, MySQL, Bootstrap, HTML han sido esencial para para el desarrollo de la solución tecnológica ya que son gratuitas, lo cual fue clave para la creación de los módulos de la solución web de la tesis solución web para Control de Manejo de Vivero con vitroplantas de Banano, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche, al ser gratuitas estas herramientas facilitaron la creación de los módulos lo que permitió la

reducción de costos durante su desarrollo, lo cual concuerda con las recomendaciones de Guaigua y Tipantasi quienes resaltan la importancia de emplear softwares accesibles para reducir los costos y maximizar la eficiencia en el desarrollo de sistemas webs.

La implementación de aplicativos web es esencial tanto que la inteligencias de negocio (BI) están innovando en el campo agrícola. Según Arcentales y Salsedo (2023), la finca vivero David implementó un aplicativo web con inteligencia de negocios, realizaron las pruebas necesarias para esta implementación, y comprobaron la capacidad de integrar, analizar y visualizar datos, mejorando la eficacia del vivero en producción y el registro de información relacionada con la venta de plantas e injerto de cacao, luego de la realización de las diferentes pruebas de funcionalidad e integración se realizó la implementación de la solución web para su uso, es por ello que se concuerda con los autores.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El levantamiento de información se llevó a cabo mediante entrevista al propietario, administrador y jefe de campo del vivero, se realizaron observaciones directas de las actividades agronómicas. Esta recolección de datos fue esencial para el desarrollo de la solución web, ya que permitió obtener una visión precisa de del control y manejo de los datos del vivero. La recopilación de información contribuyó en este proceso significativamente para la identificación de las necesidades y requerimientos funcionales y no funcionales garantizando un diseño y desarrollo alineado con las exigencias operativas del vivero.

El uso de tecnología de software libre como PHP, MySQL, y Bootstrap fue fundamental para que la implementación sea exitosa, permitió una integración eficiente de los módulos, una codificación ágil y reducción de costos significativamente, los requerimientos funcionales y no funcionales fueron claramente definidos, garantizando que el sistema sea seguro, multiplataforma, intuitivo, funcional, y disponible lo que facilita su uso. Además, la organización de la base de datos se estructuró mediante diagramas de entidad-relación y un diccionario de datos que aseguró la integridad y precisión de la información optimizando la eficiencia en la gestión el vivero.

La solución web desarrollada para el vivero fue sujeta a pruebas de funcionalidad e integración, con la ayuda de Xampp, PHP y MySQL, se creó una solución web accesible en cualquier dispositivo y asegurando la cohesión de módulos y submódulos lo que permitió realizar correcciones necesarias para garantizar su correcto funcionamiento y accesibilidad para una implementación exitosa. Para facilitar su uso, se creó y entrego manuales de usuario y técnico.

Cabe recalcar que se ha cumplido con los objetivos planteados, tanto general como específicos, permitiendo la implementación de una solución web con lenguaje de programación PHP y gestor de base de datos MySQL para automatizar el registro y control de manejo de vivero con vitroplantas de banano, enfocado en la eficiencia de las operaciones de GALILTEC ECUADOR GLTC S.A., Boliche.

La implementación del sistema contribuye a mejorar el control del manejo del vivero con vitroplantas de banano de la empresa que era el objetivo principal del estudio.

6.2 Recomendaciones

Es importante almacenar copias en Drive previniendo pérdidas de datos y realizar un mantenimiento preventivo de revisión y actualización del software (PHP, MySQL) tras la implementación, es fundamental contar con un soporte técnico disponible para solucionar cualquier inconveniente técnico imprevisto.

Al implementar mejoras o actualizaciones con nuevas funcionalidades dentro en la solución web, se actualicen los manuales de usuario y técnico. Esto garantiza la eficiencia y funcionalidad a lo largo del tiempo.

Cabe mencionar que el estudio desarrollado es un punto de partida en la investigación dentro de esta área y que podría integrar a la solución web herramientas de software de (IA) como Machine Learning (ML) que permita analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, que permita predecir la producción, identificando enfermedades o plagas antes que de su propagación y optimizar la rentabilidad del vivero.

BIBLIOGRAFÍA

- Abel. (4 de junio de 2024). *Lenguaje de Programación*. Obtenido de NeoAttack: <https://neoattack.com/neowiki/lenguaje-de-programacion/>
- Agencia JICA. (2015). *Guía técnica manejo de vivero [Archivo PDF]*. Obtenido de <https://www.jica.go.jp/Resource/project/spanish/ecuador/001/materials/c8h0vm00008bcae4-att/manejo.pdf>
- Andrade, G. (2015). *Análisis de costo y tiempo para instalar un sistema de riego por aspersión en un vivero de plantas meristemáticas de banano (Mussa acuminata tripode AAA) [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]*. Obtenido de <http://201.159.223.180/bitstream/3317/4530/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-19.pdf>
- Arcentales, J., y Salsedo, T. (2023). *Implementación de un aplicativo web para plantas e injertos de cacao, aplicando inteligencia artificial (BI) [Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ARCENALES%20TOLEDO%20JASON%20WALTER.pdf>
- Arichavala, J. (2023). *Implementación se sistema web para gestión de procesos de producción de plántulas de cacao en la agrícola "Las Tunas" [Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JIMENEZ%20ARICHAVALA%20JHON%20PAUL.pdf>
- Assembler, J. (15 de marzo de 2022). *¿Qué es PHP y para qué sirve?* Obtenido de Assembler: <https://assemblerinstitute.com/blog/que-es-php/>
- Barclay, M. (2015). *Guía de buenas prácticas de manufactura en panadería y confitería [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de La Plata]*. Obtenido de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/55239/Documento_completo.pdf?sequence=3

- Cazares, F. (13 de noviembre de 2020). *Metodología en Cascada*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/484178537/Metodologia-en-Cascada-docx>
- Chillogalli, M. (2024). *Aplicativo web para la gestión y control de producción de un vivero de plantas de cacao La planada [Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TORRES%20CHILLOGALLI%20MARIA%20ANGELICA.pdf>
- Crespo, F. (2021). *Evaluación del Efecto De Tres Hormonas Naturales en el Enraizamiento de Estacas de Cacao (Theobroma cacao L.) CCN-51, en el Recinto Zhucay, en la Provincia del Cañar [Tesis Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CRESPO%20PRADO%20FLAVIO%20ELIAS.pdf>
- Criollo, D., y Rojas, S. (2024). *Sistema web y móvil para el seguimiento de la producción de plántulas de tomate y pimiento "Todo Agro" [Tesis de Grado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CRIOLLO%20GALAN%20DAYANA%20NICOLE%20Y%20ROJAS%20PONCE%20SHIRLEY%20JENNIFFER.pdf>
- Decreto 1014 Software Libre en Ecuador. (18 de agosto de 2020). *Decreto-Ejecutivo-N-1014*.
- Díaz, L. (2017). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Revista Metodología de Investigación en Educación Médica*, 2(7). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009#:~:text=La%20entrevista%20se%20define%20como,investigaci%C3%B3n%20cualitativa%20para%20recabar%20datos.
- Duran, M. (29 de marzo de 2023). *Qué es jQuery, usos y ventajas*. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-jquery#:~:text=jQuery%20es%20una%20biblioteca%20de,populares%20para%20el%20desarrollo%20web>.

- Editorial Etecé. (19 de noviembre de 2023). *Base de datos*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/base-de-datos/>
- Flores, F. (22 de julio de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Obtenido de Openwebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- González, E. (2017). *El Método Científico (I) Generalidades [Archivo PDF]*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/107-2017-02-08-EI%20M%C3%A9todo%20Cient%C3%ADfico%20I.pdf>
- Guaigua, F., y Tipantasi, M. (2021). *Desarrollo de una aplicación web para la administración del vivero San Gabriel de la ciudad de Ambato [Tesis de Grado Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8681/1/PI-001967.pdf>
- Guevara ,G.; Verdesoto A.; y Castro,N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. Obtenido de [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Herrera, K., Oñate, J., y Bolívar, D. (2024). Actividades recreativas lúdicas como estrategia para el acrecentamiento del turismo en el Cantón Patate, una revisión documental. *Revista Científica de Ciencias Humanas y Sociales*, 2(1), 34-41. Obtenido de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/RECIHYS/article/view/3501>
- Ley Orgánica de Biodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura. (8 de junio de 2017). *Registro Oficial Suplemento 10*.
- Limachi, F. (2020). *Sistema de registro geolocalización de viveros en el Departamento de La Paz [Archivo PDF]*. Obtenido de <https://repositorio.upea.bo/jspui/bitstream/123456789/172/1/P.D.G-%20FELIX%20ZENON%20LIMACHI%20MAMANI.pdf>
- Londoño, P. (16 de mayo de 2023). *Qué es Bootstrap, para qué sirve y cómo funciona*. Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-bootstrap>

- López, J. (26 de agosto de 2021). *Sistemas web y sus ventajas*. Obtenido de ATURA: <https://www.atura.mx/blog/sistemas-web-y-sus-ventajas>
- MAG, M. (2023). *Manual viveros y forestales [Archivo PDF]*. Obtenido de <https://www.proamazonia.org/wp-content/uploads/2023/09/MANUAL-VIVEROS-FORESTALES.pdf>
- Mendez, L. (6 de junio de 2024). *Qué es html y para que sirve?* Obtenido de Webempresa: <https://www.webempresa.com/blog/que-es-html-para-que-sirve.html>
- Oliviera, J., y Oliveira, P. (2024). *Apuntes de la asignatura de Viveros y Jardinería [Grado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural de la Universidad de Oviedo]*. Obtenido de <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/72559/ApuntesdeViverosyJardineria2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ridge, B. (24 de agosto de 2023). *La guía definitiva para adquirir dominio y hosting de manera efectiva*. Obtenido de MediumMultimedia: <https://www.mediummultimedia.com/web/donde-conseguir-dominio-y-hosting/#:~:text=El%20hosting%20es%20el%20servicio,nuestro%20sitio%20web%20funcione%20correctamente.>
- Robledano, A. (24 de septiembre de 2019). *Qué es MySQL: Características y ventajas*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- Senplades. (2017). *“Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida [PDF]*. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2017-2021.compressed.pdf>
- Solís, M. (2017). *Manual para el Establecimiento y Manejo de un Vivero de Aguacate [Archivo PDF]*. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10905.pdf>
- StallmAN, R. (4 de septiembre de 2020). *La definición de software libre*. *Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social*, 3, 151-154. Obtenido de IDUS:

<https://drive.google.com/file/d/1rDBKKjh6dOfXAkG8btYrYbqLf8yAJKGI/view>

Torres, L., Centanaro, P., Raffo, L., y Nava, J. (2023). Factores limitantes del desarrollo agroecológico en el cultivo de banano (Musa AAA), Provincia del Guayas, Ecuador. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería. Universidad del Zulia*, 46(1). Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/tecnica/article/view/39599>

Torres, M. (2024). *Aplicativo web para la gestión Y control de producción de un vivero de plantas de cacao "La Planada" [Tesis Pregado, Universidad Agraria del Ecuador]*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TORRES%20CHILLOGALLI%20MARI A%20ANGELICA.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Recursos para el proyecto

Tabla 1.

Presupuesto Hardware para el desarrollo de la propuesta tecnológica

Descripción	Cantidad	Precio	Total
Hardware			
Computadora Dell Intel Core i5 RAM 8gb	1	\$400	\$400
Impresora HP WL415 Tinta Continua / Wifi	1	\$150	\$150
Pendrive 16gb	1	\$10	\$10
		Totales	\$560

Descripción de los valores de hardware.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 2.

Presupuesto Software para el desarrollo de la propuesta tecnológica

Descripción	Cantidad	Precio	Total
Software			
Lenguaje de programación PHP	1	\$0	\$0
Gestor de base de datos MySQL	1	\$0	\$0
JQuery	1	\$0	\$0
Java Script	1	\$0	\$0
Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)	1	\$0	\$0
Visual Studio Code	1	\$0	\$0
		Totales	\$0

Descripción de los valores de presupuesto para el desarrollo web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 3.
Servicios para desarrollo web

Descripción	Tiempo	Cantidad	Precio
Internet (Proveedor: JEA PC)	1 año	\$25	\$300
Dominio web	6meses	\$10	\$60
Hosting	6meses	\$4.99	\$30
Totales			\$390

Descripción de precios de servicios a utilizar durante el desarrollo web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 4.
Costos para la solución web

Resumen de costo	Valores
Software	\$ 0,00
Servicio	\$390
Hardware	\$560
Totales	\$950

Se presenta descripción de costos a utilizar durante el desarrollo de la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 2. Modelo de entrevista dirigido al propietario



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” EL TRIUNFO**

Fecha:

Cargo:

Entrevistado:

Entrevistador:

Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE.

Objetivo: Recopilar información de las necesidades o carencias del propietario en base al entorno gestión de datos y control de la producción en vivero con vitroplantas

1. **¿Cuál es la actividad principal a la empresa?**
2. **¿Qué tipos de plantas producen dentro del vivero?**
4. **¿De qué forma se lleva la gestiona de datos de lo producido en la actualidad dentro del vivero?**
5. **¿Cuáles son los inconvenientes más frecuentes que presenta al llevar la información con el procedimiento actual?**
6. **¿Qué tipo de herramienta tecnológica le gustaría implementar para mejoras en la gestión de información?**
7. **¿Cómo afecta la falta de una Solución web en la gestión de información del vivero?**
8. **Considera usted importante implementar una solución web en su empresa ¿por qué?**
9. **¿Con la implementación de la solución web que soluciones a nivel de gestión y control desea obtener de la herramienta?**
- 10 **¿Qué tipos de reportes le gustaría obtener una vez implementada la herramienta tecnológica?**

Se presenta modelo de entrevista, dirigido al dueño del vivero.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 3. Entrevista realizada al propietario



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” EL TRIUNFO**

Fecha: 19 de junio de 2024

Cargo: Propietario

Entrevistado: Socolovski Ishai

Entrevistador: Guachichulca Jhocelin

Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE.

Objetivo: Recopilar información de las necesidades o carencias del propietario en base al entorno gestión de datos y control de la producción en vivero con vitroplantas

1. ¿Cuál es la actividad principal a la empresa?

Venta al por mayor de plantas.

2. ¿Qué tipos de plantas producen dentro del vivero?

Producimos plántulas de banano y plátano por medio de vitroplantas

4. ¿De qué forma se lleva la gestiona de datos de lo producido en la actualidad dentro del vivero?

Actualmente se llevan registro de datos en Excel sin la estructuración de los datos para que puedan ser procesados y tomar decisiones con relación a este tipo de producción

5. ¿Cuáles son los inconvenientes más frecuentes que presenta al llevar la información con el procedimiento actual?

