

**Desarrollo de un Sistema de Información Inteligente para el Seguimiento
Nutricional y Fitosanitario del Cultivo de Tomate de Árbol
(*Cyphomandra betacea*) en la Vereda Buenos Aires Alto del Municipio
de Pandi – Cundinamarca**

Kelly Yuliana González González
Daniel Camilo Rojas Arias

Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas
Fusagasugá
2020

Desarrollo de un Sistema de Información Inteligente para el Seguimiento Nutricional y Fitosanitario del Cultivo de Tomate de Árbol (*Cyphomandra betacea*) en la Vereda Buenos Aires Alto del Municipio de Pandi – Cundinamarca

Kelly Yuliana González González
Daniel Camilo Rojas Arias

Director
Ing. Ana Esperanza Merchán Hernández

Asesores
Ing. Eva Patricia Vásquez Gómez
Ing. Yorley Milena Prada Castro

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Universidad de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Sistemas
Fusagasugá
2020

Resumen

El presente documento lleva al lector a recorrer todo el proceso de desarrollo de un sistema de información que ayude a la población campesina dependiente de la agricultura a manejar de forma correcta los datos que su trabajo genera.

A través de los capítulos el lector encontrará la definición y justificación del problema a resolver, los objetivos que el equipo de trabajo pretende alcanzar y todo el proceso que se requirió para concebir el Software Agrosyst Co.

Por último se describe de forma detallada que metodología de desarrollo de software se aplicó, la ejecución de sus fases y se sacan las conclusiones que dejó el proyecto.

Abstract

This document leads the reader to go through the entire process of developing an information system that helps the rural population dependent on agriculture to correctly manage the data that their work generates.

Through the chapters, the reader will identify the definition and justification of the problem to resolve, the objectives that the team work intends to achieve and the entire process that was required to conceive the Software Agrosyst Co.

Finally, it is specifically described which software development methodology was applied, the execution of its phases and the conclusions that the project left can be analyzed.

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por permitirnos llegar hasta este momento tan importante de nuestras vidas, además de trabajar con tan excelentes personas, estudiar y adquirir los conocimientos que ayudaron a que todo esto fuera posible.

En segundo lugar, a nuestras familias, que con su amor y esfuerzo nos ayudaron a culminar nuestra carrera universitaria, sabemos que este sueño cumplido es compartido con ellos.

También un agradecimiento muy especial a las profesoras Esperanza Merchán, Eva Vásquez y Yorley Milena Prada Castro quienes, a través de su guía y acompañamiento, nos brindaron una ayuda invaluable.

Y en general a todas las personas que en algún punto de este proceso nos acompañaron y nos brindaron su apoyo.

CONTENIDO

Introducción	14
Planteamiento del Problema	15
Formulación del Problema	16
Justificación	16
Objetivos	16
Objetivo General	16
Objetivos Específicos	16
Alcance	17
Marco Teórico	18
Introducción	18
Antecedentes	19
Contexto internacional	19
Contexto Nacional	19
Contexto Local	20
Sistemas de Información	20
Tipos de Sistemas de Información	20
Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)	20
Sistemas de administración de una cadena de suministro (SCM)	21
Sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM)	21
Sistemas de inteligencia empresarial (BI)	21
Sistemas para soporte de decisiones (DSS) y sistemas expertos (ES)	21
Desarrollo de Software	22
Metodologías de Desarrollo de Software	23
Metodologías ágiles	23
Scrum.	24
Xp (Programación extrema).	25
Valores de XP.	25
El proceso de XP.	26
Crystal.	28
Kanban.	29
Herramientas utilizadas para el Desarrollo del Proyecto.	29

PostgreSQL.	29
PHP.	30
HTML.	30
CSS.	30
JavaScript.	31
Servicio de hosting.	31
A2 Hosting.	31
ISO/IEC 25000	31
ISO/ICE 25010	32
Control Fitosanitario	32
Métodos	33
Métodos legislativos.	33
Métodos culturales y físicos.	33
Métodos genéticos.	33
Métodos biológicos.	34
Métodos químicos.	34
Productos químicos fitosanitarios.	34
Clasificación.	34
Según el agente sobre el que actúan.	34
Según su comportamiento en la planta.	35
Según su especificidad sobre el parásito.	35
Según el modo de acción sobre el parásito.	35
Ventajas y desventajas.	36
Composición.	37
Ingrediente activo .	37
Ingrediente inerte.	37
Coadyuvantes.	37
Presentación o formulación.	38
Toxicidad.	39
Medidas de reducción de riesgo.	39
Periodos de carencia y entrada.	40
Tomate de Árbol	41

Antecedentes Históricos	41
Caracterización Botánica	42
Fruto.	42
Hoja.	42
Flor.	42
Raíz.	43
Exigencias Agroecológicas	43
Ciclo Fenológico	43
Etapa de crecimiento.	44
Inicio de floración y floración máxima.	44
Inicio de fructificación.	45
Cosecha.	45
Plagas	45
Nematodos (<i>Meloidogyne</i> spp)	45
Áfidos o Pulgones (<i>Myzus Persicae</i> , <i>Aphis Gossypii</i>)	46
Mosca Blanca (<i>Trialeurodes Vaporariorum</i>)	46
Chinche Foliado o Patón (<i>Leptoglossus Zonatus</i>)	46
Mosca de la Fruta	47
Gusano Perforador (<i>Neoleucinodes Elegantis</i>)	47
Gusano Trozador (<i>Agrotis Ipsilon</i> .)	47
Enfermedades	48
Moho Blanco, Lama Blanca o Pudrición Algodonosa. (<i>Sclerotinia Sclerotiorum</i>)	48
Antracnosis. (<i>Colletotrichum Gloeosporioides</i>)	48
Moho Gris/Podredumbre Gris (<i>Botrytis Cinerea</i>)	48
Tizón Tardío, Foliar, Lancha, Mildiu o Gota (<i>Phytophthora Infestans</i>)	49
Cenicilla o Mildeo Polvoso. (<i>Oidium Sp</i>)	49
Mancha Negra del Tallo. (<i>Fusarium Solani</i>)	49
Altenaria, Tizón Temprano O Quemazón (<i>Altenaria Solani</i>)	50
Marchitamiento Vascular o Fusariosis. (<i>Fusarium Oxysporum</i>)	50
Glosario	50
Metodología de Desarrollo	57
Fase I – Exploración	57

Análisis	57
Levantamiento de la Información	58
Historias de Usuario.	59
	64
	64
Herramientas y Tecnologías.	65
PostgreSQL – PgAdmin 4.21.	65
Visual Studio Code.	65
XAMPP.	66
Fase II – Planificación de la Entrega	67
Diseño	69
Metáfora del Sistema	71
FASE III – Iteraciones	72
Iteración I- Agroquímicos	72
Tarea Creación de Ingredientes Activos.	75
Tarea. Listado, modificación y eliminación de Ingredientes Activos	77
Tarea Creación de Agroquímicos.	83
Tarea. Listado, modificación y eliminación de Agroquímicos.	86
Iteración II- Plagas y enfermedades	91
Tarea Registro de Etapas de las Plagas y Enfermedades.	94
Tarea Listado, modificación y eliminación de las etapas de las Plagas y Enfermedades.	97
Tarea Registro de las Plagas y Enfermedades.	103
Tarea Listado, modificación y eliminación de Plagas y Enfermedades.	106
Iteración III	112
Tarea Planificación Fitosanitaria.	116
Tarea Notificaciones del Sistema.	119
Tarea Seguimiento de Ejecución Proceso Fitosanitario.	121
Tarea Generación de Informes.	126
Fase IV – Producción	129
Pruebas de Sistema	129
Planeación de la prueba.	129
Implementación de la prueba.	130

Pruebas de Aceptación	130
Fase V – Mantenimiento	131
Fase VI – Muerte del Proyecto	132
Conclusiones	132
Relación entre el módulo fitosanitario y el módulo costos/producción	133
Inteligencia del sistema	136
Bibliografía	139

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Historia de Usuario N° 1 Registro de Ingredientes Activos	59
Tabla 2 Historia de Usuario N° 2. Listado, modificación y eliminación de Ingredietes Activos.	59
Tabla 3 Historia de Usuario N° 3 Registro de Agroquímicos	60
Tabla 4 Historia de Usuario N° 4 Listado, modificación y eliminación de Agroquímicos.....	60
Tabla 5 Historia de Usuario N° 5 Registro de las Etapas de las Plagas y Enfermedades	61
Tabla 6 Historia de Usuario N° 6 Listado, modificación y eliminación de etapa de Plagas y Enfermedades.....	61
Tabla 7 Historia de Usuario N° 7 Registrar Plagas y Enfermedades	62
Tabla 8 Historia de Usuario N° Listado, modificación y eliminación de plagas y enfermedades.	62
Tabla 9 Historia de Usuario N° 9 Planificación Fitosanitaria.....	63
Tabla 10 Historia de Usuario N° 10 Notificaciones del Sistema.....	63
Tabla 11 Historia de Usuario N° 11 Seguimiento de ejecución Proceso Fitosanitario.....	64
Tabla 12 Historia de Usuario N° 12 Generación de Informes Fitosanitarios	64
Tabla 13 Release Planning Módulo Fitosanitario	67
Tabla 14 Tareas Iteración N° 1 Agroquímicos	72
Tabla 15 Caso de Uso Registro de Ingredientes Activos	75
Tabla 16 Tarea 1 de Iteración 1.....	76
Tabla 17 Caso de Uso Listado y Modificación de Ingredientes Activos	78
Tabla 18 Tarea 2 de Iteración 1.....	79
Tabla 19 Tarea 3 de Iteración 1.....	80
Tabla 20 Caso de Uso Eliminación de Ingredientes Activos.....	80
Tabla 21 Tarea 4 de Iteración 1.....	82
Tabla 22 Caso de Uso Registro de Agroquímicos	83
Tabla 23 Tarea 5 de Iteración 1.....	85
Tabla 24 Caso de Uso Listado y Modificación de Agroquímicos	86
Tabla 25 Tarea 6 de Iteración 1.....	88
Tabla 26 Tarea 7 de Iteración 1.....	88
Tabla 27 Caso de Uso Eliminación de Agroquímicos.....	89
Tabla 28 Tarea 8 de Iteración 1.....	90
Tabla 29 Tareas Iteración N° 2	91
Tabla 30 Caso de Uso Registro de Etapas de las Plagas o Enfermedades	94
Tabla 31 Tarea 1 de Iteración 2.....	95
Tabla 32 Caso de Uso Listado y Modificación de las Etapas de Plagas o Enfermedades	97
Tabla 33 Tarea 2 de Iteración 2.....	99
Tabla 34 Tarea 3 de Iteración 2.....	100
Tabla 35 Caso de Uso Eliminación de Etapas de las Plagas o Enfermedades.....	100
Tabla 36 Tarea 4 de Iteración 2.....	102
Tabla 37 Caso de Uso Registro de Plagas o Enfermedades	103
Tabla 38 Tarea 5 de Iteración 2.....	105
Tabla 39 Caso de Uso Listado y Modificación de Enfermedades o Plagas	107
Tabla 40 Tarea 6 de Iteración 2.....	108

Tabla 41 Tarea 7 de Iteración 2.....	109
Tabla 42 Caso de Uso Eliminación de Plaga o Enfermedad	110
Tabla 43 Tarea 8 de Iteración 2.....	111
Tabla 44 Tareas Iteración N° 3	112
Tabla 45 Caso de Uso Planificación Fitosanitaria	116
Tabla 46 Tarea 1 de Iteración 3.....	118
Tabla 47 Tarea 2 de Iteración 1.....	119
Tabla 48 Caso de Uso Adición Avance de Ejecución de Proceso Fitosanitario.....	121
Tabla 49 Caso de Uso Calificación de Labor Realizada en Proceso Fitosanitario	123
Tabla 50 Tarea 3 de Iteración 3.....	124
Tabla 51 Caso de Uso Generación de Informes Fitosanitarios	126
Tabla 52 Tarea 4 de Iteración 3.....	127
Tabla 53 Prueba de Sistema.....	130

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de Calidad del producto Software.	32
Ilustración 2. Formas comerciales de presentación de productos fitosanitarios	38
Ilustración 3. Tabla clasificación de toxicidad de los agroquímicos.....	39
Ilustración 4 Interfaz gráfica PgAdmin	65
Ilustración 5 Editor de texto Visual Studio Code.....	66
Ilustración 6 XAMPP Control Panel	66
Ilustración 7 Diagrama de Componentes AgrosystCo	70
Ilustración 8 Diagrama de Secuencia AgroystCo	70
Ilustración 9 Diagrama de Paquetes AgrosystCo.....	71
Ilustración 10 Diagrama de Casos de Uso Registro de Ingredientes Activos.....	75
Ilustración 11 Interfaz Creación de Ingrediente Activo Agrosyst Co	77
Ilustración 12 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Ingredientes Activos.....	77
Ilustración 13 Inrerfaz Ingredientes Activos Agrosyst Co	79
Ilustración 14 Interfaz Modificar Ingredientes Activos Agrosyst Co	80
Ilustración 15 Interfaz Eliminar Ingredientes Activos Agrosyst Co	82
Ilustración 16 Diagrama Casos de UsoRegistro Agroquímicos.....	83
Ilustración 17 Interfaz Agroquímicos Agrosyst Co	85
Ilustración 18 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Agroquímicos.....	86
Ilustración 19 Interfaz Agrosyst Co Agroquímicos Agrosyst Co	88
Ilustración 20 Interfaz Agrosyst Co Modificar Agroquímicos Agrosyst Co.....	89
Ilustración 21 Interfaz Eliminar Agroquímicos Agrosyst Co	91
Ilustración 22 Diagrama de Casos de Uso Registro de Etapas de Enfermedad o Plaga	94
Ilustración 23 Interfaz Agregar Etapas de Plagas y Enfermedades Agrosyst Co	96
Ilustración 24 Interefaz Relación de Agroquímicos y Etapas de Plagas o Enfermedades Agrosyst Co	96
Ilustración 25 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Etapas de Enfermedad o Plaga	97
Ilustración 26 Interfaz Listado Etapas Plagas y Enfermedades	99
Ilustración 27 Interfaz Modificar Etapa Plagas y Enfermedades.....	100
Ilustración 28 Interfaz Eliminar Etapas de Plagas y Enfermedades Agrosyst Co	102
Ilustración 29 Diagrama de Casos de Uso Registro de Enfermedad o Plaga	103
Ilustración 30 Interfaz Registro de Plagas y Enfermedades Agrosyst Co	106
Ilustración 31 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Plagas y Enfermedades	106
Ilustración 32 Interfaz Lista de Enfermedades y Plagas Agrosyst Co	109
Ilustración 33 Interfaz Modificar Plaga o Enfermedad Agrosyst Co.....	110
Ilustración 34 Interfaz Eliminar Plaga o Enfermedad Agrosyst Co.....	112
Ilustración 35 Diagrama de Casos de Uso Planificación Fitosanitaria.....	116
Ilustración 36 Interfaz Agregar Planificación Agrosyst Co.....	118
Ilustración 37 Notificación de Posibles Enfermedades según la etapa del Cultivo	119
Ilustración 38 Notificación de Uso Repetitivo de un Agroquímico.....	119

Ilustración 39 Notificación Desempeño de Agroquímico	120
Ilustración 40. Notificación de uso de Fertilizantes	120
Ilustración 41 Casos de Casos de Uso Adición Avance de Ejecución de proceso Fitosanitario .	121
Ilustración 42 Diagrama de Caso de Uso Calificación Labor Realizada en Proceso Fitosanitario	123
Ilustración 43 Interfaz Agregar Comentario de Planificación Agrosyst Co	125
Ilustración 44 Interfaz Procesos Fitosanitarios	125
Ilustración 45 Diagrama de Casos de Uso Generación de Informes Fitosanitarios	126
Ilustración 46 Interfaz Informe de Proceso Fitosanitario	128
Ilustración 47 Informe Fitosanitario	128
Ilustración 48 Herramienta GitHub	134
Ilustración 49 Creación de Tarea Fitosanitaria	135
Ilustración 50 Selección de Enfermedad Tarea Fitosanitaria	135
Ilustración 51 Planificaciones	136
Ilustración 52 Lista de Planificaciones	136

Introducción

En el mundo los sistemas de información se utilizan en casi todas las actividades económicas, y la agricultura no es la excepción, tenemos ejemplos de aplicaciones como Agroptima, la cual ayuda a la comunidad española a identificar los cultivos, variedades y demás características de productos agrícolas. Otro ejemplo sería Agrowin, el cual es considerado el software agrícola líder en latinoamérica.

