



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR JACOBO BUCARÁM ORTIZ"
CARRERA COMPUTACIÓN

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL PARA
EL CONTROL Y MONITOREO DE ACTIVIDADES DEL
CULTIVO DEL TOMATE Y PIMIENTO DE UN
INVERNADERO INTEGRANDO UN CHATBOT
INFORMATIVO**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

AUTORES
BARZOLA GUEVARA MARIET GEORGINA
CALDERÓN ACOSTA JONATHAN EMMANUEL

TUTOR
YEROVI RICAURTE ELKE JACQUELINE

GUAYAQUIL – ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR JACOBO BUCARÁM ORTIZ"
CARRERA COMPUTACIÓN

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, YEROVI RICAURTE ELKE JACQUELINE, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL PARA EL CONTROL Y MONITOREO DE ACTIVIDADES DEL CULTIVO DEL TOMATE Y PIMIENTO DE UN INVERNADERO INTEGRANDO UN CHATBOT INFORMATIVO, realizado por los estudiantes BARZOLA GUEVARA MARIET GEORGINA; con cédula de identidad N°095174911-8 y CALDERÓN ACOSTA JONATHAN EMMANUEL; con cédula de identidad N°095607796-0 de la carrera INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN, Unidad Académica Guayaquil, han sido orientados y revisados durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ING. ELKE YEROVI RICAURTE
Firma del Tutor

Guayaquil, 5 de diciembre del 2023



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR JACOBO BUCARÁM 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: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL PARA EL CONTROL Y MONITOREO DE ACTIVIDADES DEL CULTIVO DEL TOMATE Y PIMIENTO DE UN INVERNADERO INTEGRANDO UN CHATBOT INFORMATIVO realizado por los estudiantes BARZOLA GUEVARA MARIET GEORGINA; con cédula de identidad N°095174911-8 y CALDERÓN ACOSTA JONATHAN EMMANUEL; con cédula de identidad N°095607796-0, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

LSI.VERÓNICA FREIRE AVILÉS
PRESIDENTE

PhD. KATTY LAGOS ORTÍZ
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. JORGE LÓPEZ HUAYAMAVE
EXAMINADOR PRINCIPAL

ING. ELKE YEROVI RICAURTE
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 5 de diciembre del 2023

Dedicatoria

Este proyecto se lo dedicamos en primer lugar a Dios por su bendición y la sabiduría que nos dio para realizar la tesis. A nuestros padres quienes motivaron y nos apoyaron y nos apoyaran siempre.

Barzola, Calderón

Agradecimiento

Mi agradecimiento es para Dios en primer lugar, mis padres, abuela, mis hermanos(as) y mi novio quienes han sido los pilares fundamentales en este proceso de esfuerzo y dedicación en mi carrera para ser una Ingeniera y a los docentes de la Universidad Agraria por sus enseñanzas y aprendizajes para poderlas aplicar en nuestra tesis.

Mariet Barzola

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios por brindarme salud y fuerzas, a mis padres cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza en momentos difíciles. Agradezco a mis maestros por su valiosa guía, y a mi pareja por ser un apoyo constante y por siempre creer en la posibilidad de lograrlo.

Jonathan Calderón

Autorización de Autoría Intelectual

Nosotros, BARZOLA GUEVARA MARIET GEORGINA Y CALDERÓN ACOSTA JONATHAN EMMANUEL, en calidad de autores del proyecto realizado, sobre “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB Y MÓVIL PARA EL CONTROL Y MONITOREO DE ACTIVIDADES DEL CULTIVO DEL TOMATE Y PIMIENTO DE UN INVERNADERO INTEGRANDO UN CHATBOT INFORMATIVO” para optar el título de INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos 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.

Guayaquil, diciembre 5 del 2023

BARZOLA GUEVARA MARIET GEORGINA

C.I. 095174911-8

CALDERÓN ACOSTA JONATHAN EMMANUEL

C.I. 095607796-0

Índice general

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	12
Índice de figuras.....	14
Resumen	15
Abstract.....	16
1. Introducción.....	17
1.1 Antecedentes del problema.....	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación de la investigación.....	19
1.4 Delimitación de la investigación	21
1.5 Objetivo general	22
1.6 Objetivos específicos.....	22
2. Marco teórico.....	23
2.1 Estado del arte.....	23
2.2 Bases teóricas	25
2.2.1 Invernadero.....	25
2.2.1.1 Ventajas del invernadero.....	25

2.2.1.2 Desventajas del invernadero.....	26
2.2.1.3 Importancia del invernadero	28
2.2.2 Terreno.....	28
2.2.2.1 La temperatura	29
2.2.3 Semillero	29
2.2.4 Cama	30
2.2.5 Fumigación	30
2.2.6 Fertilización	31
2.2.7 Cosecha	31
2.2.8 Tomate riñón	32
2.2.8.1 Plagas comunes del tomate riñón	32
2.2.8.2 Enfermedades comunes del tomate riñón	33
2.2.9 Pimiento california wonder	35
2.2.9.1 Enfermedades del pimiento	36
2.2.9.2 Plaga del pimiento.....	38
2.2.10 HTML	39
2.2.11 PHP.....	40
2.2.12 XAMPP	40
2.2.13 Bootstrap	41
2.2.13 JavaScript.....	41
2.2.14 Hosting.....	41
2.2.15 Android Studio	42
2.2.16 Diseño de interfaz	42
2.2.17 Diagramas UML	43
2.2.17.1 Diagrama de caso de uso.....	43

2.2.17.2 Diagrama de secuencia	44
2.2.17.3 Diagrama de flujo de datos.....	44
2.2.17.4 Diccionario de datos	45
2.2.18 Chatbot.....	45
2.2.19 Landbot.....	46
2.3 Marco legal.....	47
2.3.1 Ley de Propiedad Intelectual en el Ecuador	47
2.3.2 Ley de la agricultura y ganadería artículo N°124.....	47
3. Materiales y métodos	48
3.1 Enfoque de la investigación	48
3.1.1 Tipo de investigación.....	48
3.1.1.1 Investigación documental	48
3.1.1.2 Investigación aplicada	48
3.1.2 Diseño de investigación	49
3.1.2.1 Diseño no experimental.....	49
3.2 Metodología	51
3.2.1 Extreme Programming XP	51
3.2.1.1 Planificación	51
3.2.1.2 Diseño	52
3.2.1.3 Codificación.....	52
3.2.1.4 Pruebas	52
3.2.1.5 Lanzamiento	53
3.2.2 Recolección de datos	53
3.2.2.1 Recursos.....	54
3.2.2.2 Métodos y técnicas	55

	10
3.2.3 Análisis estadístico.....	57
3.2.3.1 Entrevista.....	57
3.2.3.2 Ficha de observación.....	59
4. Resultados	60
4.1 Identificación de las actividades que se llevan a cabo para el control y monitoreo del cultivo del tomate y pimiento a través de técnicas de recolección de datos.....	60
4.2 Diseño de los diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado) las estructura que formarán parte del sistema.....	61
4.3 Desarrollo de un sistema web y móvil utilizando aplicaciones Open Source para el control y monitoreo de actividades.....	63
4.4 Implementación de un asistente virtual (Chatbot) que permite una sincronización de usuario – sistema.....	64
5. Discusión	65
6. Conclusiones.....	67
7. Recomendaciones.....	68
8. Bibliografía.....	69
9. Anexo	78
9.1 Anexo 1. Pruebas	78
9.2 Anexo 2. Tablas de recursos.....	80
9.3 Anexo 3. Formato de ficha de observación	83
9.4 Anexo 4. Formato de entrevista al dueño	85
9.5 Anexo 5. Formato de entrevista ingeniero agrónomo.....	87
9.6 Anexo 6. Entrevista resuelta con el dueño	89
9.7 Anexo 7. Entrevista resuelta con el ingeniero agrónomo.....	92

9.8 Anexo 8. Diagrama de flujo de datos.....	96
9.9 Anexo 9. Diagramas de caso de uso	98
9.10 Anexo 10. Diagrama de secuencia.....	100
9.11 Anexo 11. Diagrama Entidad – Relación	101
9.12 Anexo 12. Diagrama de carril	102
9.13 Anexo 13. Diccionario de Datos.....	103
9.14 Anexo 14. Diagrama modular	112
9.15 Anexo 15. Diseño arquitectónico	113
9.16 Anexo 16. Historia de usuario	114
9.17 Anexo 17. Glosario de datos	116
9.18 Anexo 18. Prueba de funcionalidad	134
9.19 Anexo 19. Prueba de aceptación.....	136
9.20 Anexo 20. Manual de Usuario.....	139
9.21 Anexo 21. Fotos de la Asociación Fincas Daular	160

Índice de tablas

Tabla 1. Prueba aplicada al sistema - Funcionalidad.....	78
Tabla 2. Prueba aplicada al sistema - Usabilidad	79
Tabla 3. Recursos de Software	80
Tabla 4. Recursos de Hardware.....	80
Tabla 5. Recursos Humanos.....	81
Tabla 6. Recursos Varios.....	81
Tabla 7. Recursos totales del proyecto	82
Tabla 8. Diccionario de Datos de Permisos	103
Tabla 9. Diccionario de Datos de rol_permisos.....	103
Tabla 10. Diccionario de Datos de rol	104
Tabla 11. Diccionario de Datos de Usuario.....	104
Tabla 12. Diccionario de Datos de Sector	105
Tabla 13. Diccionario de Datos de Actividad.....	105
Tabla 14. Diccionario de Datos de Planificación	106
Tabla 15. Diccionario de Datos de Cultivo	107
Tabla 16. Diccionario de Datos de seguimiento de imágenes.....	107
Tabla 17. Diccionario de Datos de Seguimiento	108
Tabla 18. Diccionario de Datos de planificación de plagas	109
Tabla 19. Diccionario de Datos de plaga o enfermedad.....	109
Tabla 20. Diccionario de Datos de actividad de plaga o enfermedad	110
Tabla 21. Diccionario de Datos de imágenes de plaga o enfermedad	110
Tabla 22. Diccionario de Datos de Seguimiento de plaga.....	111
Tabla 23. Historia de Usuario.....	114
Tabla 24. Prueba de Funcionalidad	134

Tabla 25. Prueba de aceptación de registro de usuario.....	136
Tabla 26. Prueba de aceptación de planificación en cama o semillero.....	136
Tabla 27. Prueba de aceptación de registro de cultivo	137
Tabla 28. Prueba de aceptación de registro de cama	137
Tabla 29. Prueba de aceptación de registro de nueva actividad.....	138

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de datos - Nivel 0	96
Figura 2. Diagrama de flujo de datos - Nivel 1	97
Figura 3. Caso de uso, registro de empleado	98
Figura 4. Caso de uso del Chatbot informativo	98
Figura 5. Caso de uso actividades	99
Figura 6. Diagrama de secuencia, registrar a los empleados	100
Figura 7. Diagrama Entidad – Relación del aplicativo web	101
Figura 8. Diagrama de carril de planificación	102
Figura 9. Diagrama modular del sistema web y móvil	112
Figura 10. Diseño arquitectónico del sistema web y móvil	113
Figura 11. Imagen de la asociación Fincas Daular	160
Figura 12. Imagen del invernadero con el cultivo del tomate y pimiento	160

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo el desarrollo de un sistema web y móvil para el control y monitoreo de las actividades del cultivo del tomate y pimiento, en la asociación de Fincas Daular Vía la costa - kilómetro 33 de la provincia de Guayas. Para ello, se han utilizado herramientas de programación Open Source, como Android Studio, sistema de gestión de bases de datos MySQL y PHP, Visual Studio Code y Landbot. La metodología de software aplicada fue la Extreme Programming XP. , con el fin de recopilar información necesaria para cumplir con las entregas de las iteraciones del software y asegurarse de que los requisitos del dueño de la finca se cumplan adecuadamente. Los resultados obtenidos incluyen un sistema web que registra, asigna y planifica cada actividad que realizan los empleados diariamente en el cultivo de hortalizas. Además, se han implementado notificaciones para el administrador que le permiten verificar si se han cumplido las tareas. También se ha desarrollado un chatbot para responder a las dudas de los usuarios. Por otro lado, el sistema móvil cuenta con varias ventanas que muestran las actividades programadas, junto con sus fechas de inicio y finalización correspondientes. También se ha incluido una función para tomar fotografías y así verificar la finalización de las tareas. Posteriormente se estableció la funcionalidad de los métodos de análisis, desarrollo e implementación al aplicativo web y móvil.

Palabras clave: análisis, Chatbot, implementación, pimiento, tomate, sistema móvil, sistema web.

Abstract

This thesis aims to develop a web and mobile system to control and monitor tomato and pepper cultivation activities, in the association of Fincas Daular, Via the coast - kilometer 33 of the province of Guayas. Open Source programming tools have been used, such as Android Studio, MySQL and PHP database management system, Visual Studio Code and Landbot. Extreme Programming XP was the software methodology applied in order to gather the necessary information to meet the deliveries of the software iterations and ensure that the requirements of the farm owner are properly met. The results obtained include a web system that records, assigns and plans each activity that farmers carry out daily in the cultivation of vegetables. In addition, notifications have been implemented for the administrator that allow him to check if the tasks have been fulfilled. Moreover, a chatbot has been developed to answer users' questions. On the other hand, the mobile system has several windows that show the scheduled activities, along with their corresponding start and end dates. A function has also been included to take pictures and thus verify the completion of tasks. Subsequently, the functionality of the methods of analysis, development and implementation to the web and mobile application was established.

Keywords: analysis, Chatbot, implementation, pepper, tomato, mobile system, web system.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Uno de los principales problemas que posee el tomate riñón en un invernadero, es el alto costo de la infraestructura, la susceptibilidad de las diversas plagas y enfermedades que tiene este cultivo. Arteaga (2022) indicó que el manejo deficiente de las tareas culturales, como el control de malezas, la poda de cultivos y el tutorado, puede afectar el rendimiento y la calidad de la fruta. Las diversas actividades de manipulación pueden generar que el cultivo pierda la calidad por un mal control, cada actividad se realizó con precaución para así evitar posibles enfermedades o propagación de plagas.

La asociación Fincas Daular cuenta con un invernadero el cual, es el principal lugar en donde los jóvenes realizan actividades agrícolas o cursos de capacitación de diversas actividades manuales, esta asociación empezó en el año 2001, en donde la actividad realizada dentro del invernadero se manejó de manera empírica y los registros que se obtuvo los realizan de manera manual, dando así una pérdida de información considerable dentro del invernadero. En Ecuador se dedican aproximadamente 3.000 hectáreas al cultivo de tomate riñón, de las cuales 2.000 hectáreas se cultivan en invernadero, debido a las facilidades que brinda este cultivo para el crecimiento de las plantas y a los reducidos costos de mantenimiento por el menor uso de agroquímicos (Varela, 2018). En Ecuador los invernaderos son muy importantes, dado que 2.000 hectáreas se usan para el cultivo de tomate riñón, de las cuales tienen facilidades gracias a que están en un lugar cerrado y se pueden controlar mejor los parámetros para el crecimiento de los cultivos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la asociación Fincas Daular se identificó que existía un problema en el control de actividades en el cultivo. Cada empleado realizaba actividades que necesitaba el cultivo de hortalizas, pero no había un sistema de asignaciones que permitiera una gestión más eficiente del cultivo. También se encontró la ausencia de registros destinados para el control de los diferentes cultivos, como tomate y pimiento. En la actualidad los registros se realizan de manera “antigua”, a pluma y papel, lo que ha generado la pérdida de datos importantes.

Por lo tanto, el problema de la asociación Fincas Daular radica en la falta de un sistema que permita el control y monitoreo de todas las actividades que se realizan en el invernadero. La implementación de un sistema web y móvil para el control y monitoreo de las actividades del cultivo, integrando un chatbot informativo, se presenta como una solución efectiva para abordar estos problemas y mejorar la eficiencia en la gestión de la finca.

En la asociación Fincas Daular, la manera en que se cultivan los productos consiste en utilizar una cama, que se trata de un cajón de forma rectangular con una longitud de 17 metros y un ancho de 1.20 metros. En total, existen 36 camas que se dividen en 8 sectores, lo que permite una distribución eficiente y organizada de los cultivos.

También la implementación de un Chatbot ayudó para guiar a los usuarios que ingresen a la asociación Fincas Daular, a cómo plantar y cuidar este tipo de cultivos, este Chatbot también lo podrán utilizar personas que quieren aprender o que ya tengan este tipo de cultivos y requieren indicaciones sobre el cuidado o prevención del cultivo del tomate y pimiento.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo se puede diseñar un sistema web y móvil en la asociación Fincas Daular para el control y monitoreo de las actividades del cultivo del tomate y pimiento en un invernadero?

1.3 Justificación de la investigación

La importancia de esta investigación es la elaboración de un sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento en un invernadero de la asociación Fincas Daular, mediante el uso de aplicaciones Open Source, integrando el uso de estos lenguajes de programación. El sistema web se encarga de llevar el control y monitoreo de actividades de un invernadero, incluyendo el registro de actividades realizadas por cada empleado. El software cuenta con diversos módulos, que ayudaron con el control y monitoreo de actividades, la planificación sobre los cultivos óptimos que se deben plantar o por la necesidad de alguna empresa que requieran la cosecha de algún producto que deberán ser prioridad.

Quince días antes de cada cosecha de las camas, se deberán empezar con la acción del semillero en donde se escogerán las próximas semillas que estarán en cada cama, todas las actividades que realizarán los empleados dentro del invernadero se mostrarán en archivos PDF's con información útil. El Chatbot predefinido será un apartado de ayuda para los usuarios que quieren cultivar tomate y pimiento en sus casas y les presente problemas como plagas o enfermedades les ayuda a solucionar o prevenir estos tipos de casos.

El aplicativo móvil el administrador pudo observar las actividades que realizaran los empleados en ese día y que cultivo hay en cada cama. El sistema web y móvil está constituido con los siguientes módulos:

Aplicativo Web

Módulo de configuración

Roles: Permite asignar acceso a diferentes partes del sistema según los permisos de los roles de los usuarios cuando se unen nuevos empleados.

Sectores: Permite registrar los sectores que existe en el invernadero mediante un código y la cantidad de camas.

Módulo de empleado

Empleado: El administrador pide los datos del empleado para registrarlo en el sistema y para otorgar el usuario y contraseña para que así tenga acceso al sistema dependiendo del rol asignado.

Módulo actividades

Planificación: En este apartado, se asignará un sector a un empleado, el cual tendrá que realizar sus actividades, estas pueden ser: limpieza de cama, fertilización, poda, fumigación, entre otras y por otra parte se podrán verificar si las actividades fueron realizadas mediante la foto de evidencia.

Módulo Reporte

Se generarán reportes mediante el formato PDF, los cuales se realizarán:

- Actividades que realizó cada empleado por fecha de inicio y fin.
- Reporte general de las planificaciones que tuvieron plagas o enfermedades.

Chatbot

El Chatbot responderá dudas específicas a los usuarios que ingresen a la página de asociación sobre las plagas y enfermedades que enfrentan estos cultivos y las posibles soluciones que tienen.

Aplicativo Móvil

Módulo Seguridad

Se definió el tipo de usuario que ingresa al sistema dependiendo del rol, ya sea, administrador o empleado, se establecerán contraseñas y sus respectivos permisos. También existe el apartado usuario que cuenta con la posibilidad de cambiar algunos datos del empleado.

Módulo actividades

Apartado Administrador: Podrá ver las actividades que se deben cumplir de manera general.

Apartado Empleado: Podrá aceptar, informar sobre una plaga y subir las fotos de las actividades.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Asociación Fincas Daular Vía la costa- kilómetro 33 de la provincia del Guayas.
- **Tiempo:** Para el desarrollo del proyecto, se realizó en el periodo 2022-2023 en un periodo de 10 meses.
- **Población:** El administrador y nueve empleados que realizan las actividades dentro de la Asociación Fincas Daular.

1.5 Objetivo general

Implementar un sistema web y móvil mediante software Open Source, para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento en un invernadero incorporando un Chatbot informativo.

1.6 Objetivos específicos

- Identificar las actividades que se llevan a cabo para el control y monitoreo del cultivo del tomate y pimiento a través de técnicas de recolección de datos.
- Diseñar mediante diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado) las estructuras que formarán parte del sistema.
- Desarrollar un sistema web y móvil utilizando aplicaciones Open Source para el control y monitoreo de actividades.
- Implementar un asistente virtual (Chatbot) que permite una sincronización de usuario – sistema.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

En España se elaboraron nuevas estrategias basadas en geotecnologías de aplicación web a la agricultura y ganadería de precisión donde se enmarcan en la denominada agricultura y ganadería de precisión. La forzada modernización de la ganadería agrícola tradicional se debe al incipiente crecimiento demográfico y la consecuente demanda de alimentos agrícolas. Este cambio drástico en las zonas rurales se vuelve necesario no solo para satisfacer las necesidades de la población creciente, sino también para salvar al sector primario, que se ve cada vez más penalizado por los altos precios de los insumos y los beneficios de C, por lo cual Plaza (2022) se refirió que en el campo de la agricultura de precisión y la ganadería, elegir el análisis de imágenes u otra tecnología para la recopilación de datos no es una decisión trivial. Ante este problema se suelen ofrecer dos opciones: la monitorización remota mediante drones o por satélite. Se señala que ambos ofrecen ventajas y desventajas, por lo que deben considerarse tecnologías complementarias en lugar de opuestas, utilizaron sistemas de GLONASS Y BEIUDOU para la navegación del satélite chino y donde obtenía registros y los guardaba constantemente.

En Colombia se realizó un sistema de monitoreo de control en tiempo real para un invernadero de tomate a través de un aplicativo móvil, debido a que es uno de los países que resulta con grandes recursos y cantidades de despensas agrícolas con cultivos de hortalizas, como nos informó Barrera (2021) que la principal novedad de su estudio se basa en la implementación de una red de sensores inalámbricos para el seguimiento de variables presentes en invernaderos de tomate. No obstante, este tipo de comunicación inalámbrica provoca pérdidas de

transmisión, las radios limitan la cobertura de transmisión de datos. En esta aplicación móvil se basó en su despliegue de redes como son los sensores inalámbricos, en cambio en el aplicativo cuenta con una interfaz gráfica amigable y llamativa para el usuario y con sus respectivos controles del invernadero, trabajaron con Android Studio para la realización del sitio móvil. También presentó las pérdidas del huerto, donde esto ocasiona problemas en los sensores y le avisan al usuario los respectivos riesgos que presenta.

En Ecuador en el cantón Cotacachi, se realizó un sistema web para el control de la producción de un invernadero de tomate, utilizando el Framework angular versión 4, donde el objetivo es incorporar las tecnologías para los agricultores como beneficio para sus labores que realizan diariamente en el invernadero, de manera que estos registros ayudan a la toma de decisiones la metodología ágil y SCRUM utilizaron para este sistema. También usaron el framework donde fue adaptable para su programa en donde se redujo el tiempo de programación, por lo cual Proaño (2019) refirió que SCRUM se desarrolla, gracias a la forma en que interactúa con el usuario, permite que el sistema se entregue rápidamente. Esto se debe a que puede hacer que el proceso de desarrollo sea rápido y simple. De la misma manera, puede registrar fácilmente ese proceso, la participación del usuario en un proceso de desarrollo simple y estructurado garantiza la entrega de sistemas o módulos de calidad que cumplen con las expectativas del usuario final. En este sistema web se tomó en cuenta la elaboración que utilizaron con la metodología SCRUM, que facilitarán el control de la productividad del tomate en el invernadero, los distintos cuidados que necesita la planta, los registros de riego y fumigación de las plagas que se acerque al cultivo, la siembra y la respectiva cosecha del mismo, también este sistema disminuye el consumo del papel como ahorro al medio

ambiente, dándole las necesidades y seguridades al usuario, en esta incorporación del programa tienen diferentes servicios y esto dependiendo de lo que requirió el usuario.

2.2 Bases teóricas

Las bases teóricas se basaron en los conceptos agrícolas y científicos, este capítulo es el desarrollo del sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento en un invernadero incorporando un Chatbot en la asociación Fincas Daular.

2.2.1 Invernadero

En un invernadero si se pueden cultivar hortalizas, ya que, están en un ambiente climático favorable, el incremento de la producción al aire libre y las técnicas que utilizan los empleados, también aplican fertilizantes en el invernadero y hacen realización de prácticas durante todo el ciclo vegetativo para el crecimiento de la planta. Escobosa, et al., (2022) afirmaron que un invernadero es una estructura cerrada hecha de madera, metal u otro material cubierto con un material transparente, vidrio, plástico o malla para proporcionar a las plantas las condiciones ambientales ideales que el mundo exterior no puede proporcionar. Además, los invernaderos están consiguiendo niveles de optimización la asociación Fincas Daular cuenta con solo un invernadero, pero tiene 36 camas donde 17 se las divide y se cultiva tomate y pimiento la altura del invernadero es un mejoramiento, debido a que controla el terreno, la humedad y temperatura.

2.2.1.1 Ventajas del invernadero

El crecimiento de las plantas de hortalizas cultivadas en invernaderos en relación con su cultivo al aire libre.

2.2.1.1.1 Alto Nivel de Capacitación

El nivel de la capacitación debe ser alto para los empleados que trabajan en los invernaderos dándoles un conocimiento específico de lo que realizan Rolleri & Romero, (2022) afirmó que, en los invernaderos, el personal es totalmente responsable de las plantas, porque controlar todas las variables ambientales hace que cualquier problema que surja ponga inmediatamente a una persona a cargo. En la asociación de la finca Daular los empleados deben capacitarse constantemente para estar preparados ante posibles pérdidas. Esta formación supone mayores costes de producción.

2.2.1.1.2 Mayor Control de Plagas y Enfermedades

Dentro del invernadero de la asociación finca Daular existe un gran control de plagas y enfermedades en los cultivos de hortalizas, dando como prioridad a que su cultivo no se dañe y se infecte por estas enfermedades, donde cabe recalcar se pierda toda la cama del cultivo por infección. Ortiz, Chamorro, Gómez, Acuña , & Villagran, (2022) afirmó que el control de plagas, enfermedades y malezas debe estar debidamente planificado y diseñado, pues en este sentido muchas de ellas fallan, pues su hermeticidad es la clave para un control exitoso. Además, en la asociación finca Daular también es posible, el desarrollo de un sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades en el cultivo del tomate y pimiento integrando un Chatbot informativo, donde le ayudarán al administrador ver las actividades realizadas por los empleados en las camas del invernadero.

2.2.1.2 Desventajas del invernadero

Existen algunas desventajas en la construcción y mantenimiento de invernaderos que se deben tener en cuenta y así estar preparados para enfrentar o minimizar los efectos negativos.

2.2.1.2.1 Inversión Inicial Elevada

Las inversiones grandes de los invernaderos son para construir invernaderos elevados, ya que, es una necesidad de proteger los cultivos de hortaliza, debido a estos muchos empleados prefieren cultivar en invernaderos ya que cuentan con menos riesgos y producen mayor calidad. Rolleri & Romero, (2022) afirmaron que los invernaderos son edificaciones cuyos costos de construcción son altos, por lo que la inversión inicial necesaria es alta, y el principal productor debe ser cubrir costos, por lo que deben ser utilizados únicamente para obtener cultivos. En la asociación de la finca Daular el principal objetivo es cubrir todos los tipos de costos del invernadero en construcción, pero también algunos vegetales y plantas ornamentales no porque son económicamente viables para cultivos básicos o tienen un poco valor comercial.