El inconveniente actual es la falta de actualización en tiempo real, errores humanos al ingresar datos, dificultad de compartir archivos entre varias personas sin que se pierda información, también al guardar tanta información en Excel se vuelve complicado generar reportes o realizar seguimientos de tareas

6. ¿Qué tipo de herramienta tecnológica le gustaría implementar para mejoras en la gestión de información?

Un sistema que me ayude a gestionar los datos de control y manejo de las actividades que se realizan dentro del vivero

7. ¿Cómo afecta la falta de una Solución web en la gestión de información del vivero?

Afecta en el almacenamiento y la gestión de la información sea ordenada y clasificada de manera correcta de acuerdo con las actividades que se realizan

8. Considera usted importante implementar una solución web en su empresa ¿por qué?

Es importante ya que permitiría la accesibilidad y registro de información desde cualquier lugar, por lo tanto, mejoraría la eficiencia automatizando los procesos que llevamos dentro del vivero

9. ¿Con la implementación de la solución web que soluciones a nivel de gestión y control desea obtener de la herramienta?

Queremos tener un mejor control del seguimiento de las tareas, el desempeño laboral y la utilización de recursos, además evitar la duplicación de datos y así tomar decisiones basados en datos en tiempo real

10 ¿Qué tipos de reportes le gustaría obtener una vez implementada la herramienta tecnológica?

Me gustaría obtener reportes que muestren el historial laboral, asignación de tareas, los recursos y herramientas utilizadas, y Reporte general de producción en número de plantas.

Se presenta entrevista realizada al dueño del vivero.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 4. Modelo de entrevista dirigido al administrador



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” EL TRIUNFO

Fecha:

Cargo:

Entrevistado:

Entrevistador:

Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE

Objetivo: Realizar una recopilación indagación sobre cómo se está llevando el control de cada proceso dentro del vivero, en sus actividades agronómicas, plantación y producción.

1. ¿Qué tiempo lleva en la administración del vivero?
2. ¿Cuáles son los procesos que se realizan actualmente en el vivero?
3. ¿Cómo realizan el seguimiento de las actividades agronómicas dentro del vivero?
4. ¿Cómo supervisa y gestiona el proceso de preparación de sustrato?
5. ¿Cuáles son los pasos específico involucrados en la preparación y plantación?
6. ¿Qué materiales y herramientas utilizan para la preparación de sustrato?
7. ¿Considera usted importante llevar una planificación, registro y control de datos dentro del vivero ¿por qué?
8. ¿Qué tipo de sistema de gestión utiliza actualmente para la operatividad de estas actividades?
9. ¿Cómo le ayudaría la implementación de este sistema tecnológico en la gestión de estos procesos?

Se presenta modelo de entrevista, dirigido al administrador del vivero.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 5. Entrevista realizada



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” EL TRIUNFO

Fecha: 21 de junio de 2024

Cargo: Administrador

Entrevistado: Anthony Peñafiel

Entrevistador: Guachichulca Jhocelin

Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE

Objetivo: Realizar una recopilación indagación sobre cómo se está llevando el control de cada proceso dentro del vivero, en sus actividades agronómicas, plantación y producción.

1. ¿Qué tiempo lleva en la administración del vivero?

Aproximadamente 8 años

2. ¿Cuáles son los procesos que se realizan actualmente en el vivero?

Actualmente se realizan varios procesos tales como riego, fertilización, poda, control de maleza de las plantas, control de plagas y enfermedades, preparación de sustrato y plantación

3. ¿Cómo realizan el seguimiento de las actividades agronómicas dentro del vivero?

se realiza de manera manual por medio de WhatsApp se envía los datos de las actividades realizadas a diario y cualquier problema detectado en la producción se las inspecciona y notifica inmediatamente

4. ¿Cómo supervisa y gestiona el proceso de preparación de sustrato?

Se lo realiza por observación directa, eligiendo el material e ingredientes (tierra, tamo) de buena calidad para la preparación, así mismo se verifica la utilización del nutriente necesario como bazacote al momento de la preparación

5. ¿Cuáles son los pasos específico involucrados en la preparación y plantación?

Se realiza la selección correcta de la vitroplantas, una vez preparado el sustrato se procede a plantar, se realiza el riego correspondiente, y se ubica en el área de crecimiento, dándole un monitoreo continuo de la planta

6. ¿Qué materiales y herramientas utilizan para la preparación de sustrato?

Se utiliza arena, tamo, abonos orgánicos y fertilizantes, en lo que es a herramientas se utiliza carretilla, pala, fundas, rastrillos, aspersores, y muchas más herramientas

7. ¿Considera usted importante llevar una planificación, registro y control de datos dentro del vivero ¿por qué?

Si considero que es fundamental ya que mejoraría la organización, facilitando la organización de las tareas y recursos que disponemos, llevando así un monitoreo, planificación y control adecuado para así optimizar las operaciones que se realizan actualmente

8. ¿Cómo le ayudaría la implementación de este sistema tecnológico en la gestión de estos procesos?

Me ayudaría a optimizar las actividades dentro del vivero reduciendo la carga de trabajo manual, facilitando el monitoreo de los procesos y así mejorar la planificación de las actividades además pienso que ayudaría a una gestión más eficiente y organizada

Se presenta entrevista realizada al administrador del vivero.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 6. Modelo de entrevista dirigido al jefe de campo



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” EL TRIUNFO

Fecha:

Cargo:

Entrevistado:

Entrevistador:

Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE

Objetivo: Recolectar información sobre cómo se está manejando actualmente las actividades agronómicas dentro del vivero.

1. ¿Qué actividades diarias realizan dentro del vivero?
2. ¿Qué técnicas de plantación utiliza en el vivero?
3. ¿Cómo se asegura que las semillas sembradas están en óptimas condiciones?
4. ¿Qué tipo de sustrato utilizan y como lo seleccionan?
5. ¿Qué tipo de herramientas y materiales utilizan dentro del vivero para las actividades?
6. ¿Cuáles son los insumos e insecticidas utilizados para las actividades agronómicas?
7. ¿Cómo controlan las actividades agronómicas dentro del vivero?
8. Considera Ud. Que existen problemas al no llevar un registro adecuado de insumos y preparación de sustratos.
9. Considera Ud. Que se debería aplicar una solución web para el control y gestión de la producción dentro del vivero.
10. Considera Ud. Que sería beneficioso como trabajador capacitarlo para la utilización de la solución web.

Se presenta modelo de entrevista, dirigido al jefe de campo del vivero.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 7. Entrevista realizada al jefe de campo



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” EL TRIUNFO

Fecha: 21 de junio de 2024

Cargo: Jefe de campo

Entrevistado: Diego Tola

Entrevistador: Guachichulca Jhocelin

Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE

Objetivo: Recolectar información sobre cómo se está manejando actualmente las actividades agronómicas dentro del vivero.

1. ¿Qué actividades diarias realizan dentro del vivero?

Se realiza el riego, fertilización, poda, control de malezas, control de plagas y enfermedades, preparación de sustrato, plantación, todo esto se realiza de acuerdo con lo que necesite la planta para su crecimiento

2. ¿Qué técnicas de plantación utiliza en el vivero?

Se realiza la siembra en hileras (filas) ya que facilita el riego, el manejo y el cuidado de las plantas

3. ¿Cómo se asegura que las semillas sembradas están en óptimas condiciones?

Se realiza una selección de las vitroplantas en óptimas condiciones para asegurar una producción efectiva

4. ¿Qué tipo de sustrato utilizan y como lo seleccionan?

revisamos que la arena no tenga contaminantes ajenos como, piedras, en el caso del tamo es revisado que no tenga ningún contaminante, para luego ser mezclado y enfundado

5. ¿Qué tipo de herramientas y materiales utilizan dentro del vivero para las actividades?

Utilizamos herramientas como Carretillas, Baldes, Palas, Tijeras de poda, Rastrillo, Mangueras, Bombas de fumigar, Guantes de protección, fundas 4x4, aspersores, mallas, plásticos.

6. ¿Cuáles son los insumos e insecticidas utilizados para las actividades agronómicas?

Los insumos que se utiliza son las vitroplantas, sustrato, fertilizantes, pesticidas y fungicidas, agroquímicos, productos para el tratamiento del agua, equipos de protección personal como: guantes, mascarillas, gafas.

7. ¿Cómo controlan las actividades agronómicas dentro del vivero?

Se trata de llevar un calendario de los días que se realiza cada proceso por ejemplo si en la primera semana de cada mes se realiza lo que es las actividades agronómicas por día, se lleva en cuenta que a la tercera semana otra vez se debe realizar lo mismo y así se trata de llevar ese control y monitorea el proceso de crianza de la planta.

8. Considera Ud. Que existen problemas al no llevar un registro adecuado de insumos y preparación de sustratos.

Si porque, al faltar un registro no se sabe con precisión el sobre cargo o escasez de insumos y sustrato que se tiene en el vivero

9. Considera Ud. Que se debería aplicar una solución web para el control y gestión de la producción dentro del vivero.

Si considero que sería beneficioso ya que así se podría llevar un mejor seguimiento de las actividades, la gestión de insumos y planificación mejoraría los procesos y beneficiaría la producción.

10. Considera Ud. Que sería beneficioso como trabajador capacitarlo para la utilización de la solución web.

Si considera beneficioso ya que así se podría aprovechar al máximo la herramienta disponible dentro del vivero, capacitarnos también nos ayudaría a tener un entorno de trabajo más colaborativo y productivo

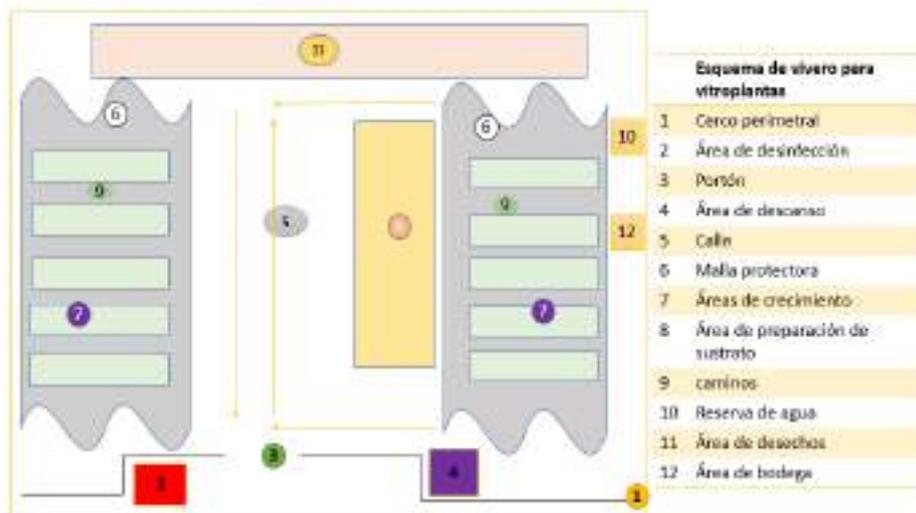
Se presenta entrevista realizada al jefe de campo del vivero.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 8. Figuras del vivero

Figura 1.

Esquema del vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche



Croquis del lugar con notas claves de ubicación

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 2.

Área de desinfección del vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche



Limpieza del sustrato

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 3.

Camas de crecimiento vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. Boliche



Se muestra plantas en estado de crecimiento

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 9. Levantamiento de información

Figura 4.

Entrevista al propietario



Entrevista para determinar las necesidades del propietario

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 5.

Entrevista dirigida al administrador del vivero



Entrevista para levantamiento de información

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 6.

Entrevista dirigida al jefe de campo del vivero



Entrevista al personal pertinente

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 10. Observaciones directas de los procesos agronómicos

Figura 7.

Métodos de riego



Se pudo visualizar el método de riego utilizado en el vivero

Elaborado por: La Autora, 2025



Figura 8.

Control plagas y enfermedades

Observaciones directas de trabajos de control plagas y enfermedades

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 11. Requerimientos funcionales y no funcionales

Tabla 5.

Requerimientos funcionales

Código	Módulo	Requerimiento	Descripción
R1	Módulo usuario	Ingreso de usuario y contraseña	Validación de credenciales para el ingreso al sistema
R2	Módulo de configuración	Registros de usuarios con sus respectivos permisos y restricciones	Se gestionarán usuarios, roles, permisos y restricciones, además se registrarán información que identifique el vivero.
R3	Módulo de Gestión de datos de los trabajadores	Registro de datos de trabajadores	Se registrarán datos de los trabajadores, demás se gestionará cultivo y lotes agrícolas
R4	Módulo de Proceso de preparación y plantación.	Registro y seguimiento de la producción	Registrarán y darán seguimientos de preparación de sustrato, plantación, plántulas en stock, clientes.
R5	Módulo de Recursos	Registro de recursos	Se registrarán materiales, herramientas, insumos agrícolas
R6	Módulo de Actividades Agronómicas	Gestión de datos de las actividades agronómicas del vivero	Se planificarán, verificarán y se llevarán controles y culminaciones de las actividades agronómicas (riego, fertilización, control de maleza, poda, control de plagas y enfermedades y observaciones generales
R7	Módulo de Reportes	Generación de reportes	Búsqueda avanzada por parámetros imprimir en formato PDF

Se muestra los requerimientos funcionales para la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 6.

Requerimientos no funcionales

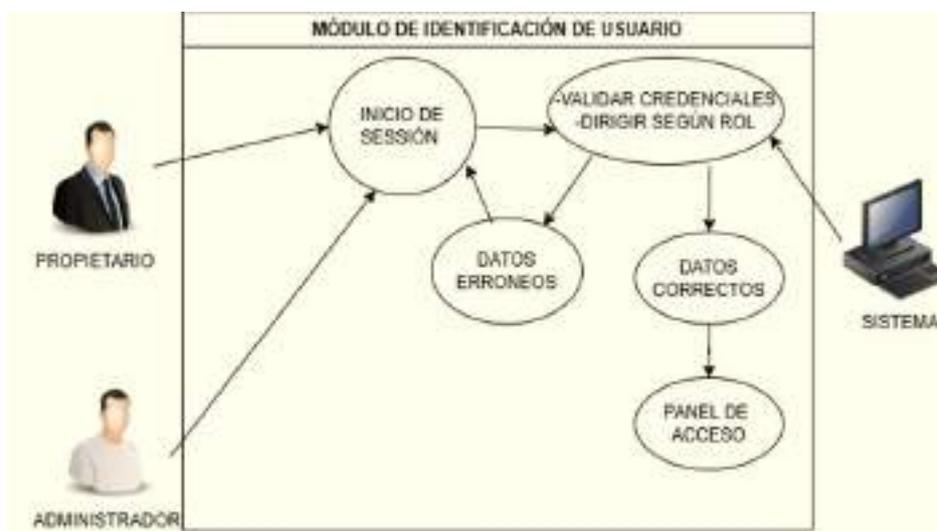
Código	Requerimiento	Descripción
R1	Seguridad,	El sistema contará con políticas de creación de contraseñas seguras dependiendo del usuario.
R2	Velocidad de respuesta	El sistema deberá iniciar rápidamente a las peticiones del usuario y no perder tiempo en su uso.
R3	Compatibilidad	El sistema deberá ser responsive y adaptarse a cualquier dispositivo con acceso a internet
R4	Disponibilidad	El sistema deberá estar disponible las 24 horas con la finalidad que el usuario ingrese en cualquier horario al servidor.