En Colombia la mayoría de agricultores no cuentan con ningún tipo de sistema de información que les gestione los datos que generan todas las actividades de su trabajo, se puede decir que en el país existe un atraso tecnológico enorme en este campo, lo cual es preocupante porque esto puede desencadenar consecuencias negativas a la economía nacional.

Cundinamarca cuenta con un gran territorio dedicado a la agricultura de productos alimenticios, si embargo es prácticamente nulo el control sobre los datos que este trabajo genera y es acá donde se divisa la necesidad de crear un sistema de información que ayude al campesino a llevar registros detallados de los movimientos de insumos y aplicación de agroquímicos en sus cultivos.

Se ha demostrado que cuando se implementan tecnologías de la información y la comunicación en los diferentes sectores económicos, comienza a distinguirse un crecimiento en estos. Y al ser la agricultura la fuente de ingreso de una cantidad significativa de pobladores, es necesario brindarle las ayudas que la tecnología le puede ofrecer.

Planteamiento del Problema

En las veredas altas del municipio de Pandi – Cundinamarca la actividad económica predominante es la agricultura. Aproximadamente el 90% de las familias de este sector se dedican a la siembra y producción del Tomate de árbol, debido a que las condiciones climáticas que allí se presentan son las óptimas para llevar a cabo esta actividad, sin embargo, la población campesina es de las más olvidadas por el gobierno nacional dando lugar al bajo desarrollo tecnológico, por ende, es importante tomar este sector en cuenta, ya que es un punto clave en el desarrollo económico y en la sostenibilidad del país.

Como consecuencia de lo anterior, muchos de los procesos relacionados con el uso del suelo, abonos y agroquímicos se realizan solo basados en la experiencia de los agricultores y se observa que, en una cantidad considerable de casos, los agricultores desconocen o no tienen en cuenta el estado del suelo, siendo este quien proporciona los nutrientes esenciales, el agua, el oxígeno y el sostén para las raíces. (Spanner, 2015). Por tal razón siembran corriendo el riesgo de afectar de manera considerable el medio ambiente, dando la posibilidad de generar pérdidas a mediano y largo plazo, no solo en la producción, sino también en la calidad y conservación del terreno, aumentando el riesgo de que se presenten enfermedades en los cultivos y dejar inutilizable la tierra.

Por otra parte, el trato de plagas y enfermedades de las plantas es un tema muy susceptible ya que, el cambio climático causa la modificación de las temperaturas, la humedad y los gases de la atmósfera, lo que puede favorecer el crecimiento de hongos e insectos, alterando la interacción del triángulo de la enfermedad (hospedero - patógeno – ambiente). (Quiroga, s.f.). Por lo cual, no siempre se sabrá manejar la situación cuando se presente algún tipo de enfermedad y se utilizan químicos a veces en exceso con el afán de incrementar la producción y evitar la reproducción de

plagas en las cosechas, esto sin llevar un control de sustancias que puede causar una utilización de sobredosis. (Montaña, 2008).

Formulación del Problema

¿De qué manera se puede implementar un control fitosanitario en la vereda Buenos Aires Alto en Pandi, Cundinamarca?

Justificación

El presente proyecto se justifica por la necesidad que se observa en el sector agrícola de gestionar la información concerniente a los procesos de nutrición y control de enfermedades y plagas de los cultivos, la cual se produce por el manejo, en muchos casos, rudimentario que tienen los propietarios y trabajadores.

Debido a esto se observó que en la vereda Buenos Aires Alto no se lleva un control preciso de la cantidad de productos agroquímicos que se utilizan en las tareas de control de enfermedades, generando muchas veces que no se aplique la dosis recomendada para la planta a tratar.

Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar un sistema de información inteligente para el control y seguimiento de la nutrición, plagas y enfermedades del cultivo de tomate de árbol en la vereda Buenos Aires alto de Pandi - Cundinamarca.

Objetivos Específicos

- Recopilar la información referente a enfermedades, productos agroquímicos del tomate de árbol para el desarrollo del módulo de control de enfermedades y nutrición.
- Seleccionar población y muestra de agricultores para el desarrollo del proyecto.
- Especificar los atributos del sistema de información teniendo las características de calidad.

- Relacionar el módulo de control fitosanitario/nutrición con el de control y seguimiento de costos/producción.

Alcance

Este proyecto se encaminará en diseñar, desarrollar e implementar un sistema que almacene toda la información referente al tema nutricional, las plagas y enfermedades que atacan los cultivos de tomate de árbol, los agroquímicos que se pueden utilizar para luchar contra los mismos y buscar mitigar los daños que puedan causar, además de esto, se guardará también la información del trabajo diario fitosanitario y los datos proporcionados por el mismo usuario en tiempo real para procesarlos y tener la oportunidad de aconsejar en actividades futuras relacionadas.

La implementación será en la vereda Buenos Aires de Pandi, Cundinamarca y el software estará alojado en un servidor en la nube, dando la posibilidad de poder ingresar desde cualquier dispositivo con navegador Web, incorporando la función de registro de usuarios con solamente el perfil de administrador, y este a su vez podrá visualizar, agregar, modificar, actualizar y eliminar información contenida en el programa.

Marco Teórico

Introducción

El uso e implementación de sistemas de información ha ido incursionando en los diversos sectores económicos de nuestra sociedad lo cual se ve reflejado en el uso cada vez más frecuente de estos programas por parte de empresas de múltiples sectores. Sin embargo, en Colombia se observa que estas herramientas no se emplean en la agricultura debido a varios factores tales como el desconocimiento de los posibles usos en este ámbito, el rechazo al cambio por parte de las comunidades y la poca o nula cobertura en las zonas rurales del país.

La utilización de los sistemas de información hoy en día es un requerimiento básico en cualquier ámbito, los datos se han convertido en el activo más importante de cualquier entidad. Si no hay un buen manejo y estudio de la información recogida es prácticamente imposible tomar una buena decisión.

Por otra parte, una cantidad considerable de agricultores controlan las enfermedades y plagas que afectan a sus cultivos actualmente de formas tradicionales, basados solo en la experiencia y sin la ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación, situación que al final produce el atraso en los procesos que se presentan actualmente en esta actividad económica; Lo cual genera gran preocupación ya que actualmente cualquier trabajo que implique temas ambientales requiere un seguimiento mucho más preciso debido a los diferentes cambios en los suelos, resultado del abuso del uso de sustancias químicas en el pasado. Hoy en día el control del uso de productos agroquímicos es más riguroso y particularmente en Colombia la población agricultora presenta grandes índices de desconocimiento de los estándares impuestos por las diferentes autoridades y veedurías.

Antecedentes

Contexto internacional

Sisa Monitor: Es una aplicación ecuatoriana diseñada para el monitoreo de plagas y enfermedades para usar en telefonos o tablets, con la posibilidad de generar reportes y sincronizarlos a un computador. Posee un sistema de fácil manejo donde se ingresan los datos de las plagas o enfermedades con manejo de controles, sin necesidad de escribir, y esos datos son analizados produciendo un infome. (SisaCorp, 2017).

FuturCorp: Es un software Español de aviso de riesgos y control de plagas, se encarga de la supervisión de las condiciones de plagas, controla las condiciones de desarrollo de la plaga y asesora al usuario del momento adecuado de monitoreo y tratamiento. (FuturCorp, 2016).

Contexto Nacional

Geocampo: Es una aplicación que permite hacer inspección y control de cultivos como: cítricos, aguacate, café, cacao y guayaba, además de monitorear plagas y enfermedades, llevar el control de sus labores en el campo, monitorear el estado del clima y ver pronosticos de cosechas. (Geocampo, 2017).

Plagaap: Es una aplicación ideada por estudiantes de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia, que cuenta con un sistema de reconocimiento de imágenes con el objetivo de generar una herramienta para que los agricultores puedan identificar la plaga que está perjudicando sus cultivos y encuentren las indicaciones necesarias para eliminarla. En la actualidad no está en funcionamiento. (Agencia de Noticias UN, 2018).

Contexto Local

(Martinez, 2019). En su trabajo de grado en la Universidad de Cundinamarca del programa de Ingeniería agronómica, presento un informe acerca de la “Implementación de un manejo integrado de plagas y enfermedades, bajo las normas BPA, en un cultivo de mango variedad Keitt (*Mangifera indica* L), ubicada en el Municipio de Tibacuy, Cundinamarca”, en donde indentificó los patógenos que más afectan el cultivo y las incidencias presentadas, y aplico en varios periodos de tiempo productos estudiados para evaluar el impacto en las plagas econtradas.

Sistemas de Información

Son componentes interrelacionados que procesan entradas (datos recopilados) donde es importante que no se encuentren con errores, que presenten calidad y con una estructura ya determinada según las necesidades de la empresa, que son almacenados y procesados para dar como resultado salidas en forma de información que son tomadas en cuenta para la toma de decisiones y/o llevar un mejor control de la organización, cabe destacar que cada sistema de información es diseñado y trabaja en pro de los requerimientos de sus usuarios. (como se cita en Aguilera, 2017).

Tipos de Sistemas de Información

De acuerdo a las necesidades de la organización:

Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)

Según (Oz, 2006), estos son los más utilizados, se encargan básicamente de registrar los datos en límites de las organizaciones, es decir cuando se realizan transacciones con otras partes.

Ejemplos: cajas registradoras donde se registran las ventas, cajeros automáticos, donde se registran compras. Los datos recopilados son guardados para después ser consultados.

Sistemas de administración de una cadena de suministro (SCM)

De acuerdo con (Oz, 2006), son aquellos sistemas directamente relacionados con todas las actividades que hay detrás de la venta de un producto o servicio. También pueden ser llamados sistemas de planeación de los recursos de la empresa (ERP), pues la información generada apoya la planificación de recursos, personas, fondos, materias primas y vehículos.

Sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM)

Estos sistemas son los encargados de administrar las relaciones de la empresa con sus clientes, puede ser conservando sus registros, detectando dinámica de compras, predicción de cambio a competencia. Las metas de este sistema son aumentar la calidad del servicio al cliente, reducir cantidad de mano de obra y conocer mejor sus clientes. (Oz, 2006).

Sistemas de inteligencia empresarial (BI)

Como expresa Oz (2006), el propósito de estos sistemas es obtener relaciones y tendencias de los datos básicos que ayudan a las empresas a competir mejor. Poseen modelos complejos estadísticos adaptados a las necesidades de las organizaciones manejando gran cantidad de datos, dando la posibilidad de descubrir esquemas de compras peculiares, combinación de productos adquiridos por cierto grupo demográfico, etc. y empresarialmente ayudan a los administradores a cambiar rápidamente de estrategias.

Sistemas para soporte de decisiones (DSS) y sistemas expertos (ES)

Cuando los directivos tienen la necesidad de tomar una decisión entre muchas alternativas y no tienen el tiempo ni los recursos para estudiar cada una de ellas acuden a los DSS que anteriormente fueron ya diseñados y ajustados específicamente para esa función, estos sistemas se basan en modelos y fórmulas para producir tablas concisas mientras que los sistemas expertos se basan en técnicas de inteligencia artificial para soportar estos procesos. (Oz, 2006).

Desarrollo de Software

El desarrollo del software es un problema ingenieril ya que trata de crear soluciones efectivas y viables económicamente hablando a problemas reales. (García, 2018). Un proceso de desarrollo de software es el conjunto estructurado de las actividades requeridas para realizar un sistema de software. Estas actividades son: especificación de requerimientos, diseño, codificación, validación (pruebas) y mantenimiento (Cervantes, 2012)

Hace 50 años no se pensaba que el software sería lo que es hoy en día, básicamente vemos esta tecnología en los negocios, transporte, cultura, actividades cotidianas, etc. Y tampoco se podían imaginar la gran evolución que ha tenido, hasta llegar al punto de ser distribuido por Internet para solo tener que conectarse remotamente y ver como si estuviera instalado en el dispositivo inteligente utilizado, es decir que ya ni siquiera es obligatorio solo utilizar computadores.

La ingeniería de software es una tecnología con varias capas”. El compromiso con la calidad es el objetivo más importante en cada uno de los procesos del desarrollo de una aplicación. (Pressman, 2010).

El concepto de Ingeniería del Software surge de la distinción entre el desarrollo de pequeños proyectos (programming in the small) y el desarrollo de grandes proyectos (programming in the

large), de forma que el reconocimiento de que la Ingeniería del Software está relacionada con esta última. (García, 2018)

Cuando se habla de ingeniería de software es muy común que se tenga la concepción que ésta sólo se limita a dar lineamientos de programación y la aplicación de estándares para desarrollar software. Este concepto es tan solo una parte de todo lo que trata esta ingeniería ya que, gracias a ella el software ha ido evolucionando e incursionado en muchas actividades económicas.

Básicamente cuando hablamos de evolución tecnológica está el software detrás de todo, la capacidad que se ha tenido de atender cualquier requerimiento en la construcción y unión de procesos y métodos es lo que nos ha permitido como sociedad ser más comunicativos, brindando la posibilidad de procesar y obtener información de una manera más veloz facilitando nuestras vidas.

Metodologías de Desarrollo de Software

Una metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo que se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de sistemas de información. (Maida, 2015).

Metodologías ágiles

En febrero de 2001, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU, nace el término “ágil” aplicado al desarrollo de software. En esta reunión participan un grupo de 17 expertos de la industria del software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de software (Canós, 2003). Las metodologías ágiles se centran en el factor humano y el producto software; es decir, ellas le dan mayor valor al individuo, a la colaboración del cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. (Orjuela, 2008).

Las metodologías ágiles nacieron como una respuesta a los problemas que presentaban los marcos de trabajos tradicionales, tales como la inflexibilidad, la dificultad de adaptación a cambios, los sobrecostos y el tiempo de ejecución de un proyecto.

Dentro de la metodologías ágiles más usadas encontramos:

- Scrum.
- Xp.
- Crystal.
- Kanban.

Scrum.

Scrum es un marco de trabajo diseñado de tal forma que logra la colaboración eficaz del equipo de trabajo, emplea un conjunto de reglas y se definen roles para generar una estructura de correcto funcionamiento. (Molina, 2018).

SCRUM promueve la colaboración con el cliente en lugar de rígida negociación de contratos, se presenta al cliente las soluciones operables y no solo reportes de progresos, de ésta forma el cliente puede decidir avanzar o parar. (Pérez, 2011).

Cabe resaltar que esta metodología de trabajo se ha venido utilizando en proyectos ajenos al desarrollo de software y se ha popularizado como forma de trabajo dentro de las organizaciones, mostrando muy buenos resultados.

Xp (Programación extrema).

Es el enfoque más utilizado del desarrollo de software ágil. Aunque las primeras actividades con las ideas y los métodos asociados a XP ocurrieron al final de la década de 1980, el trabajo fundamental sobre la materia había sido escrito por Kent Beck. (Pressman, 2007).

Valores de XP.

La metodología XP se rige bajo 5 valores: comunicación, simplicidad, retroalimentación valentía y restepo. Estos establecen las bases para trabajar en todo proyecto que se pretenda desarrollar.

Comunicación: XP se centra en que la colaboración entre el cliente y los desarrolladores debe ser cercana y esta puede ser informal (verbal), se emplean metáforas para comunicar conceptos importantes, en la retroalimentación continua y en evitar la documentación voluminosa como medio de comunicación. (Pressman 2007).

Simplicidad: Este valor en XP indica a los desarrolladores que solo diseñen las funcionalidades necesarias inmediatas, esto con el propósito de crear un diseño sencillo de fácil implementación. Si hay que mejorar el diseño, se rediseñará en un momento posterior. (Pressman 2007).

Retroalimentación: La retroalimentación se obtiene de tres fuentes: el software implementado, el cliente y otros miembros del equipo de software. Al diseñar e implementar una estrategia de pruebas eficaz, el software da retroalimentación al equipo ágil. A medida que se desarrolla cada clase, el equipo implementa una prueba unitaria para ejecutar cada operación de acuerdo con su funcionalidad especificada. Cuando se entrega un incremento a un cliente, las

historias del usuario o casos de uso que se implementan con el incremento se utilizan como base para las pruebas de aceptación. El grado en el que el software implementa la salida, función y comportamiento del caso de uso es una forma de retroalimentación. Por último, conforme se obtienen nuevos requerimientos como parte de la planeación iterativa, el equipo da al cliente una retroalimentación rápida con miras al costo y al efecto en la programación de actividades. (Pressman 2007).