2.2.1.2.2 Desconocimiento de las Estructuras

El tipo de desconocimiento de las estructuras de los invernaderos es que requieren gastos al futuro para reacondicionar sus estructuras como los espacios. Gonzáles , López , Morales, & Morales Rosales, (2022) afirmaron que el diseño y construcción de un invernadero debe basarse en varios aspectos, entre los que se destacan las condiciones ambientales de la región y los requerimientos climáticos del cultivo/plantas que se van a producir. La asociación finca Daular la estructura es el marco del invernadero, que constó de columnas, vigas, correas que sostienen el techo, viento, lluvia, nieve, equipos instalados, redes de sobrecarga, equipos de riego y agua pulverizada.

2.2.1.3 Importancia del invernadero

Los invernaderos pueden volverse hoy en día versátiles y confiables en el manejo de cultivos, por lo que esta tecnología es importante para los empleados, ya que son muy utilizadas.

2.2.1.3.1 Usos de Recursos

Las tecnologías que se usan como sistema de riego inteligente con sensores, permiten el uso más eficiente de los recursos, logrando solo los gastos necesarios, minimizando así los desperdicios que se convierten en costos con el tiempo.

2.2.1.3.2 Cultivo en todo el Año

En el invernadero hay una relativa independencia del medio superficial, se pudo producir en cualquier época del año o en la misma época del año en que se pudo producir sin obstáculos climáticos. Los invernaderos son adecuados y están equipados para soportar estos cambios, por lo que los productos se adquieren durante todo el año, incluso en la finalización de temporada, lo que permitió encontrar mejores demandas de estos productos en los mercados.

2.2.2 Terreno

El terreno es uno de los factores que más les interesa a los empleados, dado que, debe ser un terreno arenoso para los crecimientos de estos vegetales, debido que esto es bueno para el control del cultivo del tomate y pimiento en huertos e invernaderos.

El terreno no es un medio inerte sino un recurso natural extremadamente complejo y heterogéneo con intensa actividad propia, donde crecen y se extienden las raíces de las plantas. Está constituido por un componente mineral y otro orgánico, conformando un conjunto estable que es fuente de nutrientes, soporte de las plantas y en el que se producen numerosos procesos y reacciones como respuesta a las exigencias de los cultivos (Pérez W. , 2021, p. 40).

El terreno es un recurso natural debido a que está formado por elementos de distintas clases o naturaleza ya sean propias, donde se extienden las raíces a las plantas. También está compuesto por varios minerales, estas hortalizas tienen un gran soporte y numerosos procesos para el cultivo del tomate y pimiento.

2.2.2.1 La temperatura

La temperatura para el cultivo de hortalizas es uno de los factores climáticos que afecta mucho a la producción, puesto que, el clima cambia de temperatura, a veces está por debajo de 15° C o 10° C y esto puede causar un gran problema al cultivo dentro del invernadero. Toro, Tangarife & Carmona (2019) afirmaron que la temperatura ambiental tiene un impacto significativo en la fotosíntesis de las plantas, la transpiración, la floración, fertilización, crecimiento y maduración de los frutos. Durante la estación calurosa, los climas cálidos, en los meses de julio y agosto, se pueden medir temperaturas cercanas a los 55-60°C durante el día, con áreas interiores sin calefacción. La temperatura para el cultivo del tomate y pimiento influyó en la floración, crecimiento y fecundación de dicho cultivo donde la hortaliza se va poniendo madura, la cual es imposible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, en cambio en épocas calurosas o climas cálidos se va obteniendo un buen desarrollo del cultivo.

2.2.3 Semillero

Los semilleros son importantes en el invernadero, debido a que permiten que las hortalizas de semillas pequeñas desarrollen un buen período de vegetación para eso las semillas pequeñas son: La lechuga, el tomate, pimiento, la cebolla y entre otros cultivos. Montilla (2022) indicó que se debe realizar dos veces al día deshierbe manual y riego por aspersión. Después del período de tiempo requerido en el semillero aproximadamente en 6 semanas, las plantas con altura, grosor y número

de hojas óptimas continúan siendo seleccionadas y transportadas al siguiente campo. El control del semillero se trabajó en forma manual y el riego se realizó dos veces al día, dando una buena humedad y también nutriendo a la planta para el futuro cultivo esto tiene un tiempo de 15 días o 6 semanas el semillero cuenta con un cubierto de posible inicio de tomate y pimiento hasta el final del invernadero.

2.2.4 Cama

Para cultivar los diversos tipos de hortalizas se suelen utilizar camas, de las cuales implementan materiales como: pala, rastrillo, estacas entre otros, esto mantiene al suelo que vienen hacer los bordes de las camas. Las camas deben estar hechas de material impermeable, deben ser tratados para evitar la contaminación y lo suficientemente altas (al menos 60 cm sobre el suelo) para evitar la contaminación por salpicaduras y mejorar las condiciones de crecimiento (Pérez & Rodríguez, 2022). En las camas Laurente nos informó que se utilizarán materiales no absorbentes, ya que se deseó evitar la contaminación a los demás cultivos, de eso se deben dejar cómo mínimo 60 cm sobre el nivel del suelo, para una mejor nutrición y permitiendo a las hortalizas reducir los problemas de plagas y enfermedades.

2.2.5 Fumigación

La fumigación está dirigida con precisión, lo que mejora la eficacia del pesticida, existen pesticidas ecológicos los cuales son respetuosos con el medio ambiente. Painii & Meza (2022) afirmaron que esta tecnología se está dando a conocer entre pequeños y medianos productores, siendo el principal inconveniente integrar esta tecnología como método de fumigación sostenible, está siendo utilizado en actividades militares, civiles, medioambiente, agrícola. La fumigación en la asociación Fincas Daular se realizarán cuando el semillero tiene cinco días de

germinación de la semilla y quince días después que se trasplante, las camas serán removidas y desinfectadas con aceite ozonizado, donde se incorporarán microorganismos y materia orgánica previo al trasplante, entonces luego de estos quince días de ser trasplantadas se hace la respectiva fumigación con repelentes y estimulantes foliar, donde se aplicarán bioles mediante fertilización estos procesos se les hace al cultivo del tomate y pimiento

2.2.6 Fertilización

Existen dos tipos de fertilización para el cultivo del tomate y pimiento, pero los principales que utilizó la asociación Fincas Daular es la fertilización con estiércol bovino, debido a que son los nutrientes en el estiércol animal, su dieta y el método de almacenamiento utilizadas para el ganado vacuno y aves.

La fertilización orgánica realizada en varios estudios ha consensado que es posible producir algodón con fertilizantes de origen orgánico (estiércol vacuno, estiércol porcino, guano, gallinaza, humus, etc.). Además, la importancia de la disminución de los costos de producción y la contribución a la mejora de las propiedades físicas del suelo al ayudar a retener la humedad de manera más significativa debido a la alta concentración de materia orgánica (Díaz, Quila, Zambrano, & Bravo, 2022, p. 2).

La fertilización se realizó varios estudios para la elaboración de este producto, ya que, es excelente debido a su alto contenido de nitrógeno y materia orgánica, además es importante la disminución de costo de producción, donde la finca hace este tipo de fertilizantes llamado estiércol para que los cultivos tengan su pronto desarrollo son plagas o enfermedades que terminó la cosecha de este producto.

2.2.7 Cosecha

La cosecha en la asociación Fincas Daular se observaron si el cultivo del tomate y pimiento esta inmadura o de color rojo significa que la cosecha está en estado de maduro, pero verificando, sino está contaminada de plagas o enfermedades esto se destina a consumo fresco para la industria y para otras variedades de hortalizas.

La cosecha se tiene en cuenta diversos factores, entre esos factores tenemos en cuenta el porcentaje de maduración óptimo para empezar la ejecución de esta actividad, lo ideal es con un 20% de maduración, se tiene en cuenta este porcentaje de maduración considerando su comercialización en plazas de mercado y almacenes de cadena, para de esta forma evitar su rápida descomposición (Escobosa, et al., 2022, p. 10).

La cosecha cuenta con diversos factores cómo es la maduración óptima del cultivo, la ejecución de las actividades del empleado, debido que a partir de los 70 o 80 días la planta ha alcanzado su madurez total y así va realizando sus tres cosechas hasta el producto final que sería el consumo.

2.2.8 Tomate riñón

El tomate riñón es uno de los cultivos más cultivados en el mundo debido a su alto valor y requerimientos nutricionales diarios. Se puede cultivar en invernaderos o al aire libre, en regiones de valle, tropicales y andinas. Castillo & Castillo (2021) expresaron que el tomate riñón se considera como una de las principales hortalizas de consumo mundial en las familias debido a su gran cantidad de nutrientes y vitaminas. El tomate riñón o de mesa es uno de los cultivos más importantes en los invernaderos, es una hortaliza de consumo masivo, ha ganado popularidad debido a su gran rendimiento y rentabilidad, y es un rubro importante en la economía familiar de los empleados de hoy.

2.2.8.1 Plagas comunes del tomate riñón

2.2.8.1.1 Araña Roja

Esta es una plaga que afectó a numerosos cultivos, son capaces de causar un gran daño a pesar de su tamaño, debido a la rapidez que tiene de reproducirse. La araña roja es una de las principales plagas en un invernadero y en cultivos del exterior. Ramírez, et al., (2022) afirmaron que esta plaga causa grandes pérdidas en los cultivos, provocan manchas cloróticas en las hojas, pérdida de fuerza en las

plantas y deformidades foliares, afectando a la productividad, tamaño, rendimiento y calidad del fruto. Las arañas rojas se alimentan de la savia, las células muertas de las plantas se vuelven amarillas, cuando una planta es afectada por esta planta disminuyen su fotosíntesis, aumentan la transpiración y reduce el crecimiento de la planta.

2.2.8.1.2 Heliothis

Es una especie parásita, esta oruga muerde las hojas y tallos del cultivo, pero el verdadero daño es el que le producen al fruto, perforando o dejando muescas medianamente profundas. Mantzoukas, et al., (2022) afirmaron que es una plaga agrícola a nivel mundial, esta plaga se centra en comer grandes cantidades hasta sentirse satisfecho, alta movilidad, fecundidad y posee una resistencia significativa a los pesticidas químicos. Una característica importante de este insecto es la migración, capaz de viajar miles de kilómetros. Hiberna como pupa enterrada hasta la primavera, cuando emergen los primeros adultos a fines de abril o principios de mayo.

2.2.8.2 Enfermedades comunes del tomate riñón

Entre las enfermedades más comunes existen cuatro las cuales son: Tizón Tardío, Tizón temprano, Marchitez y Mildiu polvoso.

2.2.8.2.1 Tizón Tardío

El tizón tardío es característico del otoño y el invierno porque favorece las temperaturas frescas (15°C a 25°C) y la humedad relativa alta (superior al 90%) y favorece la humedad de las hojas. Mazumdar, et al., (2021) afirmaron que el tizón tardío del tomate es causado por el hongo oomycota hemibiotroph *Phytophthora infestans*, y esta enfermedad representa una amenaza mundial para el cultivo del tomate. El patógeno es difícil de controlar debido a su naturaleza de crecimiento

rápido, la capacidad de superar la resistencia del huésped y la resistencia natural ineficaz obtenida del germoplasma de tomate disponible. Los síntomas aparecen inicialmente como lesiones acuosas/oleosas en las hojas, que luego se convierten en lesiones moradas y marrones seguidas de micelio (especialmente en el envés de las hojas). Las hojas mueren rápidamente y no son los únicos órganos afectados, ya que todos los tallos, yemas y frutos están infectados.

2.2.8.2.2 Tizón Temprano

El tizón temprano es una enfermedad común del tomate que puede causar pérdidas económicas muy significativas. Es causado por el hongo *Alternaria solani*, *Alternaria sp* o *Alternaria tomatophila*. Esta enfermedad prefiere una temperatura cálida de 24-29°C y alta humedad. Cervantes, et al., (2020) señalan que las manchas de la hoja son causadas por el hongo *Alternaria alternata* en los tomates y otras verduras. Este hongo daña hojas, tallos y frutos, provocando pérdidas económicas. Estos hongos se transmiten mediante las esporas que producen para infectar otros cultivos alrededor. Las esporas se liberan mediante la lluvia o rocíos fuertes en cuanto se realizan las actividades de riego, también las esporas pueden liberarse por fuertes vientos.

2.2.8.2.3 Marchitez

Cuando estas enfermedades afectan al cultivo en la primera etapa, los primeros síntomas visibles de la marchitez bacteriana suelen aparecer en las hojas de las plantas. Estos síntomas incluyen el marchitamiento de las hojas más jóvenes en las puntas de las ramas durante la parte más calurosa del día.

El hongo infecta a las plantas de tomate riñón por las raíces, causando una obstrucción de los tejidos vasculares existe síntomas de la enfermedad como puede ser el amarilla miento del follaje, el cual puede ser confundida por falta de nitrógeno, la característica más notable en el fusarium se observa en el

oscurecimiento vascular en los tallos, el tejido vascular de una planta enferma se torna de color pardo oscuro, siendo más notable en el punto de unión del peciolo con el tallo; este color es muy característico de la enfermedad (Jácome, 2022, p. 38).

A medida que pasa el tiempo se desarrollan enfermedades, en la cual la planta comienza a marchitarse rápidamente por ese motivo decae y esto provoca que la planta muera.

2.2.8.2.4 Mildiu Polvoso

También llamado mildiu veloso, es causado por el hongo *Sphaerotheca fuliginea* o *Erysiphe cichoracearum* afecta a diversos cultivos de importancia económica, como el tomate, berenjena, pimientos, chiles, entre otros. Afecta las hojas de la planta, comenzando como pequeñas manchas de color marrón amarillento en la superficie superior de la hoja, luego necróticas en el centro e hifas blancas visibles en la parte inferior (Lugo, 2021). El desarrollo de esta enfermedad es rápido y afecta la calidad de las flores, puede atacar a cualquier área de la planta, pero los brotes y las hojas son los más afectados.

2.2.9 Pimiento california wonder

El pimiento california wonder, también conocido como pimentón california wonder es una de las hortalizas más abundantes en Ecuador, Perú, Venezuela y Bolivia siendo de gran importancia para la producción, se caracteriza por su cavidad central y su forma cuadrada existen varios tipos de colores como son: verde, rojo y amarillo, su sabor es dulce o picante esta hortaliza es rico en vitamina A, B, C, tiene un gran aporte calórico y minerales como folato, dado que, es importante para crecimiento de glóbulos rojos. También es uno de los cultivos de ciclo corto, dado que el tiempo de cosecha es ciento veinte días que vienen hacer una duración de cuatro meses.

La hortaliza es corta (7-10 cm), ancha (6-9 cm), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas (Agroactiva, 2022, p. 1).

El pimiento california wonder no es grande por sus mediciones es corta y ancha, sus capas son gruesas y bien marcadas, debido a que esta hortaliza es la más exigente en asuntos de temperatura y esto hace que la plantación de este cultivo se haga adelantado por cada temporada como a mediados de mayo o inicios de agosto, esto depende mucho del clima para que este cultivo tenga mucha productividad y evite problemas de plagas y enfermedades o un descenso excesivo de temperaturas. Por otro lado, el pimiento california ayuda al sistema inmunológico, los sistemas nerviosos centrales, al embarazo y lactancia, siendo así una ayuda medicinal para las células de las personas.

2.2.9.1 Enfermedades del pimiento

Existen varias enfermedades del pimiento california wonder, pero las principales que se hablarán en el presente proyecto serán: Seca o tristeza, podredumbre blanca o gris, oidiopsis y mancha bacteriana.

2.2.9.1.1 Seca o Tristeza

La hortaliza sufre este tipo de enfermedad de seca o tristeza, también se lo conoce como *Phytophthora capsici*, ya que, este hongo ataca a la planta cuando está en estado vegetativo, donde el suelo debe tener un adecuado riego. Quispe, Moreira & Garcés (2022) mencionaron que la primera etapa se marchita repentinamente, lo que indica falta de agua. El cuello está necrótico, marrón oscuro en todo su perímetro, con sequedad elevada de los tejidos superiores, vasoconstricción y la zona afectada permanece húmeda. Esta enfermedad a la

planta causa un daño al cuello y al tallo debido a que este produce una interrupción a la circulación de la savia, que viene hacer los vasos conductores de la planta donde esta se nutre de agua, después afecta a las raíces pequeñas y poco a poco afectando a todo el cultivo.

2.2.9.1.2 Podredumbre Blanca o Gris

La enfermedad del pimiento puede presentarse por podredumbre blanca o gris también conocido como *Sclerotinia sclerotiorum*, debido que es por factores climáticos, humedad y distintas variaciones de temperatura, donde se deben tener tratamientos fitosanitarios esto quiere decir prevención y curación de la planta en el cultivo. Martins, Andrade, Resende & Costa (2021) manifestaron que las principales fuentes de la enfermedad son los conidios y los restos de plantas que se desprenden del viento, la lluvia, las gotas de agua condensadas en el plástico y el agua de riego. La hortaliza por las condiciones climáticas tiene enfermedades y más si es de humedad, temperatura del cultivo, donde debe estar alrededor del 95% y la temperatura 17°C y 23°C las hojas son las que sale afectada por este tipo de enfermedades y se pierde la cosecha por la contaminación de esta enfermedad.

2.2.9.1.3 Oidiopsis

La enfermedad de oidiopsis también conocida como Erysiphe, este hongo se manifiesta como blanquecino visible a simple vista, donde afecta a todo el resto de la vegetación. Lozano, Orozco & Grisales (2022) afirmaron “Comúnmente llamada ceniza. Comienza con manchas, aunque algunas veces es uniforme y solamente se percibe mirando las hojas de perfil. Suele producir caída generalizada de hojas. Requiere tª de 20° C y humedad de 60%” (p. 5). La hortaliza puede desarrollar enfermedades con la temperatura y la humedad esto causa manchas blancas y olores putrefactos, donde se va tornando las hojas con un color amarillo, las hojas

de la planta se marchitan, y esto produce quemaduras en la hortaliza y se pierde la cosecha en el invernadero.

2.2.9.1.4 Mancha Bacteriana

La mancha bacteriana también se la conoce como *Xanthomonas campestris*, este es un hongo que afecta a la planta, pero se debe tratar adecuadamente en el invernadero. Moya, Auil, Oyarzúa & Gerding (2018) afirmaron que se transmite de planta en planta por la lluvia, ocasionan pequeñas manchas negras de 2 mm en las hojas rodeadas por un halo amarillo. Lo mismo sucede con el pedúnculo y los sépalos, en los frutos verdes, tiene forma de corcho que inutiliza el fruto. El hongo ocasiona manchas negras, en donde la raíz se daña y produce que la planta muera, causando grandes pérdidas en el cultivo del pimiento.

2.2.9.2 Plaga del pimiento

El pimiento californio wonder, tiene muchas plagas, pero las principales que se hablarán en el presente proyecto serán: Pulgones, escamas, mosca blanca.

2.2.9.2.1 Pulgones

La plaga del pulgón es causada por el estilete (aparato bucal) que es una estructura capaz de atravesar la epidermis, ya que absorben la savia de la planta produciendo una debilidad al crecimiento y reduciendo el alimento de la planta, donde se debe manejar una adecuada precaución el invernadero. Borrelli, et al., (2022) argumentaron que los pulgones se alimentan absorbiendo los jugos celulares que contiene inclusive savia. De esta forma, provoca daños visibles como amarillamiento, marchitamiento, deformación y rizado de las hojas. Por su alimentación, liberan sustancias azucaradas que pueden causar pegajosidad en la superficie de la hoja. Además de este daño directo, algunas especies pueden transmitir virus. Los pulgones liberan sustancias tóxicas que hay en su saliva al

momento de succionar la savia de las hojas, estas plagas son visibles por su color amarillento, también segregan una sustancia pegajosa (melaza) donde esta afecta al cultivo y algunas superficies foliares ya que, causan daño directo al invernadero y esto se transmiten a otros cultivos cercanos.

2.2.9.2.2 Escamas

Las plagas de escamas se caracterizan por la formación de manchas y esta plaga provoca la muerte del cultivo. Cevallos, Santana & Chirinos (2021) afirmaron “Dentro de este contexto, se introdujo accidentalmente la escama algodonosa, I. purchasi una plaga destructiva, de acacias, peras, y cítricos” (p. 53). Las escamas causan daño indirecto provocando enfermedades de irrupción del cultivo, esto suele desarrollarse entre 3 a 6 generaciones anuales y debido a esto ponen 10 a 125 huevos, las orugas viendo esto comienzan a ingerir estas plantaciones dañinas.

2.2.9.2.3 Mosca Blanca

La plaga mosca blanca son insectos que atacan a través de las hebras de la plantación del invernadero y depositan sus huevos, estos se alimentan succionando savia de la hoja del cultivo. Jácome (2022) afirmó: “En el mundo de la agricultura en las plantas hortalizas la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) es una plaga de alta dificultad de manejo. Por los daños económicos que estimula es considerada la segunda especie más importante del mundo” (p. 39). Por otro lado, la mosca blanca segrega melaza en hojas de hortalizas, esto ocasiona que el cultivo al momento de realizar la fotosíntesis provoque un debilitamiento de la planta.

2.2.10 HTML

HTML (HyperText Markup Language) o Lenguaje de Marcas de Hipertexto son un conjunto de etiquetas como párrafos, viñetas, listas, tablas o imágenes en las cuales se pueden modificar a gusto de cada programador y así poder crear una página web la cual podría ser local o establecida en un hosting. Celaya (2019) indicó que HTML es un lenguaje de programación que utiliza conjuntos de código llamados etiquetas para definir los elementos como pueden ser textos, imágenes, entre otros que componen una página web. Estas etiquetas son interpretadas por programas de navegación de Internet para mostrar correctamente las páginas web a los usuarios. El resultado del lenguaje de marcado mediante HTML se verá desde un navegador de internet, en las cuales los programadores podrán observar e implementar diversas mejoras o frameworks que ayuden a mejorar visualmente la página web que se esté creando.

2.2.11 PHP

El lenguaje de programación PHP es implementado con HTML, dado que con este lenguaje se podrá realizar conexiones con el servidor para realizar consultas con la base de datos. Fossati (2018) refirió que PHP (abreviatura de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje de alto nivel interpretado de "código abierto" que está incrustado en páginas HTML y se ejecuta en un servidor. En la práctica en PHP existen métodos de los cuales son beneficiosos en el apartado de ingreso de datos, actualización y búsqueda, dado que mediante consultas se pueden realizar las diversas acciones en la base de datos.

2.2.12 XAMPP

Es un paquete de software libre en donde su principal tarea es gestionar bases de datos, el más usado es MySQL. Nordeen (2020) señaló que XAMPP es un servidor multiplataforma de código abierto que trabaja con base de datos MySQL e

implementa paquete PHP y Perl, el cual es mantenido y compilado mediante apache. Gracias a este aplicativo se pudo realizar pruebas mediante un servidor web local, en donde se almacenaron en una carpeta toda la programación realizada en PHP y HTML en la cual serán visible los cambios mediante un navegador web.

2.2.13 Bootstrap

Bootstrap es una framework especializado en CSS para aplicaciones de front-end, este framework sirve para establecer un mejor diseño en el apartado de interfaz de usuario. Aguirre (2021) afirma “Bootstrap utiliza un sistema de columnas para distribuir los elementos en el sitio web y adaptarse al tipo de pantalla” (p. 24). En otras palabras, Bootstrap usa archivos de CSS y JavaScript, para obtener sitios web con adaptación de pantalla según el tipo de dispositivo que se esté usando.

2.2.13 JavaScript

JavaScript sirve para implementar diversas funciones de las cuales ayudaron en la ejecución de algunos apartados de la aplicación web. Luna (2019) afirmó que JavaScript (a menudo abreviado como JS) es un lenguaje de programación interpretado. Se basa en el estándar ECMAScript y a pesar de ser débilmente tipado y dinámico, también se lo conoce como un lenguaje de programación orientado a objetos. JavaScript es un lenguaje de programación orientado a objetos que permitió implementar funciones complejas en el aplicativo web, cómo la actualización de contenido, animaciones entre otros.

2.2.14 Hosting

Un hosting es un servicio que proveen empresas para poder almacenar páginas web mediante un servidor, en cualquier lugar y momento en donde cualquier persona pueda ver dicho contenido. Picado y Pérez (2021) indicaron que un hosting web, también conocido como alojamiento, es un servicio de almacenamiento

(servidor) para almacenar páginas web para que se pueda acceder a ellas a través de una red en cualquier momento y verlas desde cualquier parte del mundo. Existen diversos tipos de hosting, ya sean gratuitos o pagados, en donde dependiendo del tipo de página web que se realicen y se escogió la mejor opción para la respectiva página web.

2.2.15 Android Studio

Es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para aplicaciones móviles de Android, Android Studio es una herramienta muy completa que permite a los desarrolladores crear aplicaciones para diferentes versiones de Android, lo que les permite alcanzar a una audiencia más amplia. También cuenta interfaz gráfica de usuario que permite arrastrar y soltar los componentes necesarios para construir la interfaz, lo que facilita el proceso de diseño. Uzayr (2022) señaló que Android Studio es el IDE oficial del sistema operativo Android, esta plataforma está orientada con JAVA con la cual los programadores sirven para manejar y controlar los teléfonos que posean Android. Además de trabajar con Java, este editor de código también es compatible con el lenguaje de programación Kotlin, Android Studio ofrece un sistema de compilación flexible, existen librerías de diseño como material design que ayudará a mejorar la interfaz. También se utilizó la versión de Android 6.0 Marshmallow ya que a pesar de ser una versión antigua es una de las más usadas en la actualidad.

2.2.16 Diseño de interfaz

El diseño de la interfaz de cualquier aplicación es la más importante, dado que creó una comunicación entre el usuario y el computador, se debe diseñar una interfaz que sea ergonómica para el usuario, debido a que, si el diseño no es del

agrado del usuario, esto podría llegar a incomodar y dejarían de utilizar el aplicativo.

Wood (2022) estableció:

Una interfaz es el punto de contacto entre los humanos y las máquinas. La interfaz de usuario [UI, del inglés User Interface] de un ordenador, smartphone, tableta o consola de videojuegos está compuesta de una capa "front end" visual e interactiva que se comunica con un sistema de programación "back-end" que procesa los datos (p. 6).

En este apartado se involucró la experiencia de usuario y la interfaz de usuario, el UX (Experiencia de usuario), le dará sensación al usuario de cómo ve el producto, mientras que el UI (Interfaz de usuario), el usuario verá la navegación que tiene en el aplicativo, en donde dichas acciones deberán ser totalmente intuitivas para el usuario.

2.2.17 Diagramas UML

El lenguaje unificado de modelado es el más conocido y utilizado actualmente, principalmente es un lenguaje gráfico para poder entender cómo funciona un sistema, los procesos, quienes intervienen y los resultados. Yang (2021) refirió que UML es un lenguaje de modelado de desarrollo de propósito general en el ámbito de la ingeniería que proporciona una forma estándar de modelar sistemas utilizando diagramas de estructura y comportamiento. Existen distintos diagramas de los cuales cada uno tiene una perspectiva distinta, como los diagramas de caso de uso, diagrama de flujo de datos, diagrama de actividad, entre otros.