Se muestra los requerimientos no funcionales para la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025.

Anexo 12. Casos de uso de la solución web

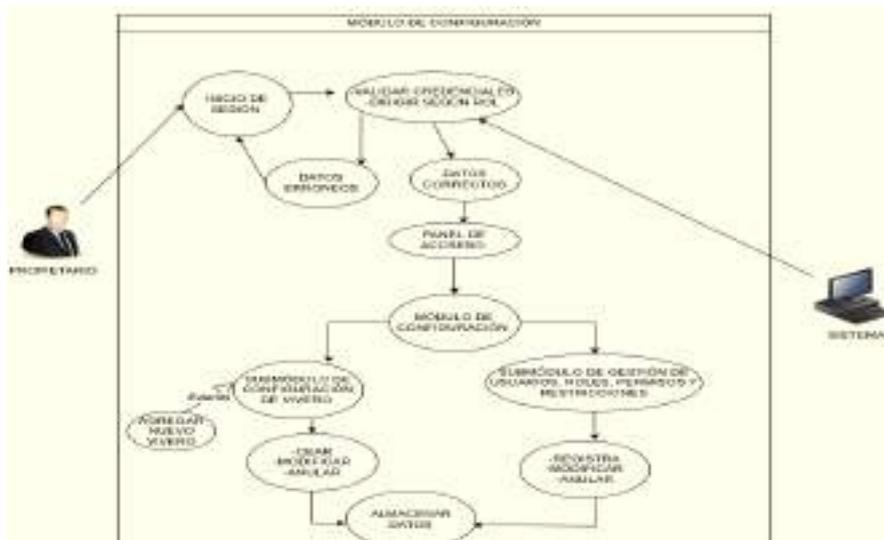
Figura 9.

Caso de uso identificación de usuario

Se presenta diseño Caso de uso identificación de usuario

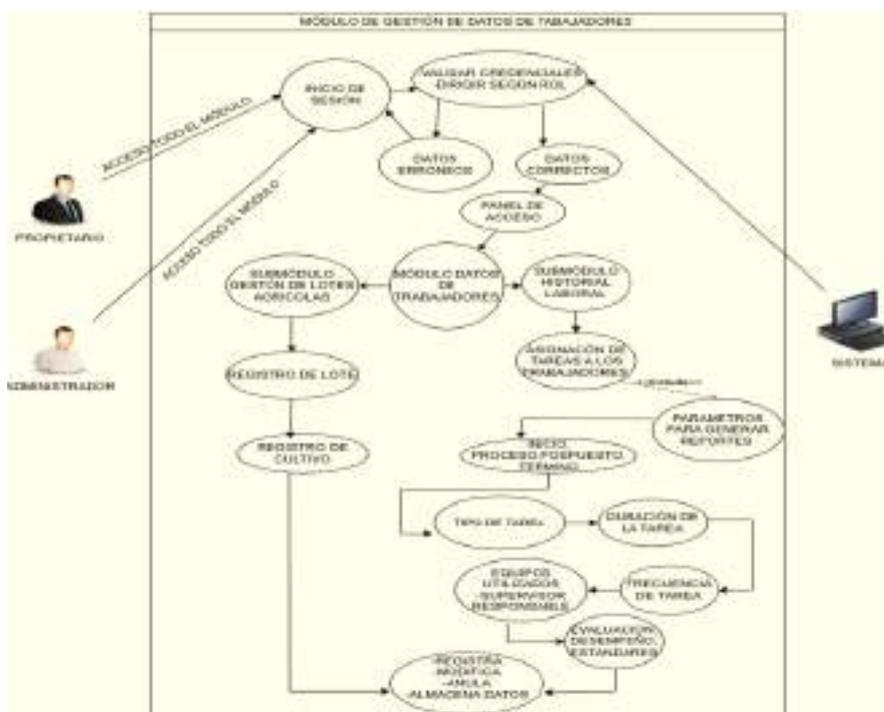
Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 10.
Caso de uso configuración



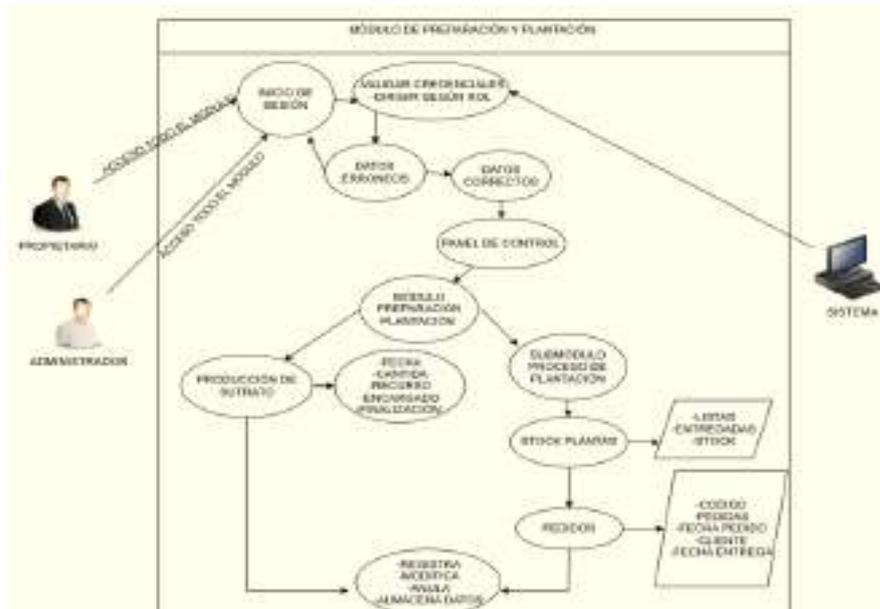
Se presenta diseño caso de uso configuración
Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 11.
Caso de uso datos de trabajadores



Se presenta diseño caso de uso datos de trabajadores
Elaborado por: La Autora, 2025

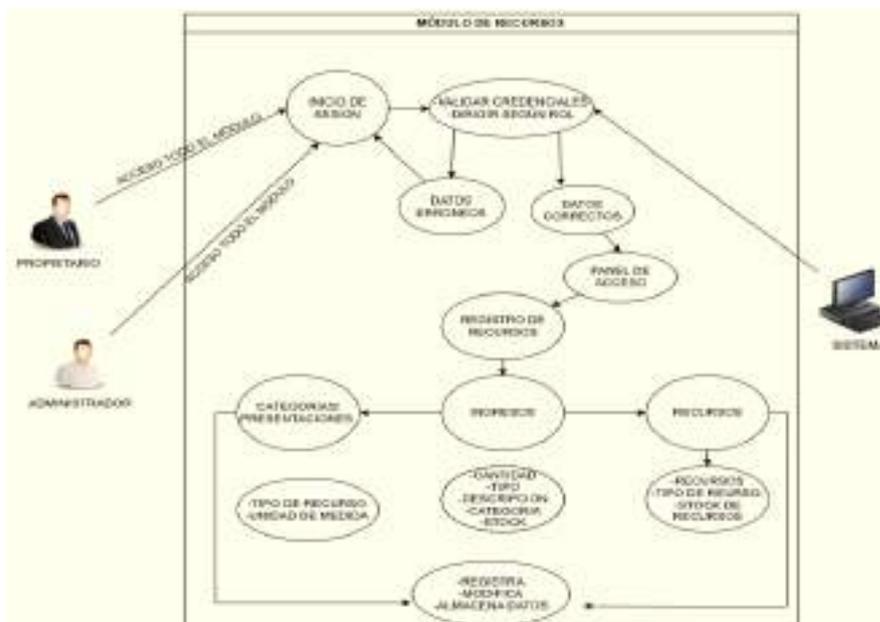
Figura 12.
Caso de uso preparación y plantación



Se presenta diseño caso de uso preparación y plantación

Elaborado por: La Autora, 2025

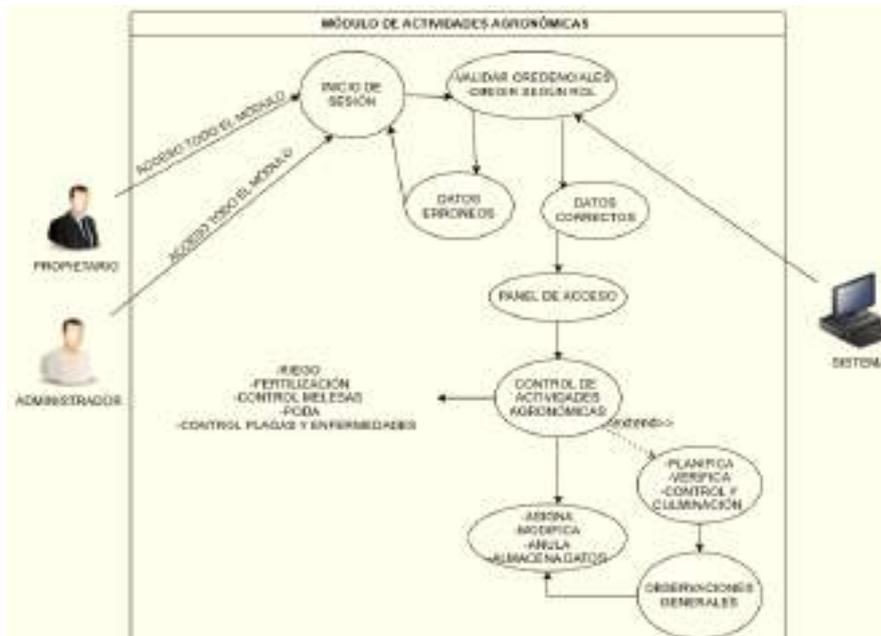
Figura 13.
Caso de uso recursos



Se presenta diseño caso de uso recursos

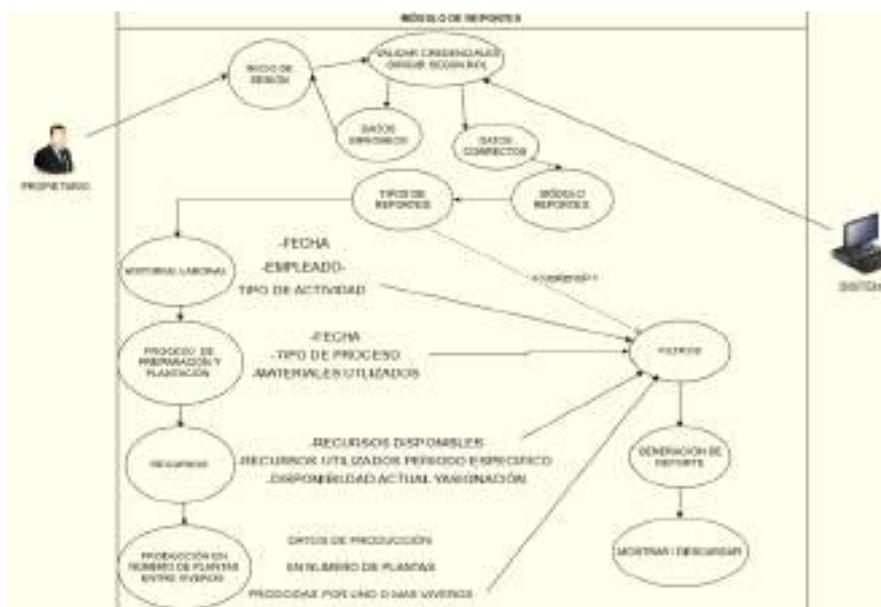
Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 14.
Caso de uso actividades agronómicas



Se presenta diseño caso de uso actividades agronómicas.
Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 15.
Caso de uso reportes



Se presenta diseño caso de uso reportes.
Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 13. Diccionario de datos

Tabla 7.

Parámetros

Nombre:		Parámetros	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idparametro	Int	11	Clave primaria
par_numero	Varchar	13	Número de Ruc
par_nombre	Varchar	100	Razón social
par_propietario	Varchar	100	Nombre de propietario
par_ciudad	Varchar	100	Ciudad
par_direccion	Varchar	100	Dirección de la matriz
par_correo	Varchar	100	Correo electrónico
par_foto	Varchar	45	Logo
par_impuesto	Int	11	Iva
Pk: idparametro		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información principal del negocio.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 8.

Cargos de usuarios

Nombre:		Cargos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idcargo	Int	11	Clave primaria
car_nombre	Varchar	45	Nombre
car_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idcargo		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información de los cargos de los usuarios.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 9.
Sucursales

Nombre:		Sucursales	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idsucursal	Int	11	Clave primaria
Idparametro			Clave foránea
suc_nombre	Varchar	100	Razón social
suc_celular1	Varchar	100	Número de celular
suc_celular2	Varchar	100	Número de celular
suc_ciudad			Ciudad
suc_direccion	Varchar	100	Dirección
suc_correo	Varchar	100	Correo electrónico
suc_foto	Varchar	45	Logo
suc_estado	Int	11	Estado
Pk: idsucursal		Pf: idparametro	

Esta tabla almacena la información de los viveros.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 10.
Permisos de usuarios

Nombre:		Permisos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idpermiso	Int	11	Clave primaria
Idsucursal	Int	11	Clave foránea
Idusuario	Int	11	Clave foránea
per_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idpermiso		Pf: idsucursal, idusuario	

Esta tabla almacena la información de los permisos de usuarios.

Elaborado por: La Autora, 2025.

Tabla 11.***Pedidos***

Nombre:		Pedidos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idpedido	Int	11	Clave primaria
Idcliente	Int	11	Clave foránea
Idsucursal	Int	11	Código de sucursal
Idusuario	Int	11	Clave foránea
ped_fecha	Date		Fecha
ped_serie	Varchar	45	Número de serie
ped_impuesto	Int	11	Iva
ped_subtotal	Decimal	11,2	Subtotal
ped_total	Decimal	11,2	Total
ped_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idpedido		Pf: idusuario, idcliente	

Esta tabla almacena la información de los pedidos de plántulas.

Elaborada por: La Autora, 2025

Tabla 12.***Activades***

Nombre:		Actividades	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idactividad	Int	11	Clave primaria
act_nombre	Varchar	45	Nombre
act_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idactividad		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información de las actividades.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 13.

Cientes

Nombre:		Cientes	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idcliente	Int	11	Clave primaria
cli_numero	Varchar	13	Número de cédula o ruc
cli_apellido	Varchar	100	Apellidos
cli_nombre	Varchar	100	Nombres
cli_celular1	Varchar	10	Número de celular
cli_celular2	Varchar	10	Número de celular
cli_ciudad	Varchar	100	Ciudad
cli_direccion	Varchar	100	Dirección
cli_correo	Varchar	100	Correo electrónico
cli_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idcliente		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información de los clientes.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 14.