Valentía: Un comportamiento frecuente de los equipos de desarrollo es el de diseñar funciones pensando en futuros cambios, es acá donde entra la valentía, puesto que cada integrante debe evitar a toda costa este comportamiento y centrarse en las tareas que tiene en frente, aún sabiendo que más adelante puede que se presente grades cambios. (Pressman, 2007).

Respeto: Al apearse a cada uno de estos valores, el equipo ágil inculca respeto entre sus miembros, entre otros participantes y los integrantes del equipo, e indirectamente para el software en sí mismo. Conforme logra la entrega exitosa de incrementos de software, el equipo desarrolla más respeto para el proceso XP. (Pressman, 2007).

El proceso de XP.

La programación extrema usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo. (Pressman, 2007). Un proyecto XP tiene éxito cuando el cliente selecciona el valor de negocio a implementar basado en la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que puede entregar a través del tiempo. El ciclo ideal de XP consite de 6 fases: Exploración, Planificación de la Entrega, Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto. (Letelier, 2006).

Exploración: En esta fase los clientes dan una idea general de las historias de usuario que les interesa que se desarrollen en la primera iteración. Simultáneamente el equipo de desarrollo se familiarizan con las herramientas, tecnologías y prácticas que se emplearán en el proyecto. Se pone a prueba la tecnología y se investigan la posible arquitectura de sistema que se usará en el proyecto haciendo un prototipo. (Letelier, 2006).

Planificación de la entrega: En esta fase el cliente fija la prioridad a cada historia de usuario y los programadores hacen una estimación de esfuerzo requerido para cada una de ellas. Se hacen acuerdos acerca de la primera entrega y se genera el cronograma en conjunto con el cliente. La planificación se hace basada en tiempo o en el alcance, al planificar en tiempo se multiplica el número de iteraciones por la velocidad del proyecto, determinandose cuantos puntos se pueden completar. Cuando se planifica según el alcance del sistema, se divide la suma de los puntos de las historias de usuario seleccionadas entre la velocidad del proyecto, obteniendo el número de iteraciones necesarias para su implementación (Letelier, 2006).

Iteraciones: Esta fase abarca varias iteraciones antes de que el sistema sea entregado. En el plan de entrega, las iteraciones no pueden durar más de 3 semanas. En la primera iteración se puede lograr la creación de la arquitectura a través de la selección de historias de usuario que fueren esto. Sin embargo esto no es posible todo el tiempo ya que es el cliente quien decide qué historia de usuario se trata en cada iteración. Al finalizar la última iteración, se entrega el producto terminado. Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas asignada a un responsable que se traducirá en una pareja de programación. (Letelier, 2006).

Producción: Esta fase requiere la implementación de pruebas y revisiones de rendimiento antes de que el software sea implementando para el uso del cliente. Al mismo tiempo, se toman

decisiones acerca de la adición de nuevas funcionalidades, dadas por cambios presentados durante esta fase. (Letelier, 2006).

Mantenimiento: El equipo de trabajo debe mantener en funcionamiento el sistema, mientras que la primera versión se encuentre en producción, al tiempo que se desarrollan nuevas iteraciones en las que es casi seguro que se agregarán nuevas funcionalidades. En esta fase la velocidad del proyecto puede bajar y se requerirá nuevo personal dentro del equipo. (Letelier, 2006).

Muerte del proyecto: A esta fase se puede llegar de dos formas, la primera es cuando no es necesario añadir más historias de usuario al sistema. La segunda forma se da cuando el sistema no representa los beneficios que el cliente espera o no se cuenta con el presupuesto para mantenerlo. (Letelier, 2006).

Crystal.

Crystal no es solo una metodología de desarrollo de software ágil, ya que se la considera una familia de metodologías, debido a que se subdivide en varios tipos en función a la cantidad de persona involucradas en el proyecto. (Maida, 2015).

El desarrollo de software se considera un juego cooperativo de invención y comunicación, limitado por los recursos a utilizar. El equipo de desarrollo es un factor clave, por lo que se deben invertir esfuerzos en mejorar sus habilidades y destrezas, así como tener políticas de trabajo en equipo definidas (Orjuela, 2008).

Kanban.

Kanban se basa en la idea de que el trabajo en curso debería limitarse, y sólo deberíamos empezar con algo nuevo cuando un bloque de trabajo anterior haya sido entregado o ha pasado a otra función posterior de la cadena. (Maida, 2015). Kanban consiste en un sistema de señales visuales de control de producción que mantiene activo el proceso de reabastecimiento. Para mandar la señal de reabastecimiento existen una amplia variedad de métodos, desde tarjetas o tableros, señales visuales o electrónicas.(Castellano, 2019).

Herramientas utilizadas para el Desarrollo del Proyecto.

En este apartado se conceptualizarán las herramientas que el equipo de desarrollo empleó para la producción del software. Entre estas encontramos el sistema gestor de bases de datos PostgreSQL, los lenguajes de programación PHP y JavaScript, el lenguaje de marcado HTML y el lenguaje de hojas de estilo en cascada CSS.

PostgreSQL.

PostgreSQL es un sistema de bases de datos de código abierto para objetos relacionales que usa y se apoya en el lenguaje SQL, combinado con varias características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicados. Los orígenes de PostgreSQL se remontan a 1986 como parte del proyecto POSTGRES de la Universidad de California en Berkeley y cuenta con más de 30 años de desarrollo activo en su plataforma central. (PostgreSQL, 2020).

PHP.

PHP por sus siglas en inglés Hypertext Prerocessor, es un lenguaje de programación de código abierto muy popular, especialmente adecuado para el desarrollo Web. Lo mejor que utiliza PHP es su simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para el programador profesional. (The PHP Group, 2020).

HTML.

HTML fue creado por Tim Berners-Lee, Robert Cailliau y otros en 1989, por sus siglas en inglés HTML significa, Lenguaje de marcado de hipertexto. Hipertexto significa que el documento contiene enlaces que le permiten al lector saltar a otros lugares en el documento o saltar a otros documentos, su última versión es HTML 5. Un lenguaje de marcado es la forma en la que los computadores se comunican entre sí para controlar cómo se procesa y presenta el texto, para esto se utilizan 2 elementos, etiquetas y atributos. HTML es el lenguaje en el que la mayoría de sitios Web están escritos y es usado para la creación de páginas y hacerlas funcionales. (Quality Nonsense Ltd, 2020).

CSS.

CSS por sus siglas en inglés (Cascading Style Sheets) Hojas de estilo en cascada, es un mecanismo simple para agregar estilos (color, forma, márgenes, espacios, etc) a los documentos Web. Se denominan en cascada porque se aplican de arriba hacia abajo. (World Wide Web Consortium, 2020).

JavaScript.

JavaScript fue diseñado para ser un lenguaje de elaboración de Scripts que pudieran incrustarse en archivos HTML, no es compilado, en vez de ello es interpretado por el navegador. Este lenguaje fue creado para darle más dinamismo a las páginas Web. Antes con HTML lo único que se podía hacer era poner fotos, texto y sonido, con JavaScript se puede lograr una verdadera interactividad con los usuarios. (Sánchez, 2012).

Servicio de hosting.

Definición de hosting o definición de alojamiento web: comprendemos como alojamiento web o web hosting en inglés, al servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, la cual incluye vídeo, música, imágenes y cualquier otro contenido accesible vía web. (De León, 2017).

A2 Hosting.

A2 Hosting es una empresa de alojamiento web independiente, es decir, no pertenecen al conglomerado de servidores web conocido como Endurance International Group (EIG). Esta empresa es una gran opción ya que abastece a los propietarios web todos los tipos y tamaños. Además provee a todos sus clientes certificados de seguridad SSL(Security Socket Layer) gratuitos. (websitehostingrating.com, 2020).

ISO/IEC 25000

ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software. Este conjunto de normas es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe

las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software. (International Organization for Standards, 2019).

ISO/ICE 25010

ISO/IEC 25010 establece un modelo donde se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto de software. La calidad de software se puede interpretar como el grado en que el producto satisface los requerimientos del usuario y aportando valor. El modelo de calidad definido acá se encuentra compuesto por 8 características de calidad. (International Organization for Standards, 2019).

Ilustración 1. Modelo de Calidad del producto Software.



Fuente (International Organization for Standards, 2019)

Control Fitosanitario

Por el ciclo natural de los seres vivos, se podría decir que es normal el hecho de que los animales se alimenten de plantas o se presenten enfermedades en ellas, pero también es normal que a medida que estos evolucionen se presenten nuevos desafíos y es claro que desde que se

practica la agricultura las personas han luchado con las amenazas que representan en sus cultivos las plagas y enfermedades. (Cisneros, 1995).

Es por eso que el control fitosanitario se encarga de evitar y disminuir las pérdidas que pueden tener los agricultores, y para eso es necesario conocer los diferentes tipos de métodos de control.

Métodos

Métodos legislativos.

Según (Martínez, 2017), estos principalmente se dirigen a la estrategia de exclusión. Y para su desarrollo se utilizan leyes, normas, disposiciones en un área determinada para evitar la introducción y diseminación de agentes causantes de plagas y enfermedades.

Métodos culturales y físicos.

También (Martínez, 2017) argumenta que, para este método se utilizan muchos recursos diversos, con el punto en común de que se dirigen al manejo o modificación del agrosistema, y así, crear ambientes desfavorables para el desarrollo de los agentes productores de plagas o destruirlos generando condiciones extremas para la imposible supervivencia.

Métodos genéticos.

Es utilizar la variabilidad genética de las plantas, eligiendo las más resistentes o tolerantes a distintas plagas y/o enfermedades conseguidas artificialmente. (Martínez, 2017).

Métodos biológicos.

Desde el punto de vista de (Martínez, 2017), estos se basan en la utilización de enemigos naturales de las plagas para controlarlas. También se puede aplicar productos fitosanitarios de origen biológico y favorecer el establecimiento de enemigos naturales.

Métodos químicos.

Es la aplicación de sustancias químicas naturales o de síntesis para destruir los agentes productores de plagas o enfermedades que se encuentren en el cultivo, aunque hay que tener en cuenta que también incluyen aquellas que previenen el ataque. (Martínez, 2017).

Productos químicos fitosanitarios.

Cómo se viene hablando uno de los métodos más utilizados en el mundo son los productos químicos, este método se ha hecho fundamental pues es casi imposible tener una cosecha sin la aplicación de algún producto químico.

Clasificación.

Según el agente sobre el que actúan.

(Fernández, López, Ortiz y Yruela, 2017).

- Insecticidas: Controlan los insectos (minadores, trips, pulgones, escarabajos, polillas, etc.).
- Fungicidas. Actúan contra los hongos causantes de enfermedades en los cultivos (mildiu, oídio, fusarium, verticilium, botritis, etc.).
- Herbicidas. Se emplean para combatir las malas hierbas (grama, avena silvestre, etc.).
- Acaricidas. Combaten los ácaros (araña roja, araña blanca, vasates, etc.).

- Nematicidas. Empleados para el control de nematodos (*Globodera*, *Meloidogyne*, etc.).
- Bactericidas. Combaten las bacterias que provocan daños en los cultivos (*Pseudomonas*, etc.).
- Molusquicidas o helicidas. Se emplean para el control de caracoles y babosas.
- Rodenticidas. Utilizados contra roedores (topos, topillos, lirones, ratas, etc.).
- Fertilizantes: sustancias utilizadas para incorporar nutrientes al suelo. (Pacheco e Itatí, 2017).

Según su comportamiento en la planta.

(Fernández et al., 2017)

- Sistémicos (A): productos que se incorporan al flujo de la savia y llegan a todos los órganos del vegetal.
- Penetrantes o translaminares (B): productos que, aplicados en la parte aérea o en las raíces de las plantas, se introducen en el tejido, se fijan y no se trasladan a otras partes.
- Superficiales o de contacto (C): productos que se quedan en la superficie de la planta.

Según su especificidad sobre el parásito.

(Fernández et al., 2017)

- Polivalentes o de amplio espectro: actúan sobre varios parásitos.
- Específicos o selectivos: actúan sobre un solo parásito.

Según el modo de acción sobre el parásito.

(Fernández et al., 2017)

Insecticidas:

- Por contacto: actúa sobre el organismo parásito al entrar en contacto con este.
- Por ingestión: actúa al ser ingerido por el parásito.
- Por inhalación o asfixiante: actúan a través del aparato respiratorio del insecto.
- Mixto: actúa por ingestión, por contacto y por inhalación.
- Repelentes: se utilizan para alejar a los parásitos dañinos (naftalina...).
- Atrayentes: su acción es atraer a los agentes nocivos para poder capturarlos (cebos, feromonas...).
- Adulticidas: actúan sobre los adultos.
- Larvicidas: actúan sobre las larvas.
- Ovicidas: actúan sobre los huevos.

Fungicidas:

- Preventivos: se aplican antes de que se haya producido la infección para impedir la germinación de la espora del hongo.
- Penetrantes: actúan contra hongos de penetración incipiente o superficial.
- Curativos o sistémicos: se aplican cuando la planta ya está infectada, penetrando en el interior de esta e impidiendo el desarrollo del hongo.

Ventajas y desventajas.

Las grandes ventajas del uso de agroquímicos en los cultivos van desde efecto rápido, alta eficacia, acción independiente y fácil aplicación amplia disponibilidad, pero, como su mismo nombre lo indica pueden llegar a ser perjudiciales en el medio ambiente y en la salud humana, pues producen desequilibrio biológico donde puede haber resurgencia o desarrollo de nuevas

plagas, además de desarrollo de resistencia, contaminación, riesgo de intoxicaciones y presencia de residuos tóxicos. (Pacheco e Itatí, 2017).

Composición.

Según (Servicio técnico de agricultura y desarrollo rural, 2014), los agroquímico se emplean como productos comerciales o “formulados”, es decir, preparados para obtener la máxima efectividad posible en su uso.

Ingrediente activo .

Es el producto que realmente tiene acción directa sobre el problema a controlar.

Ingrediente inerte.

Son sustancias que unidas a los ingredientes activos para la preparación de las formulaciones, permiten modificar sus características de dosificación o de aplicación.

Coadyuvantes.

Son sustancias que mejoran la efectividad de la materia activa, sin tener una acción directa sobre la plaga o enfermedad o disminuyen algunos de los riesgos. Entre los principales se encuentran:

- **Estabilizantes:** Sustancias destinadas a proteger la materia activa contra la acción degradante del medio ambiente (aire, radiaciones solares, etc) y contra otros compuestos o factores.
- **Mojantes o agentes tensioactivos y adherentes:** Facilitan que el producto formulado cubra mejor y esté más tiempo sobre las partes tratadas, evitando que caigan al suelo.

- Dispersantes o emulgentes: Sustancias que facilitan su preparación, que permiten usar productos con materias activas que no se disuelven en agua.
- Otros aditivos: colorantes, repulsivos, eméticos y demás, que sin tener influencia en la eficacia de los productos fitosanitarios, se utilizan en la elaboración de los mismos con objeto de cumplir prescripciones reglamentarias u otras finalidades.

Presentación o formulación.

Del mismo modo que los medicamentos, una misma materia activa puede venir en diferentes formas comerciales que facilitan su uso. (Servicio técnico de agricultura y desarrollo rural, 2014).

Ilustración 2. Formas comerciales de presentación de productos fitosanitarios

Presentación	Sigla	Observaciones
Cebo en bloques	BB	Se aplican tal y como se presentan en el mercado.
Cebo granulado	GB	
Cebo listo para su uso	RB	
Polvo para espolvoreo	DP	Se aplica seco, tal y como se presenta en el mercado.
Granulado	GR	Para aplicación directa al suelo o en cebos.
Polvo soluble	SP	Se aplica disuelto en agua sin que se separe.
Granulado soluble	SG	Se aplica disuelto en agua. Menos riesgo de exposición al prepararlo.
Polvo mojable	WP	Se aplica mezclado con agua, pero tras un tiempo se separa. Necesita agitación para evitarlo.
Granulado mojable	WG	Se aplican como los polvos mojables. Menos riesgo de exposición. Necesita agitación.
Líquido soluble	LS	Se aplica disuelto en agua.
Líquido emulsionable	LE, EC	Al añadirlo al agua forma una mezcla lechosa.
		Tras un tiempo más o menos largo, el producto y el agua tienden a separarse. Necesita agitación.
Líquido autoemulsionable	LA	Parecido al LE, pero tarda más en separarse la mezcla con el agua.