2.2.17.1 Diagrama de caso de uso

Este diagrama permitió relacionar las acciones de los usuarios directos o indirectos, con las acciones o el proceso final que se va a obtener en un programa Piñeiro (2022) indicó:

Un diagrama de casos de uso para una aplicación ofrece un panorama de todos los casos de uso y sus relaciones. Por lo tanto, en él, se representa toda la funcionalidad que proporciona el sistema. Todos los casos de uso se colocan en

el interior de un recuadro que representa al sistema que se está construyendo, de manera que los actores quedan fuera de este recuadro, pues se encuentra fuera del sistema (p. 240).

Los casos de uso son procesos y funciones dentro del sistema web, estos diagramas se utilizan para la descripción de lo que realiza el sistema, esto se basó mediante entrevistas, charlas con el cliente, de las cuales los programadores deben establecer un sistema en donde todos estén de acuerdo.

2.2.17.2 Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencias sirven para modelar las interacciones entre los elementos de un caso de uso, en donde mostraron cómo interactúan cada parte del sistema para realizar una función. Como indicaron Gómez y Moraleda (2020):

Los diagramas de secuencia muestran el flujo de mensajes (es decir la forma en que se invocan) entre objetos para un determinado caso de uso. Los diagramas de secuencia ponen especial énfasis en el orden y el momento en que se envían los mensajes a los objetos.

Estos diagramas se utilizan para observar cómo interactúan los objetos de un proceso a medida que pasa el tiempo, estos diagramas de secuencias van de la mano con los diagramas de caso de uso, ya que cada uno representa un escenario.

2.2.17.3 Diagrama de flujo de datos

El diagrama de flujo de datos permitió desarrollar modelos del dominio de la información y del dominio funcional. Dentro de este diagrama se encuentran las tareas a realizar, es el diagrama que especifica y sintetiza de manera general cómo está estructurado el programa. Pereyra (2022) indicó que un diagrama de flujo que describe un proceso, sistema o algoritmo no necesariamente debe ser informático. Estos procesos se representan mediante símbolos o recuadros, y las relaciones entre los recuadros indican el orden en que se realiza el proceso mediante flechas o flujos. Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso, esta

técnica se utiliza en muchos campos para la documentación, comunicación, planificación y automatización de procesos. El diagrama de flujo de datos de la aplicación web se estructuró de las principales entidades que intervienen y las actividades que se realizan, estos diagramas se utilizan para describir procesos que se representan por símbolos y en las relaciones se utilizan líneas para indicar el orden en que se realizan las operaciones.

2.2.17.4 Diccionario de datos

Un diccionario de datos es una colección estructurada de datos relacionados con el sistema, ordenados por nombre, definición, alias, contenido y características para cada campo o propiedad de la base de datos. Esto es para asegurar que el usuario o el analista del sistema conozca las entradas y salidas para entender cada parámetro que existe en el sistema. Postigo (2022) expresó que un diccionario de datos consta de un conjunto de tablas y vistas que almacenan datos para cada objeto creado en la base de datos. Entonces, cuando se crea una tabla, su información, el número de columna, el nombre de la tabla, el número de límite, el propietario de la tabla, entre otros, se almacenan en una tabla denominada DBA_TABLES. Se realizó el diccionario de datos porque es importante ya que, definen todas las tablas que existen en la base de datos de una manera más legible, en la cual se pueden definir las entradas y salidas del aplicativo.

2.2.18 Chatbot

Un Chatbot tiene la función de establecer una conversación con un usuario, estos bots proporcionan preguntas automáticas. Mittal (2019) indicó que un Chatbot sirve para mejorar la experiencia que tiene el usuario al visitar un sitio web, estos Chatbots se implementan para agilizar las conversaciones cotidianas que tienen las empresas, así también como los servicios que ofrece. Un Chatbot es un

complemento que ayudará a los usuarios a comunicarse para obtener información de algún tema en específico.

2.2.19 Landbot

Landbot es una plataforma de Chatbot que se utilizó para la creación de conversaciones automatizadas para interactuar con los usuarios, esta interfaz es intuitiva y fácil de usar y aplicaciones relacionadas para aplicaciones móviles, aplicaciones web, dispositivos, bots y sistemas de respuesta de voz. Erika Hall, (2018) no dice que la atracción de los mensajes de texto tiene poco que ver con los valores de alta producción, los formatos rich media como GIFs y videos, o la complejidad de las características de la mensajería. Landbot se basó en esquemas de flujos de diálogos donde escribe las preguntas en una secuencia lógica con todas las respuestas específicas es plataforma se asegura que la conversación aparte de ser específicas se natural y fluida para los usuarios.

2.3 Marco legal

2.3.1 Ley de Propiedad Intelectual en el Ecuador

Por medio del Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual, se dio a conocer la importancia de registrar las obras de autoría y explicó que la Ley de Propiedad Intelectual vigente SICE (2022) afirmó:

Se protegen todas las obras, interpretaciones, ejecuciones, producciones o emisiones radiofónicas cualquiera sea el país de origen de la obra, la nacionalidad o el domicilio del autor o titular. Esta protección también se reconoce cualquiera que sea el lugar de publicación o divulgación. El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna (párr. 8).

Se permitió difundir las obras, asegurándose de que estas no serán plagiadas además de brindarles derechos de autor y conexos necesarios para su debida protección de la publicación.

2.3.2 Ley de la agricultura y ganadería artículo N°124

La agricultura y ganadería respalda la autoría del presente proyecto, por lo cual se citan lo siguiente, que es el respaldo a los derechos de la agricultura para la creación de la aplicación web y móvil.

El Ministerio de Ambiente, Secretaría del Agua, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, y Ministerio de Agricultura y Ganadería, se menciona que una de las atribuciones del MAG, en temas de riego, sería “Fomentar el desarrollo del riego parcelario y su tecnificación en articulación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales en el marco de la Gran Minga Agropecuario” (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020, p. 13).

El Ministerio del Ambiente, la Secretaría del Agua, la Secretaría de Ordenamiento y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Agricultura y Ganadería mencionaron que una de las responsabilidades del MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) en materia de riego es promover el desarrollo del riego y su modernización en la articulación del autogobierno descentralizado.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Los tipos de investigación que se efectuaron en este presente proyecto fueron: Investigación documental y la investigación aplicada las cuales ayudaron a la elaboración del documento.

3.1.1.1 Investigación documental

Se desarrolló un sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento de un invernadero integrando un Chatbot informativo, donde ayudó a responder dudas específicas al usuario como son: las plagas, insumos que se utilizan o para personas que quieran cultivar este tipo de hortalizas. “La investigación documental es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura y crítica de documentación e información” (Díaz A. , 2018, p. 17) . La investigación documental se aplicó en el proyecto, ya que se manejan libros, documentos electrónicos disponibles, páginas web certificadas, artículos científicos en las bibliotecas virtuales de la institución, en las cuales se permitió analizar y comprender el trabajo, el documento consisten en elegir referencias y citas de fuentes de información que aporten a la investigación, donde fueron consultados en todo el documento, además se puede comprobar la validez mediante la bibliografía.

3.1.1.2 Investigación aplicada

En el desarrollo del proyecto, se hizo uso el tipo de investigación aplicada, ya que, pertenece a un modelo pedagógico constructivista, donde el estudiante se adapte al aprendizaje y al conocimiento impartidos en el aula de clases o tomando de su propia educación de manera que puede llevar a la práctica las teorías

con el fin desarrollar competencias y habilidades que permitió resolver situaciones diversas para ser un profesional y competente en todo el entorno laboral.

La investigación aplicada puede estar enfocada en el diagnóstico o en la intervención. Las enfocadas en diagnósticos implican un procedimiento llevado a cabo mediante encuestas, entrevistas o cuestionarios a partir de conocimientos científicos sistematizados, para establecer las necesidades o problemas de un sector o una situación de la realidad social y que es motivo de estudio o investigación. (Deroncele, 2022, p. 14).

La investigación aplicada se centró en diagnósticos o intervenciones. También se enfocó en diagnósticos que significa sistematizar información científica a través de encuestas, entrevistas o cuestionarios, procedimiento para explicar las necesidades o problemas del departamento o la situación de la realidad social que se estudió o del objeto de investigación o procedimientos que necesita un estudiante para hallar un tema interesante o de impacto para una empresa y la sociedad, ya que, permitió desarrollar el sistema web y móvil del proyecto.

3.1.2 Diseño de investigación

3.1.2.1 Diseño no experimental

El diseño no experimental se refirió a la observación del lugar del problema en este caso en el invernadero de la asociación Fincas Daular, esta técnica se realizó durante el estudio que se desarrolló para seguir obteniendo información y se efectuó sin intervenir en las variables de investigación, obteniendo los datos recopilados y así poder tener la conclusión del problema. En el diseño no experimental, no existen estímulos o condiciones no experimentales a los que se expongan las variables de estudio, y los sujetos de estudio se estudian en su entorno natural sin cambiar las circunstancias. Del mismo modo, las variables de estudio no se manipulan. Hay dos tipos de este diseño, transversal y longitudinal, y la diferencia entre los dos es la temporada o cuando se realizan (Arias, 2020, p.

50). El diseño no experimental, no existen estímulos o condiciones no experimentales a los que se exponen las variables de estudio, y los sujetos se estudian en su entorno natural sin cambiar las condiciones. Por lo tanto, las variables de investigación no son manipuladas. Hay dos tipos de este patrón, transversal y longitudinal, y la diferencia entre los dos es la temporada o tiempo de fabricación. Se utilizó pruebas para la recopilación de los datos del control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento, en donde se realizó la investigación del problema, en la cual la observación ayudó a obtener información, ya que, permitió establecer y alcanzar con los objetivos y el planteamiento del proyecto.

3.2 Metodología

3.2.1 Extreme Programming XP

La metodología ágil Extreme Programming hace énfasis en el desarrollo de buenas prácticas y reglas para realizar todo tipo de trabajo enfocado a la creación de un software, mediante un equipo de trabajo en el cual se debe dividir los diversos módulos del aplicativo web. XP es una metodología para el diseño y desarrollo de software donde se basa en la simplicidad, comunicación y retroalimentación para mejorar los procesos empresariales, XP establece las reuniones con el equipo de trabajo en prácticas simples, con la retroalimentación necesaria para que el equipo evalúe donde están y adapten la práctica a su situación única (Naidoo & Verma, 2021). Esta metodología está orientada a una buena práctica para la creación ágil de programas. Existen puntos muy importantes en XP que es la flexibilidad que tiene cada programa a un cambio, la producción en un corto periodo de tiempo, el trabajo en equipo, la producción sostenible y la calidad del software que se está creando, entre otras. Al juntar todas estas características de manera simultánea se pretende enfatizar los efectos positivos en un proyecto de desarrollo de software.

El proyecto comenzó con la recopilación de los requisitos del usuario descritos en el documento del Workflow, luego de analizar los datos registrados, se determinó el tiempo estimado necesario para desarrollar el sistema web y móvil. Entre las fases de la metodología XP tenemos:

3.2.1.1 Planificación

Se identificó el funcionamiento, registro, control, procesos y seguimiento de los cultivos del tomate y pimiento también tendrán una sección de módulos de configuración donde constó de submódulos que tendrán los roles y sectores, además lo siguientes módulos serán de actividades, empleados e reportes, esto

ayudará al dueño de la asociación Fincas Daular de una manera fácil llevar el control y monitoreo de actividades en el invernadero de cuánto invierte por estos cultivos de hortalizas.

3.2.1.2 Diseño

Se utilizó el lenguaje de programación Kotlin y tecnologías web como HTML5, CSS y JavaScript, además se utilizó PHP para interactuar con la base de datos MySQL, el sistema cuenta con una interfaz gráfica y un diseño de software que evaluará todos los diagramas UML. Adicionalmente, se implementó un chatbot informativo para mejorar el servicio al usuario. El chatbot puede responder preguntas específicas relacionadas con el cultivo del tomate y pimiento, proporcionando información relevante al usuario.

3.2.1.3 Codificación

Se realizó mediante equipos la programación grupal, en la cual se aportaron ideas para mejorar el código minimizando así los procesos innecesarios.

3.2.1.4 Pruebas

El sistema va a recoger datos de las actividades que realiza los empleados, en donde se detallaron todos los cumplimientos y parámetros solicitados por el usuario.

3.2.1.4.1 Prueba de Funcionalidad

Se tomaron en cuenta los siguientes parámetros de tiempo en que tarda en mostrar e insertar datos en la base de datos, las pantallas de carga desarrollando componentes que brinden resultados adecuados. Una buena experiencia de usuario es fundamental dentro de cualquier aplicación, ya que, se creó una unión entre el usuario y la aplicación, la experiencia de usuario también fue uno de los criterios de evaluación como se puede observar en (ver Tabla 1).

3.2.1.4.2 Prueba de Aceptación

Se consideraron algunos parámetros para realizar estas pruebas, por ejemplo, la correcta comunicación entre la aplicación y el administrador de la asociación de finca Daular al que se entrevistó para la prueba. Se ha evaluado la aplicación utilizando parámetros como el tiempo que se ejecutó la tarea y el cumplimiento de la misma para observar si esta apta para el usuario final como se puede observar en (ver Tabla 2).

3.2.1.4.3 Manual de Usuario

En el manual de usuario se detallaron las funcionalidades del aplicativo web, el manual brindará al usuario un soporte de cómo utilizar el aplicativo web. Consta de texto e imágenes que ayudan a una mejor comprensión de los módulos que tiene el aplicativo.

3.2.1.5 Lanzamiento

En esta fase luego de probar las historias de usuario y ver que todo se está cumpliendo y ajustando los requerimientos del usuario, se pudo dar el lanzamiento del aplicativo, siendo así útil y funcional, en caso de algún error se deberán realizar un mantenimiento inmediato para que el aplicativo web del administrador de la asociación de las Fincas Daular y pueda seguir realizando sus actividades diarias.

3.2.2 Recolección de datos

La recolección de datos en el desarrollo de la investigación, proporcionó información actual de la asociación Fincas Daular, del problema de estudio, se hizo el uso de las técnicas y las respectivas herramientas que permitieron realizar el proyecto.

3.2.2.1 Recursos

Los recursos que se utilizaron para el presente proyecto fueron: Software, Hardware y Humanos.

3.2.2.1.1 Recursos Software

Los recursos de Software que se utilizaron para el desarrollo fueron los sistemas operativos libres Android, PHP, JavaScript y las bibliotecas de Bootstrap para la aplicación web. Los lenguajes de programación Open Sources que se trabajarán para el sistema web son: XAMPP que es un servidor que va conjunto al MySQL para la gestión de la base datos y el servidor web como es el Hosting (ver Tabla 3).

3.2.2.1.2 Recursos Hardware

Los recursos de Hardware, se utilizó una computadora, laptops y celulares para el desarrollo de la aplicación web y móvil, en la cual se encuentra detallado en la siguiente tabla (ver Tabla 4).

3.2.2.1.3 Recursos Humanos

Los recursos humanos se conformaron del docente tutor y los estudiantes que están elaborando el presente proyecto como es el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento en un invernadero en la asociación Fincas Daular, donde son los encargados de cumplir con los objetivos planteados de este mismo, ya que, se deben regir a un reglamento de tutorías y cronograma establecidos, como se describe en la tabla (ver Tabla 5).

También se describieron los recursos económicos totales, que serán necesarios para llevar a cabo el proyecto (ver Tabla 6 – Tabla 7).

3.2.2.2 Métodos y técnicas

Los métodos que se utilizó el método inductivo, deductivo y descriptivo de investigación a efectuarse en este presente proyecto se tomaron en cuenta algunas técnicas que serán: Técnicas de la observación y técnicas de la entrevista las cuales ayudaron a la elaboración del documento.

3.2.2.2.1 Método Inductivo

Se utilizaron libros, revistas científicas de la biblioteca virtual y argumentación para el desarrollo del proyecto del cual está el poder de explicar el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento, en donde el administrador pudo verificar los resultados del proceso del cultivo y los beneficios de que deben cultivar por temporada en la aplicación. Jaramillo y Aguirre (2021) afirmaron que algunos argumentan que no hay otra forma de resolver el problema empírico porque es responsable de mantener la objetividad de las observaciones y de prevenir y controlar sesgos y especulaciones que no son válidas. El método inductivo se llevó a cabo en este proyecto, ya que se aplicó el proceso del desarrollo de una aplicación web y móvil, para la elaboración y argumentación de las ideas principales y de los objetivos específicos que se va a desarrollar en el presente proyecto.

3.2.2.2.2 Método Deductivo

Se aplicó en el desarrollo de la documentación, ya que, está basado en la experimentación directa o en conocimientos empíricos, es decir que se enfocó en la observación o investigación del proyecto. Maliza, et al., (2020) afirmaron que el método deductivo sirve para identificar variables que influyen en las propiedades fundamentales de la investigación y las plataformas de aprendizaje automatizado. De igual forma, se han aplicado métodos analíticos y sintéticos para abordar el

concepto de aprendizaje autónomo. El método deductivo se llevó a cabo en este proyecto, debido a que presentó algunos procesos de estrategias, pensamientos y razonamientos, es considerado de gran importancia la elaboración de estos temas y las variables que se trata en las bases teóricas, ya que, se parte de lo inicial que son las primicias hasta lo final que son las conclusiones que se desarrollaron para el presente proyecto en la asociación Fincas Daular.

3.2.2.2.3 Técnicas de la Observación

Se determinó la recolección de información teniendo en cuenta el análisis de esta y el desarrollo del proyecto, con un estudio minucioso de los factores que determinan un correcto desarrollo secuencial. Jociles (2018) afirmó que los investigadores crean un lugar en el campo que estudian, adquiriendo claves culturales que les servirán no solo para la observación en sí, sino también para el desarrollo de otras técnicas y de otras que son más difíciles de acceder, facilitando el acceso a temas e información. Por medio de la observación se logró documentar todas las actividades y procesos del monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento, mediante la recopilación de esa información se analizó lo que necesita el dueño de la asociación Fincas Daular para empezar con el inicio del proyecto.

Las herramientas que se utilizó para este proyecto es la ficha de observación, la cual ayudó a recoger información relevante para el conocimiento de los procesos que llevan la agricultura en el campo de cultivo, en la parte de informes llevar el control, registro y reporte de los empleados de la asociación Fincas Daular, la cual se detalló en (ver Anexo 3).

3.2.2.2.4 Técnicas de la Entrevista

Se realizó una entrevista al dueño Sr. Cruz Yagual Wilson Daniel de la asociación Fincas Daular y otra entrevista al ingeniero agrónomo Arturo Alvarado

de la Universidad Agraria del Ecuador, donde se elaboró un cuestionario de 12 preguntas, con el objetivo de conocer sobre los cultivos de tomate y pimiento, sus etapas, plagas, tipo de suelo, entre otras. También se identificó las necesidades en el lugar del problema para realizar la aplicación web y móvil. “La entrevista, una de las herramientas para la recolección de datos más utilizadas en la investigación cualitativa, permite la obtención de datos o información del sujeto de estudio mediante la interacción oral con el investigador” (Feria, Matilla, & Mantecón, 2020, p. 4). Por medio de la entrevista se logró conocer procesos que realizan para el cultivo del tomate y pimiento en el invernadero desde el inicio del campo hasta el fin de la cosecha y todas las actividades que realiza el empleado, por esa razón fue una de las técnicas considerables, las preguntas se realizan al Sr. Cruz Yagual Wilson Daniel administrador y encargado de la asociación Fincas Daular y al ingeniero agrónomo Arturo Alvarado de la Universidad Agraria del Ecuador, a continuación se muestra el análisis de la recopilación de los resultados de la entrevista como se puede (ver Anexo 4 – Anexo 5).

3.2.3 Análisis estadístico

El análisis estadístico, no se efectuó un análisis cuantitativo sino cualitativo en donde se resaltan las técnicas de observación y las entrevistas que se le hace al dueño Sr. Cruz Yagual Wilson Daniel y al ingeniero agrónomo Arturo Alvarado de la Universidad Agraria del Ecuador, ya que, ayudó a la recopilación de los datos necesarios para conocer los procesos y actividades que se realizan en la asociación Fincas Daular.

3.2.3.1 Entrevista

La entrevista se la realizó al dueño de la asociación Fincas Daular, esta técnica tuvo como objetivo determinar el control y monitoreo de las actividades de los

empleados que producen en el invernadero, la investigación que se presentó son todos los datos obtenidos en respuesta a la evidencia de esta técnica que es la entrevista donde se formuló alrededor de 12 preguntas para identificar las necesidades en el lugar del problema.

A continuación, se muestra el análisis de la recopilación de los resultados de la entrevista realizada al dueño de la asociación Fincas Daular el Sr. Cruz Yagual Wilson Daniel y al ingeniero agrónomo Arturo Alvarado de la Universidad Agraria del Ecuador.

El invernadero cuenta con 36 camas, pero dividen las camas en 16 partes tanto para el cultivo de tomate y pimiento y las restantes camas para los otros cultivos restantes de hortalizas. En el proceso se detalló las actividades que realiza el empleado para sembrar la hortaliza que son: Limpieza de camas, sembrar la semilla al semillero de 10 a 15 días de germinación, trasplanta la planta a la cama y desde ahí comienza el ciclo de esta misma, donde se tardó de 20 a 30 días para el florecimiento, en ese momento empieza el control de plagas y enfermedades, para proteger el fruto todos los días con nutrientes de fumigación foliar. El ciclo de la cosecha es de 4 meses tanto para el cultivo de tomate y pimiento. Los usuarios que interactuaron con el sistema serán el dueño de la asociación Fincas Daular, los empleados que verificaron las actividades asignadas y detallaron todas las tareas que fueron finalizadas por parte de ellos y el usuario o visitante solo tendrán acceso a la página principal del sitio, donde cuenta con un Chatbot informativo que proporcionó información que necesite acerca del cultivo, invernadero o de la finca. El resultado que se obtuvo de este análisis es controlar y monitorear las actividades y rendimiento de las labores que hacen los empleados, anterior a esto se procede

al desarrollo y ejecución del sistema web y móvil para los equipos de los usuarios de la asociación Fincas Daular.

3.2.3.2 Ficha de observación

El propósito de la ficha de observación es que brinda la información detallada sobre el evento o aspecto encontrado en el lugar de la investigación y por ende donde se llevó a cabo. El formato es una tabla de 10 pasos resumidos que nos ayudaron a analizar los requisitos que debe cumplir la asociación Fincas Daular.

Los requisitos que se identificaron son que no cuentan con un registro de planificación, la falta de control de las actividades laborales y un monitoreo en el cumplimiento de tareas del empleado, por lo que el resultado obtenido en cada cosecha no se evidencia en una plataforma digital que le facilite al administrador controlar sus cultivos de hortalizas.

También mencionó que la planificación de los procesos del cultivo en la asociación Fincas Daular, son registrados de manera manual, donde se les pierde algunos apuntes que los empleados le informan al administrador, pero no cuenta con un aplicativo informático que les permitió asignar actividades con fecha a cada empleado y donde estos deben reportar con fecha cada finalización de dicha tarea y detallando como va cada proceso de la cama que ellos tienen asignada, por lo tanto, se halló este requerimiento.

4. Resultados

4.1 Identificación de las actividades que se llevan a cabo para el control y monitoreo del cultivo del tomate y pimiento a través de técnicas de recolección de datos.

Los resultados que se identificó fue mediante la ficha de observación y la entrevistas al dueño Cruz Yagual Wilson Daniel de la asociación Fincas Daular y al ingeniero agrónomo Arturo Alvarado profesor de la Universidad Agraria del Ecuador, esta entrevista y ficha se realizó con el fin de obtener datos acerca de las actividades de los empleados que realizan y los procesos que tiene cultivo de tomate y pimiento en un invernadero como se muestra la entrevista resuelta en (ver Anexo 6 – Anexo 7).

Esto ayudó a comprender las necesidades, expectativas y requisitos fundamentales que son clave que consideró importante en el sistema web y móvil, en cambio en la ficha de observación se consideraron los procesos existentes para el diseño, recopilado datos objetivos y cuantificables sobre el cultivo de tomate y pimiento.

También utilizó diagrama de flujo de datos de nivel 0 y de nivel 1, para definir los procesos realizados por cada módulo del sistema, donde se interconectan las acciones o actividades realizadas por los participantes que administran el sistema, cabe recalcar que este diagrama es como va estructurado el programa como se puede (ver Anexo 8).

Además, otros de los resultados fue la investigación documental, ya que, se identificaron que el empleado debe inspeccionar diariamente los cultivos de tomate y pimiento para detectar cualquier problema (plagas o enfermedades) que presenta la planta. De esta manera, se detalla las observaciones en el sistema si existen

plagas o enfermedades en el proceso de cultivo de hortalizas y se podrán tomar medidas para evitar que esto se pierda).

A continuación, acerca del monitoreo el empleado visualizó el registro de actividades realizadas por el mismo que es el cultivo de tomate y pimiento, lo que le permitió tomar decisiones informadas sobre el manejo de la fertilización del cultivo en el invernadero. También el empleado autorizó evaluar el rendimiento y calidad de los frutos recolectados de la cosecha para la comercialización.

4.2 Diseño de los diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado) las estructura que formarán parte del sistema.

Los productos elaborados para este fin fueron los módulos web y móvil; la interacción de actores relacionados con la usabilidad y funcionalidad del sistema. Se definieron escenarios para comprender el funcionamiento del software mediante diagramas de casos de uso, que son procesos y funciones dentro del sistema que estarán a cargo de los actores en este caso los usuarios de la aplicación web y móvil como se puede (ver Anexo 9).

El diagrama de secuencia es la visualización, ya que, ayudó a comprender como el administrador y el empleado se involucraron en el proceso del control y monitoreo de actividades como se muestra (ver Anexo 10).

El diagrama de entidad – relación (ERD), se lo relaciona con entidades dentro del invernadero y de cómo influyó la información a través del sistema y se pudo gestionar las actividades dentro del invernadero como se muestra (ver Anexo 11).

El diagrama de carril permitió identificar que los empleados son los responsables de realizar cada actividad asignada por el administrador y aquí se vio como influyó en el proceso, es utilizado para mostrar el flujo del control del sistema y el orden

que estas actividades necesitan en la misma como se pudo observar en (ver Anexo 12).

El diccionario de datos permitió describir y definir los elementos y características de datos utilizados en el sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades, ya que, proporcionó una referencia centralizada y estructurada de la información y de datos recopilados que nos dio el dueño y los empleados de la asociación Fincas Daular como se puede (ver Anexo 13).

El diagrama modular, se utilizó porque son representaciones gráficas de un sistema o proceso que se divide en funcionalidades a los módulos, ya que, se incluyeron registro y autenticación de inicio de sesión de los usuarios, la gestión de cultivos en el invernadero, el módulo de monitoreo cada módulo cuenta con sus propias interfaces, esto ayudó a visualizar como se relacionan y se comunican los diferentes componentes del sistema como se puede (ver Anexo 14).

El diseño arquitectónico, se escogió porque son procesos de planificación del desarrollo del sistema web y móvil. Estos componentes se interconectan a través de interfaces definidas como se puede (ver Anexo 15).