Detalles pedidos de cultivos

Nombre:		pedidos_cultivos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Iddetalle	Int	11	Clave primaria
Idpedido	Int	11	Clave foránea
Idcultivo	Int	11	Clave foránea
det_cantidad	Varchar	45	Cantidad entregada
det_precio	Decimal	11,2	Precio
Pk: iddetalle		Pf: idpedido, idcultivo	

Esta tabla almacena la información del detalle de pedido.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 15
Tipos de cultivos

Nombre:		Cultivos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idcultivo	Int	11	Clave primaria
cul_nombre	Varchar	45	Nombre
cul_tipo	Varchar	45	Tipo de cultivo
cul_cantidad	Varchar	45	Cantidad disponible
cul_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idcultivo		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información de los tipos de cultivos que se produce.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 16.
Tipos de etapas

Nombre:		Etapas	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idetapa	Int	11	Clave primaria
idhabilitacion	Int	11	Clave foránea
eta_inicia	Date		Fecha de inicio
eta_termina	Date		Fecha de finalización
eta_cantidad	Varchar	45	Cantidad trabajada
eta_detalle	Varchar	200	Observación
eta_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idetapa		Pf: idhabilitacion	

Esta tabla almacena la información los tipos de actividades

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 17.

Empleados

Nombre:		Empleados	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idempleado	Int	11	Clave primaria
emp_numero	Varchar	13	Número de cédula
emp_apellido	Varchar	100	Apellidos
emp_nombre	Varchar	100	Nombres
emp_fecha	Date		Fecha de nacimiento
emp_celular1	Varchar	10	Número de celular
emp_celular2	Varchar	10	Número de celular
emp_ciudad	Varchar	100	Ciudad
emp_direccion	Varchar	100	Dirección
emp_correo	Varchar	100	Correo electrónico
emp_inicio	Date		Fecha de ingreso
emp_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idempleado		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información de los empleados.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 18.

Actividades de empleados

Nombre:		empleados_actividades	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Iddetalle	Int	11	Clave primaria
Idempleado	Int	11	Clave foránea
Idactividad	Int	11	Clave foránea
Pk: iddetalle		Pf: idempleado, idactividad	

Esta tabla almacena la información de las actividades.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 19.

Detalle etapas de empleados

Nombre:		etapas_empleados	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
iddetalle	Int	11	Clave primaria
idetapa	Int	11	Clave foránea
idempleado	Int	11	Clave foránea
det_detalle	Varchar	200	Observación de la etapa
Pk: iddetalle		Pf: idetapa, idempleado	

Esta tabla almacena la información de los empleados que trabajan en diferentes actividades.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 20.

Habilitaciones de lotes

Nombre:		Habilitaciones	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
idhabilitacion	Int	11	Clave primaria
idlote	Int	11	Clave foránea
idcultivo	Int	11	Clave foránea
hab_inicia	Date		Fecha de inicio
hab_termina	Date		Fecha de finalización
hab_serie	Varchar	45	Número de serie
hab_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idhabilitacion		Pf: idlote, idcultivo	

Muestra información de lotes para la producción de vitroplantas

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 21.

Categorías de recursos

Nombre:		Categorías	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idcategoria	Int	11	Clave primaria
cat_nombre	Varchar	45	Nombre
cat_tipo	Varchar	45	Tipo
cat_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idcategoria		Pf: -----	

Esta tabla almacena la información de las categorías de insumos, materiales o herramientas.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 22.

Recursos

Nombre:		Recursos	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idrecurso	Int	11	Clave primaria
Idcategoria	Int	11	Clave foránea
idpresentacion	Int	11	Clave foránea
rec_nombre	Varchar	100	Nombre
rec_detalle	Varchar	500	Detalle
rec_stock	Int	11	Cantidad
rec_tipo	Varchar	45	Tipo
rec_foto	Varchar	45	Foto
rec_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idrecurso		Pf: idcategoria, idpresentacion	

Esta tabla almacena la información de los insumos, materiales o herramientas.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 23.

Detalle etapas de insumos

Nombre:		Etapas_insumos		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle	
iddetalle	Int	11	Clave primaria	
idetapa	Int	11	Clave foránea	
idrecurso	Int	11	Clave foránea	
det_cantidad	Varchar	45	Cantidad utilizada	
det_detalle	Varchar	45	Observación de la etapa	
Pk: iddetalle		Pf: idetapa, idrecurso		

Esta tabla almacena la información de los insumos que se utilizaron en diferentes actividades.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 24.

Presentaciones de recursos

Nombre:		Presentaciones		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle	
idpresentacion	Int	11	Clave primaria	
pre_nombre	Varchar	45	Nombre	
pre_tipo	Varchar	45	Tipo	
pre_estado	Varchar	45	Estado	
Pk: idpresentacion		Pf: -----		

Esta tabla almacena la información de las presentaciones de insumos, materiales o herramientas.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 25.

Usuarios

Nombre:		Usuarios	
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idusuario	Int	11	Clave primaria
Idcargo	Int	11	Clave foránea
usu_numero	Varchar	10	Número de celular
usu_apellido	Varchar	100	Apellidos
usu_nombre	Varchar	100	Nombres
usu_fecha	Date		Fecha nacimiento
usu_celular1	Varchar	10	Número de celular
usu_celular2	Varchar	10	Número de celular
usu_ciudad	Varchar	100	Ciudad
usu_direccion	Varchar	100	Dirección de domicilio
usu_correo	Varchar	100	Correo electrónico
usu_login	Varchar	45	Nombre de usuario
usu_password	Varchar	100	Contraseña
usu_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idusuario		Pf: idcargo	

Esta tabla almacena la información de los usuarios.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 26.

Lotes de terrenos

Nombre:	Lotes		
Campo	Tipo	Tamaño	Detalle
Idlote	Int	11	Clave primaria
lot_nombre	Varchar	45	Nombre
lot_coordenada1	Varchar	45	Ubicación
lot_coordenada2	Varchar	45	Ubicación
lot_coordenada3	Varchar	45	Ubicación
lot_coordenada4	Varchar	45	Ubicación
lot_estado	Varchar	45	Estado
Pk: idlote	Pf: -----		

Esta tabla almacena la información de lotes de terrenos.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 14. Diseño de pantallas

Figura 16.

Pantalla principal de bienvenida

Diseño de la Pantalla de Bienvenida

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 17.
Pantalla de inicio de sesión

Diseño de pantalla de inicio se sesión, se ingresa usuario y contraseña.

Elaborado por: La Autora, 2025

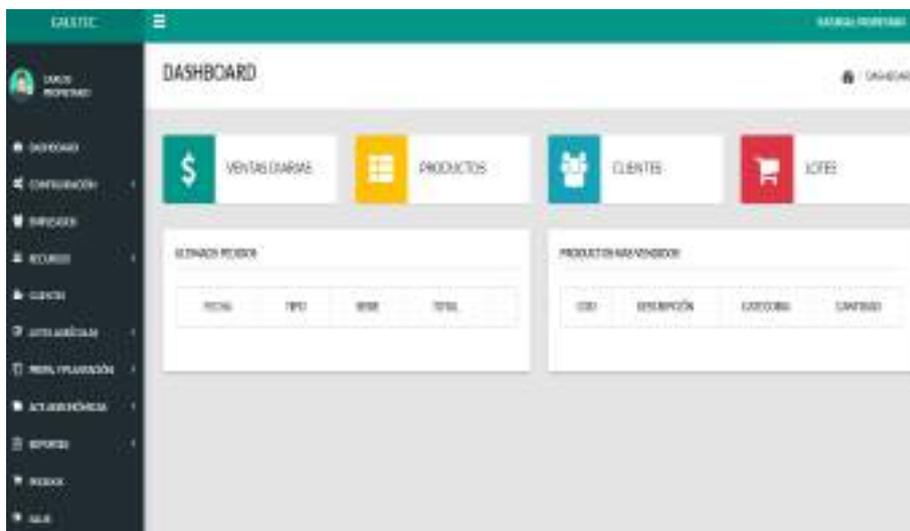
Figura 18.
Panel de acceso

SECCIÓN	USUARIO	ACCIÓN
VINCOSALETC		
PROPIETARIO		

Se muestra panel de acceso que dirigirá según su rol de usuario.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 19.
Pantalla de panel principal



Diseño de la pantalla del panel principal.

Elaborado por: La Autora, 2025

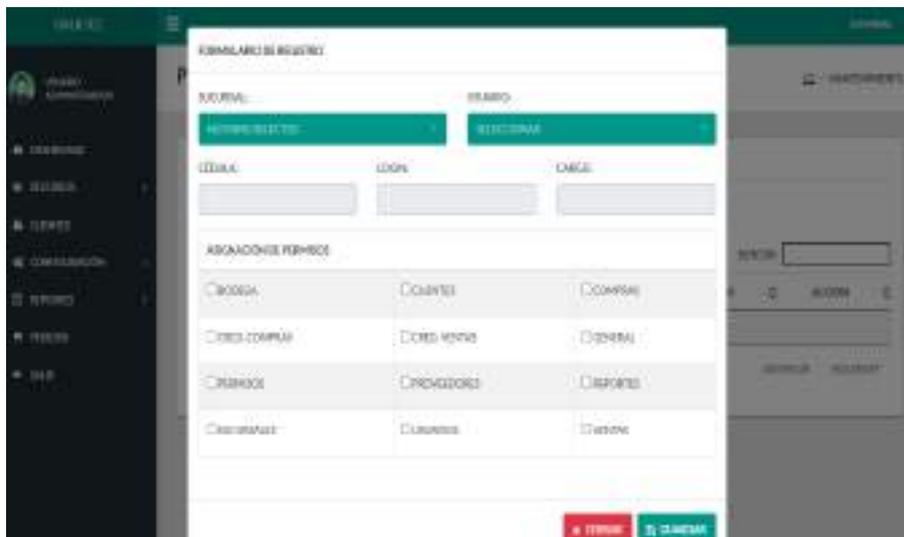
Figura 20.
Pantalla de usuario general



Se presenta pantalla con datos del usuario principal de la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

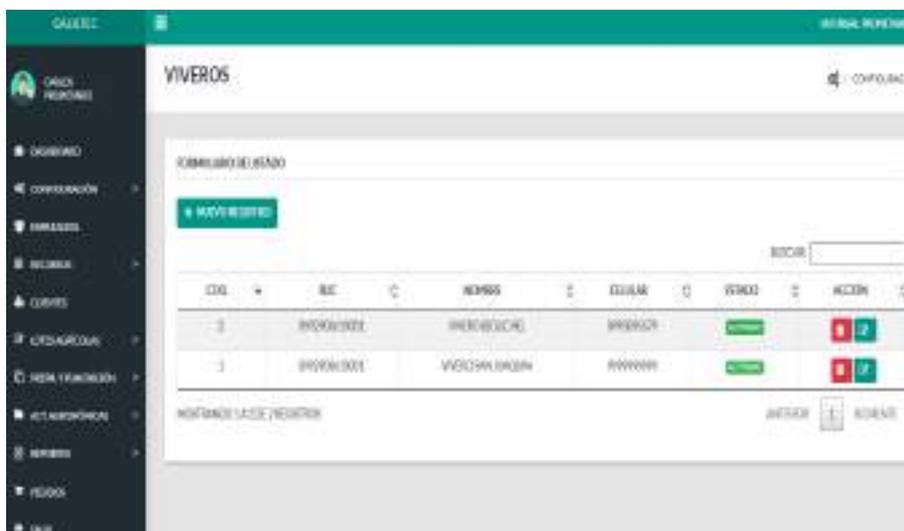
Figura 21.

Pantalla configuración usuarios, roles y permisos


Diseño de pantalla configuración, roles y usuarios.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 22.

Pantalla de vivero registrado


ID	NOMBRE	DIRECCION	VIVO	ACCION
1	VIVERO 001	VIVERO 001	ACTIVO	[EDITAR] [ELIMINAR]
2	VIVERO 002	VIVERO 002	ACTIVO	[EDITAR] [ELIMINAR]

Se muestra pantalla donde se registran sucursales de viveros.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 23.
Pantalla datos de trabajadores

Se muestra pantalla de registro de trabajadores.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 24.
Pantalla recursos

Se muestra pantalla de registro de recursos.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 25.
Pantalla de registro producción de sustrato

The screenshot shows a web application interface for 'PRODUCCIÓN DE SUSTRATO'. On the left is a dark sidebar with a menu. The main content area has a title 'PRODUCCIÓN DE SUSTRATO' and a sub-header 'FORMULARIO DE REGISTRO'. Below this is a form with a dropdown menu for 'INICIO' (currently showing 'MAYAGÜEZ'). There are four input fields: 'REFERENCIA', 'DETALLE', 'FECHA', and 'CANTIDAD REGISTRADA'. A blue button labeled 'GUARDAR' is positioned below the 'REFERENCIA' field. At the bottom of the form is a table with the following columns: 'CANTIDAD', 'DISEÑO', 'CANTIDAD', 'CANTIDAD', 'STOCK', and 'OBSERVACIÓN'. Below the table are two buttons: a red one labeled 'BORRAR' and a green one labeled 'GUARDAR'.

Se muestra pantalla de registro de producción de sustrato.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 26.
Pantalla de proceso de plantación

The screenshot shows a web application interface for 'PROCESO DE PLANTACIÓN'. A modal form titled 'FORMULARIO DE REGISTRO' is overlaid on the main page. The modal form has a dropdown for 'INICIO' (showing 'MAYAGÜEZ'), four input fields for 'REFERENCIA', 'DETALLE', 'FECHA', and 'CANTIDAD REGISTRADA', and a blue 'GUARDAR' button. Below the modal is a table with columns: 'CANTIDAD', 'DISEÑO', 'CANTIDAD', 'CANTIDAD', 'STOCK', and 'OBSERVACIÓN'. At the bottom of the modal are 'BORRAR' and 'GUARDAR' buttons. The background page shows a similar form and table structure.