Fuente: (Servicio técnico de agricultura y desarrollo rural, 2014).

Toxicidad.

Se refiere a la capacidad de producir alteraciones en la salud y su clasificación se realiza en función de sus efectos agudos. (Pacheco e Itatí, 2017).

Ilustración 3. Tabla clasificación de toxicidad de los agroquímicos

Peligro	Grado	Color de banda en etiqueta
Extremo	I (muy alto)	Rojo
Alto	II (alto)	Amarillo
Moderado	III (moderado)	Azul
Bajo	IV (bajo)	Verde

Fuente: (Espinosa, 2003).

Medidas de reducción de riesgo.

Según como indica (Espinosa, 2003), entre las medidas para reducir el riesgo están:

- Leer la etiqueta
- Identificar los peligros
- Tener precauciones durante el manejo seguro
- Uso de ropa adecuada: Esta debe ser holgada o ligera y cubrir la mayor parte del cuerpo, (mangas largas, pantalones largos, botas, casco). Overol / 2 piezas. El material puede ser de algodón, o polipropileno (Kleenguard). A mayor grosor del tejido mayor la protección.
- Uso de guantes apropiados: Estos deben ser cómodos y holgados, no forrados de los tipos: Nitrilo (protegen en el manejo de una amplia gama de plaguicidas); Caucho para concentrados en suspensión, y sólidos; sin embargo, estos no son apropiados para el manejo de CE (solventes); Desechables de PE (solo para polvos y gránulos).
Guantes reutilizables deben ser lavados al termino del muestreo en interior y exterior, y secadas.

- Uso de mascarilla facial/ anteojos
- Uso de overol
- Evitar contaminación al abrir recipientes, extraer muestras, verter
- Evitar salpicaduras y derrame sobre piel o ropa
- Lavado de inmediato en casos de contaminación del cuerpo y ropa
- Manipular envases de plaguicidas (concentrados) en área ventilada
- Utilizar el equipo de muestreo/ protección adecuado
- No tocar la piel con manos o guantes contaminados con plaguicidas
- Lavado de manos y cuerpo antes de comer, beber o fumar
- Lavar ropa contaminada separada
- Trabajar en hora de menos calor
- Utilizar botas: Estas deben ser de caucho (cuero no es apropiado por la absorción) y los pantalones deben ir fuera de las botas. Las mismas deben ser lavadas en interior y exterior /secadas.

Periodos de carencia y entrada.

El período de carencia hace referencia al tiempo mínimo expresado generalmente en días, que debe transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha. Cuando la aplicación del plaguicida es en post-cosecha, se refiere al intervalo de tiempo entre la última aplicación y el consumo del producto. (Quiceno, Mora, Bello, Estrada, Gómez, Bermúdez, Carvalho y Catagena, 2018).

Y en cuanto al periodo de entrada (Estado de California Agencia de Protección Ambiental de California, s.f.), dice que es el período de tiempo, después de tratar un campo con plaguicidas y

durante el cual rigen restricciones de entrada al campo para proteger a las personas de posibles exposiciones a niveles peligrosos de los residuos químicos.

Tomate de Árbol

Antecedentes Históricos

Se ubica en la región Andina, desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile. Posiblemente desde allí fue trasladada a América Central y México, donde se domesticó (como se cita en López, 2016). Fue una especie cultivada por los antiguos habitantes del Perú (Popenoe, 1939; Bohs, 1989). Y forma parte de los alimentos que fueron desplazados, luego de la llegada de los españoles. (como se cita en Buono, Aguirre, Abdo, Perondi & Ansonnaud, 2018).

Colombia cuenta con ofertas ambientales óptimas para el cultivo del tomate de árbol, sin embargo, existe una baja oferta en la variabilidad de los genotipos cultivados, ya que en la mayoría de los casos los agricultores seleccionan sus propios genotipos. (Lobo, 2006). Tafur R, en 2006 indica que los agricultores enfrentan diversos problemas, entre ellos los fitosanitarios, causantes de que no se explote el potencial genético de la fruta (Lagos, 2011).

Según Lagos(2011) Citando a Agronet en 2010, el tomate de árbol no se ha consolidado en el sistema de producción del país y es por esto que el crecimiento del cultivo es lento y a veces negativo, muestra de ello es que, en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2009 el desarrollo del cultivo en Colombia decreció en 0,5% anual en cuanto a producción y rendimiento.

Caracterización Botánica

El tomate árbol es una planta arbustiva de tallos semi-leñosos. Presenta una forma erecta y se ramifica naturalmente a una altura que varía entre 1,5 m y 2 m -con la copa alcanza 3 m de altura. (Buono, et al., 2018).

Fruto.

El fruto, es una baya con largo pedúnculo de forma redondeada, piriforme, ovoide y/o apiculada, su tamaño mide alrededor de 8 a 10 cm de longitud y de 4 a 6 cm de diámetro, su peso varía entre 40 a 130 g, la corteza es gruesa y tiene una cutícula de sabor amargo, la cual debe ser eliminada al consumir el fruto. La pulpa puede ser de color amarillo, anaranjado, tonos rojos y crema, pudiendo ser jugosos y de sabor agrídulce. Presenta una gran cantidad de semillas, cubiertas de un arilo gelatinoso de diferentes colores dependiendo de la variedad. (como se cita en Meza y Manzano, 2009).

Hoja.

De hojas persistentes y follaje siempre verde; tiene hojas alternas, enteras, en los extremos de las ramas, con pecíolo robusto de 4 a 8 cm de longitud. Limbo de 15 a 30 cm de longitud, con forma ovalada, acuminado, de color verde oscuro, un poco áspero al tacto. Las hojas jóvenes, con fina pubescencia en ambas caras. La nerviación es marcada y sobresaliente. (Buono, et al., 2018).

Flor.

Presenta inflorescencias en las bifurcaciones de las ramas, en cimas corimbiformes o umbeliformes compuestas de cimas de 3 a 5 (o más). Pedúnculos de 2 a 8 cm de longitud con ejes secundarios de 3-6 cm, llevando de 10 a 14 flores. (Buono, et al., 2018).

Raíz.

Alcanza un metro de profundidad, presentando mayor concentración de pelos absorbentes en los primeros 50 cm. (Ávila, 2015).

Exigencias Agroecológicas

Se desarrolla más eficientemente en clima frío moderado, con temperaturas que oscilan entre los 13°C a 20 °C. De forma silvestre, crece entre los 1.200 a 3.000 msnm; sin embargo, entre los 1.800 a 2.600 msnm se desarrolla de forma óptima. La humedad relativa para el cultivo ha de oscilar entre 70% al 80%, para favorecer la polinización.

La precipitación promedio anual debe ser entre 1.500 a 2.000 mm distribuidos uniformemente a lo largo del año, además el cultivo de tomate de árbol es sensible a radiaciones solares intensas, por lo que se desenvuelve mejor en condiciones de nubosidad. (como se cita en Ávila, 2015).

Ciclo Fenológico

El comportamiento fenológico del tomate de árbol es cambiante de acuerdo a la zona donde se encuentre. Se ha podido observar, que en zona subtropical, se comporta como una especie reflorescente y puede dar frutas buena parte del año. No ocurre lo mismo en lugares más templados y con estacionalidad marcada, en donde la brotación comienza con los primeros días de calor en el mes de agosto, la floración y el cuaje en los meses de octubre, noviembre y diciembre y los frutos están listo para cosechar en marzo, abril, mayo y junio. (Buono, et al., 2018).

Etapa de crecimiento.

Se define crecimiento como el incremento constante en el tamaño de un organismo debido a un aumento irreversible de volumen de una célula o tejido, este crecimiento está acompañado de dos procesos: morfogénesis y diferenciación, el primero es el desarrollo de la forma u órgano y el segundo es el proceso por el cual las células cambian estructural y bioquímicamente para formar o adquirir funciones especializadas.(Milthorpe, 1982).

Inicio de floración y floración máxima.

Las plantas de tomate de árbol tienen su primera floración aproximadamente 1 año después de su transplante, este periodo es relativamente largo de modo que en un momento dado, cada árbol tiene distintos estados de desarrollo. Esta fase se presenta aproximadamente en el séptimo u octavo mes de cultivado y una vez se inicia la floración, ésta se mantiene de forma permanente. (Ávila, 2015).

A los 8 meses de la siembra se inicia la primera floración, que se caracteriza por la emisión de una inflorescencia en el extremo apical del tallo. Simultáneamente se bifurca el tallo desde un punto muy cercano al ápice, dando lugar en cada uno de los extremos a otra inflorescencia con la subsiguiente bifurcación de cada rama y así sucesivamente. A los tres meses de comenzar esta fase, se alcanza su estadio máximo. De manera general, la floración es continua y el número de inflorescencias está dada con relación directa con la ramificación de la planta. (Tejada, 1997).

Inicio de fructificación.

En esta fase la planta invierte cantidades similares de foto asimilados para la producción de fruta y la parte vegetativa. Además, la planta limita el crecimiento vegetativo, especialmente cuando los frutos presentan mayores tasas de crecimiento. (Azofeifa, 2004).

Cosecha.

Una vez que la plantación ha entrado en producción, la cosecha se realiza cada 15 días en el mismo árbol. Los frutos se cosechan manualmente para evitar caída de flores, frutos pequeños o romper hojas y ramas. El tomate debe ser cosechado preferentemente, una vez que haya madurado en la planta, sin dejarlo sobre madurar porque se reblandece y daña en el transporte. (Feicán, 2016).

Plagas

Son cualquier especie animal que el hombre considera perjudicial a su persona, a su propiedad o al medioambiente. De modo que existen plagas de interés médico (zancudos, chirimachas y otros parásitos y vectores de enfermedades humanas); plagas de interés veterinario (piojos y garrapatas del ganado); plagas caseras (cucarachas y moscas); plagas de productos almacenados (diversos insectos y roedores); y las plagas agrícolas que dañan los cultivos. (Cisneros, 1995).

Nematodos (Meloidogyne spp)

Son animales muy pequeños en forma de gusanos microscópicos que son puerta de entrada a hongos como los que producen la secadera. (Ávila, 2015). En realidad, *Meloidogyne spp.*, es el nematodo de mayor importancia económica en el mundo, debido a que es cosmopolita, polífago y posee alta capacidad de multiplicación y de supervivencia, produce síntomas primarios

conocidos como nudos o agallas en el sistema radical, después de la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos parenquimáticos ubicados alrededor de zona de alimentación del nematodo. (Ortiz, Guzmán, y Leguizamón, 2015).

Áfidos o Pulgones (Myzus Persicae, Aphis Gossypii)

Normalmente se localizan en los brotes tiernos y chupan la savia de las hojas ocasionando una deformación y un leve enrollamiento de las mismas; esto ocasiona problemas en el crecimiento de la planta. En campo se evidencia formación de fumagina. (Ávila, 2015). Los áfidos son hasta el presente el grupo de artrópodos más importante en la transmisión de virus. (Salas, Quiroz, Puelles, 2016).

Mosca Blanca (Trialeurodes Vaporariorum)

Es un pequeño insecto fitófago ampliamente distribuido a nivel mundial. La capacidad polífaga que le caracteriza, le permite a la mosca blanca atacar más de 600 especies de cultivos hortícolas entre los que se encuentra el tomate de árbol. Los daños ocasionados están relacionados a los hábitos alimenticios de adultos como ninfas, succionando savia en el envés de las hojas reduciendo la vitalidad de la planta y reducir su capacidad fotosintética. (como se cita en Fandiño y Moreno, 2016).

Chinche Foliado o Patón (Leptoglossus Zonatus)

Es una plaga de importancia económica, cuando el cultivo de tomate de árbol está en producción, el daño lo realiza al fruto en estado tierno y maduro; ocasiona en los frutos zonas endurecidas o la presencia de manchas oscuras rodeadas de un halo rojizo de estos; también es común observar alimentándose en las flores y en brotes terminales de la planta. Para alimentarse introduce su aparato bucal picador-chupador y absorbe el jugo de tomate, dejando en su interior

residuos de saliva, la cual produce el posterior endurecimiento de los frutos, sobre todo cuando son jóvenes. (como se cita en Toapanta, 2018).

Mosca de la Fruta

La mosca causa daños físicos directos en la pulpa de las frutas, producidos por las larvas y daños secundarios causados por la entrada de microorganismos patógenos, además de implicaciones indirectas tales como las medidas cuarentenarias y los tratamientos de poscosecha, se encuentran distribuidas a través de las regiones tropicales y templadas de todo el mundo, y sólo están ausentes en las zonas polares. (Matheus, 2005).

Gusano Perforador (Neoleucinodes Elegantalís)

Este gusano ataca frutos de la misma familia Solanaceae, de la cual hace parte el tomate de árbol. Se conoce como plaga oligófaga y posee una gran habilidad de adaptación a diferentes condiciones climáticas, desde el nivel del mar hasta los 2.600 metros. En tomate de árbol los daños causados por el gusano pueden alcanzar el 21% de la cosecha. El daño es efectuado por las larvas que se alimentan de la parte interna del fruto de 14 a 25 días e induce la caída de los frutos atacados, causando daños hasta del 90% en la producción de la fruta. (Díaz, 2013).

Gusano Trozador (Agrotis Ipsilon.)

El gusano trozador suele ser de hábito nocturno, las larvas se refugian durante el día, se protegen de la luz solar enterradas alrededor de la planta afectada o material vegetativo y salen a alimentarse durante la noche. El daño que ocasionan a las plantas es irreversible, se alimentan trozando la base del tallo lo que ocasiona la muerte de la planta de esta forma destruye el follaje de las más grandes causando problemas graves al cultivo. (Chango, 2018).

Enfermedades

Según Latorre(2004) “Las enfermedades son alteraciones fisiológicas, producidas por la acción persistente de agentes bióticos o abióticos. Como resultado ocurren modificaciones morfológicas, síntomas de enfermedad, variables entre alteraciones apenas perceptibles y la muerte de una planta”.

Moho Blanco, Lama Blanca o Pudrición Algodonosa.(Sclerotinia Sclerotiorum)

S. sclerotiorum es un hongo que afecta a una gran variedad de plantas y su ataque se ve favorecido por condiciones de humedad relativamente alta y lluvias continuas. Los ataques por este hongo se diferencian de los que causan otras enfermedades, porque al cortar de forma longitudinal el tallo afectado se observan los esclerocios en su interior (Tamayo, 2001).

Antracnosis. (Colletotrichum Gloeosporioides)

Colletotrichum gloeosporioides es un microorganismo que en la naturaleza vive de la materia orgánica y en ocasiones especiales tiene la capacidad de volverse patógeno, prefiriendo atacar tejidos muy jóvenes o tejidos muy viejos y físicamente débiles. Los ataques más severos a los frutos ocurren cuando coinciden el estado más susceptible del cultivo (floración, fructificación) con un tiempo lluvioso y días de permanente humedad relativa, mayor del 90%. Las fuentes de inóculo se encuentran en las hojas, ramas, inflorescencias, brácteas de las flores y en los frutos, en términos generales en todo el árbol. (Aranzazu, 1999).

Moho Gris/Podredumbre Gris (Botrytis Cinerea)

La palabra raíz del nombre “Botrytis” proviene del griego “botryose” haciendo referencia a los racimos de esporas. (Merchan, 2015). *Botrytis Cinerea* causa la pudrición del fruto y ocasionalmente ataca flores y hojas. Cuando afecta a las flores, éstas se caen antes de tiempo y se

presenta un secamiento de color café claro en todas las partes terminales de los pedúnculos que sostienen las flores y frutos. (Tamayo, 2001).

Tizón Tardío, Foliar, Lancha, Mildiu o Gota (Phytophthora Infestans)

Phytophthora infestans se caracteriza por producir un micelio cenocítico, esporangióforos lisos y ramificados con abultamientos y esporangios ovalados que liberan zoosporas biflageladas. (Robledo, 2019).