A continuación, se utilizó para proyecto historias de usuarios debido que es una técnica que se utilizó para el desarrollo del software tanto web como móvil clasificado por iteraciones la primera es de seguridad y la segunda todos los registros y validaciones , ya que, son requisitos funcionales de un sistema desde la perspectiva del usuario final, esto permitió un historial detallado como se puede (ver Anexo 16), donde ayudó a tener el control y seguimiento preciso de las actividades que existen en un invernadero.

4.3 Desarrollo de un sistema web y móvil utilizando aplicaciones Open Source para el control y monitoreo de actividades.

Para el desarrollo de la programación del sistema web y móvil se revisaron los requerimientos funcionales y no funcionales, formato Wordflow, obtenidos por las historias de usuario que fueron definidas en la entrevista con el dueño de la asociación Fincas Daular, debido a que es el administrador del invernadero y se realizó un pequeño diseño como se puede mostrar (ver Anexo 17).

La funcionalidad de los módulos web y móvil se logró utilizando herramientas de tecnologías Open Source como: Android Studio, sistema de gestión de base de datos MySQL y PHP, editor sublime, servidor web Xampp, Landbot para la creación del Chatbot informativo, Frameworks para las aplicaciones web entre otros, utilizados en el desarrollo del código fuente. Se implementó las funcionalidades requeridas, como registro y visualización de datos, generación de informes y notificaciones permitiendo monitorear y controlar las actividades realizadas por los empleados.

El beneficio que se evaluó mediante pruebas de software relacionadas con la metodología XP, se realizaron algunas entrevistas y visitas a la asociación Fincas Daular para que se haya cumplido con los requisitos del dueño y garantizar el avance y finalización de entrega de software.

Las pruebas que se realizaron son de funcionalidad y de aceptación, las mismas que permitieron asegurar que el funcionamiento de los módulos de sistema web y móvil de manera exhaustiva, para que se cumplan a la perfección con los requerimientos establecidos del dueño de la asociación Fincas Daular, También se verificó los posibles errores y críticas que posee el sistema para realizarle las

respectivas correcciones y ajustes ya sean necesarios como se puede mostrar (ver Anexo 18 – Anexo 19).

Al finalizar las fases de prueba de software, se verificó que los resultados esperados del sistema, mostrados en la justificación del problema, sean exactos a los resultados obtenidos por medio del dueño y gracias a este proceso de evaluación, es posible implementar el sistema y la seguridad adecuada de que el sistema esté accesible para el uso del administrador y para los empleados del invernadero.

4.4 Implementación de un asistente virtual (Chatbot) que permite una sincronización de usuario – sistema.

La implementación de un asistente virtual (Chatbot) es un tema interesante en el campo de la inteligencia artificial, y se ha demostrado que su capacidad para simplificar y mejorar las interacciones entre usuarios y sistemas proporcionarán respuestas rápidas y precisas a través del diálogo. Sobre el cultivo de tomate y pimiento en un invernadero.

Uno de los objetivos principales de construir un Chatbot informativo es poder comprender y responder de manera efectiva las preguntas y necesidades de los usuarios sobre cómo los empleados cultivan las hortalizas. Esto incluyó la selección de herramientas de apoyo Open Source es este caso Landbot, ya que escribe las preguntas en una secuencia lógica con todas las respuestas específicas dando clic a las opciones donde le muestren información a los usuarios.

Una vez implementado el asistente virtual en el sistema web, este puede ser utilizado, dado que, brindará información, conocimiento y posibles soluciones de cómo cuidar su cultivo del tomate y pimiento.

5. Discusión

El desarrollo de un sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento de un invernadero integrando un Chatbot informativo, esto permitió asignar actividades a los empleados en el proceso del cultivo. Ver el seguimiento de estas tareas por ejemplo el administrador verificará que hayan sido finalizadas. Además, puede recibir alertas y observaciones como son las necesidades de fertilización o control de plagas relacionadas con el cultivo de tomate y pimiento.

La integración de un Chatbot informativo, proporcionó que el usuario o pasantes tengan respuestas instantáneas a sus preguntas y consultas acerca del cultivo del tomate y pimiento en un invernadero en cuestión.

El trabajo de investigación sistema de monitoreo del control en tiempo real para un invernadero de tomate (Barrera, 2021), se basó en la aplicación de red de sensores inalámbricos para monitorear el cultivo tomate en el invernadero. Sin embargo, este tipo de comunicación inalámbrica provocó pérdidas de transmisión.

Después de la implementación del sistema, los empleados de la asociación Fincas Daular confiaron en la usabilidad e interactividad del proyecto con los módulos en el ambiente web y quedaron satisfechos cuando lo manejaron.

Los beneficios que recibió el dueño de la asociación Fincas Daular, fueron el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento integrando un Chatbot informativo en un invernadero en el sistema web y móvil se llevó los registros de actividades del cultivo incluyendo información, planificación de las tareas, fecha de inicio y fin de la siembra, esto permitió visualizar los reportes del cultivo del tomate y pimiento.

Para concluir, los resultados de la tesis titulada sistema web para el control de la producción de un invernadero de tomate (Proaño, 2019), se refirió que el proceso de participación del usuario fue de manera simple y estructurada garantizado la entrega del sistema o módulos que cumplan la calidad a las expectativas del usuario. También se tuvo en cuenta el control, cuidado, plagas del tomate y pimiento en el invernadero en medio de la cosecha y siembra.

Comparando esta información de estos dos proyectos de estado del arte se consiguió un sistema web y móvil que desarrolle las siguientes funcionalidades de módulos como son de control y monitoreo de actividades del cultivo de hortaliza, ya que, brinda la visualización de los procesos de trabajo de los empleados y se consiguió mostrar todos los reportes gráficos dentro del software.

6. Conclusiones

El presente proyecto de tesis, se permitió llevar a cabo dentro de los invernaderos del cultivo de la asociación Fincas Daular, mediante entrevistas realizadas al dueño y herramientas tecnológicas que brindaron información, se identificaron las necesidades que el escenario presentaba, donde se diseñó el sistema web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento integrando un Chatbot informativo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Uno de los primeros resultados de la fase de análisis fue la creación de un diagrama de flujo de datos. Además, se modelan diagramas de relaciones entre entidades para desarrollar archivos eficientes y bien organizados. Se concluyó que las etapas de análisis fueron útiles para la creación de desarrollo de la aplicación web y móvil.

También cabe mencionar que el sistema es capaz de generar planificaciones con los cultivos establecidos, las actividades se establecen en secuencia, entre cada actividad se verifica la información recopilada, asegurándose de que las actividades se cumplan correctamente, el monitoreo son las verificaciones de las tareas que se proceden realizar, donde se deben tomar fotos de evidencias y marcarlas como completadas.

De forma concluyente se determinó los reportes con el formato PDF, las cuáles se pudieron ver el seguimiento de actividades de cada trabajador y observación de plagas o enfermedades en la asociación Fincas Daular, siendo así un entorno muy eficaz para el administrador y que se cumplan con todas las funciones requeridas para facilitar las tomas de decisiones.

7. Recomendaciones

Las recomendaciones del proyecto, se desarrolló en un sistema web y móvil para el control del cultivo del tomate y pimiento para en el propietario de la asociación Fincas Daular y los empleados tienen acceso al sistema, ya que es el administrador del invernadero, cabe recalcar que los empleados podrán ver las tareas asignadas y el administrador solo será la única persona que puede modificar, Con base en la investigación, se recomienda:

Se aconseja al dueño de la finca que el sistema web puede ser apto para cualquier tipo de cultivo de hortaliza que se coseche dentro del invernadero, se debe mantener constantes actualizaciones y con una retroalimentación al sistema para que pueda estar acorde al tiempo de cosecha y así poder asignar las actividades de otros frutos, ya que, no contienen su mismo proceso.

También, contratar el aumento de más módulos de seguimiento de actividades, donde no se consideraron variables adicionales que no se tuvieron en cuenta en el desarrollo original del proyecto. Con la ayuda mediante la implementación de hardware que recopilen datos en tiempo real.

Como recomendación final es capacitar dentro de asociación Fincas Daular al administrador y al empleado que trabaja en el invernadero con conocimientos informáticos para que utilicen el sistema web y móvil, debido a que estamos en una sociedad que sufre de constantes cambios tecnológicos y cada día se obtienen nuevas maneras de trabajo.

8. Bibliografía

- Agroactiva. (2022). *Pimentón california wonder*. Obtenido de <https://agroactivocol.com/producto/material-vegetal/pimenton-california-wonder-2/>
- Aguirre, S. (2021). *PHP - Programación Orientada a Objetos* (Vol. III). (RedUSERS, Ed.) Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=UqwIEAAAQBAJ&dq=bootstrap+programacion&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis guía para la elaboración*. Arequipa-Perú: Primera edición digital. Obtenido de https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2236/1/AriasGonzales_ProyectoDeTesis_libro.pdf
- Arteaga Carrión, M. (2022). *Comportamiento agronómico de cultivares de tomate riñón (Lycopersicum esculentum Mill) en Puellaro – Pichincha*. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11106/1/22943.pdf>
- Barrera, D. (2021). *Sistema de monitoreo y control en tiempo real para un invernadero de tomate a través de un aplicativo móvil*. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3717135>
- Borrelli, N., Martinez, Rivera, M., Alderete, M., Hagiwara, J. C., Diaz, B., . . . Tombion, L. (2022). *Calibrachoa Plagas y Manejo*. Instituto de Floricultura, INTA. Retrieved from <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/12849>
- Castillo, B., & Castillo, V. (2021). Uso de plaguicidas químicos en tomate riñón (*Solanum lycopersicum L.*) en condiciones de invernadero y campo en Loja,

- Ecuador. CEDAMAZ. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/1034/781>
- Celeya, A. (2019). *Creación de páginas web: html 5*. (ICB, Ed.) Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=tSBvDwAAQBAJ&dq=HTML&source=gbs_navlinks_s
- Cervantes, M., Portugal, O., Martínez, M., Notario, M., & Valdés, S. (2020). La cistatina de amaranto previene y controla el tizón temprano en tomate. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v11n3/2007-0934-remexca-11-03-567.pdf>
- Cevallos, D., Santana, J., & Chirinos, D. (2021). Los depredadores y el manejo de algunas plagas agrícolas en Ecuador. *Manglar*, 3. Obtenido de <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/220/347>
- Deroncele, A. (2022). Competencia epistémica: rutas para investigar. *Revista Universidad y Sociedad*, 1-17. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n1/2218-3620-rus-14-01-102.pdf>
- Díaz, A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista electrónica, de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 17. doi:<https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>
- Díaz, J., Quila, K., Zambrano, F., & Bravo, R. (2022). Efectos de la fertilización orgánica en los cultivos de algodón (*Gossypium hirsutum*). *Revista Biotempo*, 2. Obtenido de <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/5252>

- Escobosa, I., Vásquez, M., Samaniego, B., Valle, R., Vásquez, J., & Núñez, F. (2022). Efecto del acolchado en repollo cultivado en el Valle de Mexicali. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Obtenido de <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/3275>
- Feria, H., Matilla, M., & Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica? *Didasc@lia: didáctica y educación*, 1-18. Retrieved from <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992>
- Fossati, M. (2018). *Introducción a PHP y HTML*. (M. Fossati, Ed.) Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=IWR5DwAAQBAJ&dq=php&source=gbs_navlinks_s
- Gómez Palomo, S., & Moradela Gil, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software*. Centro de Estudios Ramon Areces SA. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=8wnUDwAAQBAJ&dq=Diagrama+d e+Secuencia&source=gbs_navlinks_s
- González, B., López, J., Morales, E., & Morales Rosales, E. (2022). Índice de área foliar en genotipos silvestres de *Physalis* spp. en función de dos sistemas de cultivo. *Scielo*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-62662022000100112&script=sci_abstract&tlng=en
- Hall, E. (2018). *Conversational Design*. Obtenido de <https://abookapart.com/products/conversational-design>
- Jácome, J. (2022). *Detección temprana de minador, mosca blanca y fusarium en el tomate riñón, aplicando técnicas de visión artificial y machine learning*. Retrieved from <https://n9.cl/3h7rc>

- Jaramillo-Echeverri, L. G., & Aguirre García, J. C. (2021). Asuntos críticos acerca del método en investigación educativa. *Cinta de Moebio*. Retrieved from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cmoebio/n71/0717-554X-cmoebio-71-00150.pdf>
- Jociles, M. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Revista Colombiana De Antropología*, 121-150. Obtenido de <https://doi.org/10.22380/2539472X.386>
- Lozano, J., Orozco, L., & Grisales, N. (2022). Agronomic behavior of bell pepper cultivars (*Capsicum annum* L.) cultivated in open field and under protected conditions. *Scientific Papers*, 1-16. Obtenido de <https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra/article/view/1459>
- Lugo, D. (2021). *Diseño de un sistema de visión artificial mediante una plataforma usando un drone para identificar la plaga lanchara (*Phytophthora infestans*) en campos agrícolas de tomate riñón en romerillo bajo*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11492/2/04%20RED%20262%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Luna, F. (2019). *JavaScript - Aprende a programar en el lenguaje de la web*. (RedUsers, Ed.) Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=SqikDwAAQBAJ&dq=javascript&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Maliza Muñoz, W., Medina León, A., Medina Nogueira, Y., & Vera Mora, G. (2020). Moodle: entorno virtual para el fortalecimiento del aprendizaje autónomo. *Dialnet*, 137-152. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8298139>
- Mantzoukas, S., Kitsiou, F., Lagogiannis, I., & Eliopoulos, P. (2022). Uso potencial de aislados de *Fusarium* como agentes de control biológico: Estudio de caso

- de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). *Applied Sciences*. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/app12178918>
- Martins, L., Andrade, M., Resende, P., & Costa, G. (2021). Extracts of cinnamon (cinnamoum cassia) and mint (mentha arvensis) for the fungi control of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Revista de agricultura neotropical*, 1-6. Obtenido de <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/6161>
- Mazumdar, P., Singh, P., Kethiravan, D., Ramathani, I., & Ramakrishnan, N. (2021). Late blight in tomato: insights into the pathogenesis of the aggressive pathogen *Phytophthora infestans* and future research priorities. *Springer Link*. doi:<https://doi.org/10.1007/s00425-021-03636-x>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *El ministro de agricultura y gandería*. Obtenido de https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/AM_068_PEI2.pdf
- Mittal, A. (2019). *Getting Started with Chatbots: Learn and create your own chatbot with deep understanding of Artificial Intelligence and Machine Learning*. BPB Publications. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=hY-wDwAAQBAJ&dq=what+is+a+chatbot&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Montilla, R. (2022). Efecto de diferentes sstratos sobre el desarrollo en semillero de plántulas de tomate (*Lycopersicom esculentum* Mill). *Revista Escandalar Investigativa*, 1-17. Obtenido de <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/article/view/1776>
- Moya, E., Auil, P., Oyarzúa, P., & Gerding, M. (2018). Resistencia al ión cobre de *xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* en nocedales de la región del biobío. *Scielo*. Obtenido de

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-38902018000100003

- Naidoo, V., & Verma, R. (2021). *Contemporary Challenges for Agile Project Management*. (I. Global, Ed.) Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=S9NJEAAAQBAJ&dq=xp+methodology&source=gbs_navlinks_s
- Nordeen, A. (2020). *Learn PHP in 24 Hours*. (Guru99, Ed.) Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=w-X8DwAAQBAJ&dq=XAMPP&source=gbs_navlinks_s
- Ortiz, G., Chamorro, A., Gómez, L., Acuña, J., & Villagran, E. (2022). Análisis sobre la actividad científica referente a las estrategias de climatización pasiva usada en invernaderos: análisis técnico. *Ciencia latina*. Obtenido de <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3676>
- Painii, V., & Meza, W. (2022). Uso de drones para el control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) Vincas, Ecuador. *Ecológica Agropecuaria*, 1-9. Obtenido de <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/recoa/article/view/1893/2724>
- Pereyra, L. (2022). *Informatica II*. (Klik, Ed.) Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=E_6VEAAAQBAJ&dq=Diagrama+de+flujo+de+datos&source=gbs_navlinks_s
- Pérez, A., & Rodríguez, F. (2022). Flujo, clasificación y potencial de reciclaje de residuos sólidos urbanos en una localidad cuya principal actividad es la agricultura. *Acta Universitaria*, 1-20. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/au/v32/2007-9621-au-32-e3202.pdf>

- Pérez, W. (2021). Evaluación del índice de geoacumulación de algunos metales pesados en suelos de cultivo de hortalizas en la ribera del río Bogotá. *Revista ION*, 37-45. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-100X2021000100037
- Picado, F., & Pérez, M. (2021). *Administración de servicios web: Anatomía del internet*. Alpha Editorial. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=s816EAAAQBAJ&dq=que+es+un+hosting&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Piñeiro, J. M. (2022). *Entornos de desarrollo*. (S. Ediciones Paraninfo, Ed.) España. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=WYd3EAAAQBAJ&dq=diagrama+de+caso+de+uso&source=gbs_navlinks_s
- Plaza, J. (2022). *Nuevas estrategias basadas en geotecnologías de aplicación a la agricultura y ganadería de precisión*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=308712>
- Postigo, A. (2022). *Gestión de bases de datos*. (S. Ediciones Paraninfo, Ed.) España. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=4Yh3EAAAQBAJ&dq=Diccionario+de+datos+base+de+datos&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Proaño, C. (2019). *Desarrollo de un sistema web para el control de la producción de un invernadero de tomate en el cantón Cotacachi, utilizando el framework angular versión 4*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9019/1/04%20ISC%20500%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

- Quispe, E., Moreira, A., & Garcés, F. (2022). Una revisión sobre biocontroladores de *Phytophthora capsici* y su impacto en plantas de *Capsicum*: Una perspectiva desde el exterior al interior de la planta. *Scielo*, 275-289. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172022000300275&script=sci_arttext
- Ramírez, L., Chavarria, F., Mena, H., Oyoque, G., & Angoa, M. (2022). Uso de preparados homeopáticos para el control de la araña roja, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) en plantas de fresa. *Persian Journal of Acarology*. Obtenido de <https://www.biotaxa.org/pja/article/download/73139/71611>
- Rolleri, J., & Romero, A. (2022). Prospección del marchitamiento y cancro bacteriano del tomate en invernaderos del Cinturón Hortícola de La Plata. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142022000100104
- SICE. (2022). *Derechos de propiedad intelectual*. Obtenido de http://www.sice.oas.org/int_prop/nat_leg/ecuador/l320a.asp
- Thampi, S., Lloret, J., X. F., Boppana, R., S, G., & Axel, S. (2021). *Informática blanda aplicada y redes de comunicación: Actas de ACN 2020* (Vol. 187). (S. Nature, Ed.)
- Toro, S., Tangarife, H., & Carmona, C. (2019). Implementación del sistema SCADA, aplicación a invernaderos para optimizar el control y la monitorización del microclima en el cultivo de hortalizas. *Sena*. Obtenido de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/Revsiembracba/article/view/2588>

- Uzayr, S. (2022). *Mastering Android Studio: A Beginner's Guide* (CRC Press ed.). (C. Press, Ed.) Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=B6pYEAAAQBAJ&dq=what+is+android+studio&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Varela, A. (2018). *Estudio de la producción y comercialización del tomate riñón (lycopersicum esculentum) en el cantón pimampiro, de la provincia de Imbabura.* Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8810/1/03%20AGN%2046%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Wood, D. (2022). *Diseño de interfaces: Introducción a la comunicación visual en el diseño de interfaces de usuario Diseño Web y Digital.* (P. Paidotribo, Ed.) Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=kjiXEAAAQBAJ&dq=dise%C3%B1o+de+interfaz&source=gbs_navlinks_s
- Yang, H. (2021). *UML Tutorials - Herong's Tutorial Examples.* HerongYang.com. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?id=q_0SEAAAQBAJ&dq=UML&hl=es&source=gbs_navlinks_s

9. Anexo

9.1 Anexo 1. Pruebas

Tabla 1. Prueba aplicada al sistema - Funcionalidad

Prueba de Funcionalidad			
Fecha	6/07/2023		
Software	Sistema Web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento integrando un Chatbot Informativo		
Criterios	Bueno	Malo	Excelente
Autenticación de usuario y contraseña para ingresar al software.			x
Tiempo de respuesta para mostrar datos solicitados.	x		
Realizar procesos sin problema.	x		
Campos validados correctamente			x
Presentación de informes.			x
Registro de los datos sin errores.			x
Secuencia dentro de la aplicación	x		
Cuenta con seguridad	x		
Observaciones generales	Tomar en consideración los criterios dados por el usuario y mejorar el sistema.		
Desarrollador de la aplicación	Calderón Acosta Jonathan Emmanuel y Barzola Guevara Mariet		
Encargado de la prueba	Administrador de la asociación Fincas Daular Wilson Cruz Yagual		
Pruebas aplicadas al sistema - Funcionalidad. Calderón y Barzola, 2023			

Tabla 2. Prueba aplicada al sistema - Usabilidad

Prueba de Usabilidad			
Fecha	6/07/2023		
Software	Sistema Web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento integrando un Chatbot Informativo		
	Criterios	Bueno	Malo
			Excelente
	Autenticación de usuario y contraseña para ingresar al software.		x
	Tiempo de respuesta para mostrar datos solicitados.	x	
	Comunicación entre la aplicación web y el usuario.	x	
	Campos validados correctamente.		x
	Colores y fuentes adecuadas al tipo de aplicación.		x
	Posición adecuada de los elementos en la pantalla.		x
	Diseño de la aplicación web y móvil.		x
Observaciones generales	Tomar en consideración los criterios dados por el usuario y mejorar el sistema.		
Desarrollador de la aplicación	Calderón Acosta Jonathan Emmanuel y Barzola Guevara Mariet		
Encargado de la prueba	Administrador de la asociación Fincas Daular Wilson Cruz Yagual		
Pruebas aplicadas al sistema - Usabilidad. Calderón y Barzola, 2023			

9.2 Anexo 2. Tablas de recursos

Tabla 3. Recursos de Software

Descripción	Cantidad	Costo
Android Studio	1	\$0.00
XAMPP	1	\$0.00
MySQL	1	\$0.00
Bootstrap	1	\$0.00
Hosting	1	\$38.00
HTML	1	\$0.00
PHP	1	\$0.00
Total		\$38.00

Recursos Software que se utilizarán para el desarrollo del sistema web y móvil.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 4. Recursos de Hardware

Descripción	Cantidad	Costo
Computadora de Escritorio: CPU: i5 9400, 8GB RAM	1	\$400.00
Laptop HP EliteBook 8440p	1	\$200.00
Celular: Xiaomi Redmi note 9S y Xiaomi Redmi note 11	2	\$380.00
Impresora LaserJet M1132 MFP	1	\$300.00
Total		\$1.280.00

Recursos Hardware para el desarrollo del sistema web y móvil.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 5. Recursos Humanos

Descripción	Cantidad de Meses	Precio	Costo
Ing. Elke Yerovi M. Sc	10	0	\$0.00
Calderón Acosta Jonathan	10	400	\$4.000.00
Barzola Guevara Mariet	10	400	\$4.000.00
Total			\$8.000.00

Describe las personas que intervienen en el desarrollo del proyecto.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 6. Recursos Varios

Descripción	Cantidad de meses	Precio	Costo
Internet	10	\$47.20	\$472.00
Energía Eléctrica	10	\$57.00	\$570.00
Agua	10	\$30.00	\$300.00
Transporte		\$10.00	\$100.00
Total			\$1.442.00

Describe el total de todos los recursos económicos del proyecto.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 7. Recursos totales del proyecto

Descripción	Costo total
Recursos de Software	\$24.00
Recursos de Hardware	\$1.280.00
Recursos Humanos	\$8.000.00
Recursos Varios	\$1.442.00
Total	\$10.746.00

Describe los recursos totales del proyecto.
Calderón y Barzola, 2023

9.3 Anexo 3. Formato de ficha de observación



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

Ficha de Observación

Objetivo: **Obtener la información necesaria que sirva de ayuda para la elaboración del aplicativo web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento.**

No.	Actividad o Proceso	SI	NO	Observación
1	Existe una planificación de qué cultivo se plantará en el futuro	X		Si existe planificación sobre que cultivo se plantará en el invernadero
2	Se tiene registradas todas las actividades que realizan los empleados	X		Realizan los registros mediante hojas de cuadernos
3	Se lleva algún control sobre el semillero	X		
4	Se tiene algún control sobre el crecimiento de cada sector		X	No se tiene en qué fecha debe ser cultivada cada sector
5	Se tiene un registro de los cultivos cosechados por sector		X	No se tiene un registro de la cantidad de cultivos cosechados en cada sector
6	Existe información o recomendación acerca del cuidado del cultivo		X	No se tiene un asistente informativo para duda de usuario.
7	Existe algún sistema en donde guardan información		X	No cuentan un sistema para almacenar información
8	Existen reportes sobre observación de plagas o enfermedades	X		
9	Existen reportes de los cultivos plantados en los sectores		X	
10	Existen reportes detallado sobre que hizo cada trabajador	X		

Ficha de observación.

Calderón y Barzola, 2023

Análisis de la Ficha de Observación

El primer punto del apartado de registro de actividades que realizan los empleados, los tipos de cultivos que tienden a cultivar en el invernadero y dado esto también el semillero, los empleados tienden a revisar cada semana el progreso de cada cama, es por esto por lo que existen datos relevantes a pesar de que sea de una manera anticuada, en las Fincas Daular tienden a registrar cada movimiento que hay dentro del invernadero.

Por otro lado, no existen registros de observaciones de plagas o enfermedades que existe en el invernadero, tampoco existe un Chatbot informativo para responder duda o soluciones que tenga el usuario acerca de la hortaliza, también se encontró que no cuentan con un apartado de reportes por actividad, sector, entre otros.

9.4 Anexo 4. Formato de entrevista al dueño



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
ENTREVISTA DIRIGIDA AL DUEÑO DE LA ASOCIACIÓN FINCAS DAULAR

Entrevistado: Cruz Yagual Wilson Daniel

Entrevistadores: Barzola Mariet y Calderón Jonathan

Objetivo: Obtener la información necesaria que sirva de ayuda para la elaboración del aplicativo web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento.

1. ¿Cuáles son los procesos que se debe realizar en el cuidado de los cultivos de hortalizas?
2. ¿Con qué frecuencia usted cree que se debe llevar el control del cultivo del tomate y pimiento?
3. ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo del tomate y pimiento?
4. ¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo del tomate y pimiento?
5. ¿Cuál es el cuidado que debe tener la tierra después de la cosecha?
6. ¿Con qué frecuencia piensa usted que debe realizar los riegos?
7. ¿Por qué usted piensa que se utiliza otras variantes en la semilla del tomate riñón y pimiento california en los invernaderos?
8. ¿Piensa usted que se debe usar fertilizantes orgánicos en un cultivo?
9. ¿Con qué frecuencia se debe realizar fumigaciones?
10. ¿Qué tareas o responsabilidades asigna a sus trabajadores?

11. ¿Cuáles son las etapas clave del ciclo de crecimiento del tomate y pimiento?
12. ¿Cuánto tiempo transcurre desde la siembra de la hortaliza en su invernadero hasta la cosecha?