Se muestra formulario para ingresar datos de plantación.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 27.
Pantalla stock plántulas



Se presenta pantalla donde se visualiza el stock de las plántulas.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 28.
Pantalla de actividades agronómicas



Se presenta pantalla de registro de actividades agronómicas.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 29.
Pantalla de seguimiento de actividades

ACTIVO	#PROY/MOON	ESTAD	SIT	INICIO	FIN	PROYECTO	ESTADO	ACCIÓN
RECIBO	PLA000000	PLANO	EST	2024-12-2	2024-12-13	APROBON	Activo	
RECIBO	PLA000000	PLANO	EST	2024-12-2	2024-12-13	APROBON	Activo	
PLAZA	PLA000000	PLANO	EST	2024-12-18	2024-12-18	-	Activo	
ESTUDACIÓN	PLA000000	PLANO	EST	2024-12-18	2024-12-18	PLAZA	Activo	
ESTUDACIÓN	PLA000000	PLANO	EST	2024-12-18	2024-12-18	PLAZA	Activo	

Se presenta seguimiento de actividades, donde se ve su ejecución.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 30.
Pantalla reporte

INSTRUCCION	ESTADO	LOTE	PROY	SIN	EMPLEADO	ACTIVIDAD	ESTADO
NO EXISTEN DATOS							

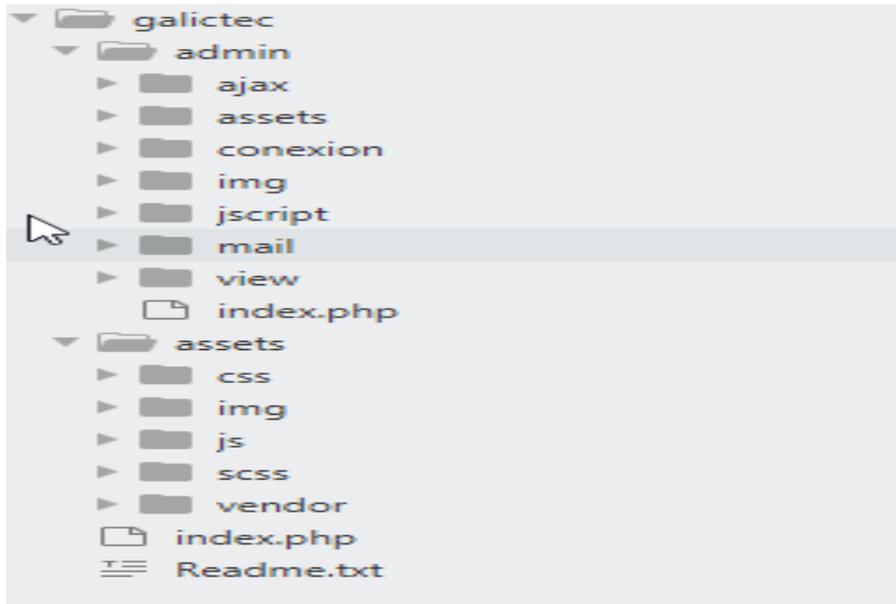
Se presenta pantalla de reporte, donde se ve trabajador, actividad, fecha de actividad y genera reporte.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 15. Codificación

Figura 31.

Arquitectura del sistema



Se muestra la estructura del sistema

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 16. Pruebas de funcionalidad

Tabla 27.

Prueba de funcionalidad de los módulos



FORMATO DE PRUEBA DE FUNCIONALIDAD VIVERO GALILTEC – PROYECTO Y DESARROLLO



DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA PRUEBA DE FUNCIONALIDAD E INTEGRACIÓN

Nombre del proyecto:	Vivero GALILTEC ECUADOR GLTC S.A.
Versión del sistema:	1.0
Responsable:	Guachichulca Quito Jhocelin Cecibel
Fecha:	25/12/2024
Descripción:	Solución web para control de manejo de vivero con vitroplantas de banano, Galiltec Ecuador Gltc S.A. Boliche

CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN WED

FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN
Modificar – Anular	Registro de usuarios que acceden a la solución web.
Modificar – Anular	Gestión de los materiales, herramientas, insumos. Preparación y plantación
Modificar – Anular—Eliminar	Gestión usuaria y productiva.

SOFTWARE

Sistema web Galiltec

FUNCIONALIDAD E INTEGRACIÓN

El propietario recibirá la solución web completamente funcional cumpliendo con los requisitos establecidos. A partir de ese momento, asumen la responsabilidad total del uso y gestión de la solución web incluyendo cualquier circunstancias que puedan surgir con relación a su operabilidad dentro de su ámbito laboral.

OBSERVACIONES: Ninguna

Elaborado por: Guachichulca
Quito Jhocelin Cecibel

Revisado por: Ing. Chávez
Granizo Gloria Patricia, MSc.

Aprobado por:
Socolovski Ishai

Anexo 17. Pruebas de integración

Figura 32.

Pruebas realizadas de integración de módulos

Numero de caso de prueba	Componente	Descripción de lo que se probará	Requerimientos	Cumple Prueba	Observaciones
INSES	Inicio de sesión	Verificar que al tratar de ingresar los datos como contraseñas y usuarios sean correctos	Conexión a BD. Método entrada inicio de sesión. Método salida de inicio de sesión.	✓	Ingresa correctamente con usuario y contraseña. Redirige según su rol de usuario.
MDCONF	Módulo de Configuración	Verificar que la información ingresada al módulo sea ingresada correctamente	Conexión BD. Método existe configuración. Método entrada y salida de configuración.	✓	Ingresa y se registran correctamente los datos
SMDCONFIGREUSU	Configuración-Registro de Usuarios	Verificar que la información del módulo registro de usuarios sea ingresada de manera correcta	Conexión BD. Método usuarios. Método de entrada registro de usuarios.	✓	Se ingresa y se registra datos de los usuarios correctamente. Valida todos los datos.

Se muestra pruebas realizadas de modulo inicio de sesión, configuración, usuario

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 33.

Pruebas realizadas de integración de módulo

Numero de caso de prueba	Componente	Descripción de lo que se probará	Requerimientos	Cumple Prueba	Observaciones
MDCONF-USU	Configuración-Usuarios	Verificar que la información del usuario se haya guardado correctamente	Conexión BD. Método existe usuario registrado correctamente. Método entrada, datos existentes.	✓	Refleja los datos previamente ingresados al sistema de autenticidad.
MDCENTRAE	Gestión de Trabajadores	Verificar la información sobre los labores del trabajador que serán filtrados por actividad, fecha, tiempo de ejecución	Conexión BD. Método existe trabajador registrado. Entrada de datos de trabajador.	✓	Registra y refleja datos previamente registrados y guardados. Se generarán reportes mediante filtros.
MDCPREPLAN	Preparación y Plantación	Verificar el registro de la producción	Conexión BD. Método existe producción registrada. Método entrada de datos de producción	✓	Refleja los registros de producción, interactúa con el módulo reportes.
MDCRECURSOS	Recursos	Verificar que al ingresar al módulo recursos se verifique que el producto exista y después ingresarlo de manera correcta	Conexión BD. Método existe recursos. Método ingreso insumos. Método stock.	✓	Ingresa y refleja los recursos según disponibilidad.

Se muestra pruebas realizadas de modulo usuarios, trabajadores, preparación y plantación, recursos.

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 34.

Pruebas realizadas de integración de módulos

Número de caso de prueba	Componente	Descripción de lo que se probará	Requerimientos	Cumple Prueba	Observaciones
MDACTAGRO	Actividades Agronómicas	Verificar actividades registradas, planificadas control y culminación	Conexión BD	✓	Ingresan actividades correctamente
MDREPORTES	Reportes	Verificar generación de reportes por filtros	Conexión BD	✓	Generación de reportes filtrados

Se muestra pruebas realizadas de módulo de actividad agrónoma, reportes

Elaborado por: La Autora, 2025

Figura 35.

Integración de módulos

ID del Caso	Resultado Obtenido	Estado	Comentarios
INS	Inicio de sesión correcto con usuario y contraseña	Éxito	Redirige según rol de usuario
MDCONF	Información configurada correctamente	Éxito	Se registran los datos correctamente
SMDCONFIREUSU	Registro de usuarios completado	Éxito	Valida todos los datos del usuario
MDCONF-USU	Información del usuario guardada correctamente	Éxito	Refleja datos de usuario sin errores de autenticidad
MDGESTRAB	Información de labores del trabajador registrada	Éxito	Se generarán reportes mediante filtros
MDPREPLAN	Registro de producción reflejado correctamente	Éxito	Interactúa con el módulo de reportes
MORECURSOS	Recursos ingresados correctamente	Éxito	Refleja los recursos según disponibilidad
MDACTAGRO	Actividades agronómicas registradas correctamente	Éxito	Actividades planificadas y culminadas según lo previsto
MDREPORTES	Generación de reportes por filtros exitosa	Éxito	Reportes filtrados por fecha, trabajadores y actividades

Se muestra resultados de pruebas realizadas de módulo de actividad agrónoma, reportes

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 28.***Tabla de firmas de aprobación***

Nombre	Rol	Firma	Fecha
Guachichulca Quito Jhocelin	Responsable de pruebas		27/12/2024
Ing. Chávez Granizo Gloria Patricia, MSc.	Responsable de revisión de pruebas		27/12/2024

Se muestra tabla de aprobación de pruebas de la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 18. Manual técnico**MANUAL TÉCNICO DE LA SOLUCIÓN WEB**

**SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON
VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE**

**AUTORA
GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL**

2025

Índice General

Introducción.....	96
Objetivo	96
Finalidad.....	96
Aspectos técnicos	96
Herramientas utilizadas para el desarrollo	96
Aspectos técnicos del desarrollo del sistema	97
Directorio de la aplicación	100
Conexión a la base de datos	101
Script de la creación de la base de datos.....	101
Ejemplo de modelo.....	109
Ejemplo de formulario	109
Requerimientos del software.....	110
Requerimientos mínimos.....	110

Introducción

Este manual contiene toda la información de los pasos a seguir para instalar la aplicación web desarrollada en un servidor local o servidor de producción. Brindará el apoyo técnico a todos los usuarios del Vivero Galiltec Ecuador GLTC S.A.

Objetivo

Proporcionar a los usuarios una guía técnica, completa y precisa que permita configurar y mantener de una forma adecuada la solución web.

Finalidad

El manual técnico tiene como finalidad capacitar a sus usuarios técnicos para el uso eficiente de la solución web, asegurando su correcta implementación y operación sin ninguna dificultad. Además, brinda información detallada para solucionar cualquier inconveniente con respecto a la usabilidad y funcionamiento.

Aspectos técnicos

Herramientas utilizadas para el desarrollo

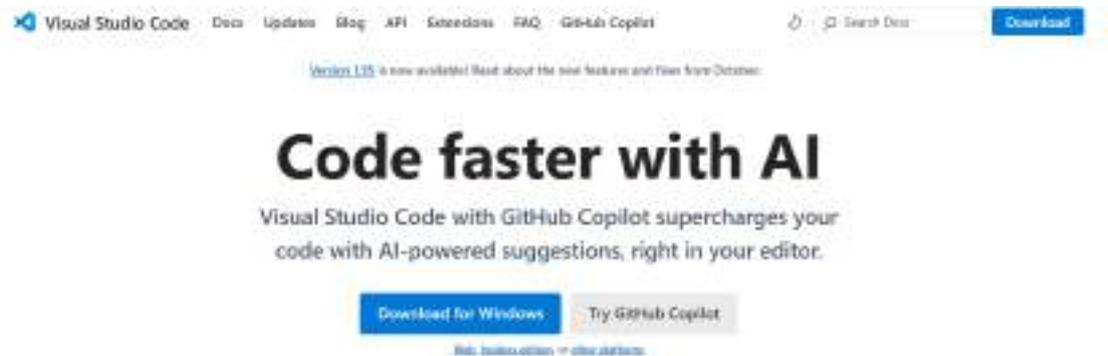
- **MySQL:** Se utiliza para almacenar y consultar información del vivero.
- **PHP:** Este lenguaje se utiliza para manejar la lógica y la interacción con la base de datos.
- **JQuery:** Mediante el frontend, facilitó la carga dinámica de contenidos y validación de formularios.
- **Java Script:** Ayuda a crear interacciones dinámicas, validando los formularios ayudando a que el usuario mejore su experiencia al manipular el sistema.
- **Bootstrap:** Proporciona una estructura coherente y adaptiva en los interfaces de usuarios, haciendo que la solución web se vea bien y funcione correctamente.
- **Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML):** Define el contenido de la página web, formularios, talas, botones y encabezados, presentando la información al usuario en el sitio web.

- **Software Visual Studio Code:** Esta herramienta se utilizó como entorno de desarrollo para editar, escribir, y depurar el código (PHP, JavaScript, CSS)
- **Hosting:** Guarda todos los archivos de la aplicación web como: imágenes, código, datos, permitiendo que los usuarios accedan al aplicativo desde cualquier lugar.
- **Dominio:** Este permite que mediante una dirección única de internet los usuarios puedan acceder al sitio web desde cualquier navegador.

Aspectos técnicos del desarrollo del sistema

Instalar Visual Studio Code: Descargar de la página oficial de **Visual Studio Code**, teniendo en cuenta el tipo de sistema de operativo que está utilizando el computador. Una vez descargado el archivo de instalación se tiene que ejecutar.

Este editor de texto ayudará a visualizar y modificar la codificación de la aplicación web desarrollada.



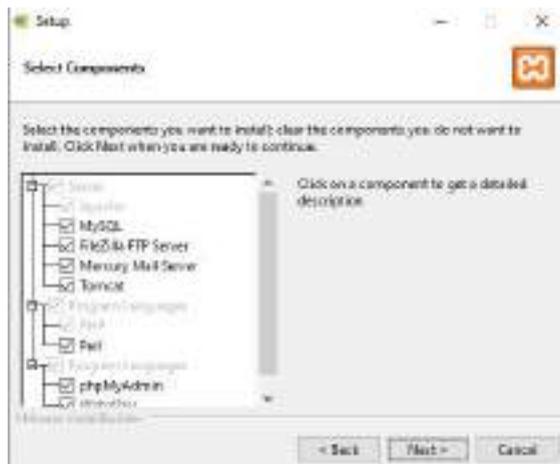
Instalación del servidor XAMPP: Descargar de la página oficial de XAMPP, teniendo en cuenta el tipo de sistema de operativo que está utilizando el computador. Una vez descargado el archivo de instalación se tiene que ejecutar.



La primera imagen hace referencia a la pantalla de bienvenida, daremos clic en Next.



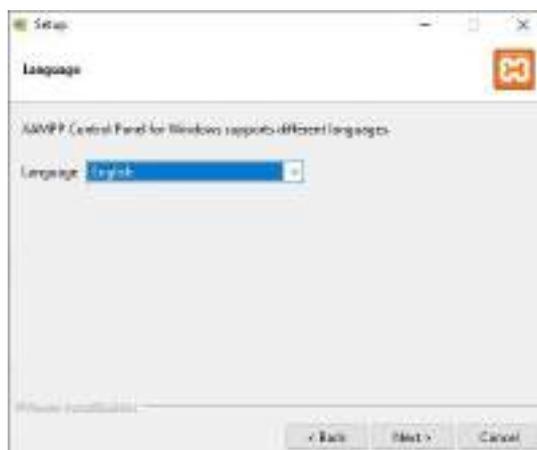
La segunda imagen presenta los componentes que se puede instalar en el computador, daremos clic en Next.



La tercera pantalla presenta la ubicación de donde se instalará la carpeta del servidor local, dejamos por default la ruta y daremos clic en Next.