La enfermedad se puede presentar desde la etapa de almácigos causando una ligera marchitez de las hojas, debido a que el hongo ataca el cogollo y la base del tallo de las plántulas. La lesión es de color pardo oscuro y rodea totalmente al tallo impidiendo el paso de agua y nutrientes (Tamayo, 2001).

Cenicilla o Mildeo Polvoso. (Oidium Sp)

La típica manifestación de este hongo es la presencia de una mancha de color oscuro, rodeada de una cenicilla (polvillo) blanca, la enfermedad se puede manifestar en el haz o en el envés de las hojas. Éstas se tornan de color amarillo y caen, produciendo una reducción del área foliar, además se presenta el ataque en los pedicelos de las flores que también caen, dando lugar a la disminución en el rendimiento de la planta. (León, 2004).

Mancha Negra del Tallo. (Fusarium Solani)

La mancha negra del tronco se presenta con mayor frecuencia bajo condiciones del clima lluvioso, produce lesiones o manchas negras en el tallo, ramas primarias y ramillas, las cuales, bajo condiciones ambientales de menor humedad, evolucionan tornándose de color beige por esporulación del hongo, para luego producir rajaduras de la corteza. (Ravelo, 2004).

Altenaria, Tizón Temprano O Quemazón (Altenaria Solani)

Su ataque se manifiesta principalmente en las hojas, donde aparecen manchas oscuras con anillos concéntricos. Posteriormente las manchas se unen, afectando gran parte de la hoja, que presenta el tejido seco y quebradizo, afectando gran parte de la hoja que presenta el tejido seco y quebradizo, la hoja finalmente cae, afectando la capacidad fotosintética de la planta. (León, 2004).

Marchitamiento Vascular o Fusariosis. (Fusarium Oxysporum)

Según Ochoa y Fonseca la fusariosis una enfermedad causada por el hongo *Fusarium oxysporum*, que tiene la característica de formar diferentes estructuras como micelio y esporas que se pueden transportar por el agua, el equipo agrícola, trasplantes, injertos, o por el viento, permitiendo que se diseminen entre plantaciones. (Bravo, 2012).

Glosario

Ácaro: Es una plaga que ataca principalmente el follaje de los cultivos. Tienen diferentes formas y no se puede ver a simple vista, sino, con una lupa grande o con un microscopio. (Alfaro, 2015)

Acuminado/a: hoja que se estrecha paulatinamente en un ápice alargado. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Agroquímico: Estos productos también conocidos como fitosanitarios o plaguicidas son insumos que previenen, repelen o controlan cualquier plaga de origen animal o vegetal durante la producción, almacenamiento, transporte y distribución de productos agrícolas. (Croplifela.org, 2020)

Agrosistema: Ecosistema dominado por la intervención agrícola continua del hombre.

(Es.glosbe.com, 2020)

Almácigos: Son recipientes en los que se depositan las semillas antes de ser cultivadas, estos pueden ser de plástico, madera o cartón. (Navarro, 2017).

Ápice: extremo de un órgano situado en el punto opuesto de donde se origina. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Apiculado/a: Provisto de una punta pequeña y corta. (Glosarios.servidor-alicante.com, 2016).

Arbustivo: Que tiene la naturaleza o cualidades del arbusto. (Real Academia Española, 2020)

Área foliar: El índice de área foliar es la expresión numérica que conseguimos como resultado de la división del área de las hojas de un cultivo expresado en m² y el área de suelo sobre el cual se encuentra establecido. Éste permite estimar la capacidad fotosintética de las plantas y ayuda a entender la relación entre acumulación de biomasa y rendimiento bajo condiciones ambientales de una zona o área específica. (Laboratorio.todogrowled.com, 2018)

Arilo: Un arilo (o arillus) es una cobertura carnosa de ciertas semillas formado del funículo (punto de unión de la semilla al ovario). (Esacademic.com, 2020).

Artrópodos: Se conoce como artrópodos a un conjunto evolutivo de animales invertebrados de organización compleja, provistos de un esqueleto externo, cuerpos segmentados y patas articuladas. (Concepto.de, 2020)

Bráctea: Hoja pequeña que nace del pedúnculo de las flores de ciertas plantas, situada entre las hojas normales y las hojas florales: las brácteas son hojas de menor consistencia (Ecured, 2013)

Brotación: Este término se refiere como la acción y resultado de brotar o de brotarse, en nacer o salir la planta de la tierra, de una hoja y flor nueva en nacer de la planta. (Definiciona, 2020)

Cutícula: Es una cubierta externa cerosa que se encuentra en las hojas de las plantas, proporciona una capa repelente del agua que mantiene la humedad en la planta. (Reed, 2017)

Cogollo: Brote que arrojan los árboles y otras plantas. (Real Academia Española, 2020)

Emético: Sustancia que provoca o estimula el vómito. (Diccionarioactual.com, 2020).

Envés: Cara inferior de la hoja, opuesta al haz. (Real Academia Española, 2020).

Esclerocio: Masa compacta de micelio endurecido que almacena nutrientes de reserva, se separa del hongo y permanece latente hasta que el medio es favorable para su crecimiento y reproducción de esporas. (Glosarios.servidor-alicante.com, 2016).

Esporulación: La esporulación es el mecanismo de reproducción asexual a través de esporas y endosporas. Este tipo de reproducción es usual en hongos, plantas y diversos géneros de bacterias y microorganismos. Puede ser parte de su ciclo natural reproductivo, o una alternativa para enfrentar situaciones ambientales adversas, como falta de nutrientes o de luz solar. (Concepto.de, 2020).

Estacionalidad: La estacionalidad es una situación o un fenómeno que suele producirse en la misma época del año, siempre con características similares. Por eso es posible predecirla, ya que su naturaleza está vinculada a la estación: sucede en todos los veranos o en todos los inviernos, por ejemplo. (Porto, 2017).

Familia Solanaceae: Familia de plantas herbáceas o leñosas con las hojas alternas, simples y sin estípulas. (Ecured, 2012)

Fenología: Es una rama de la ecología que se encarga de observar detalladamente la evolución de los organismos en su ciclo vital, estudiando las vinculaciones existentes de dicha evolución biológica con la variación de las características ambientales (Ecured, 2020)

Fitófago: Que se alimenta de materias vegetales. (Real Academia Española, 2020).

Fitosanitario: es un adjetivo que alude a lo que se vincula a prevenir y tratar las diversas enfermedades que pueden padecer las plantas. Los productos fitosanitarios son aquellos que se utilizan para combatir a los agentes que pueden enfermar a las plantas. (Porto, 2017)

Floración: La floración es el proceso y el resultado del florecer de las plantas y el tiempo en que las flores perduran abiertas. El inicio de la floración ocurre con la apertura del 10 % de las flores y la floración plena cuando más de la mitad de sus flores los están. (Deconceptos.com, 2020).

Follaje: El follaje es la cantidad de hojas que tienen los árboles, arbustos y plantas en general (Diccionarioactual.com, 2020).

Fotoasimilados: Sustancias sintetizadas por las plantas a partir de CO₂ y de la energía solar. Según su función o su estado de desarrollo una parte u órgano de una planta será fuente o sumidero de fotoasimilados. (Infoagro.com, 2020).

Fumagina: Es una podredumbre que se desarrolla en el azúcar segregado por los pulgones o las cochinillas. Son manchas negras, similares al hollín, que se presentan sobre las hojas y tallos que disminuyen el ritmo de crecimiento e impiden el normal intercambio gaseoso entre la hoja y la atmósfera. (Ecured, 2020)

Genotipo: Es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. (Ecured, 2020)

Hiperplasia: Aumento en el tamaño de un tejido o de un órgano logrado por el incremento en el número de sus componentes celulares. (biodic.net, 2020).

Hipertrofia: Al aumento en el tamaño de un órgano o tejido debido a un incremento en el tamaño de sus células. (biodic.net, 2020).

Inflorescencia: Las inflorescencias son ramas del tallo, con crecimiento limitado, portadoras de flores. Constan de un eje donde se insertan las flores, brácteas, que son hojas modificadas y flores. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Inóculo: Término colectivo para referirse a los microorganismos o sus partes (esporas, fragmentos miceliales, etc.) capaces de provocar infección o simbiosis cuando se transfieren a un huésped. El término también se usa para referirse a los organismos simbióticos o patógenos transferidos por cultivo. (Boletinagrario.com, 2020).

Larva: Es la fase de desarrollo intermedia entre el huevo y el adulto en las especies animales que realizan una metamorfosis completa. En esta fase, el individuo es perfectamente capaz de nutrirse por sí mismo, pero no de reproducirse. (Conocerlaagricultura.com, 2014).

Limbo: El limbo o lámina, es la parte generalmente laminar plana, verde y ancha de la hoja; la cara superior se llama haz y el inferior envés; el haz suele ser de color oscuro y el envés algo más claro. (Garden Manage, 2017).

Micelio: Es el nombre que recibe la parte vegetativa de un hongo. Estos cuerpos vegetativos están constituidos por filamentos pluricelulares denominados hifas, las cuales se asemejan largos hilos. (Ecured, 2020).

Nerviación: Conjunto de nervios de una hoja (WordReference.com, 2020).

Nemátodos: Los nematodos son animales diminutos en forma de gusano que habitan en el suelo. La mayoría de estos organismos no presentan ninguna amenaza a la agricultura, ya que se alimentan de hongos, bacterias y otros organismos. Sin embargo, hay un grupo que sí representa un riesgo para la producción de hortalizas, éstos se alimentan de las raíces de los cultivos. (Bayer Group, 2017).

Ninfa: Estado larvario de la mosca blanca.

Oligófagía: Especialización alimentaria de los organismos, que a menudo se encuentra en los insectos, que consiste en consumir como alimento a organismos de una estrecha gama de especies, por ejemplo, de una sola familia de plantas. Los organismos con tal especialización alimentaria se denominan oligófagos o no vegetativos. (Educalingo, 2020).

Parásito: Animal o planta que consigue nutrientes mientras vive sobre un organismo o dentro de un organismo de otra especie. Un parásito total obtiene todos sus nutrientes del organismo que lo hospeda. (Instituto Nacional del Cáncer, 2020).

Patógeno: Los patógenos son agentes infecciosos que pueden provocar enfermedades a su huésped. Este término se emplea normalmente para describir microorganismos como los virus, bacterias y hongos, entre otros. (Gut Microbita for Health, 2020).

Pecíolo: Es el rabillo que une la lámina de una hoja a su base foliar o al tallo. (Ecured, 2020).

Pedicelo: El rabillo que une cada flor al eje de la inflorescencia. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Pedúnculo: Eje principal de una inflorescencia. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Piriforme: Con forma de pera. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Plaguicida: Un plaguicida es una combinación de sustancias que se emplea para ahuyentar o eliminar las plagas. (Porto, 2015).

Plántula: Se denomina plántula a la planta en sus primeros estadios de desarrollo, desde que germina hasta que se desarrollan las primeras hojas verdaderas. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Polífago: Que se alimenta de varios huéspedes, por ejemplo, una plaga polífaga. (Manual de Lombricultura.com, 2020).

Pubescencia: con pelos finos y cortos. (Universidad Pública de Navarra, 2020).

Reflorescente: Se aplica a las plantas que florecen una segunda vez, generalmente en el otoño. También, a las que, después de la floración principal, siguen dando flores durante el verano. (Diccionario Abierto y Colaborativo, 2020).

Savia: Se conoce como savia a una sustancia líquida la cual es trasladada por el tejido conductivo de las plantas, es decir que circula por los vasos de plantas superiores y su principal objetivo es servir como fuente de nutrientes a dicho ser vivo. (ConceptoDefinición, 2020).

Tejidos parenquimáticos: Son aquellos tejidos vegetales que se hallan en todas las plantas existentes en la mayoría de sus órganos formando un tono continuo. A estos tejidos también se les conoce con el nombre de tejidos fundamentales. (ConceptoDefinición, 2020).

Metodología de Desarrollo

Durante la concepción del proyecto, se plantearon varias metodologías de desarrollo bajo las cuales se crearía el software, después de un análisis de los métodos y estructuras de los marcos de trabajo y comparando las características de este proyecto, el equipo de trabajo optó por la metodología ágil XP, dado que este marco de trabajo está pensado para proyectos de cortos plazo, además, fomenta una constante comunicación e interacción con el cliente propiciando una constante actualización en cuanto al progreso y dando la oportunidad de revisar y aprobar los resultados.

A continuación se mostrará el proceso de desarrollo del sistema de información, a través de las fases de de XP.

Fase I – Exploración

Análisis

La agricultura en Colombia es una de las actividades económicas en las que menos se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación, es por esto que el equipo de trabajo decidió que el producto a entregar ayudaría a los agricultores de una u otra forma. Para esto un integrante del equipo se contactó con un habitante de Pandi - Cundinamarca, el cual tiene una finca en la que se cultiva tomate de árbol, este cultivo es predominante en la vereda de Buenos Aires alto, debido a su clima templado y tierra fértil.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018) el municipio de Pandi cuenta con una población de 4735 habitantes, de los cuales aproximada mente 700, viven en la Vereda Buenos Aires. De esta población el equipo de trabajo tuvo contacto con 5 familias y se pudo inferir lo siguiente.

- Aproximadamente el 90% de la población depende de económicamente del cultivo del tomate de árbol.
- Solo en una de las familias se realiza un registro digital de los datos que genera el cultivo tales como, compras de productos agroquímicos, fertilizantes y demás insumos necesarios para el cuidado del cultivo en excel.
- La mayoría de las familias llevan sus registros de forma manual, consignando la información en cuadernos o libretas.
- No se lleva un seguimiento preciso del uso de los insumos, lo que genera que se gaste más de lo necesario o se compren materiales que con los que ya se contaban.
- A pesar de tener mucha experiencia en su labor, muchos de los procesos fitosanitarios no se llevan de la mejor forma dado que todas las actividades se ejecutan basados en la experiencia y esto puede repercutir negativamente tanto en el cultivo, como en el medio ambiente.

De todo lo anterior se deduce que la comunidad se vería beneficiada a través del desarrollo de un sistema de información que les ayude con la gestión y seguimiento que de los datos que se generan en sus actividades diarias y así darles la posibilidad a las personas de tomar decisiones acertadas en sus cultivos.

Levantamiento de la Información

En este apartado se describe como se obtuvo la información que se utilizó como base para desarrollar las funcionalidades que se implemetaron en el software y que complacerán las necesidades evidenciadas.

Historias de Usuario.

La información que se obtuvo a partir de la charlas con los pobladores de la vereda Buenos Aires se consignó en historias de usuario que se utilizarán como base para desarrollar las funcionalidades, estas historias se muestran a continuación.