9.5 Anexo 5. Formato de entrevista ingeniero agrónomo



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
ENTREVISTA DIRIGIDA AL INGENIERO AGRÓNOMO DE LA
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**

Entrevistado: Ing. Arturo Alvarado

Entrevistadores: Barzola Mariet y Calderón Jonathan

Objetivo: Obtener la información necesaria que sirva de ayuda para la elaboración del aplicativo web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento.

1. ¿Cuáles son los procesos que se debe realizar en el cuidado de los cultivos de hortalizas?
2. ¿Con qué frecuencia usted cree que se debe llevar el control del cultivo de tomate?
3. ¿Con qué frecuencia usted cree que se debe llevar el control del cultivo de pimiento?
4. ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo de tomate?
5. ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo de pimiento?
6. ¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo de tomate?
7. ¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo de pimiento?
8. ¿Cuál es el cuidado que usted cree que debe tener la tierra después de la cosecha?
9. ¿Con qué frecuencia piensa usted que debe realizar los riegos?

10. ¿Por qué usted piensa que se utiliza la semilla del tomate riñón en los invernaderos?
11. ¿Piensa usted que se debe usar fertilizantes orgánicos en un cultivo?
12. ¿Con qué frecuencia se debe realizar fumigaciones?

9.6 Anexo 6. Entrevista resuelta con el dueño



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
ENTREVISTA DIRIGIDA AL DUEÑO DE LA ASOCIACIÓN FINCAS DAULAR

Entrevistado: Cruz Yagual Wilson Daniel

Entrevistadores: Barzola Mariet y Calderón Jonathan

Objetivo: Obtener la información necesaria que sirva de ayuda para la elaboración del aplicativo web y móvil para el control y monitoreo de actividades del cultivo del tomate y pimiento.

Pregunta	Respuesta	Análisis
1. ¿Cuáles son los procesos que se debe realizar en el cuidado de los cultivos de hortalizas?	Los procesos clave en el cuidado de los cultivos de hortalizas incluyen la preparación adecuada del suelo, el riego regular, el control de malezas, la aplicación de fertilizantes, el monitoreo de enfermedades y plagas, así como la poda y la cosecha en el momento óptimo.	En el invernadero consta de mantener un entorno favorable para el crecimiento de las hortalizas, garantizando no solo su desarrollo saludable, sino también la obtención de cosechas de alta calidad y rendimiento.
2. ¿Con qué frecuencia usted cree que se debe llevar el control del cultivo del tomate y pimiento?	Los controles deben ser constante del cultivo del tomate y pimiento y el monitoreo debe ser diario por la presencia de plagas o enfermedades.	En el invernadero se debe tener un control constante y el monitoreo diario en el cultivo de tomate y pimiento son cruciales debido a la alta vulnerabilidad de estas plantas a plagas y enfermedades.
3. ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo del tomate y pimiento?	Las enfermedades del tomate son: el mildiú vellosa y el tizón tardío son comunes, mientras que en el pimiento, el oídio y la bacteriosis pueden ser problemas frecuentes.	En el invernadero se destaca las enfermedades comunes del tomate y el pimiento, enfatizando el mildiú vellosa y el tizón tardío como amenazas habituales para el tomate, mientras que el oídio y la bacteriosis se mencionan como problemas frecuentes que pueden afectar al pimiento.
4. ¿Cuáles son las principales plagas	Las principales plagas que atacan el cultivo de tomate y	En el invernadero se destaca las plagas

- | | | |
|--|--|---|
| que atacan al cultivo del tomate y pimiento? | pimiento incluyen el pulgón, la mosca blanca, trips y ácaros. | predominantes del tomate y el pimiento, mencionando al pulgón, la mosca blanca, trips y ácaros como las principales amenazas. |
| 5. ¿Cuál es el cuidado que debe tener la tierra después de la cosecha? | Después de la cosecha, es esencial cuidar la tierra realizando labores como la remoción de restos de plantas, el compostaje de residuos orgánicos, y la preparación para cultivos posteriores mediante técnicas de rotación. | La importancia de los cuidados posteriores a la cosecha, enfocándose en acciones como la limpieza de restos vegetales, compostaje de desechos orgánicos y la implementación de técnicas de rotación de cultivos para mantener la salud del suelo. |
| 6. ¿Con qué frecuencia piensa usted que debe realizar los riesgos? | La frecuencia del riego depende de muchos factores como el clima, época del año, pero generalmente se requiere u riego regular para mantener la humedad. | La frecuencia de riego a las necesidades específicas de las plantas, subrayando la influencia de las condiciones ambientales en esta práctica fundamental para el crecimiento saludable de los cultivos. |
| 7. ¿Por qué usted piensa que se utiliza otras variantes en la semilla del tomate riñón y pimiento california en los invernaderos? | Se utiliza diferentes variantes de semillas de tomate y pimiento en invernaderos para adaptarse a las demandas del mercado y aprovechar características específicas de cada variante, como tamaño, sabor o resistencia a enfermedades. | Optimizar la producción y cumplir con las expectativas del consumidor, evidenciando la importancia de la diversificación genética en la agricultura para obtener cultivos más adaptables y competitivos. |
| 8. ¿Piensa usted que se debe usar fertilizantes orgánicos en un cultivo? | Cada quince días antes de terminar las cosechas de las camas, se realiza la actividad del semillero, colocando en diferentes camas otro cultivo y el ingeniero agrónomo dirige que cultivar en la temporada. | Esto lo hacen para tener un tiempo para que la semilla crezca y pueda ser trasplantada en su respectiva cama con la asignación del ingeniero agrónomo y verifican el estado de la semilla. |
| 9. ¿Con qué frecuencia se debe realizar fumigaciones? | La frecuencia de las fumigaciones varía según la presencia de plagas o enfermedades. En ocasiones puede ser necesario realizar fumigaciones preventivas, en otras situaciones se realizan cuando se detecta la presencia de plagas o enfermedades. | En el invernadero se destaca la práctica periódica de rotación de cultivos antes de finalizar las cosechas en las camas del invernadero. |
| 10. ¿Qué tareas o responsabilidades asigna a sus trabajadores? | Las tareas que se deben realizar a mis trabajadores son diarias como la aplicación de fertilizantes, la poda de plantas, la recolección de | Las tareas que requiere la gestión y cuidado continuo de los cultivos por parte de los trabajadores, mostrando la importancia del personal en |

frutos maduros, el monitoreo de plagas y enfermedades, y labores de mantenimiento general del invernadero. mantener el buen estado y funcionamiento.

11. ¿Cuáles son las etapas clave del ciclo de crecimiento del tomate y pimiento?

Las etapas clave del ciclo de crecimiento del tomate y el pimiento son: germinación y establecimiento, desarrollo vegetativo, floración, formación del fruto, y maduración y cosecha.

Describe las fases claves desde la siembra hasta la recolección de los frutos maduros, ilustrando los pasos esenciales en el crecimiento y desarrollo de estos cultivos de hortalizas.

12. ¿Cuánto tiempo transcurre desde la siembra de la hortaliza en su invernadero hasta la cosecha?

El tiempo estimado puede ser de aproximadamente 70 a 90 días desde la siembra hasta la primera cosecha.

En el invernadero es importante considerar que este lapso puede variar debido a factores específicos como la variedad de la planta, las condiciones ambientales y las prácticas de cultivo particulares utilizadas.

9.7 Anexo 7. Entrevista resuelta con el ingeniero agrónomo



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN
ENTREVISTA DIRIGIDA AL INGENIERO AGRÓNOMO DE LA
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**

Entrevistado: Ing. Arturo Alvarado

Entrevistadores: Barzola Mariet y Calderón Jonathan

Objetivo: Obtener la información necesaria que sirva de ayuda para la elaboración del aplicativo web y móvil para el control y monitoreo del cultivo del tomate y pimiento.

Pregunta	Respuesta	Análisis
1. ¿Cuáles son los procesos que se debe realizar en el cuidado de los cultivos de hortalizas?	Se deben realizar inspecciones regulares, por motivos de posibles plagas o enfermedades, la poda de malas hierbas y la implementación de abono y pesticidas.	Existen diversos procesos para el cuidado de los cultivos, cómo la poda de malas hierbas, el abono para el crecimiento y desarrollo de la planta, también por motivos de plagas o enfermedades se deberían implementar pesticidas.
2. ¿Con qué frecuencia usted cree que se debe llevar el control del cultivo de tomate?	Los empleados deben supervisar los cultivos diariamente, ya que en cualquier momento una plaga o enfermedad podría atacar al cultivo.	Se deben realizar supervisiones diarias por motivo de posibles plagas o enfermedades que pueden afectar al cultivo.
3. ¿Con qué frecuencia usted cree que se debe llevar el control del cultivo de pimiento?	Los empleados deben supervisar los cultivos de pimiento diariamente, debido a que se pueden contaminar con cualquier tipo de plagas o enfermedades.	Se debe realizar constantemente supervisiones de cultivo por posibles enfermedades que afecten al cultivo.
4. ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo de tomate?	Las principales enfermedades que pueden tener estas hortalizas son las podredumbres ya sea gris o blanca, moscas, gusanos y tristeza o la sequedad de la planta.	Las principales enfermedades que pueden tener los cultivos son la podredumbre gris o blanca la cual es un hongo que afecta directamente al fruto, moscas, gusanos o sequedad de la planta.

- 5. ¿Cuáles son las principales enfermedades que atacan al cultivo de pimiento?**
- Las principales enfermedades que atacan al cultivo de pimiento son la tristeza o sequedad, pulgones y podredumbres blancas o gris son comunes en los invernaderos.
- Las principales enfermedades que tienen estos tipos de cultivos son los pulgones y tristeza o sequedad donde afecta directamente al fruto provocando daño al invernadero.
- 6. ¿Cuál es el cuidado que usted cree que debería tener la tierra después de la cosecha?**
- Luego de cada cosecha debe tener una limpieza profunda de aproximadamente días a quince días, ya que existe la posibilidad de que haya patógenos que puedan dañar el siguiente cultivo que se plantee.
- Al terminar con la cosecha, la limpieza de la tierra es importante dado que existen patógenos que pueden contaminar la siguiente siembra si no se realiza un correcto mantenimiento a la tierra.
- 7. ¿Con qué frecuencia piensa usted que debe realizar los riegos?**
- La frecuencia de riego debe ser variable según el tipo de suelo, como son: los suelos arcillosos se pueden regar con menos frecuencia que los suelos arenosos, porque los suelos arcillosos retienen más agua que los suelos arenosos, pero los riegos no pueden ser muy intensivos debido a su capacidad de infiltración pueden ser baja o alta.
- Dependiendo del tipo de suelo que se tenga en el lugar, se debe establecer un sistema de riego que no afecte a los cultivos.
- 8. ¿Por qué usted piensa que se utiliza la semilla del tomate riñón en los invernaderos?**
- Se utilizan para reciclar semillas de la misma variedad de la planta, además que tienen un menor costo.
- Las principales razones por las que se utiliza esta semilla son por su bajo costo y su rentabilidad en la producción.
- 9. ¿Piensa usted que se debe usar fertilizantes orgánicos en un cultivo?**
- Si es recomendable ya que se usan productos naturales y no productos con diferentes tipos de químicos y se elaboran por uno mismo o se puede comprar abonos foliares, debido a que se producen más alimentos y sirven como abono.
- El uso de productos naturales son beneficios para las plantas y el medio ambiente ya que no usan pesticidas o químicos que alteren el estado de la planta o ambiente.
- 10. ¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo de tomate?**
- Los tomates riñón sufren de constantes daños si no tienen su respectivo chequeo donde son causadas por sus plagas que son araña roja y heliothis.
- El constante daño de plagas que sufre el tomate riñón es causado por plagas como las arañas rojas y heliothis.
- 11. ¿Cuáles son las principales plagas que atacan al cultivo de pimiento?**
- El pimiento california wonder sufre ataques de plagas constantemente si no cuentan con su respectivo chequeo y los más conocidos
- El pimiento california wonder sus plagas más comunes con los pulgones, escamas y moscas blancas.

son: los pulgones, escamas y moscas blancas.

12. ¿Con qué frecuencia se debe realizar fumigaciones?

Lo recomendable sería hacer la respectiva fumigación de dos veces a la semana o cada seis meses esto puede variar dependiendo del cultivo

La fumigación que se debe realizar es dependiendo del cultivo, lo habitual es dos veces a la semana o cada seis meses.

Entrevista al ingeniero agrónomo de la Universidad Agraria del Ecuador
Calderón y Barzola, 2023

Análisis de la Entrevista

Mediante la entrevista al dueño Cruz Yagual Wilson Daniel se pudo constatar cómo llevan a cabo algunas actividades que realizan en el invernadero y así mismo se observó los inconvenientes que tienen. Se tiene como conclusión que ellos poseen algunos de los registros como qué actividad realiza cada trabajador, pero manejan esta información de manera manual, esto resulta ser un problema ya que la información en muchas ocasiones se pierde o no se puede localizar de manera rápida y eficiente. Por otro lado, se obtuvo una entrevista con el ingeniero agrónomo Arturo Alvarado, donde nos dio una explicación teórica acerca de cómo se debe llevar el control del cultivo del tomate y pimiento en los invernaderos

9.8 Anexo 8. Diagrama de flujo de datos

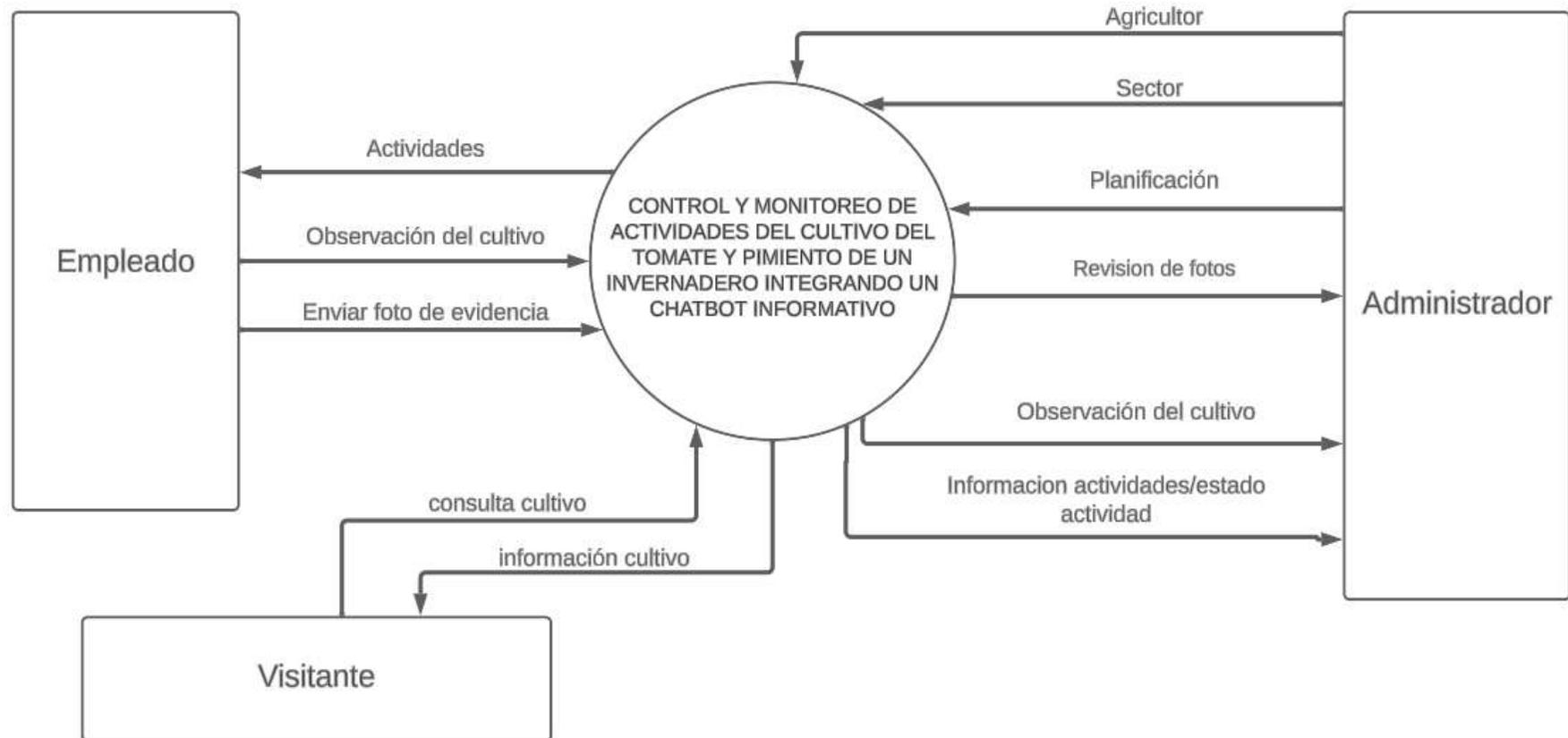


Figura 1. Diagrama de flujo de datos - Nivel 0
Barzola y Calderón, 2023

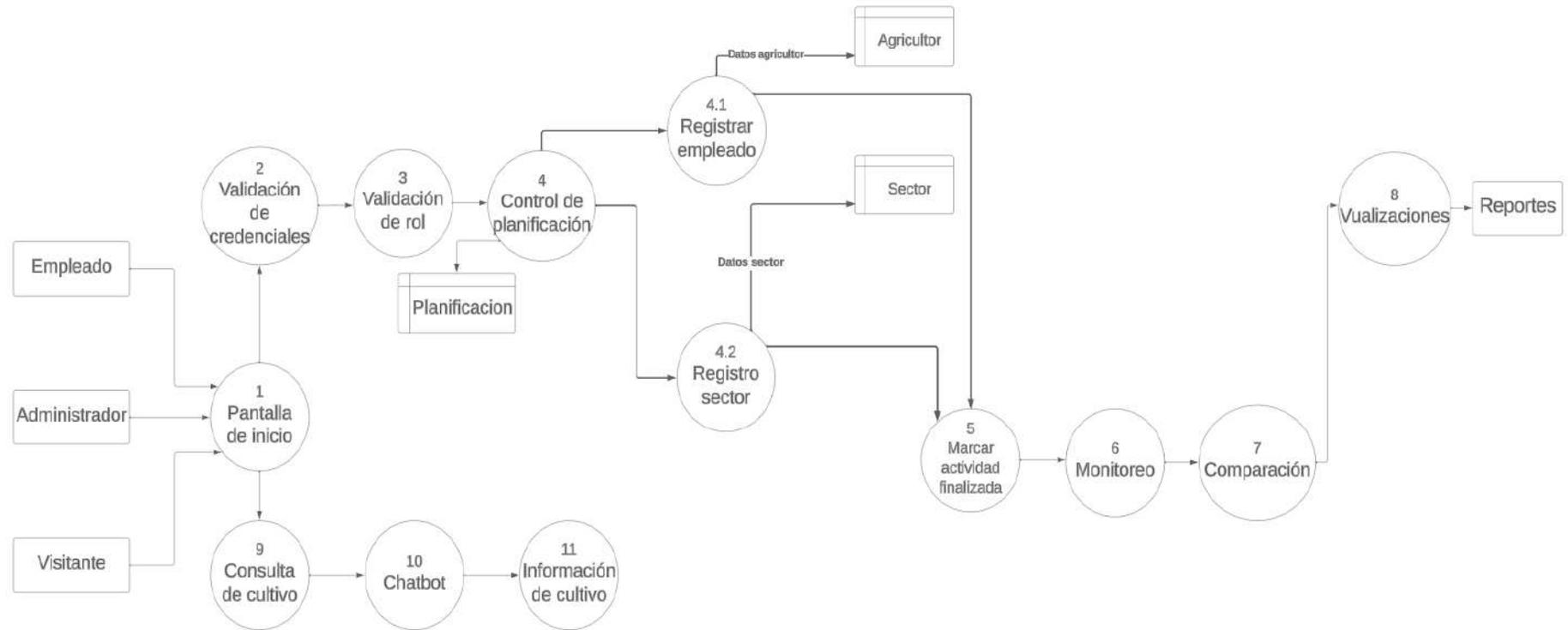


Figura 2. Diagrama de flujo de datos - Nivel 1
Barzola y Calderón, 2023

9.9 Anexo 9. Diagramas de caso de uso

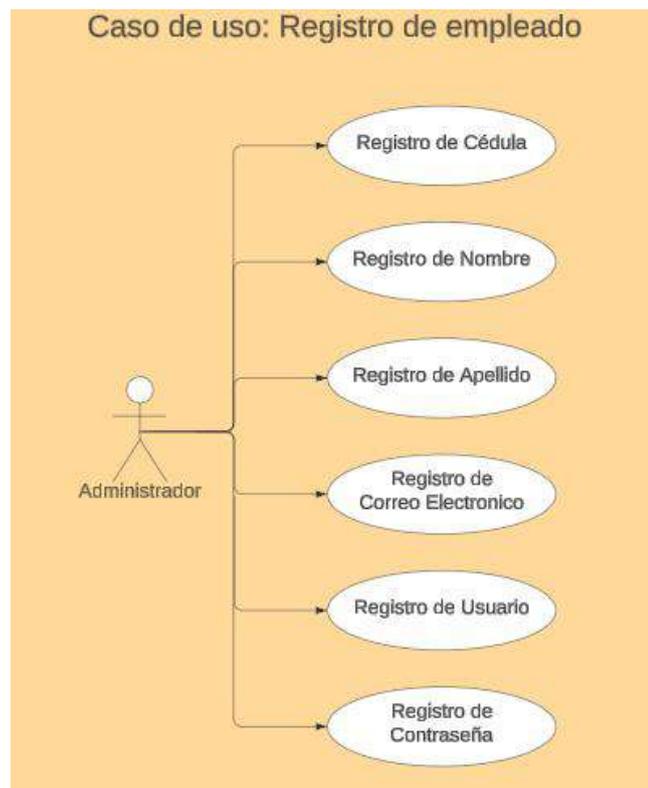


Figura 3. Caso de uso, registro de empleado
Barzola y Calderón, 2023



Figura 4. Caso de uso del Chatbot informativo
Barzola y Calderón, 2023



Figura 5. Caso de uso actividades
Barzola y Calderón, 2023

9.10 Anexo 10. Diagrama de secuencia

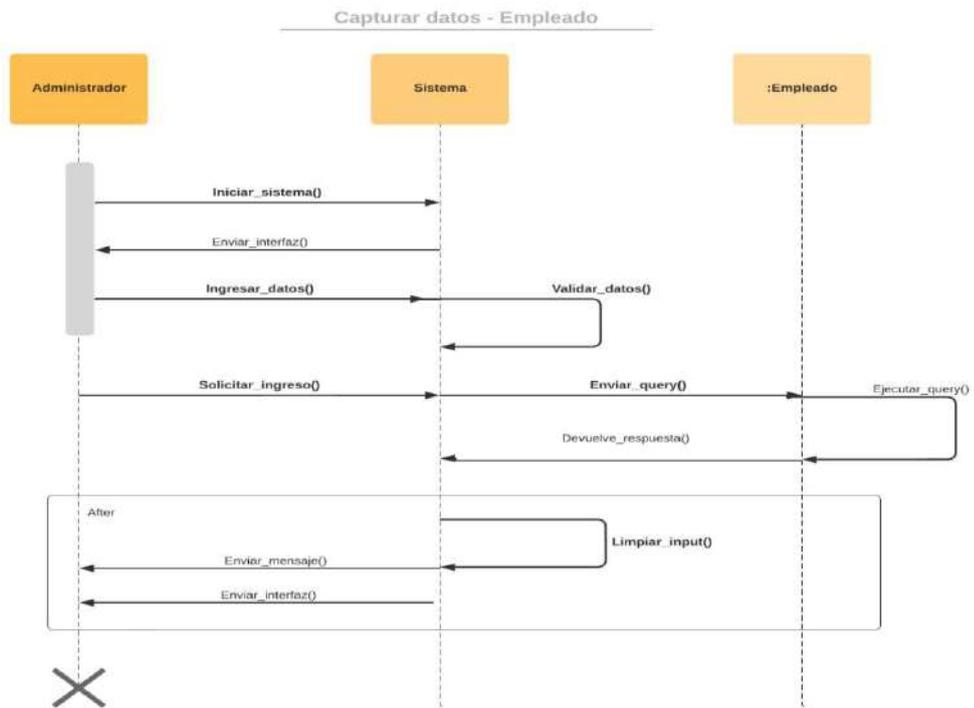


Figura 6. Diagrama de secuencia, registrar a los empleados Barzola y Calderón, 2023

9.11 Anexo 11. Diagrama Entidad – Relación

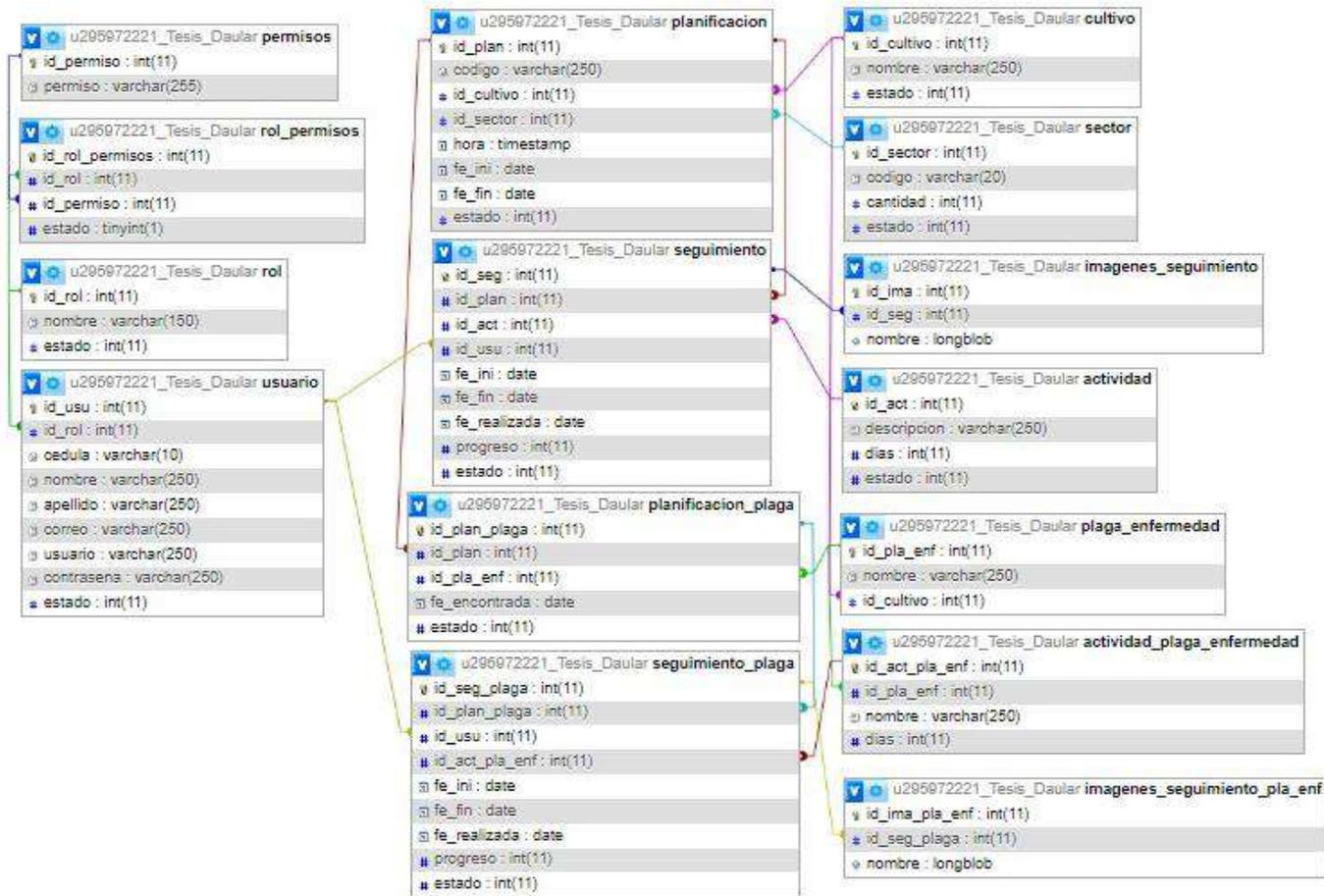


Figura 7. Diagrama Entidad – Relación del aplicativo web Barzola y Calderón, 2023