La cuarta pantalla presenta los idiomas de instalación, seleccionamos el idioma de preferencia y daremos clic en Next.

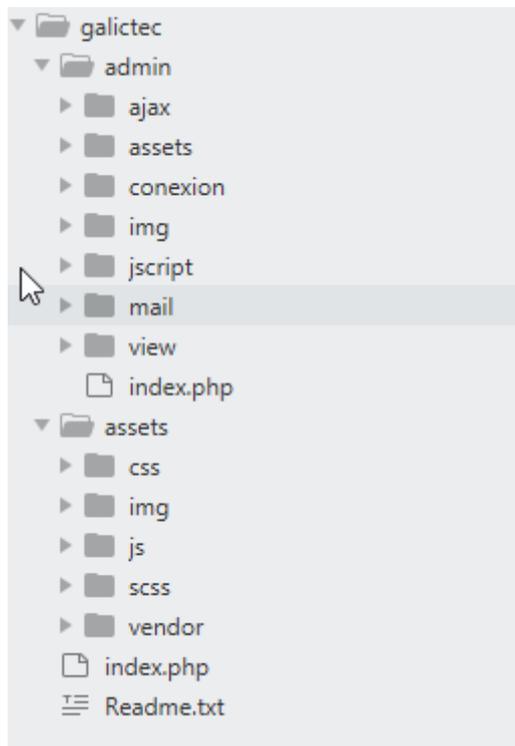


La quinta pantalla presenta el estado de la instalación del XAMPP, esperamos que finalice y daremos clic en Next.



MVC (Modelo – Vista – Controlador): Es una arquitectura que le permite a cualquier programador separar el código en tres capas, el utilizar esta arquitectura ayuda a estandarizar el código de una aplicación, y optimizarlo para tener una lectura fácil del código fuente. El tener el código de una manera ordenada y detallada, evitará tener errores que se compliquen en resolver.

Directorio de la aplicación



Conexión a la base de datos

```

<?php
date_default_timezone_set("America/Boaoyaquil");
$conectar=new mysqli("localhost","galilteeroot","sistamaroot2022*","galilte");
//$conectar=new mysqli("localhost","root","","galilte");
mysqli_query($conectar,'SET NAMES "utf8"');
if (mysqli_connect_errno()) {
    printf("ERROR EN LA CONEXION BASE DE DATO: %s\n",mysqli_connect_errno());
    exit();
}
if (function_exists('guardar')){
    function guardar($sql){
        global $conectar;
        $query=$conectar->query($sql);
        return $query;
    }
    function guardarFila($sql){
        global $conectar;
        $query=$conectar->query($sql);
        $row=$query->fetch_assoc();
        return $row;
    }
    function guardarCodigo($sql){
        global $conectar;
        $query=$conectar->query($sql);
        return $conectar->insert_id;
    }
    function limpiar($str){
        global $conectar;
        $str=mysqli_real_escape_string($conectar,$str);
        return htmlspecialchars($str);
    }
}
?>

```

Script de la creación de la base de datos

```

CREATE TABLE `cargos` (
  `idcargo` int(11) NOT NULL,
  `car_nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `car_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

CREATE TABLE `categorias` (
  `idcategoria` int(11) NOT NULL,
  `cat_nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `cat_tipo` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `cat_estado` varchar(45) DEFAULT NULL

```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;
```

```
CREATE TABLE `clientes` (
  `idcliente` int(11) NOT NULL,
  `cli_numero` varchar(13) DEFAULT NULL,
  `cli_apellido` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `cli_nombre` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `cli_celular1` varchar(10) DEFAULT NULL,
  `cli_celular2` varchar(10) DEFAULT NULL,
  `cli_ciudad` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `cli_direccion` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `cli_correo` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `cli_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;
```

```
CREATE TABLE `cultivos` (
  `idcultivo` int(11) NOT NULL,
  `cul_nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `cul_tipo` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `cul_cantidad` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `cul_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;
```

```
CREATE TABLE `empleados` (
  `idempleado` int(11) NOT NULL,
  `emp_numero` varchar(10) DEFAULT NULL,
  `emp_apellido` varchar(100) DEFAULT NULL,
```

```

`emp_nombre` varchar(100) DEFAULT NULL,
`emp_fecha` date DEFAULT NULL,
`emp_celular1` varchar(10) DEFAULT NULL,
`emp_celular2` varchar(10) DEFAULT NULL,
`emp_ciudad` int(11) DEFAULT NULL,
`emp_direccion` varchar(100) DEFAULT NULL,
`emp_correo` varchar(100) DEFAULT NULL,
`emp_inicio` date DEFAULT NULL,
`emp_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

CREATE TABLE `empleados_actividades` (
  `iddetalle` int(11) NOT NULL,
  `idempleado` int(11) DEFAULT NULL,
  `idactividad` int(11) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

CREATE TABLE `etapas` (
  `idetapa` int(11) NOT NULL,
  `idhabilitacion` int(11) DEFAULT NULL,
  `eta_inicia` date DEFAULT NULL,
  `eta_termina` date DEFAULT NULL,
  `eta_cantidad` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `eta_detalle` varchar(200) DEFAULT NULL,
  `eta_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `etapas_empleados` (
  `iddetalle` int(11) NOT NULL,
  `idetapa` int(11) DEFAULT NULL,
  `idempleado` int(11) DEFAULT NULL,
  `det_detalle` varchar(200) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `etapas_insumos` (
  `iddetalle` int(11) NOT NULL,
  `idetapa` int(11) DEFAULT NULL,
  `idrecurso` int(11) DEFAULT NULL,
  `det_cantidad` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `det_detalle` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `habilitaciones` (
  `idhabilitacion` int(11) NOT NULL,
  `idlote` int(11) DEFAULT NULL,
  `idcultivo` int(11) DEFAULT NULL,
  `hab_inicia` date DEFAULT NULL,
  `hab_termina` date DEFAULT NULL,
  `hab_serie` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `hab_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `lotes` (
  `idlote` int(11) NOT NULL,

```

```

`lot_nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,
`lot_coordenada1` varchar(45) DEFAULT NULL,
`lot_coordenada2` varchar(45) DEFAULT NULL,
`lot_coordenada3` varchar(45) DEFAULT NULL,
`lot_coordenada4` varchar(45) DEFAULT NULL,
`lot_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `parametros` (
  `idparametro` int(11) NOT NULL,
  `idusuario` int(11) DEFAULT NULL,
  `par_numero` varchar(13) DEFAULT NULL,
  `par_nombre` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `par_propietario` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `par_ciudad` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `par_direccion` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `par_correo` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `par_foto` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `par_impuesto` int(11) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `pedidos` (
  `idpedido` int(11) NOT NULL,
  `idcliente` int(11) DEFAULT NULL,
  `idsucursal` int(11) DEFAULT NULL,
  `idusuario` int(11) DEFAULT NULL,
  `ped_fecha` date DEFAULT NULL,

```

```

`ped_serie` varchar(45) DEFAULT NULL,
`ped_impuesto` int(11) DEFAULT NULL,
`ped_subtotal` decimal(11,2) DEFAULT NULL,
`ped_total` decimal(11,2) DEFAULT NULL,
`ped_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
)          ENGINE=InnoDB          DEFAULT          CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `pedidos_cultivos` (
  `iddetalle` int(11) NOT NULL,
  `idpedido` int(11) DEFAULT NULL,
  `idcultivo` int(11) DEFAULT NULL,
  `det_cantidad` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `det_precio` decimal(11,2) DEFAULT NULL
)          ENGINE=InnoDB          DEFAULT          CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `permisos` (
  `idpermiso` int(11) NOT NULL,
  `idsucursal` int(11) DEFAULT NULL,
  `idusuario` int(11) DEFAULT NULL,
  `per_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
)          ENGINE=InnoDB          DEFAULT          CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```

```

CREATE TABLE `presentaciones` (
  `idpresentacion` int(11) NOT NULL,
  `pre_nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `pre_tipo` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `pre_estado` varchar(45) DEFAULT NULL

```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;
```

```
CREATE TABLE `recursos` (
  `idrecurso` int(11) NOT NULL,
  `idcategoria` int(11) DEFAULT NULL,
  `idpresentacion` int(11) DEFAULT NULL,
  `rec_nombre` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `rec_detalle` varchar(500) DEFAULT NULL,
  `rec_tipo` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `rec_foto` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `rec_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;
```

```
CREATE TABLE `stock` (
  `idstock` int(11) NOT NULL,
  `idsucursal` int(11) DEFAULT NULL,
  `idrecurso` int(11) DEFAULT NULL,
  `sto_cantidad` int(11) DEFAULT NULL
```

```
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;
```

```
CREATE TABLE `sucursales` (
  `idsucursal` int(11) NOT NULL,
  `idparametro` int(11) DEFAULT NULL,
  `suc_nombre` varchar(45) DEFAULT NULL,
  `suc_celular1` varchar(10) DEFAULT NULL,
  `suc_celular2` varchar(10) DEFAULT NULL,
  `suc_ciudad` int(11) DEFAULT NULL,
```

```

`suc_direccion` varchar(100) DEFAULT NULL,
`suc_correo` varchar(100) DEFAULT NULL,
`suc_foto` varchar(45) DEFAULT NULL,
`suc_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