Tabla 1 Historia de Usuario N° 1 Registro de Ingredientes Activos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Registro de ingredientes activos.	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador del sistema quiero tener la posibilidad de registrar la información de los ingredientes activos que componen los agroquímicos, a través de un formulario donde se guarde el nombre y si está prohibido por el ICA, para tener la posibilidad de asociarlos a los agroquímicos y saber contra qué enfermedad o plaga se utiliza.	
Observaciones: N/A	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 2 Historia de Usuario N° 2. Listado, modificación y eliminación de Ingredientes Activos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Listado, modificación y eliminación de ingredientes activos.	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de los ingredientes activos almacenados en el programa, tener la posibilidad de modificar su información y eliminarla, para corregir posibles errores o actualizarla.	
Observaciones: - Cuando se seleccione la opción de modificar, se desplegará un formulario que muestra los campos que pueden ser actualizados. - Cuando se escoja la opción de eliminar, el sistema solicitará una confirmación para ejecutar esta acción.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 3 Historia de Usuario N° 3 Registro de Agroquímicos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Registro de agroquímicos.	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador del sistema quiero poder registrar nuevos agroquímicos, al ingresar a esa opción se desplegará un formulario donde se registrará el nombre, nombre científico, descripción, nivel de toxicidad, formulación, periodo de entrada, periodo de carencia, recomendaciones de uso, recomendación de aplicación, dosis, estado, si está o no prohibido por el ICA, unidad de medida, tipo de agroquímico e ingredientes activos que lo componen, para tener disponible la información dentro del programa.	
Observaciones: Solo se podrá registrar un agroquímico siempre y cuando su ingrediente activo se encuentre almacenado dentro del sistema.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 4 Historia de Usuario N° 4 Listado, modificación y eliminación de Agroquímicos

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Listado, modificación y eliminación de agroquímicos.	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de los agroquímicos almacenados en el programa, tener la posibilidad de modificar su información y eliminarla, para corregir posibles errores o actualizarla.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Cuando se seleccione la opción de modificar, se desplegará un formulario que muestra los campos que pueden ser actualizados. - Cuando se escoja la opción de eliminar, el sistema solicitará una confirmación para ejecutar esta acción. 	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 5 Historia de Usuario N° 5 Registro de las Etapas de las Plagas y Enfermedades

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Registro de etapas de las plagas y enfermedades.	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador quiero que el programa me permita registrar las diferentes etapas de desarrollo que tienen las enfermedades y plagas a la hora de atacar al cultivo de tomate de árbol, el dato a ingresar es el detalle de la etapa. Esto para poder identificar más fácil al atacante del cultivo y aconsejar de una forma más acertada sobre el uso del agroquímico.	
Observaciones: N/A	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 6 Historia de Usuario N° 6 Listado, modificación y eliminación de etapa de Plagas y Enfermedades

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Listado, modificación y eliminación de etapas de plagas y enfermedades.	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de las etapas de las plagas y enfermedades almacenados en el programa, tener la posibilidad de modificar su información y eliminarla, para corregir posibles errores o actualizarla.	
Observaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - Cuando se seleccione la opción de modificar, se desplegará un formulario que muestra los campos que pueden ser actualizados. - Cuando se escoja la opción de eliminar, el sistema solicitará una confirmación para ejecutar esta acción. 	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 7 Historia de Usuario N° 7 Registrar Plagas y Enfermedades

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Registro de plagas y enfermedades	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Cómo administrador del sistema quiero tener la posibilidad de registrar la información de las enfermedades y plagas que atacan al cultivo de tomate de árbol, los datos que deseo registrar son: Nombre común, nombre científico, partes de la planta que ataca, época en la que ataca, tiempo del ciclo de vida, métodos de prevención, síntomas, etapa de la planta en la que ataca, etapa de la plaga o enfermedad, imágenes de las etapas, la hora en la que ataca e ingredientes activos que la combaten. Para que el sistema cuente con estos datos y se pueda aconsejar de forma correcta a la hora de tratarlos.	
Observaciones: -Si se está registrando una enfermedad, se debe agregar el patógeno que lo causa. Si es una plaga se registra el tipo de plaga. -No será extremadamente necesario una foto de cada una de las etapas ya que puede ser difícil de obtenerla.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 8 Historia de Usuario N° Listado, modificación y eliminación de plagas y enfermedades.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Listado, modificación y eliminación de plagas y enfermedades	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de las plagas y enfermedades almacenados en el programa, tener la posibilidad de modificar su información y eliminarla, para corregir posibles errores o actualizarla.	
Observaciones: - Cuando se seleccione la opción de modificar, se desplegará un formulario que muestra los campos que pueden ser actualizados. - Cuando se escoja la opción de eliminar, el sistema solicitará una confirmación para ejecutar esta acción.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 9 Historia de Usuario N° 9 Planificación Fitosanitaria

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Planificación fitosanitaria	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador quiero realizar una planificación de los insumos agroquímicos a utilizar para combatir una enfermedad o una plaga, cuando se escoja esta opción se desplegará un formulario donde se indica la fecha y época de la planificación, además se escogerá si el procedimiento se aplica a una enfermedad o plaga, según la opción se desplegarán imágenes con las etapas de la enfermedad o la plaga y dependiendo de esta, se mostrará un listado con los agroquímicos almacenados que se pueden utilizar y la cantidad disponible de donde se escogerá una o varias opciones. Además, también quiero que se puedan crear más planes en el mismo proceso y al final se visualice una tabla con los detalles de lo anteriormente creado.	
Observaciones: Para poder hacer una planificación, la enfermedad o plaga que se quiere tratar debe estar registrada previamente en el sistema.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 10 Historia de Usuario N° 10 Notificaciones del Sistema

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 10	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Notificaciones del sistema	
Prioridad: Media	Riesgo de desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador quiero que el sistema me de sugerencias de buenas prácticas, métodos de prevención, medidas de seguridad.	
Observaciones: N/A	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 11 Historia de Usuario N° 11 Seguimiento de ejecución Proceso Fitosanitario

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 11	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Seguimiento de ejecución proceso fitosanitario	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Alto
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador quiero que el sistema me permita hacer un seguimiento del progreso del conjunto de acciones fitosanitarias contra una enfermedad o una plaga, que se da como iniciada cuando se crea una planificación, donde se muestren las actividades que se han realizado con respecto a este proceso y que tenga la opción de hacer comentarios acerca de los avances presentados a la fecha, para llevar un control completo en la mitigación de una plaga o una enfermedad.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - El administrador deberá dar por finalizado el proceso fitosanitario manualmente. - Para poder finalizar un proceso será necesario tener al menos un comentario. 	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 12 Historia de Usuario N° 12 Generación de Informes Fitosanitarios

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 12	Usuario: Administrador
Nombre de la historia de usuario: Generación de informes fitosanitarios	
Prioridad: Baja	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Yuliana González, Daniel Rojas	
Descripción: Como administrador quiero que el programa me genere un consolidado de los avances que presentan las diferentes acciones fitosanitarias, con la fecha, nombre de la enfermedad o plaga que se ataca, desde qué fecha está presente, las actividades o labores que se han realizado y los comentarios ingresados.	
Observaciones: Se podrán generar informes de todas las acciones fitosanitarias registradas, estén o no finalizadas.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

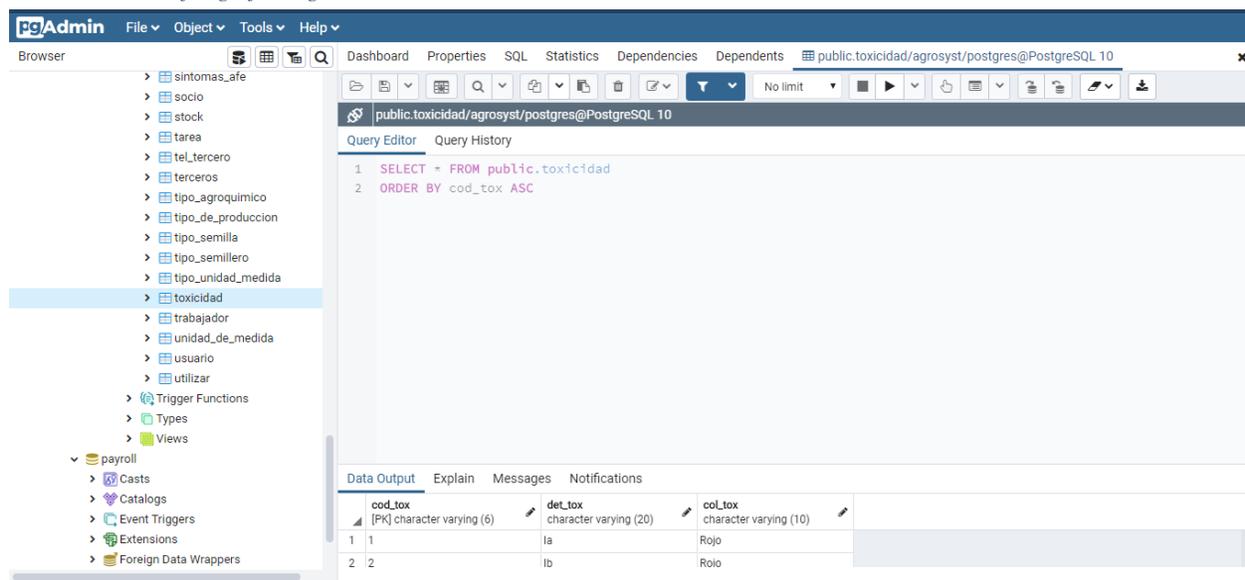
Herramientas y Tecnologías.

El equipo de trabajo decidió utilizar las siguientes herramientas para la gestión de la base de datos y la generación del código del sistema de información desarrollado.

PostgreSQL – PgAdmin 4.21.

Este Sistema gestor de bases de datos fue escogido debido a que los integrantes del equipo de desarrollo ya lo había utilizado en proyectos anteriores, además, este sistema cuenta con la generación de consultas y provee una interfaz gráfica sencilla de utilizar.

Ilustración 4 Interfaz gráfica PgAdmin



Visual Studio Code.

Este entorno de desarrollo fue el elegido por los miembros del equipo de desarrollo debido a que tiene una interfaz gráfica sencilla, cuenta con ayudas para la generación de código en diferentes lenguajes de programación y da al usuario la posibilidad de instalar extensiones que ayudan aún más al programador.

Ilustración 5 Editor de texto Visual Studio Code

```

agregar_agroquimico.php - Agrosyst-1 - Visual Studio Code
EXPLORER
  OPEN EDITORS
    agregar_agroquimico.php
    agregar_tipo_tarea.php
    agregar_agroquimico.php
    funciones_agroquimicos.js
  AGROSYST-1
    componentes_prod...
    componentes_semill...
    componentes_stock...
    componentes_tareas...
    componentes_tercer...
    componentes_tipo...
    crud
    agroquimicos
    agregar_agro... M
    eliminar_agro... M
    compras
    convenios
    cultivos
    fincas
    labores
    lotes
    otros
    produccion
    semillas
    OUTLINE
    TIMELINE
  master
  0 0 0

php > crud > agroquimicos > agregar_agroquimico.php
22 | $length=count($arreglo)-1;
23 |
24 | $sql1="SELECT cod_ins FROM Insumos ORDER BY cod_ins DESC LIMIT 1";
25 | $result1=pg_query($conexion,$sql1);
26 | $cod_pg_fetch_row($result1);
27 | $cod_ins = $cod[0] + 1;
28 |
29 |
30 |
31 | $sql1="INSERT INTO Insumos(cod_ins, des_ins, cod_umm) VALUES ('$cod_ins', '$des_ins', '$cod_umm')";
32 | echo $result=pg_query($conexion,$sql1);
33 |
34 | if($result==true){
35 | $sql2 = "INSERT INTO public.agroquimicos(
36 |   cod_agr, cod_ins, nom_agr, rap_agr, pcr_agr, pen_agr, pro_agr, cod_for, cod_tag, cod_tox, est_agr, cod_iac, fun_agr)
37 |   VALUES ('$cod_agr', '$cod_ins', '$nom_agr', '$rap_agr', '$pcr_agr', '$pen_agr', '$pro_agr', '$cod_for', '$cod_tag', '$co
38 |
39 | echo $result2 = pg_query($conexion,$sql2);
40 | if($result2==true){
41 |   for($i=0;$i<$length;$i++){
42 |     $arreglo1 = explode(" ", $arreglo[$i]);
43 |     $sql3="INSERT INTO public.recomendaciones_uso_agr(
44 |       cod_agr, det_rus)
45 |       VALUES ('$cod_agr', '$arreglo1[1]')";
46 |
47 |     echo $result2=pg_query($conexion,$sql3);
48 |   }
49 | }
50 | }
51 |
52 |
53 |
54 |
Ln 30, Col 1 | Tab Size: 4 | UTF-8 | CRLF | PHP | phpfmt

```

XAMPP.

Este aplicativo tiene como función ofrecer diferentes servicios en una máquina local para emular un servidor web para visualizar en un navegador la funcionalidad y apariencia del código que es está escribiendo, se escogió esta herramienta dado a su facil uso y la experiencia de todos los miembros del equipo de desarrollo usándolo.

Ilustración 6 XAMPP Control Panel

XAMPP Control Panel v3.2.3 [Compiled: Mar 7th 2019]

Service	Module	PID(s)	Port(s)	Actions
Apache	Apache	9316	80, 443	Stop Admin Config Logs
MySQL	MySQL			Start Admin Config Logs
FileZilla	FileZilla			Start Admin Config Logs
Mercury	Mercury			Start Admin Config Logs
Tomcat	Tomcat			Start Admin Config Logs

```

8:03:20 a.m. [main] Initializing Control Panel
8:03:20 a.m. [main] Windows Version: Home 64-bit
8:03:20 a.m. [main] XAMPP Version: 7.1.28
8:03:20 a.m. [main] Control Panel Version: 3.2.3 [ Compiled: Mar 7th 2019 ]
8:03:20 a.m. [main] You are not running with administrator rights! This will work for
8:03:20 a.m. [main] most application stuff but whenever you do something with services
8:03:20 a.m. [main] there will be a security dialogue or things will break! So think
8:03:20 a.m. [main] about running this application with administrator rights!
8:03:20 a.m. [main] XAMPP Installation Directory: "c:\xampp\"
8:03:20 a.m. [main] Checking for prerequisites
8:03:23 a.m. [main] All prerequisites found
8:03:23 a.m. [main] Initializing Modules
8:03:23 a.m. [main] Starting Check-Timer
8:03:23 a.m. [main] Control Panel Ready
8:03:26 a.m. [Apache] Attempting to start Apache app...
8:03:26 a.m. [Apache] Status change detected: running

```

Fase II – Planificación de la Entrega

A continuación se relaciona el *Release Planning* del módulo fitosanitario, este se construyó de la mano con el cliente siendo él quien asignaba la prioridad a la historia de usuario.

- Escala de importancia es de 0 a 100, donde cuanto más alto el número, más importancia tiene la tarea
- La estimación se da en los días que se tardará el equipo en entregar la tarea completamente desarrollada multiplicado por el número de personas que participan en la tarea. En la primera iteración solo se toma a una persona del equipo y en las siguientes dos se toman los dos integrantes. (Velocidad del proyecto).

Tabla 13 Release Planning Módulo Fitosanitario

Release Planning							
ID	Tarea	Importancia	Estimación	Como comprobarlo	Notas	Progreso	Fecha esperada de entrega
Iteración N°1 Agroquímicos							
1	Como administrador del sistema quiero tener la posibilidad de registrar la información de los ingredientes activos que componen los agroquímicos	90	2	Al llenar el formulario de registro de ingredientes activos y dar clic en aceptar, el registro se evidencia en las diferentes tablas de la base de datos		100%	03/02/2020
2	Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de los ingredientes activos almacenados en el programa y tener la posibilidad de modificarlos y eliminarlos	45	6	Escoger la opción "Ingredientes Activos" y se visualice una lista con todos los ingredientes registrados en el sistema.	Si un ingrediente activo está relacionado a un agroquímico, una enfermedad o una plaga, este registro no podrá ser eliminado.	100%	10/02/2020
3	Como administrador del sistema quiero poder registrar nuevos agroquímicos	70	5	Al llenar el formulario de registro de agroquímicos y dar clic en aceptar, el registro se evidencia en las diferentes tablas de la base de datos		100%	13/02/2020

4	Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de los agroquímicos almacenados en el programa y tener la posibilidad de modificarlos y eliminarlos	45	6	Escoger la opción "Agroquímicos" y se visualice una lista con todos los agroquímicos almacenados en el sistema.	Si un agroquímico está ligado a una planificación, ingrediente activo, plaga o enfermedad, este registro no podrá ser eliminado.	100%	20/02/2020
Iteración N°2 Enfermedades y Plagas							
5	Como administrador quiero que el programa me permita registrar las diferentes etapas de desarrollo que tienen las enfermedades y plaga	60	1	Al llenar el formulario de registro de Etapas de desarrollo de las enfermedades y plagas y dar clic en aceptar, el registro se evidencia en las diferentes tablas de la base de datos		100%	25/02/2020
6	Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de las etapas de las plagas y enfermedades almacenados en el programa y tener la posibilidad de modificarlos y eliminarlos	45	6	Escoger la opción "Plagas/Enfermedades" luego en "Etapas" y se visualice una lista con todos los ingredientes registrados en el sistema.	Si una etapa está ligada a una enfermedad o plaga, este registro no podrá ser eliminado	100%	28/02/2020
7	Cómo administrador del sistema quiero tener la posibilidad de registrar la información de las enfermedades y plagas que atacan al cultivo de tomate de árbol	80	7	Al llenar el formulario de registro de enfermedades y plagas y dar clic en aceptar, el registro se evidencia en las diferentes tablas de la base de datos		100%	04/03/2020
8	Como administrador del sistema deseo poder ver una lista de las plagas y enfermedades almacenados en el programa y tener la posibilidad de modificarlos y eliminarlos	45	6	Escoger la opción "Plagas/Enfermedades" y se visualice una lista con todas las plagas y enfermedades creadas en el sistema.	Si una plaga o enfermedad está ligada a un agroquímico, ingrediente activo o planificación, este registro no podrá ser eliminado	100%	11/03/2020
Iteración N°3 Gestión Fitosanitaria							
9	Como administrador quiero realizar una planificación de los insumos agroquímicos a utilizar para combatir una enfermedad o una plaga	90	14	Al escoger la opción de registrar una planificación, se llene el formulario y se haga clic en el botón guardar, el sistema mostrará una notificación que informará el éxito de la operación, además los registros se verán almacenados en la base de datos	Diseño simple y amigable.	100%	16/03/2020