9.12 Anexo 12. Diagrama de carril

Diagrama de carril: Planificación

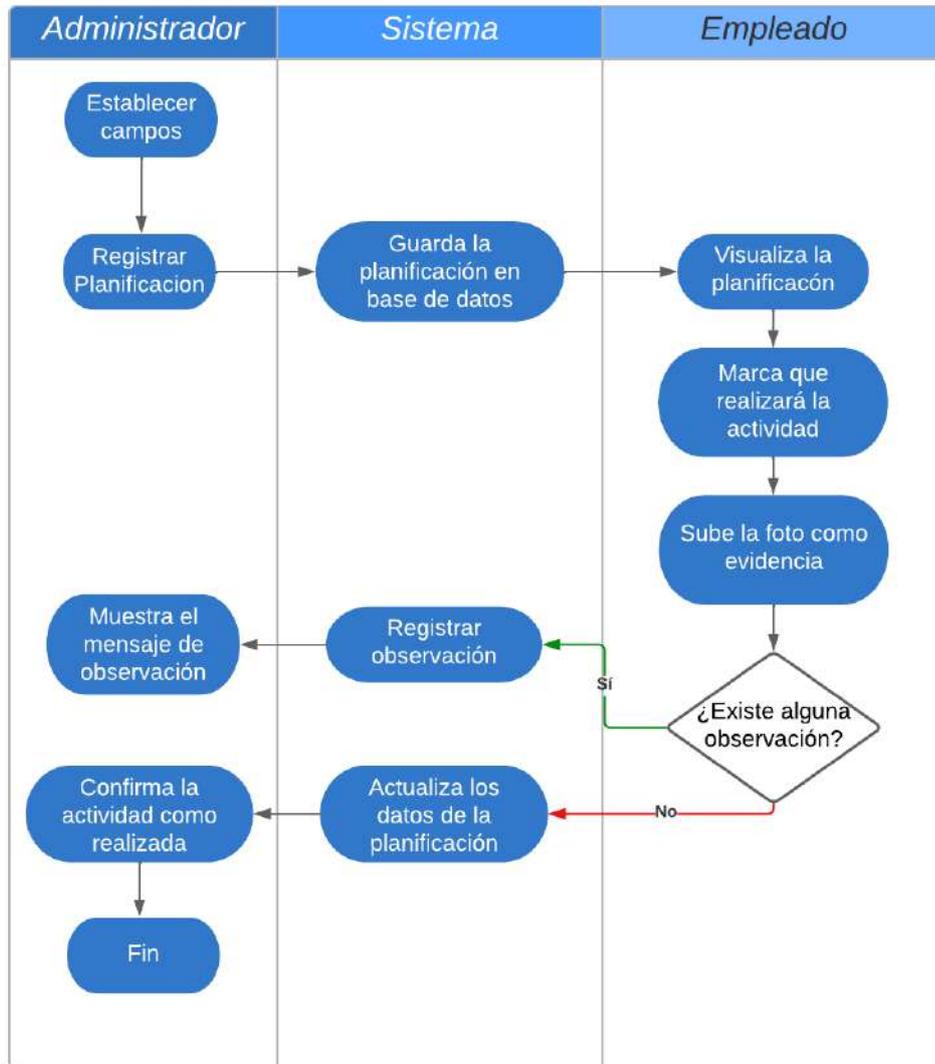


Figura 8. Diagrama de carril de planificación
Barzola y Calderón, 2023

9.13 Anexo 13. Diccionario de Datos

Tabla 8. Diccionario de Datos de Permisos

Nombre del archivo	permisos	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los tipos de permiso que existen en el sistema		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_permiso	int	11	Código primario que identifica la tabla
permiso	varchar	255	Describe los permisos que existe en el sistema
Relaciones		Campo Clave Id_permiso	

Diccionario de datos de registro de permiso.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 9. Diccionario de Datos de rol_permisos

Nombre del archivo	rol_permisos	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los tipos de rol con permisos que existen en el sistema		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_rol_permiso	int	11	Código primario que identifica la tabla
Id_rol	int	11	ID de rol
Id_permiso	int	11	ID permiso
estado	tinyint	1	Muestra si el estado está activo o inactivo
Relaciones		Campo Clave Id_rol_permiso Id_rol Id_permiso	
Rol Permiso			

Diccionario de datos de registro de rol de permiso.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 10. Diccionario de Datos de rol

Nombre del archivo	rol	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los tipos de rol que existen en el sistema		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_rol	int	11	Código primario que identifica la tabla
Nombre	varchar	150	Describe el nombre del rol del sistema
estado	int	11	Muestra si el estado está activo o inactivo
Relaciones			Campo Clave id_rol

Diccionario de datos de registro de rol.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 11. Diccionario de Datos de Usuario

Nombre del archivo	Usuario	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los datos del usuario registrado en el sistema		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_usu	int	11	Código primario que identifica la tabla
cedula	varchar	10	Guarda la cédula del empleado
nombre	varchar	250	Guarda el nombre del empleado
apellido	varchar	250	Guarda el apellido del empleado
correo	varchar	250	Guarda el correo del empleado
usuario	varchar	250	Guarda el usuario del empleado
contrasena	varchar	250	Guarda la clave del empleado
FK id_rol	int	11	Guarda el rol del empleado
estado	int	11	Muestra si el estado es activo o inactivo
Relaciones			Campo Clave id_rol

Diccionario de datos de registro de usuario.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 12. Diccionario de Datos de Sector

Nombre del archivo	Cama	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los sectores que existen en el invernadero		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_sector	int	11	Código primario que identifica la tabla
codigo	varchar	20	Nombre del sector
cantidad	int	11	Muestra la cantidad de camas que tiene el sector
estado	int	11	Muestra el estado está activo o inactivo
Relaciones		Campo Clave id_sector	

Diccionario de datos de registro de sector.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 13. Diccionario de Datos de Actividad

Nombre del archivo	Actividad	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe las actividades dentro del invernadero		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_act	int	11	Código primario que identifica la tabla
descripcion	varchar	250	Describe las actividades
dias	int	11	Describe los días que tarda la actividad
estado	int	11	Muestra el estado está activo o inactivo
Relaciones		Campo Clave id_act	

Diccionario de datos de registro de actividades.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 14. Diccionario de Datos de Planificación

Nombre del archivo	Planificación	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe la planificación de los cultivos		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_plan	int	11	Código primario que identifica la tabla
codigo	varchar	250	Código de la planificación
id_cultivo	int	11	ID del cultivo
id_sector	int	11	ID del sector
hora	timestamp		Guarda la fecha y hora que se creó la planificación
fe_ini	date		Guarda la fecha de inicio de la planificación
fe_fin	date		Guarda la fecha de fin de la planificación
estado	int	11	Muestra el estado activo o inactivo de la planificación
Relaciones		Campo Clave	
	cultivo		id_plan
	sector		id_cultivo
			id_sector

Diccionario de datos planificación.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 15. Diccionario de Datos de Cultivo

Nombre del archivo	Cultivo	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los cultivos que se cultivan en el invernadero		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_cultivo	int	11	Código primario que identifica la tabla
nombre	varchar	250	Nombre del cultivo
estado	int	11	Muestra el estado activo o inactivo del cultivo
Relaciones		Campo Clave	
		id_cultivo	

Diccionario de datos tabla cultivo.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 16. Diccionario de Datos de seguimiento de imágenes

Nombre del archivo	Imágenes_seguimiento	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los cultivos que se cultivan en el invernadero		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_ima	int	11	Código primario que identifica la tabla
id_seg	int	11	Código de id_seg
nombre	longblob		Guarda la imagen del seguimiento
Relaciones		Campo Clave	
seguimiento		id_ima id_seg	

Diccionario de datos tabla seguimiento de imágenes.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 17. Diccionario de Datos de Seguimiento

Nombre del archivo	Cultivo	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe las actividades que realizan los agricultores		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_seg	int	11	Código primario que identifica la tabla
id_plan	int	11	Código de id_plan
id_act	int	11	Código de id_act
id_usu	int	11	Código de id_usu
fe_ini	date		Fecha de inicio del seguimiento
fe_fin	date		Fecha de fin del seguimiento
fe_realizada	date		Fecha que se realizó el seguimiento
progreso	int	11	Progreso de la actividad
estado	int	11	Muestra el estado activo o inactivo del cultivo
Relaciones		Campo Clave	
planificación		id_seg	
actividad		id_plan	
usuario		id_act	
		id_usu	

Diccionario de datos tabla seguimiento.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 18. Diccionario de Datos de planificación de plagas

Nombre del archivo		planificacion_plagas	Fecha:		11/12/2022
Descripción		Describe las plagas que existen en el invernadero			
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción		
PK id_plan_plaga	int	11	Código primario que identifica la tabla		
id_plan	int	11	Código de id_plan		
id_pla_enf	int	11	Id plagas o enfermedades		
fe_encontrada	date		Fecha donde se encontró la plaga o enfermedad en el sector		
estado	int	11	Muestra si el estado está activo o inactivo		
Relaciones			Campo Clave		
Plaga_enfermedad Planificacion			id_plan_plaga id_plan_enf id_plan		

Diccionario de datos tabla de planificación de plagas.
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 19. Diccionario de Datos de plaga o enfermedad

Nombre del archivo		plaga_enfermedad	Fecha:		11/12/2022
Descripción		Describe los cultivos si tienen plaga o enfermedad			
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción		
PK id_pla_enf	int	11	Código primario que identifica la tabla		
id_cultivo	int	11	Código de id_cultivo		
nombre	varchar	250	Nombre de las plagas o enfermedades de los cultivos		
Relaciones			Campo Clave		
cultivo			id_pla_enf id_cultivo		

Diccionario de datos tabla de plaga o enfermedad
Calderón y Barzola, 2023

Tabla 20. Diccionario de Datos de actividad de plaga o enfermedad

Nombre del archivo	Actividad_plaga_enfermedad	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe las actividades de la plaga o enfermedad		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_pla_enf	int	11	Código primario que identifica la tabla
id_cultivo	int	11	Código de id_cultivo
nombre	varchar	250	Nombre de las actividades a realizar de la plaga o enfermedad
Relaciones		Campo Clave	
cultivo		id_pla_enf id_cultivo	
Diccionario de datos tabla de actividad de plaga o enfermedad Calderón y Barzola, 2023			

Tabla 21. Diccionario de Datos de imágenes de plaga o enfermedad

Nombre del archivo	plaga_enfermedad	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe los cultivos si tienen plaga o enfermedad		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_ima_pla_enf	int	11	Código primario que identifica la tabla
id_seg_plaga	int	11	Código de id_seg_plaga
nombre	longblob		Guarda la imagen del seguimiento_plaga
Relaciones		Campo Clave	
Seguimiento_plaga		id_pla_enf id_seg_plaga	
Diccionario de datos tabla de imágenes de plaga o enfermedad Calderón y Barzola, 2023			

Tabla 22. Diccionario de Datos de Seguimiento de plaga

Nombre del archivo	Seguimiento_plaga	Fecha:	11/12/2022
Descripción	Describe el seguimiento de la plaga o enfermedad que existe.		
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
PK id_seg_plaga	int	11	Código primario que identifica la tabla
id_plan_plaga	int	11	Código de id_plan_plaga
id_act_pla_enf	int	11	Código de id_act_pla_enf
id_usu	int	11	Código de id_usu
fe_ini	date		Fecha de inicio del seguimiento_plaga
fe_fin	date		Fecha de fin del seguimiento_plaga
fe_realizada	date		Fecha que se realizó el seguimiento_plaga
progreso	int	11	Progreso de la actividad
estado	int	11	Muestra el estado activo o inactivo del cultivo
Relaciones		Campo Clave	
Planificacion_plaga		id_seg	
Actividad_plaga_enfermedad		id_plan_plaga	
usuario		id_act_pla_enf	
		id_usu	

Diccionario de datos tabla seguimiento de plaga.
Calderón y Barzola, 2023

9.14 Anexo 14. Diagrama modular

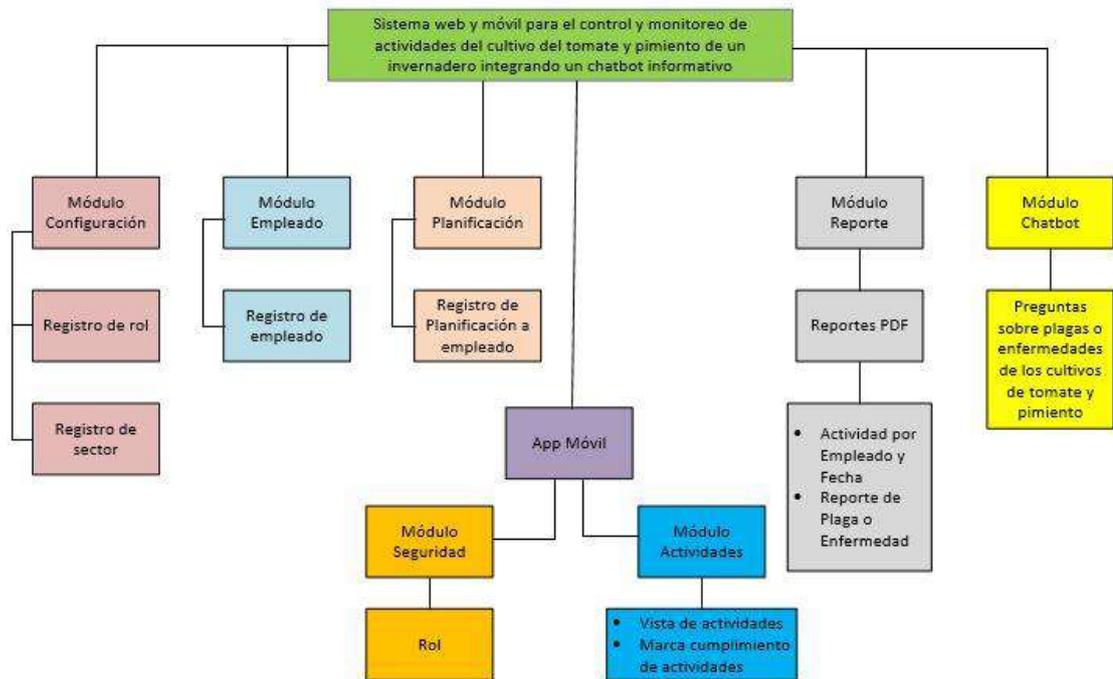


Figura 9. Diagrama modular del sistema web y móvil
Barzola y Calderón, 2023

9.15 Anexo 15. Diseño arquitectónico

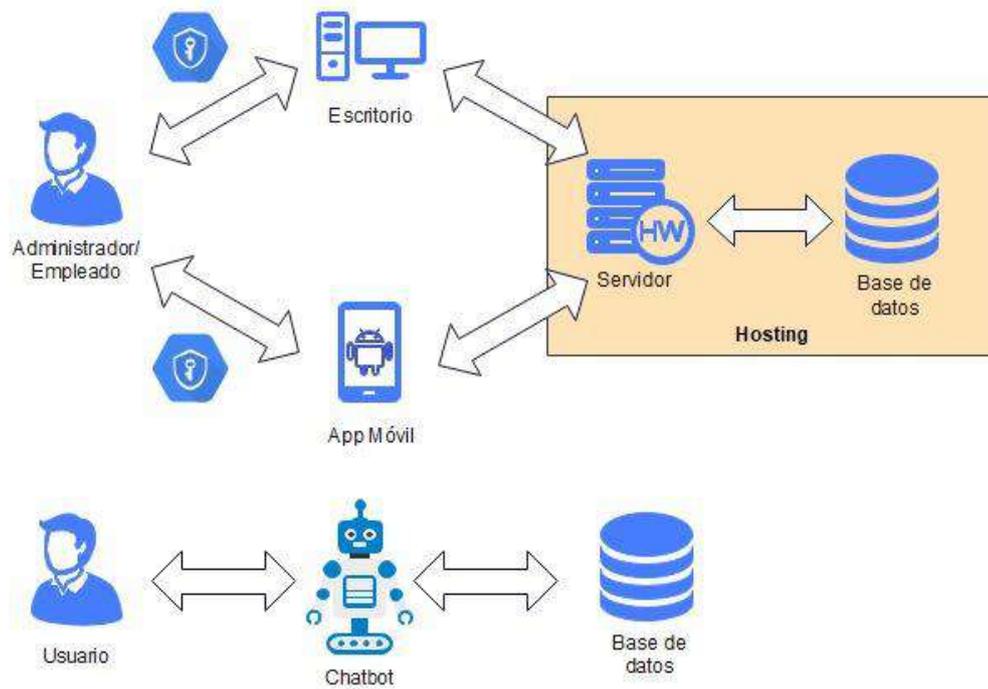


Figura 10. Diseño arquitectónico del sistema web y móvil
Barzola y Calderón, 2023

9.16 Anexo 16. Historia de usuario

Tabla 23. Historia de Usuario

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la historia	Funcionalidad	Estado	Dimensión/ Esfuerzo	Iteración	Prioridad
1	Como administrador, necesito registrar a los empleados, con la finalidad de que accedan al sistema.	Registro Empleado	Terminado	1	1	Media
2	Como administrador, necesito que cuando un empleado olvide su contraseña haya una opción de recuperar contraseña, con la finalidad de que tenga acceso al sistema.	Seguridad	Terminado	2	1	Alta
3	Como administrador, necesito asignar rol de empleado, con la finalidad de permitir el acceso al contenido de acuerdo a su rol.	Seguridad	Terminado	2	1	Baja
4	Como administrador, necesito consultar el listado de los empleados para editar los datos de cada uno de ellos, con la finalidad de realizar algún cambio.	Administración de usuario	Terminado	1	2	Media
5	Como administrador, necesito registrar los sectores, con la finalidad de establecer todos los sectores que existen en el invernadero	Registro de área de cultivo	Terminado	1	2	Baja
8	Como administrador, necesito registrar la planificación a los empleados, con la finalidad de asignar a todos un sector para que realicen sus actividades.	Planificación	Terminado	3	3	Media
10	Como administrador, necesito asignar al empleado la planificación que le ha sido otorgada, con la finalidad de que realice sus actividades.	Planificación	Terminado	3	3	Media
13	Como empleado, necesito registrar cuando he acabado mi actividad, con la finalidad de establecer mis actividades realizadas.	Planificación	Terminado	2	3	Alta
14	Como empleado, luego de realizar la actividad debo informar si observe alguna anomalía, con la finalidad de informar.	Planificación	Terminado	2	3	Alta
15	Como administrador, necesito ver notificaciones de actividades no finalizadas, con la finalidad de hacer un control.	Notificación	Terminado	2	4	Alta

16	Como administrador, necesito monitorear las actividades, con la finalidad de ver el progreso de las planificaciones.	Planificación	Terminado	2	4	Alta
17	Como administrador, necesito visualizar las actividades que realizo cada trabajador, con la finalidad de ver qué actividades realizó cada empleado.	Reporte	Terminado	2	4	Alta
19	Como administrador, deseo implementar un Chatbot para atender y brindar aprendizaje a los visitantes, con finalidad de proporcionarles información relevante sobre el cultivo.	Chatbot	Terminado	5	4	Alta

Planificación de la Historia de Usuario del Aplicativo web y móvil.
Calderón y Barzola, 2023

9.17 Anexo 17. Glosario de datos

❖ Sujetos

Símbolo: Administrador	Tipo: Sujeto
<p>Noción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persona que administra en el invernadero. • Ambos sexos. • Se encarga de la creación de los perfiles de usuario. • Tiene acceso único al módulo. • Manipula el sistema web y aplicación móvil. 	
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza la asignación de roles específicos a cada usuario. • Limite el acceso a los módulos a los usuarios en función de su actividad. • Verifica cada actividad que realiza el trabajador y hasta su registro de entrada a la asociación finca Daular. 	

Símbolo: Empleado	Tipo: Sujeto
<p>Noción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persona que trabaja en el invernadero. • Ambos sexos. • Ingresa como usuario al sistema web y móvil para chequear sus actividades que tiene que realizar en el invernadero. 	
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sistema web y aplicación móvil. • Verifica el rol que tiene como usuario. • Realiza las actividades asignadas por el administrador (Planta la semilla, limpia la cama, fumiga el cultivo, riega el cultivo tomate y pimiento). • Guarda las tareas completadas y monitorea los procesos del cultivo. 	

Símbolo: Usuario (Pasante o visitante)	Tipo: Sujeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Pasante o visitante. • Ambos sexos. • Ingresan al sistema web para informarse mediante un Chatbot, donde les ayuda a saber más del cultivo del tomate y pimiento. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al sistema web. • Interacción del pasante o visitante con el Chatbot informativo. • Realiza preguntas acerca del cultivo tomate y pimiento. 	

Símbolo: Plagas	Tipo: Sujeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Animal u organismos que dañan la producción del cultivo tomate y pimiento • Tipos de plaga en el cultivo de tomate (Araña roja y Heliothis). • Tipos de plagas en el cultivo de pimiento (Pulgones, escamas y mosca blanca). • Afecta a toda la cama del cultivo y ataca directamente a la cosecha. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Produce diversos daños negativos como debilitación de la planta. • Disminución en el valor de la cosecha, pérdidas financieras. • Destrucción del total del cultivo que está en la cama. 	

Símbolo: Enfermedad	Tipo: Sujeto
<p>Noción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es cualquier cambio causado por un patógeno que afecta la planta. • Tipos de enfermedades en el cultivo de tomate (Tizón temprano, tizón tardío, marchitez y mildiu polvoso). • Tipo de enfermedades en el cultivo de pimiento (Seca o tristeza, podredumbre blanca o gris, oidiopsis y mancha bacteriana). • Capaz de afectar rápidamente a la planta que está en la cama. 	
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades graves que afecta en la etapa del cultivo del tomate y pimiento en el invernadero. • Enfermedad que infecta a la planta, desviando el crecimiento efectivo finalizando con la muerte de este cultivo. • Perdidas de toda la cama del invernadero. • Pudrición de las hortalizas en su etapa de recolección. 	

❖ Objeto

Símbolo: Semilla	Tipo: Objeto
<p>Noción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Da el origen a una nueva planta. • Tipo de semilla del cultivo de tomate (Riñón). • Tipo de semilla del cultivo de pimiento (California Wonder). 	
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • El empleado realiza la preparación de la siembra de la semilla para su posterior cuidado. • Seguimiento periódico de la semilla. • El empleado alista la cama para la plantación de la semilla después de todo sus 15 días de cuidado y seguimiento. 	

Símbolo: Semillero	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • El semillero es un ambiente controlado por el empleado. • Es el lugar donde se cuida la semilla hasta que germine. • El semillero tiene forma de caja. • El semillero tiene un tamaño mediano. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado realiza la respectiva siembra de la semilla en los semilleros. • Permite la eficiencia y calidad de la producción del cultivo. • El empleado utiliza el semillero para producción de la planta más temprana. • El empleado establece las actividades para que las semilla germine. 	

Símbolo: Tomate Riñón	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Es una fruta. • Es antioxidante y potasio. • Es comestible textura suave, sabor dulce y jugoso. • Se caracteriza por su forma de riñón o corazón. • Contiene vitamina A y C. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado siembra el tomate. • El empleado cosecha el tomate. • Necesita del cuidado y tratamiento durante el crecimiento. • Es bien recibido por los empleados. • La demanda de los consumidores por la calidad está aumentando. 	

Símbolo: Pimiento California Wonder	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Es una fruta. • Es antioxidante ayuda a proteger el cuerpo. • Es comestible textura suave, sabor dulce, carnosos y crujiente. • Se caracteriza por su tamaño grande y forma cónica. • Contiene vitamina C y gran cantidad de nutrientes. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado siembra el pimiento. • El empleado cosecha el pimiento. • Necesita del cuidado y tratamiento durante el crecimiento. • Es bien recibido por los empleados. • La demanda de los consumidores por la calidad está aumentando. 	

Símbolo: Cama	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de cultivo óptimo para las plantas. • Permite un mejor drenaje y circulación de aire para las raíces de la planta. • Estructura o sitio donde se cultivan las plantas. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado planta la semilla en la cama. • El empleado verifica el drenaje de la cama. • El empleado está en constante verificación de riego en la cama. • El empleado revisa cama por cama el constante crecimiento del cultivo. 	

Símbolo: Invernadero	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para variedad de cultivos de plantas ornamentales. • Se mantienen en condiciones ambientales adecuadas para el cultivo. • Su tamaño, forma y estructura de un invernadero. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Permite cultivar plantas durante todo el año. • Protege las plantas de las inclemencias del clima y aumenta la calidad de los mismos. • Permite el control de las condiciones ambientales y reduce el impacto ambiental. • Se puede utilizar en el invernadero sistema de riego por goteo o nebulización. • Genera empleo para los empleados por la producción de los cultivos. 	

Símbolo: Fertilizante	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Sustancia o mezcla de sustancias para proporcionar al cultivo de la planta. • Nutrientes esenciales para el crecimiento de la planta. • Los fertilizantes se derivan de materiales naturales. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado coloca fertilizante en la cama de alta calidad y de acuerdo a la recomendación del fabricante. • El empleado hace uso de esta misma para el crecimiento y salud del cultivo del tomate y pimiento. • Se prevé los efectos negativos de sales y nitratos en el sustrato. 	

Símbolo: Agua	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Es un elemento importante para el desarrollo del cultivo del tomate y pimiento. • El agua debe ser de buena calidad, para que el suelo de la cama no sea salino. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para el riego • Se controla la cantidad utilizada para el riego y esto se activa por minuto. • Se controla la cantidad de fertilizante. 	

Símbolo: Chatbot	Tipo: Objeto
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Da respuesta a las preguntas predefinidas. • Da información sobre el cuidado de la plata. • Da información sobre las plagas o enfermedades. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la carga de trabajo del personal. • Aumento de la satisfacción del cliente. 	

❖ Verbo

Símbolo: Preparar la cama	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Retirar cualquier material vegetal o escombros del suelo. • Mejorar la fertilidad con materia orgánica. • Análisis de PH del suelo para ajustarlos a las necesidades del cultivo que se desea sembrar. • Regar el suelo y asegurarse de la humedad. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado aumenta la cantidad de nutrientes para la planta y mejora el suelo. • Aumenta la producción del cultivo. • Proporciona un ambiente adecuado para el crecimiento de la planta • Mejora la eficiencia del uso del agua y fertilizantes. 	