CREATE TABLE `usuarios` (
`idusuario` int(11) NOT NULL,
`idcargo` int(11) DEFAULT NULL,
`usu_numero` varchar(10) DEFAULT NULL,
`usu_apellido` varchar(100) DEFAULT NULL,
`usu_nombre` varchar(100) DEFAULT NULL,
`usu_fecha` date DEFAULT NULL,
`usu_celular1` varchar(10) DEFAULT NULL,
`usu_celular2` varchar(10) DEFAULT NULL,
`usu_ciudad` varchar(100) DEFAULT NULL,
`usu_direccion` varchar(100) DEFAULT NULL,
`usu_correo` varchar(100) DEFAULT NULL,
`usu_login` varchar(45) DEFAULT NULL,
`usu_password` varchar(100) DEFAULT NULL,
`usu_estado` varchar(45) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb3
COLLATE=utf8mb3_general_ci;

```


Requerimientos del software

Requerimientos mínimos

Tabla 1.

Requerimientos para el funcionamiento del sistema

Software	Descripción
Servidor Apache	2.0.0 o superior
Maria DB	5.2.1 o superior
PHP	8.0.0 o superior
Sistema operativo	Windows o Linux
Memoria RAM	2GB
Procesador	2 núcleos
Internet	20MB

Se detalla la información de los requerimientos mínimos que se tiene que cumplir para que la aplicación web funcione en un servidor local o un servidor web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 19. Manual de usuario



MANUAL DE USUARIO



**SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON
VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE**

AUTORA

GUACHICHULCA QUITO JHOCELIN CECIBEL

2025

Índice General

Introducción _____	113
Requisitos del sistema _____	113
Requisitos de hardware estaciones de trabajo _____	113
Dispositivos móviles (si es necesario) _____	113
Requisitos de software _____	113
Sistema operativo del servidor _____	113
Servidor web _____	114
Base de datos _____	114
Módulos desarrollados _____	114
Módulo de página principal _____	114
Módulo de inicio de sesión _____	114
Módulo de configuración _____	116
Módulo de clientes _____	120
Módulo de recursos _____	121

Introducción

El sistema facilita el registro y seguimiento de cada etapa del ciclo de vida de las plantas, incluyendo procesos clave como la siembra, riego, fertilización, poda, trasplante y control de plagas. Además, ofrece un control detallado de los inventarios de plantas, insumos (fertilizantes, pesticidas, macetas, etc.) y herramientas, lo que ayuda a garantizar la disponibilidad de recursos necesarios en cada etapa.

Los usuarios pueden planificar, programar y recibir alertas para actividades pendientes, lo que mejora la eficiencia operativa y reduce el riesgo de descuidos. Asimismo, el sistema permite gestionar los pedidos y clientes, llevar un control y generar reportes detallados sobre la producción, ventas, plagas y estado de los inventarios. Todo esto se realiza a través de una interfaz accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, lo que permite un control remoto y en tiempo real de los procesos del vivero.

Requisitos para uso del sistema

Requisitos de hardware estaciones de trabajo

Procesador: 1.8 GHz o superior, mínimo un procesador de 2 núcleos.

Memoria RAM: 4 GB como mínimo.

Pantalla: Resolución mínima de 1366 x 768 píxeles.

Red: Conexión a Internet para acceder al sistema a través del navegador web.

Dispositivos móviles (si es necesario)

Sistema Operativo: Android 8.0 o superior / iOS 11 o superior.

Conectividad: 4G o Wi-Fi para acceso al sistema web de manera remota.

Requisitos de software para el uso del sistema

Sistema operativo del servidor

Linux: Ubuntu Server 20.04 LTS o CentOS 7/8 (recomendado por su estabilidad y seguridad).

Windows Server: Windows Server 2019 o superior (si se prefiere una plataforma basada en Windows).

Servidor web

Apache: 2.4 o superior (para entornos Linux).

Nginx: 1.18 o superior (alternativa a Apache, conocido por su alto rendimiento).

Base de datos

MySQL: 8.0 o superior o PostgreSQL 12 o superior (dependiendo de las necesidades de escalabilidad).

PHP: PHP 7.4 o superior (recomendado por su rendimiento y seguridad, con compatibilidad con frameworks modernos).

Módulos desarrollados

Módulo de página principal

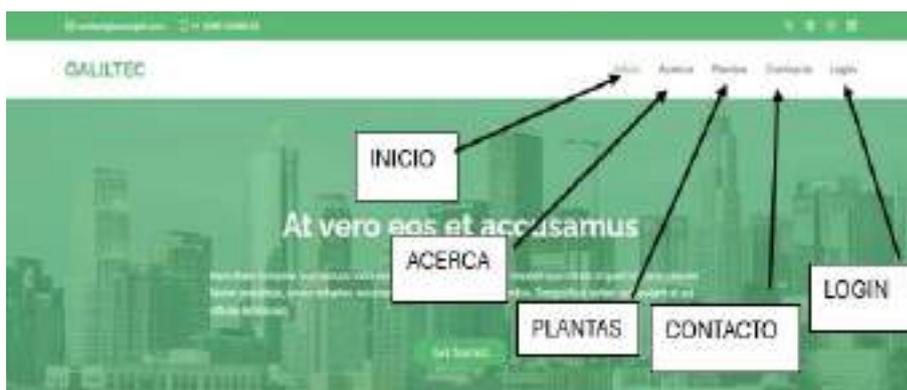
El proceso comienza en una página inicial que da la bienvenida a los visitantes ingresando al sitio web <https://galiltec.i-sistema.com/admin/index.php> cuenta con un menú principal con opciones:

Inicio: Muestra información del vivero

Acerca: Detalla la visión y misión del vivero.

Contacto: Brinda información de contacto del vivero

Login: Al dar clic se dirige al inicio de sesión.



Módulo de inicio de sesión

Se presentan dos campos principales:

Nombre de usuario o correo electrónico registrado: Se ingresa el nombre de usuario o correo

Contraseña: Se ingresa la contraseña respectiva

Ingresar: Permite el acceso al panel según su rol de usuario siempre y cuando las credenciales sean verificadas correctamente

Posteriormente, el usuario elige el tipo de permiso o perfil desde la lista se muestra

Sucursal: Indica el vivero que se está ingresando.

Logo: Muestra el logo del vivero correspondiente

Acción: Permite el acceso al panel principal de la página web.

SUCURSAL	LOGO	ACCIÓN
VIVERO 1		
ADMINISTRADOR		

Cada opción está diseñada para desbloquear una serie de funcionalidades específicas; por ejemplo,

Propietario: Gestión todo el sistema y sus módulos

Administrador: Registra y actualiza información sobre los módulos que el propietario le gestione los permisos y restricciones necesarias.

Cliente: Tendrá acceso a la compra de productos o seguimiento de pedidos.

El panel principal contiene las siguientes opciones:



Los módulos cuentan con las siguientes opciones:

Nuevo registro: Permite registrar nuevos datos.



Cerrar y guardar: El botón **cerrar** cancela la edición mientras que **guardar** almacena los cambios realizados por el usuario.



Eliminar y Editar: **Eliminar** anula registros existentes, y **editar** permite actualizarlos antes de guardarlos.

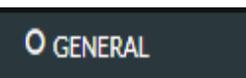


Módulo de configuración

Este módulo permite crear usuario general del sistema, registrar sucursales como (vivero) crear cargos, usuarios asignados, asignando roles y controlando el acceso a funciones y módulos del sistema según las responsabilidades asignadas a cada usuario, al dar clic en configuración.



El usuario ingresa y selecciona la opción:



En este formulario se ingresa los datos del usuario general que maneje el sistema, donde se ingresa los datos requeridos que posteriormente son guardados

FORMULARIO DE USUARIO

RAZÓN SOCIAL:	REPRESENTANTE LEGAL:
GALETC INSURANCE CLIC SA	EDUARDO SERRA
RUC:	CORREO ELECTRÓNICO:
0903080001	GALETC@GMAIL.COM
CUIDAD:	DIRECCIÓN:
QUINQUE	QUIMS/DALLE/LA ALBORADA/SHELTO/VALLE DE LOS RIOS CORDOBA QUINQUE
NVA:	LOGO:
0	Subir imagen SIN ARCHIVOS SELECCIONADOS



Se registra los datos del vivero a crear, llenando el formulario con sus campos clave como el nombre del vivero, contactos, correo electrónico, ciudad donde está ubicado, dirección exacta y logo. Muestra los datos guardados.

FORMULARIO DE REGISTRO

NOMBRE:

INGRESAR NOMBRE

CELULAR #1:

INGRESAR CELULAR

CELULAR #2:

INGRESAR CELULAR

CORREO ELECTRÓNICO:

INGRESAR CORREO ELECTRÓNICO

CIUDAD:

INGRESAR CIUDAD

DIRECCIÓN:

INGRESAR DIRECCIÓN DOMICILIO

LOGO:

Seleccionar archivo SIN ARCHIVOS SELECCIONADOS

CERRAR GUARDAR

VIVEROS

1 | MyPage

FORMULARIO DE USUARIO

+ NUEVO REGISTRO

SEARCH

COD	RUC	NOMBRE	CELULAR	ESTADO	ACCIÓN
2	0900841801	VIVERO BOLDI (E)	89095271	ACTIVO	✖ 🔍
1	0900841801	VIVERO SAN JUAN (E)	89999999	ACTIVO	✖ 🔍

MOSTRANDO 2 DE 2 REGISTROS

ANTERIOR SIGUIENTE

CARGOS

Se agrega nuevo registro, llenar el formulario especificando el cargo, se visualiza el cargo asignado

CARGOS DE USUARIO

FORMULARIO DE REGISTRO

DESCRIPCIÓN

INGRESAR DESCRIPCIÓN DE CARGO

CERRAR GUARDAR

COD	DESCRIPCIÓN	ESTADO	ACCIÓN
3	EMPLEADO	ACTIVO	✖ 🔍
2	ADMINISTRADOR	ACTIVO	✖ 🔍
1	PROPIETARIO	ACTIVO	✖ 🔍

USUARIOS

Se realiza un nuevo registro de usuarios el cual se llena con los datos como nombre, correo electrónico, y estado de la cuenta (activo o inactivo),

FORMULARIO DE REGISTRO

APELLIDOS: INGRESAR APELLIDOS	NOMBRES: INGRESAR NOMBRES
CÉDULA: INGRESAR CÉDULA	FECHA NACIMIENTO: 14/12/2006
CÉDULAR #1: INGRESAR CÉDULAR	CÉDULAR #2: INGRESAR CÉDULAR
CIUDAD: INGRESAR CIUDAD	DIRECCIÓN: INGRESAR DIRECCION DOMICILIO
CORREO ELECTRÓNICO: INGRESAR CORREO ELECTRONICO	
CARGO: [SELECCIONAR]	LOGIN: INGRESAR NOMBRE DE USUARIO
	PASSWORD: INGRESAR CONTRASEÑA

[+ CERRAR] [GUARDAR]

Se guarda los datos ingresados y se muestra listado con los usuarios ya registrados. En esta sección, también se pueden agregar nuevos usuarios si es necesario.

USUARIOS

SE INGRESA DATOS DEL NUEVO USUARIO

MUESTRA DATOS DEL USUARIO

MUESTRA EL ROL DE USUARIO

USUARIO

USUARIO ACTIVO O INACTIVO

ID	CEBILA	NOMBRE	DIR	USU	ESTADO	ACCION
1	IPR0001	PEREZ, CAROLINA YRISLEON	ADMINISTRACION	ADMIN	ACTIVO	[+]
2	IPR0002	ANDRUECA, JULIA INGRID	ADMINISTRACION	CASO	ACTIVO	[+]

MOSTRAR TODOS LOS REGISTROS

SE GENERA CODIGO AL INGRESAR UN NUEVO USUARIO

OPCIONES PARA MOSTRAR MAS PAGINAS

PERMISOS

Selecciona una sucursal y usuario específico del listado previamente asignando su rol (por ejemplo, administrador, empleado, cliente) se configura y se guarda los permisos y restricciones personalizadas.

FORMULARIO DE REGISTRO

SECCIONAL: SELECCIONAR USUARIO: SELECCIONAR

CÉDULA: LOGIN: CARGO:

ASIGNACIÓN DE PERMISOS

<input type="checkbox"/> RECURSOS	<input type="checkbox"/> CLIENTES	<input type="checkbox"/> CONFIGURACIÓN
<input type="checkbox"/> EMPLEADOS	<input type="checkbox"/> LOTES AGRÍCOLAS	<input type="checkbox"/> REPORTES
<input type="checkbox"/> PREPARACIÓN Y PLANTACIÓN	<input type="checkbox"/> ACTIVIDADES AGRONÓMICAS	<input type="checkbox"/> PEDIDOS

✖ CERRAR 💾 GUARDAR

Módulo de clientes

El registro de clientes inicia accediendo a la opción de "Cliente" en la página principal o mediante un módulo destinado exclusivamente para esta función. A partir de ahí, es redirigido a un formulario diseñado para recopilar información clave.

Nuevo registro: En este formulario se registra datos del cliente

FORMULARIO DE REGISTRO

APELLIDOS <input type="text"/>	NOMBRES <input type="text"/>
CÉDULA/RUC <input type="text"/>	CÉDULA/RFC <input type="text"/>
CÉDULA/RFC <input type="text"/>	CODIGO <input type="text"/>
DIRECCIÓN <input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO <input type="text"/>

✖ CERRAR 💾 GUARDAR

CLIENTES NUEVO REGISTRO

FORMULARIO DE REGISTRO

+ NUEVO REGISTRO

CODIGO CÉDULA/RUC NOMBRES CÉDULA/RFC ESTADO ACCIÓN

NECESIDADES

ESTADO DEL CARGO ACTIVO O INACTIVO

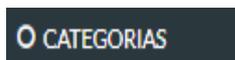
Una vez que el cliente completa el formulario, el sistema valida los datos ingresados. Verificando que los campos requeridos estén llenos:

Después de la validación, el sistema guarda la información del cliente en la base de datos,

Módulo de recursos



En este módulo se registran las categorías de los recursos tales como: Herramientas, insumos y materiales. Asimismo, tamaños, formatos o empaques, de los productos de vivero. Para iniciar el registro, el usuario accede a la sección de "Recursos"



En este formulario se registran las categorías, y los tipos de materiales a utilizar en el vivero, una vez guardado los datos se visualiza donde editar o anular los datos.



PRESENTACIONES

En este formulario se ingresa los datos como:

Nombre de presentación: Se describe si el recurso es en litros, toneladas, quintal, unidad, metros cúbicos, etc.

Tipo de recurso: ya sea material, herramienta o insumo.

FORMULARIO DE REGISTRO

DESCRIPCIÓN:

INGRESAR NOMBRE DE PRESENTACION

TIPO:

SELECCIONAR

CERRAR

GUARDAR

FORMULARIO LISTADO

+ NUEVO REGISTRO

TIPO DE RECURSO

EDITAR O OPCIÓN PARA
BUSCAR REGISTRO

BUSCAR

CODIGO	TIPO	DESCRIPCION	UNIDAD	STATUS	EDITAR O ANULAR
10	MATERIA	LITRO	ACTIVO	E D	
9	MATERIA	TONELADA	ACTIVO	E D	
8	ASUNO	TONELADA	ACTIVO	E D	
7	MATERIAL	METRO CUBICO (M3)	ACTIVO	E D	
6	ASUNO	METRO CUBICO (M3)	ACTIVO	E D	
5	ASUNO	UNIDAD	ACTIVO	E D	
4	ASUNO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ACTIVO	E D	
3	herramienta	UNIDAD	ACTIVO	E D	
GENERA CODIGO	ASUNO	LITRO	ACTIVO O INACTIVO EL LUGAR	E D	

RECURSOS

En este formulario se registran los recursos a utilizar dentro del vivero tales como:

Nombre del recurso, tipo de recurso, categoría a la que pertenece, presentación y detalles

FORMULARIO DE REGISTRO

DESCRIPCIÓN:

TIPO: CATEGORÍA:

PRESENTACIÓN: FOTO: SIN ARCHIVOS SELECCIONADOS

DETALLE:

FORMULARIO REGISTRO

VIVERO:

DESCRIPCIÓN DE MATERIAL Y UNIDAD DE MEDIDA:

STOCK RECURSOS:

CODIGO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	STOCK	ESTADO	ACCIONES
1	ABSORBENTE	PLANTACIÓN	TRABAJO MINUTUO	0	ACTIVO	<input type="button" value="EDITAR O ANULAR"/>
1	ABSORBENTE	CONTROL DE PLAGAS	SEMALEO PLANTAR / UNIDAD	0	ACTIVO	<input type="button" value="EDITAR O ANULAR"/>
1	INSUMO	PREPARACIONES SOLUCIONES	TRABAJO MINUTUO	0	ACTIVO	<input type="button" value="EDITAR O ANULAR"/>
1	ABSORBENTE	MANEJO CONTROL / CONTROL DE plagas	SEMALEO PLANTAR / UNIDAD	0	ACTIVO	<input type="button" value="EDITAR O ANULAR"/>

ACTIVO O INACTIVO EL LUGAR:

GENERAL CODIGO:

Módulo lotes agrícolas

- LOTES AGRÍCOLAS
- LOTES
- CULTIVOS

Se registra y visualiza los lotes

- LOTES

Se selecciona la sucursal de vivero en el que agrega un nuevo lote

○ CULTIVOS

Se registra en este formulario el nombre del cultivo, tipo de cultivo, foto del cultivo, tiene opción de cancelar el registro o guardar datos registrados.

Módulo preparación y plantación

Se lleva registro de producción de sustrato, plantación y el stock de las plántulas.

○ PROD. SUSTRATO

En este formulario se selecciona la sucursal al cual se ingresa los datos de cantidad de sustrato producido seleccionando sus recursos ocupados, y la fecha en la que fue producida.

PROC. PLANTACIÓN

Dentro de este módulo se registra la etapa de producción de la vitroplantas, con fechas y cantidad, lotes y cultivo que será producido.

SELECCIÓN DE SUCURSAL VIVERO

SELECCIÓN DE CULTIVO Y LOTE A PRODUCIR