10	Como administrador quiero que el sistema me de sugerencias de buenas prácticas, métodos de prevención, medidas de seguridad.	60	4	Visualización de notificaciones con información preventiva, buenas prácticas y medidas de seguridad.	Diseño simple y amigable.	100%	25/03/2020
11	Como administrador quiero que el sistema me permita hacer un seguimiento del progreso del conjunto de acciones fitosanitarias contra una enfermedad o una plaga	90	10	Seleccionar la opción de "Procesos fitosanitarios", luego en "seguimiento", se visualiza una lista de los procesos fitosanitarios activos con sus detalles, se escoge la opción de agregar comentario o avance, y el sistema lo guarda.	Diseño simple y amigable.	100%	31/03/2020
12	Como administrador quiero que el programa me genere un consolidado de los avances que presentan las diferentes acciones fitosanitarias	35	6	Al seleccionar la opción de "Procesos fitosanitarios" y hace clic en el botón de "informes", se muestra en pantalla el estado de los procesos, los comentarios hechos por los usuarios, las fechas de inicio y fin y la calificación que da el usuario del proceso.		100%	07/04/2020

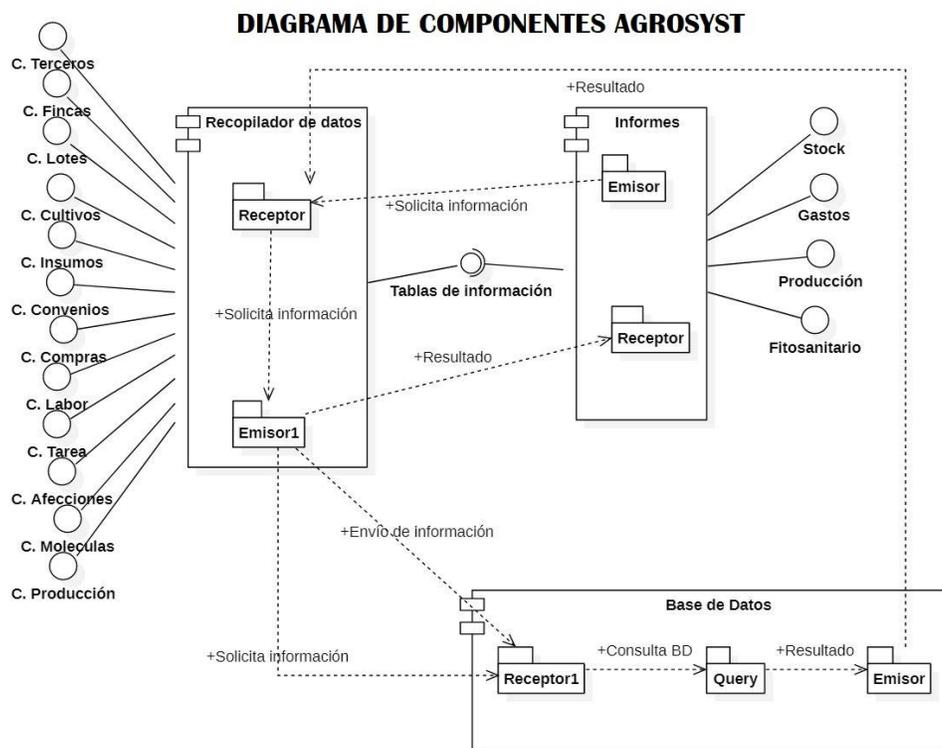
Fuente: Elaboración propia (2020).

Diseño

XP tiene el lineamiento de mantenerlo simple, es decir, que no se diseñen funcionalidades extra y limitarse al desarrollo de lo que el cliente solicita, a medida que se avance se implementan los posibles cambios que se soliciten.

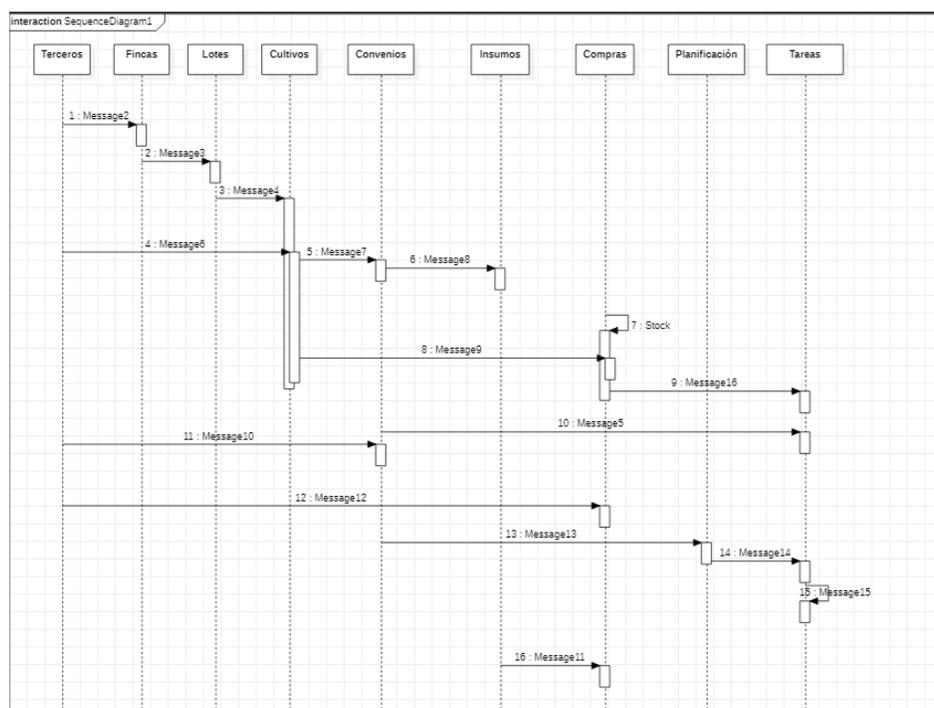
A continuación se muestran una serie de diagramas UML que describen el comportamiento del sistema en diferentes niveles.

Ilustración 7 Diagrama de Componentes AgrosystCo



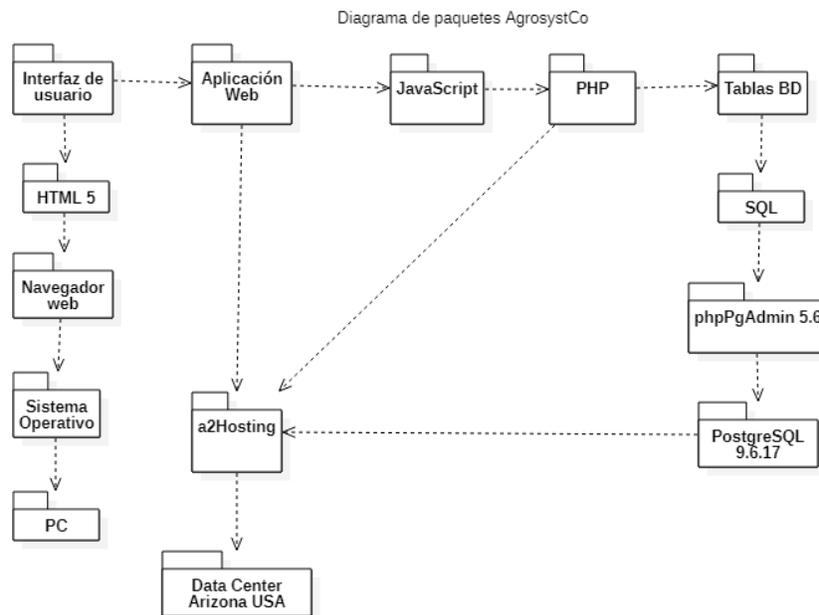
Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 8 Diagrama de Secuencia AgrosystCo



Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 9 Diagrama de Paquetes AgrosystCo



Fuente: Elaboración propia (2020).

Metáfora del Sistema

El software es un sistema de información que inteligente que le permite al usuario almacenar los datos de los productos agroquímicos, enfermedades y plagas que pueden afectar a sus cultivo. Esto para generar un seguimiento detallado de cómo se combaten los diferentes padecimientos y las cantidades de insumos utilizados en los diferentes procesos fitosanitarios del cultivo.

Además el programa le permite generar informes y acerca de la satisfacción percibida por el usuario y el progreso en la ejecución de las tareas de cuidado del cultivo, esto con el objetivo de darle la posibilidad al agricultor o dueño de finca de tomar decisiones más acertadas, basado en datos.

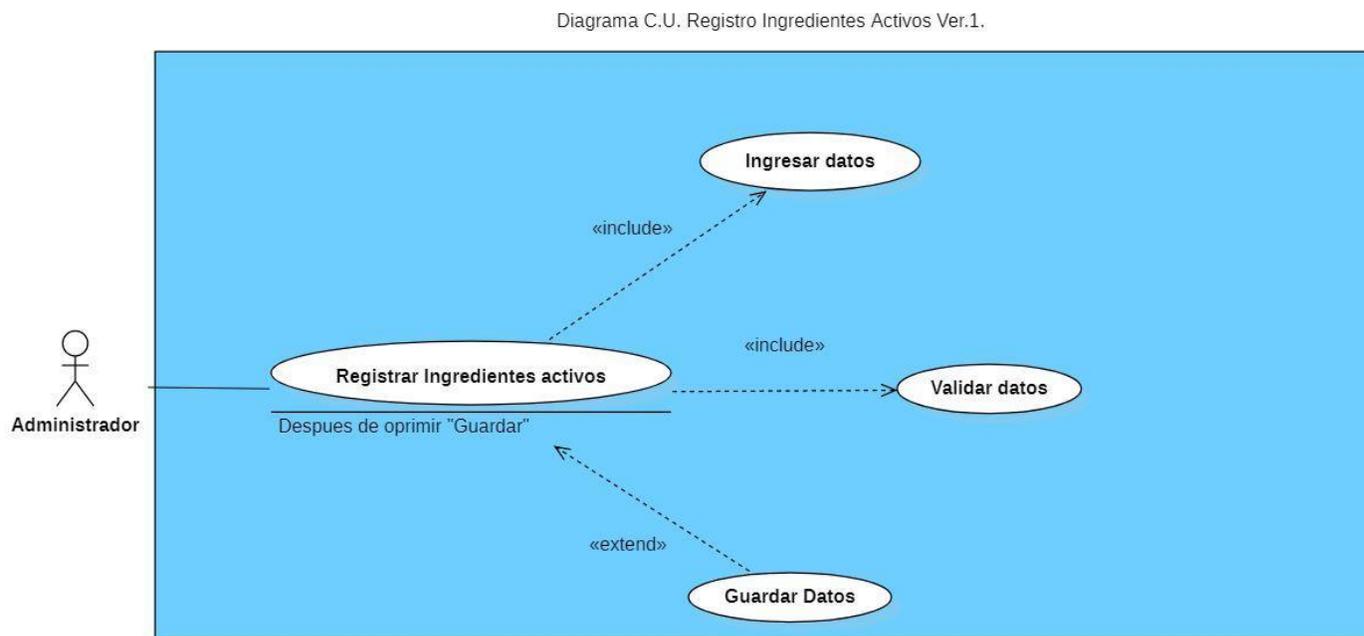
2,1	Creación de tabla	Se creará una tabla donde se listen los datos de todos los ingredientes activos creados en el sistema y en la última celda en cada fila se pondrán 2 botones, uno para modificar y otro para eliminar el registro seleccionado.	12	Completado	Daniel Rojas	-	-	6	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2,2	Crear proceso de modificación	Cuando se selecciones la opción de modificar, el sistema mostrará una ventana emergente con un formulario con campos editables donde estén impresas las características del ingrediente activo y un botón para guardar los cambios.	11	Completado	Yuliana González	-	-	6	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-
2,3	Verificación de información	Se comprueba que todos los campos obligatorios estén llenos.	4	Completado	Yuliana González	-	-	0	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	Notificación de errores	Si hay inconsistencias en el relleno del formulario se mostrará una notificación informando el error.	2	Completado	Yuliana González	-	-	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5	Guardar datos	Se sincronizará la base de datos con los datos introducidos a través del botón "guardar".	1	Completado	Yuliana González	-	-	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2,6	Eliminación de datos	Cuando se seleccione la opción de eliminar, se verificará que el ingrediente activo no se encuentre relacionado con otra entidad, se muestra una ventana de confirmación y se eliminará el registro seleccionado.	6	Completado	Daniel Rojas	-	-	0	0	6	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Creación de agroquímicos		30	Completado		-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	-	-	-
3,1	Diseño de interfaz	Se diseñará un formulario que para ingresar la información necesaria para la creación de un agroquímico en el sistema.	3	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	3	0	0	0	0	-	-	-
3.1.1	Creación lista desplegable	Se implementarán listas desplegables que muestren las opciones disponibles, las cuales están almacenadas en la base de datos del sistema. Las listas presentes en este formulario son: Tipo de agroquímico, Tipo de unidad de medida, unidad de medida, nivel de toxicidad, estado del agroquímico y si está prohibido por el ICA.	2	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	2	0	0	0	0	-	-	-
3,2	Creación de tablas	Se crearán tablas donde se listen las opciones múltiples escogidas por el usuario en: recomendación de uso e ingrediente activo que lo conforma.	10	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	1	6	3	0	0	-	-	-

3,3	Validación de campos	El sistema comprobará si la información suministrada por el usuario cumple con los parámetros establecidos para ser enviados a la base de datos.	7	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	0	0	3	4	0	-	-	-
3,4	Notificación de errores	La aplicación mostrará diversas notificaciones en los campos que estén mal diligenciados o vacíos.	6	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	0	0	0	2	4	-	-	-
3,5	Guardar datos	La información suministrada por el usuario se enviará a la base de datos para su almacenamiento, a través del botón "guardar"	2	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	0	0	0	0	2	-	-	-
4	Listado y modificación de agroquímicos		36	Completado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	12
4,1	Creación de tabla	Se mostrará una tabla donde se listen los datos de los agroquímicos almacenados en el sistema y en la última celda en cada fila se pondrán 2 botones, uno para modificar y otro para eliminar el registro seleccionado.	12	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	0
4,2	Creación de proceso de modificación	Cuando se selecciones la opción de modificar, el sistema mostrará una ventana emergente que contiene un formulario con los datos del registro seleccionado, dando la posibilidad de modificarlos.	11	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	0
4,3	Verificación de información	Se comprueba que todos los campos obligatorios estén llenos y cumplan con los parámetros de ingreso.	4	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	3
4,4	Notificación de errores	Si hay inconsistencias en el relleno del formulario se mostrará una notificación informando el error.	2	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	2
4,5	Guardar datos	La información suministrada por el usuario se enviará a la base de datos para su almacenamiento, a través del botón "guardar"	1	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1
4,6	Eliminación de datos	Cuando se seleccione la opción de eliminar, se verificará que el agroquímico no se encuentre relacionado con otra entidad, se muestra una ventana de confirmación y se eliminará el registro seleccionado.	6	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	6

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Creación de Ingredientes Activos.