Símbolo: Sembrar	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Acción que realiza el empleado. • El empleado asegura la calidad de la planta. • El empleado siembra en la cama en el invernadero. • El empleado controla la propagación de plagas y enfermedades. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado procederá a realizar las actividades pertinentes asignadas por el administrador. • El empleado prepara los semilleros. • El empleado alista las camas para poner las semillas en la tierra. 	

Símbolo: Fertilizar	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Acción de proporcionar nutrientes esenciales a la planta. • Fertilizantes orgánicos o inorgánicos. • Mejorar el crecimiento, salud y calidad del ciclo de vida de la planta. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado selecciona el fertilizante de que fabricante utilizara de acuerdo a la siembra de su cultivo. • El empleado administra los suministros para que la planta absorba. • El empleado reduce las necesidades de aplicar algunos pesticidas y otros tratamientos químicos. 	

Símbolo: Podar	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • Controlar el desarrollo de la planta. • Se realiza según el empleado lo vea necesario. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado poda las ramas florales. • Se obtiene producto de más calidad. 	

Símbolo: Fumigar	Tipo: Verbo
Noción	
<ul style="list-style-type: none"> • Acción de echar mediante rociadores con repelente y estimulante foliar. 	
Impacto	
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado de la planta por motivo de plaga o enfermedades. • Es realizada dos veces por semanas. • Se prevén las plagas. 	

Símbolo: Cosechar	Tipo: Verbo
Noción	
<ul style="list-style-type: none"> • Acción que realiza el empleado para recolectar las hortalizas del invernadero. • El empleado selecciona cuidadosamente los cultivos maduros. 	
Impacto	
<ul style="list-style-type: none"> • El empleado verifica la madurez del cultivo del tomate y pimiento. • Utilizan las 16 camas para sembrar tomate y pimiento y la temporada de cosecha son de 4 meses. • El empleado comienza a recoger el cultivo. 	

Símbolo: Limpiar	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • El empleado realiza esta actividad de limpieza de cama cuando termina el tiempo de cosecha del cultivo. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • El empleado tiene precaución de tener a la mano los instrumentos necesarios de limpieza. • El empleado realiza la limpieza de impureza en la cama. • El empleado hace el respectivo lado de residuos provenientes del invernadero. 	

Símbolo: Controlar actividades de empleados	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • El administrador podrá asignar las actividades a los empleados. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Los empleados deberán realizar sus tareas. • El administrador verifica el control de actividades. 	

Símbolo: Delegar las actividades al empleado	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none"> • El administrador, se encarga de la asignación de las tareas del invernadero a los empleados. • Coloca fechas, actividades que los empleados realizar en el cultivo. 	
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Permite el seguimiento del proceso del cultivo del tomate y pimiento. • Ayuda a verificar las actividades de cada empleado. 	

Símbolo: Monitorear actividades de empleados	Tipo: Verbo
Noción <ul style="list-style-type: none">• El administrador podrá monitorear las actividades.	
Impacto <ul style="list-style-type: none">• Podrá ver las actividades y el proceso cuando la haya realizado.	

❖ Estado

Símbolo: Preparación del invernadero	Tipo: Estado
Noción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y desinfección del invernadero y preparación de la cama del cultivo. 	
Impacto:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pasa al estado de siembra y germinación. 	

Símbolo: Siembra y germinación	Tipo: Estado
Noción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se siembra la semilla del tomate a una profundidad de 1-2 cm suelo y se riega. • Después de la siembra y en 7 a 10 días la semilla comienza a germinar y a brotar. 	
Impacto:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pasa al estado de crecimiento de la planta. 	

Símbolo: Crecimiento de la planta	Tipo: Estado
Noción:	
<ul style="list-style-type: none"> • Se desarrolló algunas hojas. • Durante esta etapa se verifica la temperatura, humedad y el agua para un crecimiento óptimo. 	
Impacto:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pasa al estado de desarrollo de tomate y pimiento. 	

Símbolo: desarrollo del tomate	Tipo: Estado
Noción: <ul style="list-style-type: none"> • Después de 50-60 días desde la siembra comienza a producir el tomate. • Se controla de evitar enfermedades y se ve la calidad del tomate 	
Impacto: <ul style="list-style-type: none"> • Pasa al estado de cosecha 	

Símbolo: desarrollo del pimiento	Tipo: Estado
Noción: <ul style="list-style-type: none"> • Después de 50-60 días desde la siembra comienza a producir el tomate. • Se controla de evitar enfermedades y se ve la calidad del tomate 	
Impacto: <ul style="list-style-type: none"> • Pasa al estado de cosecha 	

Símbolo: Cosecha	Tipo: Estado
Noción: <ul style="list-style-type: none"> • Los frutos están maduros y firmes. • Es importante cosechar los frutos para evitar sobre maduren. 	
Impacto: <ul style="list-style-type: none"> • Pasa al estado de distribución o comercialización. 	

❖ Escenario

Escenario: Preparar la cama

Objetivo:

Los empleados buscar crear un ambiente óptimo para el crecimiento de los cultivos y minimizar los problemas de enfermedades y plagas.

Contexto

- Retirar cualquier material vegetal o escombros del suelo.
- Mejorar la fertilidad con materia orgánica.
- Análisis de PH del suelo para ajustarlos a las necesidades del cultivo que se desea sembrar.
- Regar el suelo y asegurarse de la humedad.

Recursos

- Herramientas del empleado: tijeras, guantes, almohadilla, rastrillo y regadera.

Actores

- Empleado.

Episodios

- El empleado aumenta la cantidad de nutrientes para la planta y mejora el suelo.
- Aumenta la producción del cultivo.
- Proporciona un ambiente adecuado para el crecimiento de la planta
- Mejora la eficiencia del uso del agua y fertilizantes.

Escenario: Sembrar**Objetivo:**

Sembrar la semilla en la cama, donde se cultivará de manera controlada y protegida el ciclo de vida de la planta.

Contexto

- Semilla sembrada en el semillero.

Recursos

- Semilla, semillero, tierra, invernadero.

Actores

- Empleado.

Episodios

- El empleado procederá a realizar las actividades pertinentes asignadas por el administrador.
- El empleado prepara los semilleros.
- El empleado alista las camas para poner las semillas en la tierra.

Escenario: Fertilizar**Objetivo:**

Proporcionar los nutrientes necesarios para un crecimiento saludable y óptimo del cultivo.

Contexto

- Fertilizante orgánicos o inorgánicos.

Recursos

- Fertilizantes, agua y nutrientes

Actores

- Empleado.

Episodios

- El empleado selecciona el fertilizante de que fabricante utilizara de acuerdo a la siembra de su cultivo.
- El empleado administra los suministros para que la planta absorba.
- El empleado reduce las necesidades de aplicar algunos pesticidas y otros tratamientos químicos.

Escenario: Podar**Objetivo:**

Controlar el desarrollo de la planta y las necesidades específicas del cultivo.

Contexto

- Planta podada

Recursos

- Herramientas del empleado: paleta de mano, guantes y tijeras.

Actores

- Empleado.

Episodios

- El empleado poda las ramas florales.
- Se obtiene producto de más calidad.

Escenario: Fumigar**Objetivo:**

Proteger los cultivos de plagas y enfermedades que pueden disminuir la producción.

Contexto

- Plagas o enfermedades.

Recursos

- Herramientas: fungicidas y pesticidas.

Actores

- Empleado.

Episodios

- Cuidado de la planta por motivo de plaga o enfermedades.
- Es realizada dos veces por semanas.

- Se prevén las plagas.

Escenario: Cosechar**Objetivo:**

Recolectar las hortalizas del tomate y pimiento del invernadero para su comercialización.

Contexto

- Cosecha del tomate y pimiento.

Recursos

- Cama e invernadero

Actores

- Empleado.

Episodios

- El empleado verifica la madurez del cultivo del tomate y pimiento.
- Utilizan las 16 camas para sembrar tomate y pimiento y la temporada de cosecha son de 4 meses.
- El empleado comienza a recoger el cultivo.

Escenario: Limpiar**Objetivo:**

Eliminar los residuos y restos anteriores de cultivo y preparar la cama para el siguiente cultivo.

Contexto

- Limpieza de la cama del invernadero.

Recursos

- Herramientas de limpieza: rastrillo, escoba, aspiradoras, sopladores de aire y pulverizadores.

Actores

- Empleado.

Episodios

- El empleado tiene precaución de tener a la mano los instrumentos necesarios de limpieza.
- El empleado realiza la limpieza de impureza en la cama.
- El empleado hace el respectivo lado de residuos provenientes del invernadero.

9.18 Anexo 18. Prueba de funcionalidad

Tabla 24. Prueba de Funcionalidad

Id	Caso de Prueba	Descripción	Fecha	Área Funcional / Sub proceso	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Estado
1	Inicio de sesión	Ingreso de usuario y contraseña	31/05/2023	Módulo Seguridad	Ingreso correcto al sistema	Se escribe el usuario y la contraseña y se da clic en ingresar	Inicio de sesión exitoso Bienvenido	Inicio de sesión exitoso Bienvenido	Ok
2	Registrar un nuevo empleado	Registrar nuevo empleado	31/05/2023	Módulo Seguridad	Ingreso al sistema	Se registran los datos cedula, nombre, apellido, correo electrónico, usuario y contraseña	Éxito El usuario se ha guardado correctamente.	Éxito El usuario se ha guardado correctamente.	Ok
3	Registro de sector	Registro de nuevo sector	31/05/2023	Módulo Configuración	Ingreso de formulario	Se registra el nombre de un nuevo sector.	Éxito El sector se ha guardado correctamente.	Éxito El sector se ha guardado correctamente.	Ok
4	Registro de planificación	Registro de nueva planificación	31/05/2023	Módulo planificación	Registro de nueva planificación	Se registra la fecha de inicio y fin, el cultivo, sector, el empleado.	Éxito La planificación se ha registrado correctamente.	Éxito La planificación se ha registrado correctamente.	Ok
5	Registro de nueva actividad	Registro de nueva actividad	11/11/2023	Módulo Planificación	Registro de nueva actividad	Se escribe el nombre de la nueva actividad	Éxito Actividad agregada correctamente	Éxito Actividad agregada correctamente	Ok

6	Cambio de empleado en la lista de actividades	Cambio de empleado en el apartado actividades	11/11/2023	Módulo Planificación	Cambio de empleado en las actividades	Se cambia el usuario asignado a otro en las actividades	Éxito Empleado asignado con éxito	Éxito Empleado asignado con éxito	Ok
7	Agregar nueva actividad dentro de la lista de actividades	Agregar una nueva actividad en la lista de actividades	11/11/2023	Módulo Planificación	Agregar una nueva actividad en la lista de actividades	Agregar una nueva actividad dentro de la lista de actividades	Agregada La actividad ha sido agregada con éxito	Agregada La actividad ha sido agregada con éxito	Ok
8	Registro de fotos	Registrar fotos en la actividad	11/11/2023	Módulo de Planificación	Agregar fotos en la actividad	Deberá elegir las fotos con el tamaño y formatos dados	Éxito Se ha enviado el registro al administrador	Éxito Se ha enviado el registro al administrador	Ok
9	Actividad Culminada	El administrador verifica que si la foto cumple con los requerimientos de la actividad	11/11/2023	Módulo de Planificación	Verificación de actividad	Verifica si la foto o fotos cumplen con la actividad	Actividad Culminada La actividad ha sido culminada exitosamente	Actividad Culminada La actividad ha sido culminada exitosamente	Ok

Prueba de funcionalidad del software
Calderón y Barzola, 2023

9.19 Anexo 19. Prueba de aceptación

Tabla 25. Prueba de aceptación de registro de usuario

Caso de Prueba Aceptación

Código: 1	Historia de usuario: H1
Nombre: Registro de los usuarios	
Descripción: Prueba para el proceso de registrar usuarios al sistema	
Condiciones de Ejecución: Antes de utilizar este proceso, es importante que el sistema en cuestión cumpla con los requisitos necesarios para poder ingresar y almacenar los datos de manera adecuada.	
Entrada/ Pasos de Ejecución: Se abre el módulo empleado, seleccionando la opción de ingresar empleado	
Resultado Esperado: Se almacena el registro en la base de datos	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria	
Prueba de aceptación de registro de usuario. Calderón y Barzola, 2023	

Tabla 26. Prueba de aceptación de planificación en cama o semillero

Caso de Prueba Aceptación

Código: 4	Historia de usuario: H4
Nombre: Creación de planificación en cama o semillero	
Descripción: prueba para el proceso de registrar las planificaciones en una cama	
Condiciones de Ejecución: para la utilización de este proceso, se ingresan las datos y parámetros en el formulario de planificación	
Entrada/ Pasos de Ejecución: se abre el módulo Planificación, seleccionando la opción que dice Asignar planificación a empleado	
Resultado Esperado: Se guardan las planificaciones en la base de datos	
Evaluación de la Prueba: prueba satisfactoria	
Prueba de aceptación de creación de planificación de cama o semillero. Calderón y Barzola, 2023	

Tabla 27. Prueba de aceptación de registro de cultivo

Caso de Prueba Aceptación	
Código: 5	Historia de usuario: H5
Nombre: Registro de cultivo	
Descripción: prueba para el proceso de crear un nuevo cultivo en el módulo de configuración	
Condiciones de Ejecución: para la aplicación de este proceso, se ingresan las datos y parámetros en el formulario de registro de cultivo	
Entrada/ Pasos de Ejecución: se abre el módulo Configuración, seleccionando la opción del submenú llamada Cultivo	
Resultado Esperado: Se almacenan el registro de cultivo en la base de datos	
Evaluación de la Prueba: prueba satisfactoria	
Prueba de aceptación de registro de cultivo. Calderón y Barzola, 2023	

Tabla 28. Prueba de aceptación de registro de cama

Caso de Prueba Aceptación	
Código: 6	Historia de usuario: H6
Nombre: Registro de cama	
Descripción: prueba para el proceso de crear el registro de la cama en el módulo Configuración	
Condiciones de Ejecución: para la aplicación de este proceso, se ingresan las datos y parámetros en el formulario de registro de cama	
Entrada/ Pasos de Ejecución: se abre el módulo Configuración, seleccionando la opción del submenú llamada Cama	
Resultado Esperado: Se almacenan el registro de cama en la base de datos	
Evaluación de la Prueba: prueba satisfactoria	
Prueba de aceptación de registro de cama. Calderón y Barzola, 2023	

Tabla 29. Prueba de aceptación de registro de nueva actividad
Caso de Prueba Aceptación

Código: 7	Historia de usuario: H7
Nombre: Registro de nueva actividad	
Descripción: prueba para el proceso de crear el registro de la cama en el módulo Configuración	
Condiciones de Ejecución: para la aplicación de este proceso, se ingresan las datos y parámetros en el formulario de registro de nueva actividad	
Entrada/ Pasos de Ejecución: se abre el módulo Configuración, seleccionando la opción del submenú llamada Agregar nueva actividad	
Resultado Esperado: Se almacenan el registro de nueva actividad en la base de datos	
Evaluación de la Prueba: prueba satisfactoria	
Prueba de aceptación de nueva actividad. Calderón y Barzola, 2023	

9.20 Anexo 20. Manual de Usuario

Inicio de sesión



Descripción: Pantalla principal, iniciar sesión según los roles que existen, administrador o empleado.

1. Deberá ingresar el usuario.
2. Deberá ingresar la contraseña.
3. Una vez ingresado los datos dar clic en "Ingresar".
4. Si por algún motivo olvidó su contraseña, presione donde dice "Haz clic aquí".
5. Aquí se presenta el Chatbot que responde las preguntas predefinidas a los usuarios.

Recuperación de contraseña

Fincas Daular

Bienvenido
Recuperación de contraseña
Ingrese su usuario y correo

Usuario

Correo

Enviar

Regresar

1

2

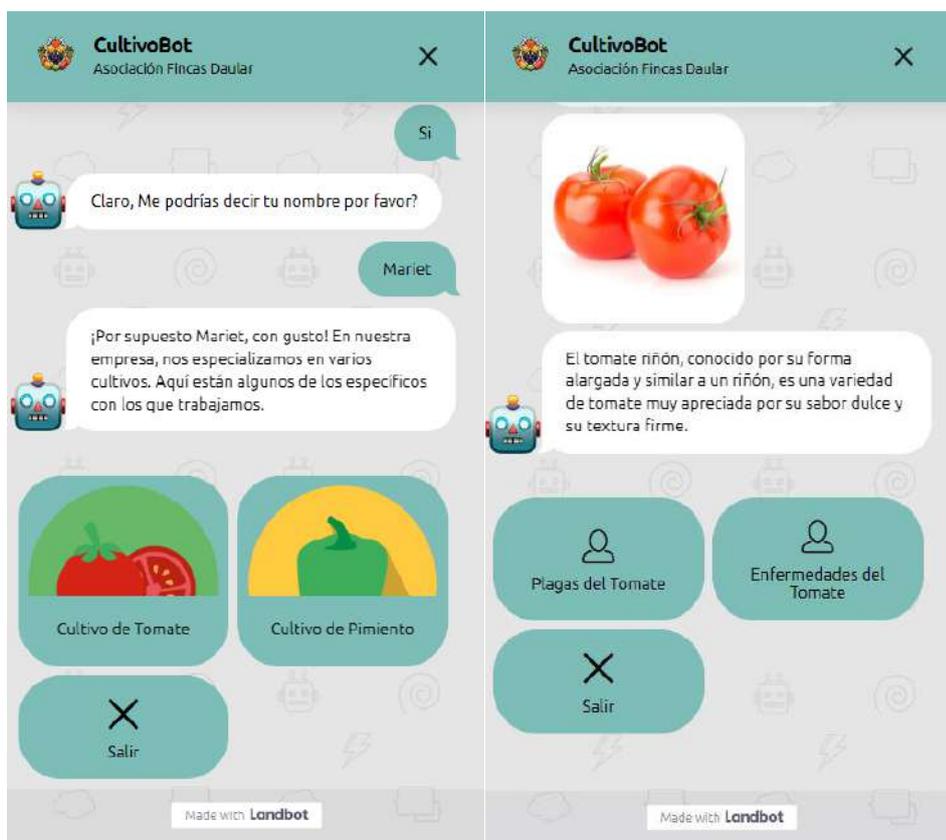
3

4

Descripción: Pantalla de recuperación de contraseña

1. Deberá ingresa el usuario.
2. Deberá ingresa su correo electrónico.
3. Dar clic en "Enviar", aparecerá un mensaje diciendo que "Correo enviado, Se ha enviado un correo con la nueva contraseña", en su correo aparecerá un mensaje en donde esa será su nueva contraseña.
4. Botón para regresar a la pantalla principal.

Apartado Chatbot informativo



Descripción: Apartado de Chatbot informativo, que mostrará preguntas predefinidas a los usuarios que deseen saber más del cultivo del tomate y pimiento, y su posible tratamiento.

1. Seleccionar apartado que quiera saber.

Pantalla principal dentro del sistema

The screenshot shows the main dashboard of the 'Finca Daular' system. The interface includes a navigation menu on the left, a central panel with crop status cards, a table of sector availability, and a right-hand panel showing sector status logs. Three callout boxes with numbers 1, 2, and 3 point to the navigation menu, the central panel, and the sector status panel respectively.

1 points to the navigation menu on the left, which includes options like Configuraciones, Empleados, Planificación, and Reportes.

2 points to the central panel, which displays crop status cards for Tomate (2 in ejecución) and Pimiento (0 in ejecución), and a table titled 'Sectores Disponibles y No Disponibles'.

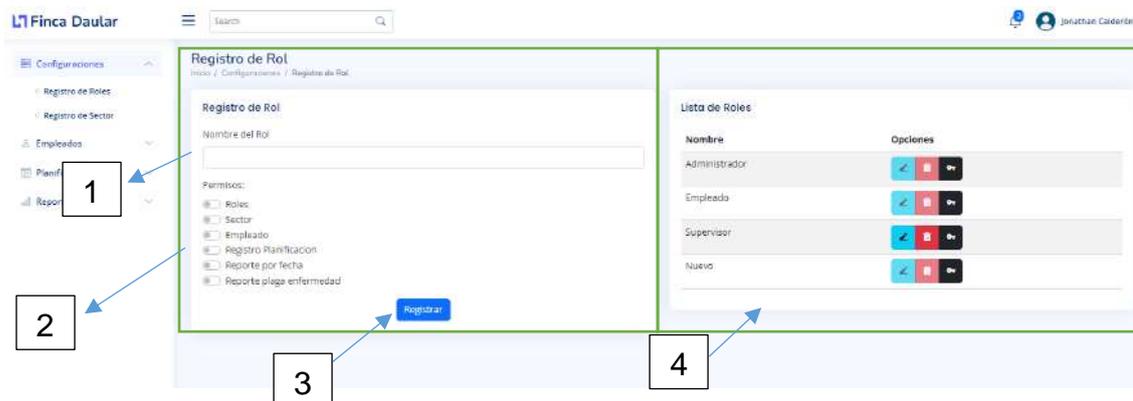
3 points to the right-hand panel, titled 'Estado de los sectores', which shows logs of sector creation and assignment.

Código	Estado
Sector 3	Disponible
Sector 4	Disponible
Sector 5	Disponible
Sector 6	Disponible
Sector 7	Disponible
Sector 8	Disponible
Sector 9	Disponible
Sector 1	No Disponible
Sector 2	No Disponible

Descripción: En esta pantalla se mostrará algunos parámetros esenciales dentro del sistema.

1. Tenemos las diferentes opciones dentro del sistema.
2. Se puede observar los cultivos en ejecución y también los sectores disponibles y no disponibles.
3. Podrá observar el estado de los sectores, que cultivo tiene y quien está a cargo del mismo

Apartado configuración de Roles



Descripción: Deberá presionar configurar y entrar a la opción de Registro de Roles y Registro de Sectores.

1. Aquí deberá poner el nombre del rol ya sea administrativo o empleado.
2. Aquí deberá elegir los permisos que tendrá.
3. Una vez completado los datos dar clic en registrar
4. Aquí mostrará la lista de roles que se van registrando junto con sus opciones.

Apartado configuración de Sectores

The screenshot shows the 'Finca Daurar' interface. On the left is a sidebar with menu items: Configuraciones, Empleados, Planificación, and Reportes. The main area is titled 'Registro de Sector' and contains a form with a 'Código de Sector' field, a dropdown menu labeled 'Seleccione una opción', and 'Registrar' and 'Reiniciar' buttons. To the right is a 'Lista de Sectores' table with columns for '#', 'Código', 'Cantidad', and 'Opciones'. The table lists 9 sectors with their respective codes and quantities. Numbered callouts 1, 2, 3, and 4 point to the sidebar, the dropdown menu, the 'Registrar' button, and the table respectively.

#	Código	Cantidad	Opciones
1	Sector 1	5 camas	 
2	Sector 2	5 camas	 
3	Sector 2	5 camas	 
4	Sector 4	5 camas	 
5	Sector 5	5 camas	 
6	Sector 6	5 camas	 
7	Sector 7	4 camas	 
8	Sector 8	4 camas	 
9	Sector 9	5 camas	 

Descripción: Deberá presionar configurar y entrar a la opción de Registro de Sector.

5. Aquí deberá poner el nombre del sector
6. Aquí deberá elegir si el sector cuenta con 4 o 5 camas
7. Una vez completado los datos dar clic en registrar
8. Aquí saldrán los sectores que existen actualmente en el invernadero, al presionar los botones de editar o eliminar aparecerá un modal para editar o una alerta para eliminar el sector.

Apartado Empleado

The screenshot displays the 'Finca Daular' interface. On the left, a sidebar contains navigation options: Configuraciones, Empleados, Planificación, and Informes. The main area is titled 'Registro de Empleado' and contains a form with the following fields: cédula, nombre, Apellido, Correo electrónico, Usuario, Contraseña, and rol. A dropdown menu for 'rol' is currently set to 'Empleado'. Below the form are two buttons: 'Registrar' (highlighted with callout 2) and 'Cancelar'. To the right, a table titled 'Lista de empleados' displays a list of employees with columns for cédula, nombre, Apellido, rol, and Opciones. The 'Opciones' column contains edit and delete icons for each employee. Callout 1 points to the 'cédula' field, and callout 3 points to the 'Opciones' column.

cédula	nombre	Apellido	rol	Opciones
0051749118	maricela	Barzola	Empleado	 
0956077846	javier	Calderón	Empleado	 
0912504853	elke	Yarovi	Empleado	 
0915945349	patricia	Grijalva	Empleado	 
0904489029	jorge	Barzola	Empleado	 
0911258614	juan	Calderón	Empleado	 
0900898977	wendy	Barzola	Empleado	 
0931643746	josué	Calderón	Empleado	 
0941925984	Nariz	Nariz	nuevo	 

Descripción: Deberá presionar empleado y entrar a la opción de Registro de Empleado con su respectivo rol.

1. En este apartado no se podrá escribir nada si la cédula no es válida, una vez que la cédula esté validada se podrá registrar los demás campos.
2. Una vez completados estos datos dar clic en registrar.
3. Aquí saldrán los empleados, al presionar los botones de editar o eliminar aparecerá un modal para editar o una alerta para eliminar el empleado.

Apartado

Planificación

Descripción: En este apartado se podrá registrar una planificación y verificar cada planificación activa con las actividades

1. En este apartado tendrás opciones, donde podrás darle clic y aparecerá un modal de cada planificación.
2. Muestra un informe general sobre las planificaciones incluso si hay plaga o no.
3. Los botones son para revisar las actividades, editar o eliminar la planificación.
4. Porcentaje de actividades terminadas en la planificación.
5. Aparece cuando se detecta una plaga o enfermedad y muestra las actividades que se deben realizar para controlarlas.
6. Este botón sirve para determinar si la plaga o enfermedad se ha curado o no.
7. Elimina toda la planificación por completo.

Modal de Registro Planificación

The modal 'Registro de planificación' contains the following fields and options:

- Código:** Text input with value 'MUKZ-1695'.
- Usuario encargado:** Dropdown menu with 'Seleccione un usuario'.
- Fecha inicio de planificación:** Date picker with 'dd/mm/aaaa' format.
- Fecha fin de planificación:** Date picker with 'dd/mm/aaaa' format.
- Cultivo:** Dropdown menu with 'Seleccione un cultivo'.
- Sector:** List of checkboxes for Sector 3 through Sector 10.
- Buttons:** 'Registrar' (blue) and 'Reiniciar' (grey).

Descripción: Modal para establecer los datos de la planificación.