SELECCIÓN DE SUCURSAL VIVERO

SELECCIÓN DE RANGO DE FECHAS

CANTIDAD DE VITROPLANTAS SEMBRADAS

Módulo reportes

Mediante este módulo se puede generar reportes de acuerdo a las necesidades del usuario.

Reporte de historial laboral

1. Selecciona sucursal
2. Empleado -Actividad realizada
3. Rango de fecha para generar el reporte
4. Visualizará el documento en PDF antes de imprimir

REPORTE DE HISTORIAL LABORAL

FORMULARIO DE LISTADO

SELECCIONA SUCURSAL

RANGO DE FECHAS A CONSULTAR

EMPLEADO Y ACTIVIDAD REALIZADA

IMPRIME Y GENERA EN PDF

Anexo 20. Entrega y recepción

 ACTA DE ENTREGA Y RECEPCIÓN	
PROYECTO	SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE
ENTREGADO A:	Socolovski Ishai
ENTREGA DE:	Solución web Galiltec
FECHA:	18/1/2025
PARTICIPANTES	
ELABORADO POR:	Guachichulca Quito Jhocelin Cecibel
APROBADO POR:	Socolovski Ishai
<p>Se realizó la entrega y recepción del sistema web Galiltec después de revisión y correcciones. Además, la socialización de los manuales técnico y de usuario a los administradores del sistema.</p> <p>El sistema para su correcto funcionamiento requiere:</p> <p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Intel I3 o equivalente, con al menos 4 núcleos. • Memoria RAM: Mínimo 8 GB (se recomiendan 16 GB para un rendimiento óptimo). • Conectividad: Conexión de red de alta velocidad (mínimo 1 Gbps). <p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navegador web: Google Chrome, Firefox o Microsoft Edge • Servidor Web: Hostinger. • Base de datos: MySQL 5.1. • Certificado SSL. <p>El sistema cumple con las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autenticación • Permisos y restricciones • Control datos de trabajadores • Control de seguimiento de la producción • Control de recursos • Control de actividades agronómicas • Generación de reportes parametrizados <p>Además, el sistema cumple con requerimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad • Velocidad de respuesta • Compatibilidad • Disponibilidad 	
<p>Elaborado por: Guachichulca Jhocelin Cecibel</p>	
<p>Aprobado por: Ing. Socolovski Ishai</p>	

Se presenta modelo de acta de entrega y recepción de la solución web

Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo 21. Formato de ficha de satisfacción al propietario

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS "DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ" EXTENSIÓN PROGRAMA REGIONAL DE ENSEÑANZA "DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ" EL TRIUNFO	
FICHA DE ENTREVISTA DE SATISFACCION DEL PROPIETARIO	
Fecha: 5/2/2025	
Tema: SOLUCIÓN WEB PARA CONTROL DE MANEJO DE VIVERO CON VITROPLANTAS DE BANANO, GALILTEC ECUADOR GLTC S.A. BOLICHE.	
Objetivo: Dar una experiencia y servicio para conocer su opinión y tener en cuenta los aspectos de la solución en base a la gestión de datos y control de la producción en vivero con vitroplantas	

Aspectos	Excelente	Bueno	Regular
Funcionalidad			
La solución web Satisface con los requerimientos			
La plataforma permite registrar usuarios			
La solución web interactúa con todos los módulos			
Seguridad			
La solución web autentifica las contraseñas asignadas e ingresadas			
Los roles y permisos aseguran que los usuarios tengan acceso a las funcionalidades correspondiente			
La solución web almacena correctamente todos los datos ingresados			
Velocidad y respuesta			
La solución web es rápida en su tiempo de respuesta			
La solución web es rápida al almacenar los datos registrados			
Al consultar algún dato almacenado la plataforma es rápida y veloz			
Compatibilidad			
La solución web es accesible en todo lugar			
Al abrir en un navegador la plataforma web ha tenido inconvenientes			
Al abrir en un dispositivo móvil o computadora ha existido alguna irregularidad en su interfaz			
Disponibilidad			
Al abrir en varios servidores al mismo tiempo la solución web ha tenido alguna falla			
La solución web a estado disponible todo el tiempo las 24 horas			
Errores de usuarios			
La solución web ha mostrado alguna notificación cuando es ingresado algún dato incorrecto o campo vacío			
Los módulos tienen buscadores para usuarios, clientes, empleados o actividades			
Las actividades agronómicas cuentas con fechas planificadas			

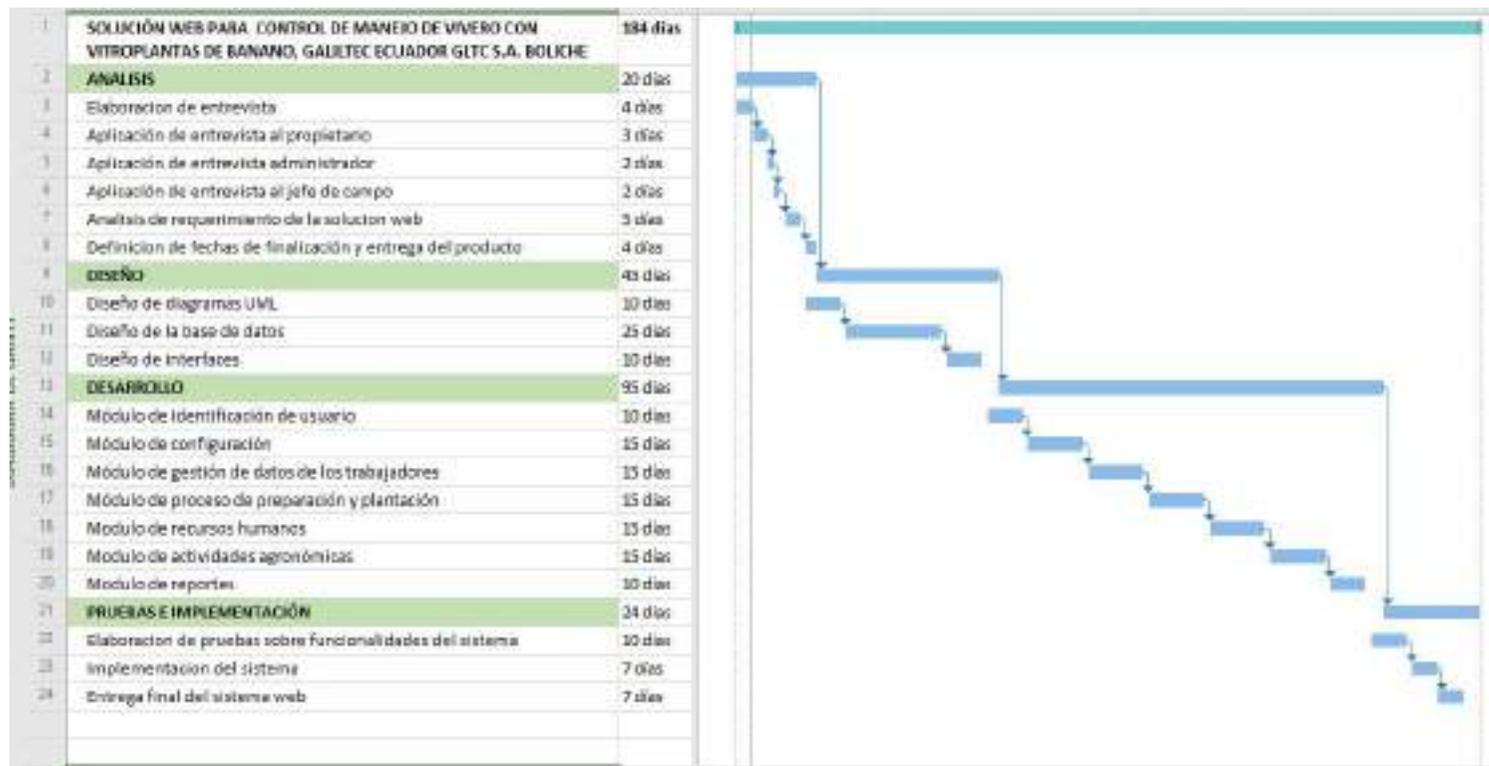
Elaborado por: La Autora, 2025

APÉNDICES

Apéndice 1. Cronograma

Figura 36.

Cronograma de actividades



Cronograma con el desglose de la metodología

Elaborado por: La Autora, 2025

Apéndice 3. Requerimientos funcionales y no funcionales

Tabla 29.

Requerimientos funcionales

Código	Módulo	Requerimiento	Observación
R1	Módulo usuario	Ingreso de usuario y contraseña	Validación de credenciales para el ingreso al sistema
R2	Módulo de configuración	Registros de usuarios con sus respectivas permisos y restricciones	Se gestiona usuarios, roles, permisos y restricciones, además se registra información que identifique el vivero.
R3		Registro de datos de trabajadores	Se registra datos de los trabajadores, demás se gestiona cultivo y lotes agrícolas
	Módulo de gestión de datos de los trabajadores		
R4	Módulo de proceso de preparación y plantación.	Registro y seguimiento de la producción	Registro y seguimiento de preparación se sustrato, plantación, plántulas en stock, clientes.
R5	Módulo de recursos	Registro de recurso, a utilizar en el vivero	Se registra materiales, herramientas, insumos agrícolas
R6	Módulo de actividades agronómicas	Gestiona los datos de las actividades agronómicas dentro del vivero	Se planifica, verifica y se lleva control y culminación de las actividades agronómicas (riego, fertilización, control de maleza, poda, control de plagas y enfermedades y observaciones generales
R7	Módulo de reportes	Busca y genera reportes guardados en el sistema	Búsqueda avanzada por fechas e imprimir en formato PDF

Se muestra los requerimientos funcionales que contiene la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Apéndice 4. Pruebas de funcionalidad y no funcionalidad

Tabla 30.

Prueba de funcionalidad

Caso de Prueba					
ID del Caso	Módulo	Descripción del Caso	Entradas	Acciones	Resultados Esperado
CP001	Inicio de sesión	Validar el ingreso de rol y usuarios registrados mediante credenciales válidas.	Usuario: "definido por el usuario " Contraseña: "definido por el usuario"	Ingresar credenciales, verifica su rol, usuario y presionar "Iniciar sesión"	Verifica que el usuario acceda y sea dirigido según su rol y visualice los módulos permitidos según sus restricciones
CP002	Configuración	Registro y verificación de sucursales de vivero	Datos de nombre, dirección, ciudad, correo, celular	Llenar formulario y registrar vivero	El vivero registrado, aparece en la lista puede ser modificado o anulado
CP003	Configuración-Registro de usuarios	Verificar el registro de usuario, rol, permisos y restricciones	Nombre: "definido por el usuario " Email: " definido por el usuario" Rol: "por definir"	Llenar el formulario y presiona "Registrar usuario".	El usuario se encuentra registrado y aparece en la lista de usuarios
CP004	Configuración-usuarios	Validar cambio de rol de un usuario registrado.	Usuario: " por definir " Nuevo Rol: "por definir "	Elegir usuario, ajustar su rol y guardar cambios.	El rol del usuario se actualiza adecuadamente a "Trabajador"
CP005	Gestión de trabajadores	Registrar y validar información de trabajadores.	Nombre: "definido por el usuario" Actividad: "por definir " Lote asignado "por definir "	Ingresar los datos correspondientes	Trabajador a sido registrado asignándole su lote y actividad

CP006	Preparación y plantación	Registrar y validar el registro de preparación, seguimiento y cantidad producida de sustrato y vitroplantas	Sustrato preparado, sustrato utilizado, vitroplantas sembradas y plantas producidas, registra cuantas plantas muertas hay.	Registrar cantidad producida y verificar producción	Preparación y plantación registrados y visible para el seguimiento de la producción
CP008	Actividades Agronómicas	Validar los procesos de Planificación, verificación, control y culminación de las actividades agronómicas.	Asignación de actividades. Observaciones generales	Registrar datos y asignar actividades.	Registra las actividades asignadas de manera adecuad y sin errores.
CP009	Reportes	Verificar la generación de reportes	Historial laboral: Son filtrados por fecha, empleado y tipo de actividad; Preparación y plantación: Son filtrados por fecha, tipo de proceso, materiales utilizados; recursos: Disponibles, utilizados durante periodo específico y disponibilidad actual y su asignación; Reporte general de producción en número de plantas entre viveros	Genera reporte desde el módulo correspondiente.	Reporte generado en formato PDF con la información actualizada.

Se presenta la prueba llevada a cabo según los requerimientos de funcionalidad de la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 31.
Resultado de prueba

Tabla de resultado de prueba			
ID del Caso	Resultado Obtenido	Estado	Comentarios
CP001	Acceso otorgado correctamente.	Aprobado	Usuario accede al sistema sin problemas y visualiza su panel principal.
CP002	Usuario registrado con éxito.	Aprobado	Funcionalidad operativa; datos visibles en la sección de administración.
CP003	Usuario registrado y rol asignado correctamente.	Aprobado	El usuario se encuentra registrado y aparece en la lista de usuarios.
CP004	Cambio de rol de usuario realizado correctamente.	Aprobado	El rol del usuario se actualiza adecuadamente a "Trabajador".
CP005	Trabajador registrado con éxito.	Aprobado	Funcionalidad completada sin errores, trabajador asignado a actividad y lote.
CP006	Actividad de preparación y plantación registrada correctamente.	Aprobado	Preparación y plantación registradas y visibles para seguimiento.
CP007	Recursos registrados correctamente.	Aprobado	Recursos registrados y visibles con la cantidad disponible y no disponible.
CP008	Actividades agronómicas asignadas correctamente.	Aprobado	Las actividades asignadas se registran de manera adecuada y sin errores.
CP009	Reporte generado con éxito.	Aprobado	Se generarán reportes de módulos seleccionados por el usuario, en formato PDF con la información que necesite el usuario.

Se muestra la prueba llevada a cabo de los resultados de la prueba de funcionalidad.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 32.

Pruebas no funcionales

Caso de prueba						
ID del Caso	Escenario de prueba	de	Descripción del escenario	Precondiciones	Acciones	Resultado esperado
CP001	Validar que la solución web sea segura	la	Debe garantizar que los usuarios puedan realizar tareas esenciales como iniciar sesión y registros, garantizando que estos procesos sean seguros y protegidos.	1. Contraseñas seguras 2. Los datos ingresados sean almacenados de manera segura y eficaz.	Ingresar al sistema según su rol y contraseña asignadas	Creación de contraseñas seguras dependiendo del usuario.
CP002	Verificar disponibilidad de la solución web.	la	La solución web debe estar disponible las 24 horas con la finalidad que el usuario ingrese en cualquier horario al servidor	1. La solución web debe estar correctamente alojado en el servidor. 2. Conexión a internet operativa y funcional.	Acceder a la solución web en distintos momentos del día para verificar su funcionalidad.	La solución web se debe encontrar accesible y en funcionamiento durante todas sus pruebas.
CP003	Comprobar velocidad de respuesta de la solución web	la	La solución web debe ser capaz de manejar múltiples usuarios y aun así ser rápido es sus repuestas.	1.Servidor esta correctamente.	Simular la interacción de 2 más usuarios realizando varias tareas al mismo tiempo.	La solución web reacciona de manera adecuada y cumple con lo establecido.

CP004	Comprobar la compatibilidad de la solución web	la El sistema debe ser responsive y adaptarse a cualquier dispositivo	Tener acceso a diversos dispositivos con diferentes sistemas operativos.	Acceder en distintos dispositivos con distintos entornos de red.	Es responsive y se adapta a cualquier dispositivo con acceso a internet
CP006	Verificar la protección de derechos propiedad intelectual de la solución web.	la La solución web debe reflejar de manera explícita que los derechos de autor pertenecen a la autora del proyecto.	La plataforma debe incluir de manera accesible y visible la información legal correspondiente.	Revisar pie de página, licencias y manuales técnicos para garantizar que la información este correctamente presentada.	La atribución de autoría se encuentra explícita y debidamente señalada.
CP006	Verificar que el manual técnico y de usuario estén disponibles.	El propietario y el administrador deben poder acceder a los manuales en cualquier momento.	Los manuales proporcionan instrucciones precisas para el uso adecuado de la solución web.	Los manuales son entregados a los usuarios correspondientes	Los manuales han sido proporcionados a los usuarios y se encuentran accesibles

Se presenta pruebas no funcionales de la solución web.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 33.***Tabla de resultado de prueba***

ID del Caso	Resultado Obtenido	Estado	Comentarios
CP001	Los usuarios pudieron ingresar correctamente según su rol.	Aprobado	La solución web es segura
CP002	La solución web estuvo disponible las 24 horas durante los 7 días de la semana.	Aprobado	Todas las pruebas efectuadas en diversos momentos confirmaron la disponibilidad de la solución web.
CP003	El sistema respondió en 2.5 segundos promedio.	Aprobado	Cumplió con los tiempos esperados bajo carga moderada.
CP004	Los derechos están claramente indicados.	Aprobado	El pie de página y los manuales incluyen correctamente los derechos de autor.
CP005	Los manuales fueron accesibles y descargables.	Aprobado	Los documentos técnicos y de usuario están actualizados y disponibles en el sistema.

Se muestra resultado de las pruebas no funcionales del sistema

Elaborado por: La Autora, 2025