Modal de Planificación terminada

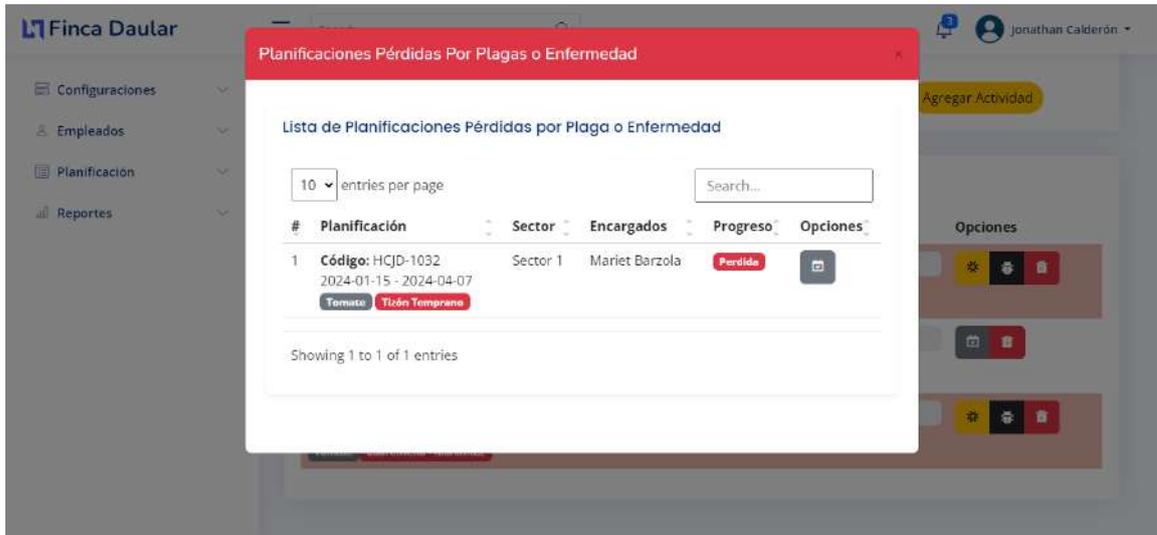
The modal 'Planificaciones Terminadas' displays a table with the following data:

#	Planificación	Sector	Encargados	Progreso	Opciones
40	Código: H-11 2023-11-25 - 2024-02-16 Tomate	Sector 1	Marlet Barzola	Completado	[Icon]

Showing 1 to 1 of 1 entries

Descripción: Modal para establecer los datos de las planificaciones terminadas.

Modal de Planificaciones Pérdidas por Plagas o Enfermedades



Descripción: Modal para establecer los datos de las planificaciones de pérdidas por plagas o enfermedades.

Modal de Agregar Nueva Actividad



Descripción: Al presionar el botón amarillo aparecerán todas las actividades, donde se puede agregar nuevas actividades de la planificación.

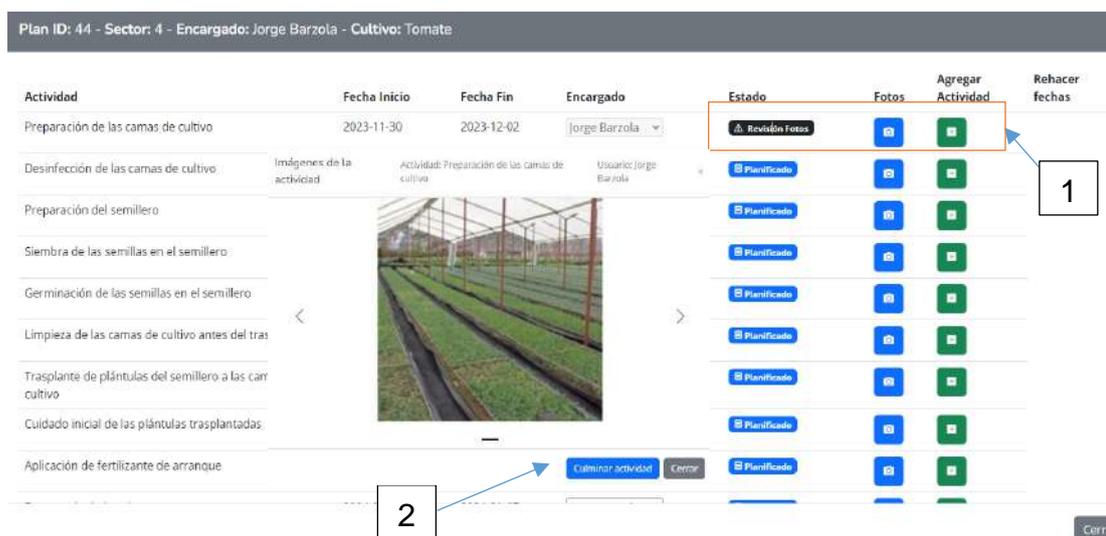
Cambiar de encargado en actividad



Descripción: Cambio de encargado en una actividad.

- Existen dos tipos de cambios, uno al inicio de la actividad, “Actualizar solo el empleado” esta opción se debe usar cuando la actividad no ha sido comenzada, caso contrario se deberá utilizar “Actualizar por ausencia” en este caso de creará otra actividad con el mismo nombre y con el usuario asignado.

Estado: Revisión de fotos



Descripción: Muestra las fotos de evidencia de la actividad.

- Existen diversos tipos de estados cuando muestra “Revisión fotos” deberá dar clic al botón de la cámara y en el botón verde podrá agregar nueva actividad.

3. Aparecerá un modal con la foto en cuestión donde deberá dar clic a “Culminar Actividad” para que el estado cambie a “Terminado”.

Estado: Tarea no finalizada

Plan ID: 37 - Sector: 4 - Encargado: Paola Grijalva - Cultivo: Pimiento

Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Encargado	Estado	Fotos	Agregar Actividad	Rehacer fechas
Preparación de las camas de cultivo	2023-11-25	2023-11-27	Paola Grijalva	Revisión foto			
Desinfección de las camas de cultivo	2023-11-27	2023-11-28	Paola Grijalva	Tarea no finalizada			
Preparación del semillero	2023-11-28	2023-11-29	Paola Grijalva	Tarea no finalizada			
Siembra de las semillas en el semillero	2023-11-29	2023-11-30	Paola Grijalva	Tarea no finalizada			
Germinación de las semillas en el semillero	2023-11-30	2023-12-14	Paola Grijalva	Finalizada			
Limpieza de las camas de cultivo antes del trasplante	2023-12-14	2023-12-15	Paola Grijalva	Finalizada			
Trasplante de plántulas del semillero a las camas de cultivo	2023-12-15	2023-12-16	Paola Grijalva	Finalizada			
Cuidado inicial de las plántulas trasplantadas	2023-12-16	2023-12-30	Paola Grijalva	Finalizada			
Aplicación de fertilizante de arranque	2023-12-30	2023-12-31	Paola Grijalva	Finalizada			

Cerrar

Descripción: Existe también el caso de que una actividad no sea realizada, en estos casos se deberá rehacer la fecha de esa actividad y las posteriores.

1. Deberá dar clic al botón rojo que renacerá todas las fechas de las actividades, cabe recalcar que cuando de clic la fecha de inicio será la fecha actual que presionó el botón.

Apartado de Reportes de Actividad por Fecha

Finca Daular

Search

Jonathan Calderón

Reportes

Inicio / Reportes / Actividad por Fecha

Actividad por Fecha

Empleado: Javier Calderon

Fecha de Inicio: 24/01/2024

Fecha Fin: 31/01/2024

Estado de la planificación: General

XGOC-8603

YJDB-0712

Código: XGOC-8603 - Empleado: Javier Calderon

Código de planificación	Nombre actividad	Empleado	Fecha Inicio	Fecha Fin	Progreso
XGOC-8603	Preparación de las camas de cultivo	Javier Calderon	2024-01-24	2024-01-26	Completado
XGOC-8603	Desinfección de las camas de cultivo	Javier Calderon	2024-01-26	2024-01-27	Completado
XGOC-8603	Preparación del semillero	Javier Calderon	2024-01-27	2024-01-28	Completado
XGOC-8603	Siembra de las semillas en el semillero	Javier Calderon	2024-01-28	2024-01-29	Completado
XGOC-8603	Germinación de las semillas en el semillero	Javier Calderon	2024-01-29	2024-02-12	Completado

Generar PDF Cerrar

3

Asociación de Trabajadores Agropecuarios Autónomos
"FINCAS DAULAR"
Acuerdo Ministerial N. 4313 de enero 29 del 2001 expedido por el MIES
Regida por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, resolución N°. SEPSROEPS-2013-003910

Reporte de Actividades por Fecha

Planificación	Sector	Actividad	Usuario	Progreso	Fecha de inicio	Fecha de fin
HCJD-1032	Sector 1 - Tomate	Preparación de las camas de cultivo	Mariet Barzola	En ejecución	2024-01-15	2024-01-17
HCJD-1032	Sector 1 - Tomate	Desinfección de las camas de cultivo	Mariet Barzola	Planificado	2024-01-17	2024-01-18
HCJD-1032	Sector 1 - Tomate	Preparación del semillero	Mariet Barzola	Planificado	2024-01-18	2024-01-19
HCJD-1032	Sector 1 - Tomate	Siembra de las semillas en el semillero	Mariet Barzola	Planificado	2024-01-19	2024-01-20

Descripción: Este apartado mostrará todos los reportes de las actividades.

1. Deberá establecer el empleado y las fechas de las cuales quiere ver las actividades, en la parte inferior se mostrará una tabla con sus datos.
2. Dar clic en el código de la planificación que quiera ver los datos según las fechas establecidas.
3. Aparecerá una tabla con los datos de las fechas establecidas, poner clic en generar PDF.
4. Presentación de los reportes.

Apartado de Reportes Observación de Plagas o Enfermedades

Finca Daular

Reportes

Inicio / Reportes / Reporte de Plaga o Enfermedad

Reporte de Plaga o Enfermedad

Tizón Temprano - Tomate

Generar PDF

Planificación	Sector	Fecha Alerta	Plaga Encontrada
HC/D-1032	Sector 1 - Tomate	2024-01-15	Tizón Temprano

generar_pdf_2.php

1 / 1 - 8098 +

Asociación de Trabajadores Agropecuarios Autónomos
"FINCAS DAULAR"
Acuerdo Ministerial N. 4313 de enero 29 del 2001 expedido por el MIES
Regida por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, resolución N°. SEPSROEPS-2013-003910

Reporte de Plagas o Enfermedades

Planificación	Sector	Fecha Alerta	Plaga Encontrada
HC/D-1032	Sector 1 - Tomate	2024-01-15	Tizón Temprano

Parque el futuro se siembra ahora.
Finca Daular, Km. 22 vía Guayaquil Salinas, managón anquebede.
Teléfono: 0985510240 - 0967501772
mofincaaular@gmail.com

Descripción: Este apartado mostrará todos los reportes de las observaciones de plagas o enfermedades.

1. Deberá dar clic en el casillero de plagas o enfermedades y buscará de cuál desea que le muestre el reporte.
2. Dar clic en el botón verde PDF y aparecerá otra ventana con todos los reportes de las observaciones para imprimir.
3. Presentación de los reportes.

Pantalla de los Empleados

Finca Daular

Search

Jorge Barzola

Panel

Planificación

Lista de Planificaciones

Inicio / Planificación / Lista de Planificaciones

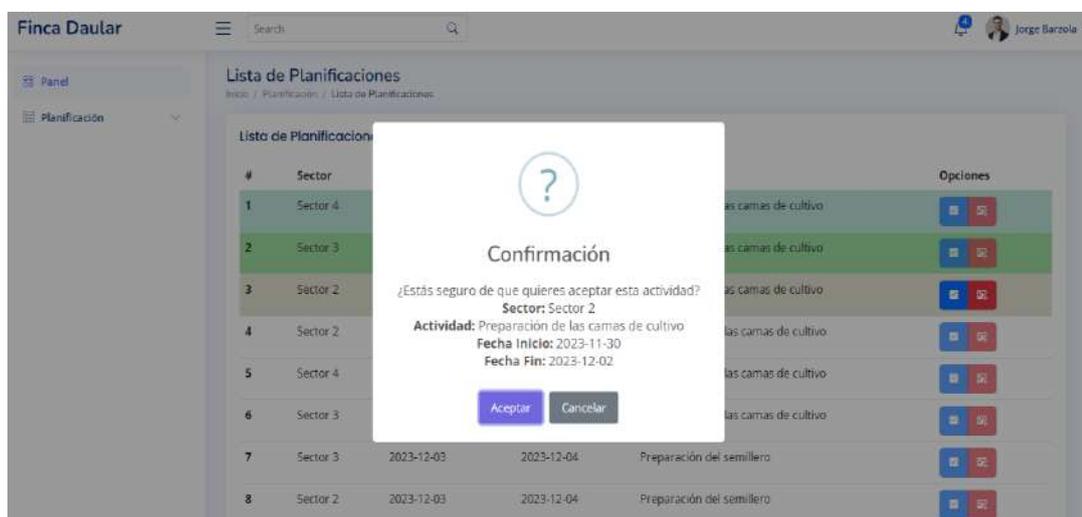
Lista de Planificaciones

#	Sector	Fecha Inicio	Fecha Fin	Actividad	Opciones
1	Sector 4	2023-11-30	2023-12-02	Preparación de las camas de cultivo	 
2	Sector 3	2023-11-30	2023-12-02	Preparación de las camas de cultivo	 
3	Sector 2	2023-11-30	2023-12-02	Preparación de las camas de cultivo	 
4	Sector 2	2023-12-02	2023-12-03	Desinfección de las camas de cultivo	 
5	Sector 4	2023-12-02	2023-12-03	Desinfección de las camas de cultivo	 
6	Sector 3	2023-12-02	2023-12-03	Desinfección de las camas de cultivo	 
7	Sector 3	2023-12-03	2023-12-04	Preparación del semillero	 
8	Sector 2	2023-12-03	2023-12-04	Preparación del semillero	 

Descripción: En este apartado les mostrará a los empleados una lista con todas las planificaciones que debe realizar.

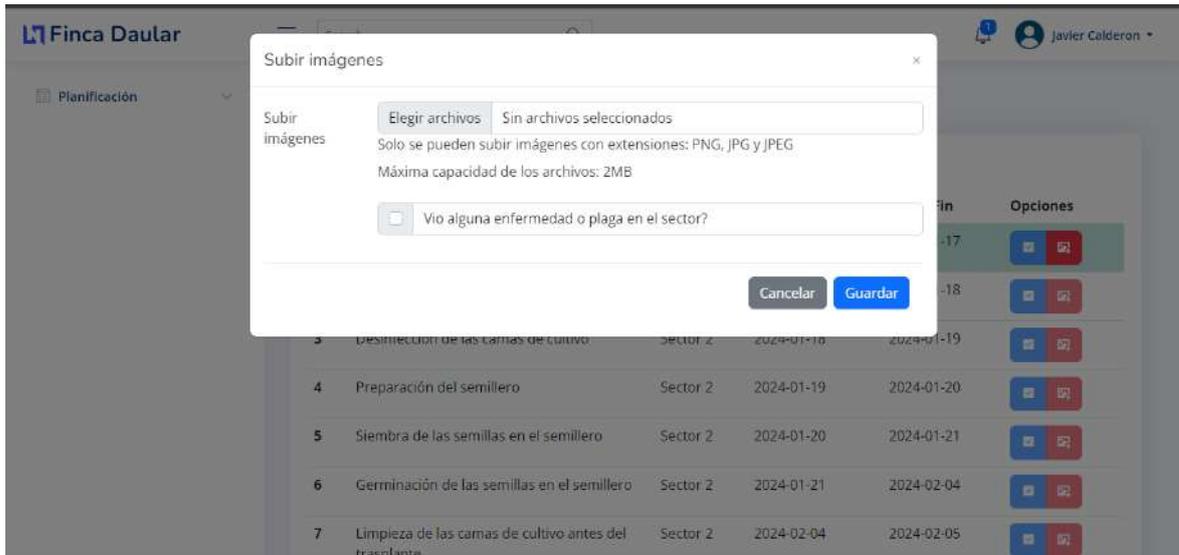
1. Como empleado en primer lugar deberá aceptar la actividad por la cual debe presionar el botón azul, y se le abrirá una ventana.

Modal de aceptar actividad



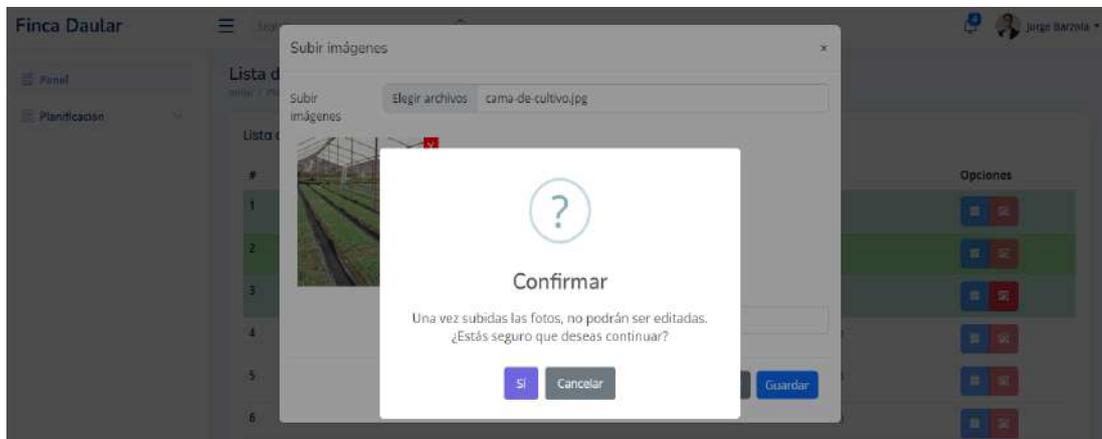
Descripción: En este modal se deberá aceptar la actividad del día actual.

Modal de subir imágenes



Descripción: En este modal se deberá subir las fotos y decir si vio alguna enfermedad o plaga en el sector que trabaja.

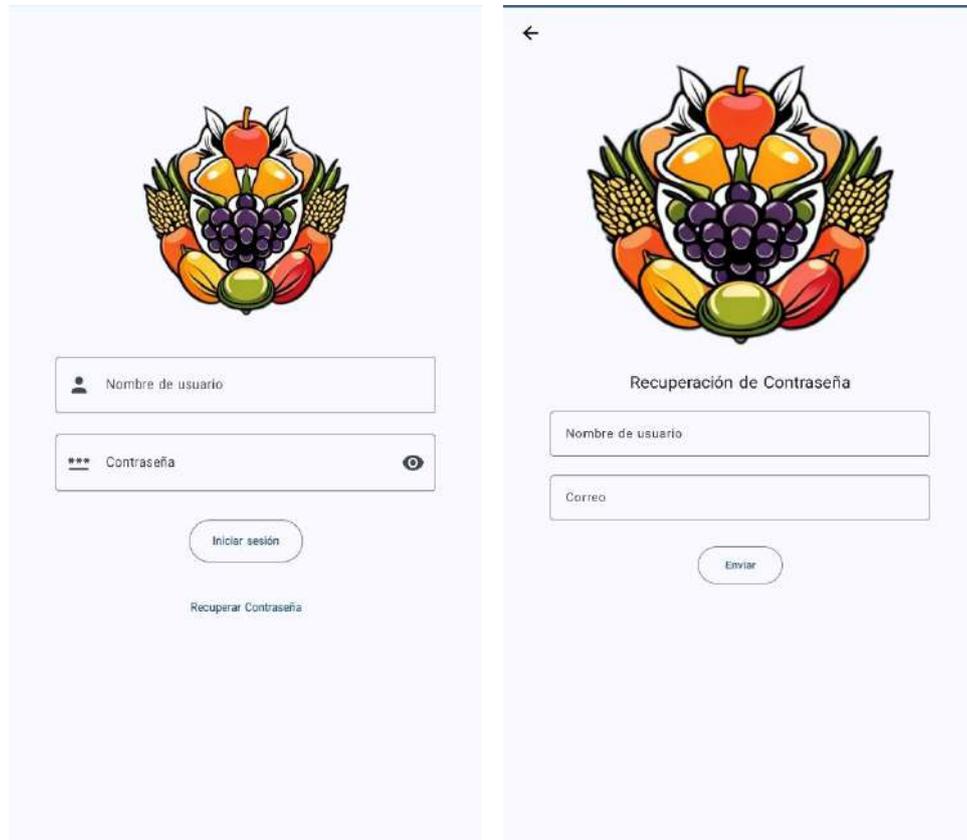
Modal de confirmación de subir fotos



Descripción: Una vez seleccionada las fotos no podrán ser cambiadas.

Aplicación Móvil

Inicio de sesión



The image displays two mobile application screens. The left screen is the login page, featuring a central logo of various fruits (apple, orange, grapes, banana, kiwi, corn) arranged in a circular pattern. Below the logo are two input fields: the first is labeled 'Nombre de usuario' and the second is labeled 'Contraseña' with a password strength indicator (***). A button labeled 'Iniciar sesión' is positioned below the password field, and a link labeled 'Recuperar Contraseña' is located at the bottom. The right screen is the password recovery page, also featuring the same fruit logo. It has a back arrow in the top left corner. Below the logo is the title 'Recuperación de Contraseña'. There are two input fields: 'Nombre de usuario' and 'Correo'. A button labeled 'Enviar' is located below the 'Correo' field.

Descripción: Inicio de sesión del aplicativo móvil y más abajo se puede observar la recuperación de contraseña donde el usuario deberá escribir su usuario y correo para que le llegue un correo con su nueva contraseña.

Menú Móvil



Descripción: Cuenta con la opción de tareas donde mostrará las actividades del día de hoy que debe realizar el empleado en la siguiente opción cuenta con plaga-enfermedades donde el empleado podrá poner el tipo de plaga que encontró y por último esta la opción de usuario donde la muestra una ventana de sus datos y podrá editar cuando él quiera.

Ventana del Empleado (Actividades)

Both screenshots show a user interface for an employee named Mariet Barzola. The top navigation bar includes 'Actividades para hoy', 'Actividades planificadas', 'Revisión de Fotos', and 'Volver a subir f'. The bottom navigation bar includes 'Tareas', 'Plaga - Enfermedad', and 'Usuario'.

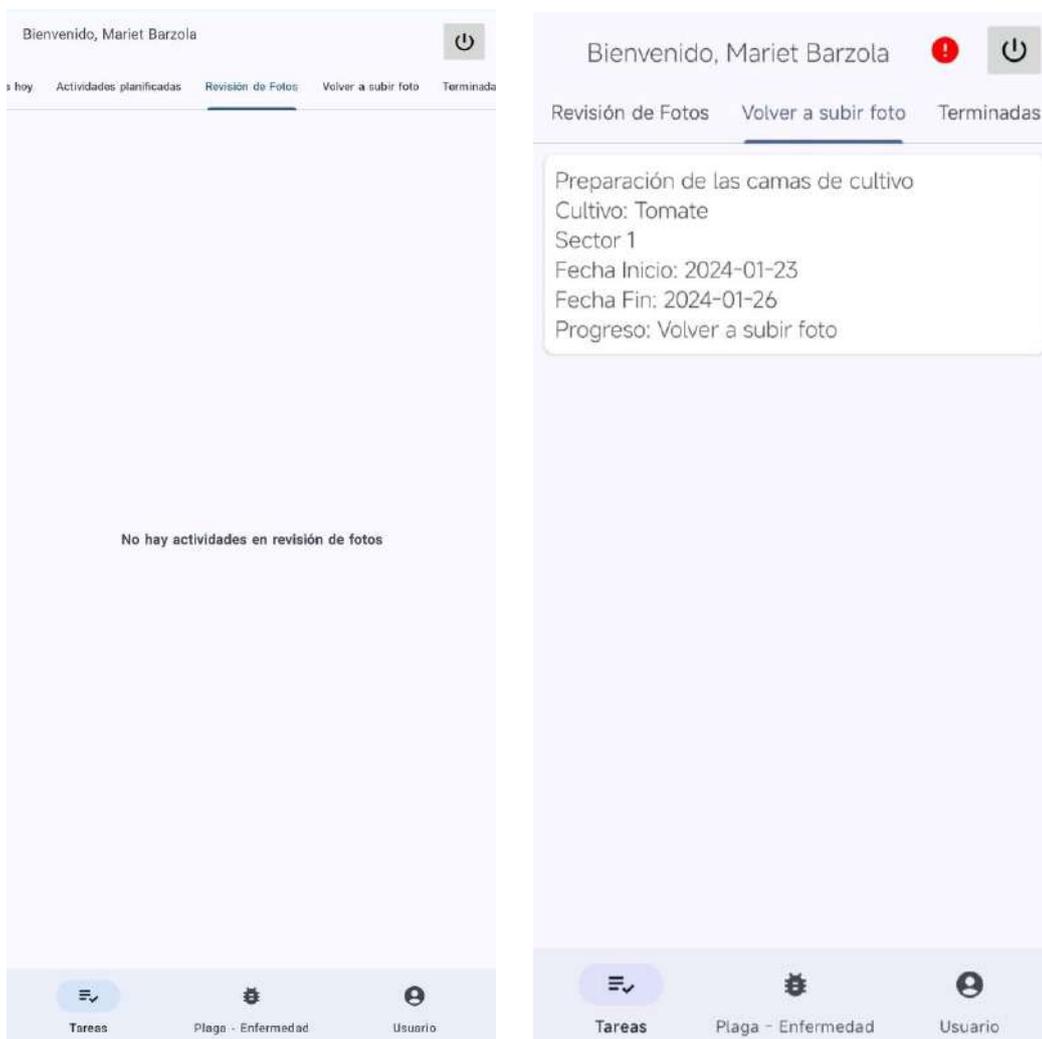
Screenshot 1 (Left): The 'Actividades para hoy' tab is selected. The main content area displays the message: "No hay actividades para hoy".

Screenshot 2 (Right): The 'Actividades planificadas' tab is selected. The main content area displays a list of seven planned activities:

- Desinfección de las camas de cultivo
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-01-16
Fecha Fin: 2024-01-17
Progreso: Planificado
- Preparación del semillero
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-01-17
Fecha Fin: 2024-01-18
Progreso: Planificado
- Siembra de las semillas en el semillero
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-01-18
Fecha Fin: 2024-01-19
Progreso: Planificado
- Germinación de las semillas en el semillero
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-01-19
Fecha Fin: 2024-02-02
Progreso: Planificado
- Limpieza de las camas de cultivo antes del trasplante
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-02-02
Fecha Fin: 2024-02-03
Progreso: Planificado
- Trasplante de plántulas del semillero a las camas de cultivo
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-02-03
Fecha Fin: 2024-02-04
Progreso: Planificado
- Cuidado inicial de las plántulas trasplantadas
Cultivo: Tomate
Sector 2
Fecha Inicio: 2024-02-04
Fecha Fin: 2024-02-18

Descripción: Se muestran las actividades que deben realizar los empleados el día de hoy y en la otra ventana muestras todas las actividades planificadas que debe realizar los siguientes días o siguientes semanas

Ventana del empleado (Fotos)



Descripción: En el apartado de revisión de fotos, mostrará si el administrador aún no ha revisado las fotos de la actividad, en volver a subir foto significa que el administrador ha dicho que las fotos no cumplen con la actividad y deberá volver a subir las fotos de la actividad.

En caso de existir un dato en Volver a subir foto, se mostrará un icono de alerta en color rojo, hasta que el usuario no suba la foto el icono no desaparecerá.

Ventana como administrador (Actividades terminada)



Descripción: Se muestran todas las actividades terminadas por el empleado.

9.21 Anexo 21. Fotos de la Asociación Fincas Daular



Figura 11. Imagen de la asociación Fincas Daular
Barzola y Calderón, 2023



Figura 12. Imagen del invernadero con el cultivo del tomate y pimiento
Barzola y Calderón, 2023