Ilustración 10 Diagrama de Casos de Uso Registro de Ingredientes Activos



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 15 Caso de Uso Registro de Ingredientes Activos

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0(21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 01		
Nombre	Registro de ingredientes activos		
Objetivo	Almacenar satisfactoriamente la información perteneciente a los ingredientes activos que contienen los agroquímicos y que combaten a las enfermedades o plagas.		
Descripción	El administrador del sistema ingresará la información de los ingredientes activos que contienen los agroquímicos y atacan a las afecciones a través de un formulario.		
Actores	Administrador		

Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización de registrar los ingredientes activos.	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador hace clic en la opción “ingredientes activos”
	2	El administrador escoge la opción de registrar “Ingredientes activos” en el sistema.
	3	El sistema despliega un formulario para el diligenciamiento de la información específica del ingrediente activo
	4	El administrador provee la información requerida: Nombre y si está prohibida o no por el ICA.
	5	Una vez completa la información, el administrador selecciona el botón “Guardar”.
	6	El sistema valida que todos los campos estén correctamente diligenciados.
	7	El sistema notifica el que la operación fue exitosa.
	8	El sistema muestra una tabla donde se visualiza la información registrada y finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	7a	En caso de existir alguna inconsistencia o campos vacíos obligatorios, el sistema alertará y permitirá la modificación de los datos.
	8a	El administrador acepta la notificación y rectificar los datos erróneos.
	9a	El caso de uso continúa en el paso 7 del escenario principal.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	6a	El sistema notifica al usuario de falla en la validación de los datos suministrados y decide cancelar el proceso de ingreso de la información del ingrediente activo. Termina el caso de uso.
Postcondición	Se agrega un registro en la tabla de destino de la información.	

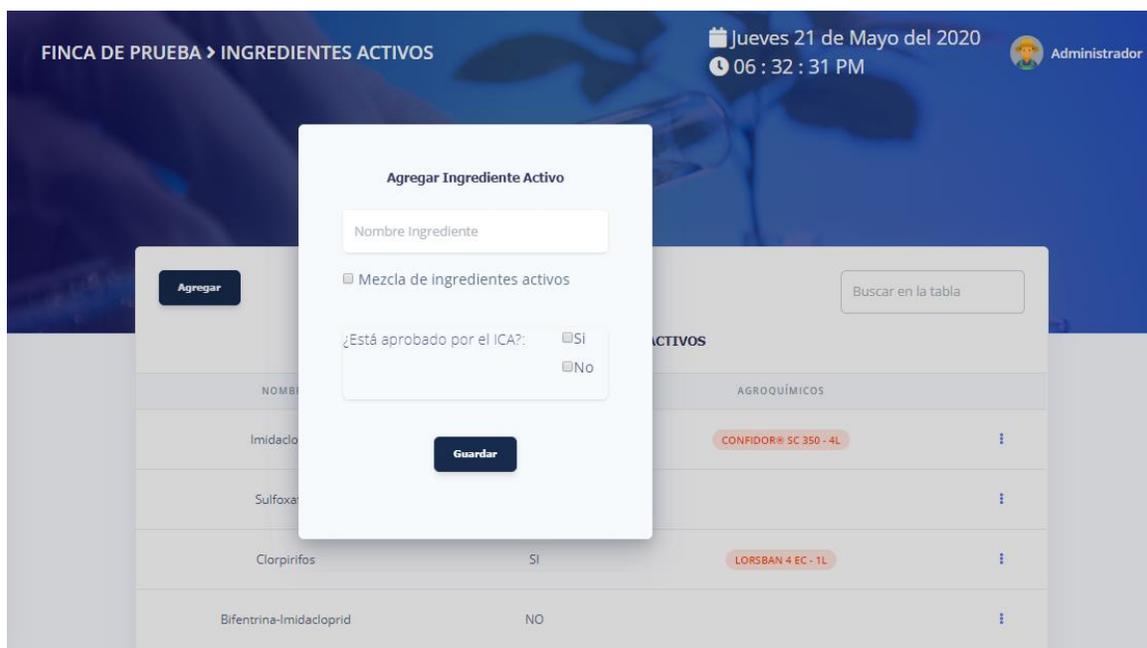
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 16 Tarea 1 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 1	N° Historia de Usuario: 1
Nombre de la Tarea: Creación de Ingredientes Activos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario agregará la información de los ingredientes activos	

Fuente: Elaboración propia (2020).

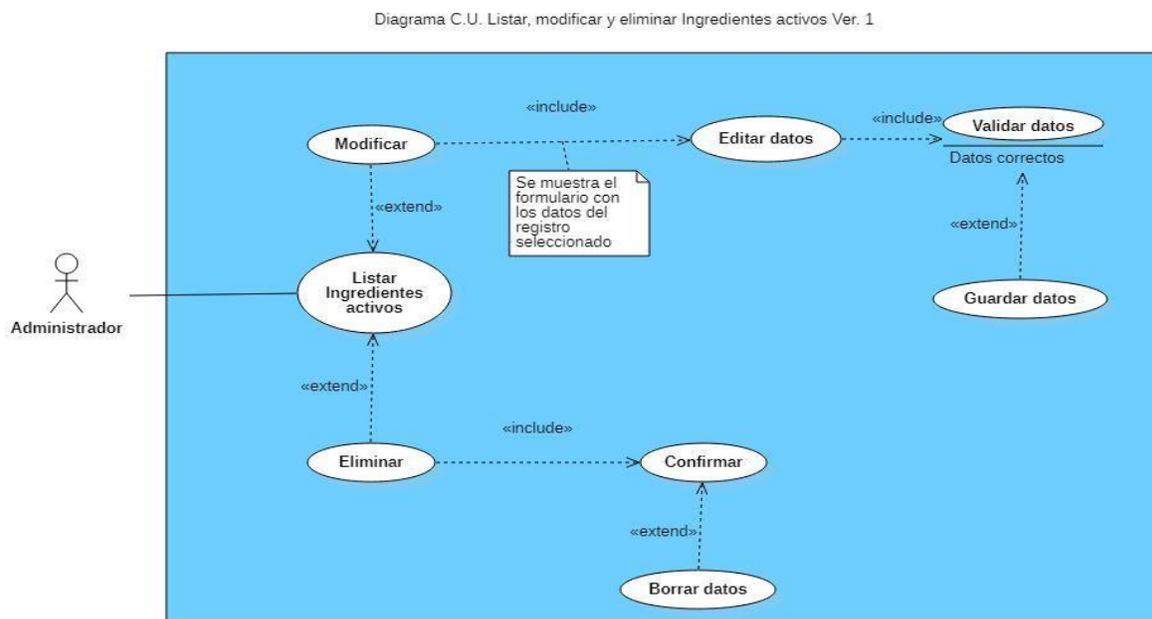
Ilustración 11 Interfaz Creación de Ingrediente Activo Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea. Listado, modificación y eliminación de Ingredientes Activos

Ilustración 12 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Ingredientes Activos



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 17 Caso de Uso Listado y Modificación de Ingredientes Activos

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 02		
Nombre	Listado y modificación de ingredientes activos		
Objetivo	Visualizar el listado total de ingredientes registrados en el sistema y dar la opción de modificarlos.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará uno de los ingredientes registrados y modificará su información.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para modificar información de los ingredientes.		
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones	
	1	El administrador escoge la opción de “Ingredientes activos” en el menú principal.	
	2	El sistema genera un listado de los ingredientes registrados donde se visualiza el nombre y si está o no prohibido por el ICA.	
	3	El administrador selecciona uno de los ingredientes registrados.	
	4	El sistema muestra una nueva ventana con la información del ingrediente escogido con la opción de editar.	
	5	El administrador selecciona la opción “editar”.	
	6	El sistema permite que los campos con las características del ingrediente sean editables.	
	7	El administrador actualiza la información.	
	8	El administrador selecciona la opción de “guardar”	
	9	El sistema valida que la información sea correcta y todos los campos estén correctamente diligenciados.	
	10	El sistema notifica el éxito de la transacción.	
11	El sistema cierra la ventana de la información, actualiza el listado. Finaliza el caso de uso.		

Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	9a	En caso de que los campos no estén correctamente diligenciados el sistema notifica y muestra los campos erróneos. El caso de uso retorna al paso 7 del escenario principal.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	8a	El usuario selecciona la opción “cancelar” y el caso de uso retoma al paso 2 del escenario principal.
Postcondición	Si se escoge la opción “editar”, la información de los ingredientes es actualizada.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 18 Tarea 2 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 2	N° Historia de Usuario: 2
Nombre de la Tarea: Listado de Ingredientes Activos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario verá el listado de los ingredientes activos registrados.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 13 Inerfaz Ingredientes Activos Agrosyst Co

The screenshot shows the Agrosyst Co web application interface. The top navigation bar displays 'FINCA SAN LUIS > INGREDIENTES ACTIVOS', the date 'Sabado 30 de Mayo del 2020', and the time '05 : 43 : 58 PM'. The user is logged in as 'Administrador'. The sidebar menu includes options like Inicio, Terceros, Terrenos, Cultivos, Convenios, Insumos, Bodega, Actividades, Producción, Informes, Historial nutricional, Plagas y Enfermedades, and Etapas y agroquímicos. The main content area features a 'LISTA DE INGREDIENTES ACTIVOS' table with columns for 'NOMBRE', '¿PROHIBIDO ICA?', and 'AGROQUÍMICOS'. The table lists several active ingredients with their respective ICA status and agroquímicos.

NOMBRE	¿PROHIBIDO ICA?	AGROQUÍMICOS
Imidacloprid	NO	TORRE SD - 1L DITHANE M-45 - 1B
Oxamyl	NO	PRUEBA - IP
Sulfoxaflor	NO	DIAZINONON - 1L
Spiromesifen	SI	

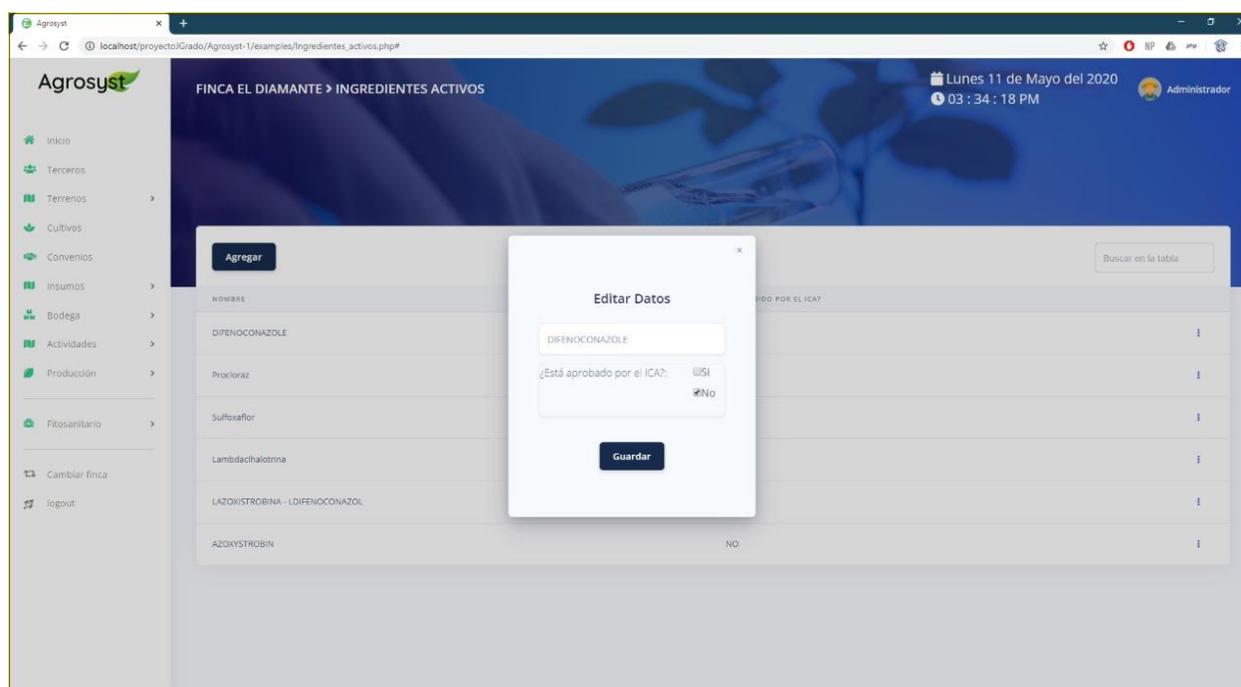
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 19 Tarea 3 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 3	N° Historia de Usuario: 2
Nombre de la Tarea: Modificación de Ingredientes Activos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario modificará los datos de los ingredientes activos registrados.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 14 Interfaz Modificar Ingredientes Activos Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 20 Caso de Uso Eliminación de Ingredientes Activos

Información de Catalogación	
Proyecto	Agrosyst
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias

Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 03		
Nombre	Eliminación de ingredientes activos		
Objetivo	Visualizar el listado total de ingredientes activos registrados en el sistema y dar la opción de eliminarlos.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará uno de los ingredientes activos y eliminará su información.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para eliminar la información de los ingredientes activos.		
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones	
	1	El administrador escoge la opción ingredientes activos en el menú principal.	
	2	El sistema genera un listado de los ingredientes registrados donde se visualiza el nombre y si está o no prohibido por el ICA.	
	3	El administrador selecciona uno de los ingredientes registrados y escoge la opción de eliminar.	
	4	El sistema muestra una ventana solicitando la confirmación de la eliminación del ingrediente.	
	5	El administrador selecciona la opción “Sí”.	
	6	El sistema notifica el éxito de la transacción.	
	7	El sistema actualiza el listado y finaliza el caso de uso.	
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas	
	5a	En caso de que el administrador seleccione la opción “No” en la confirmación de la operación, esta se cierra y finaliza el caso de uso.	
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción	
Postcondición	Si se elige la opción “Sí” en la ventana de confirmación, se actualiza la tabla y el registro ya no se visualiza		

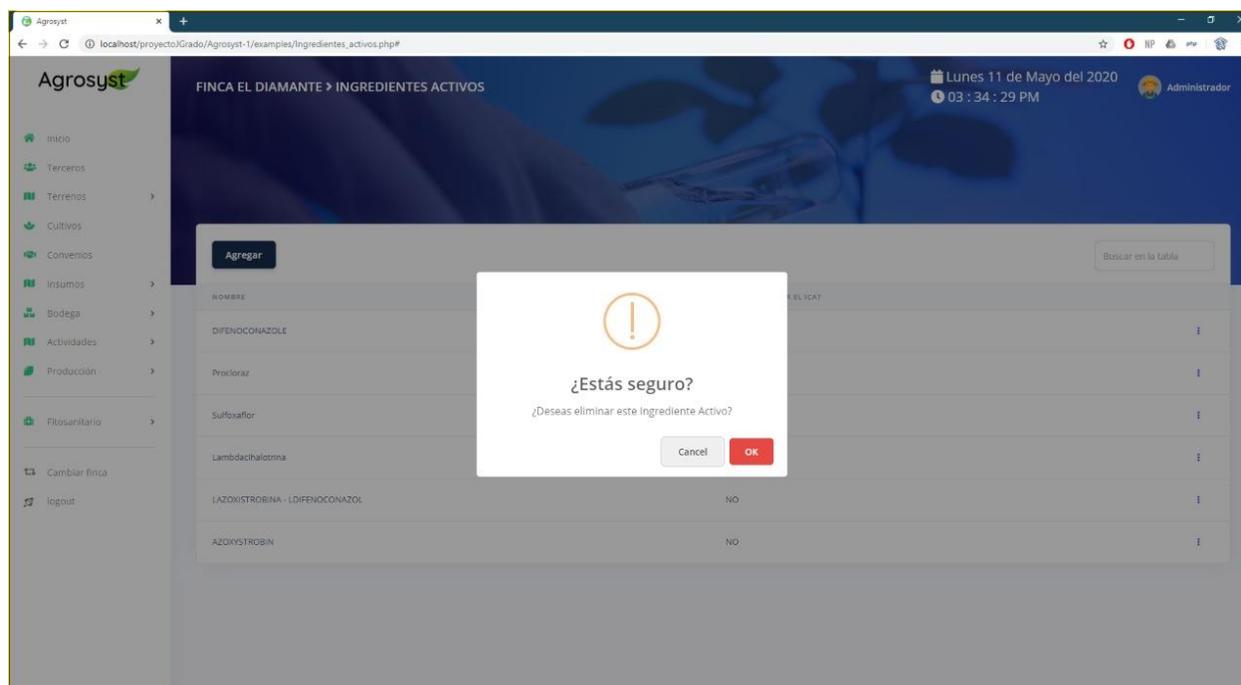
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 21 Tarea 4 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 4	N° Historia de Usuario: 2
Nombre de la Tarea: Eliminación de Ingredientes Activos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario eliminará los datos de los ingredientes activos registrados.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 15 Interfaz Eliminar Ingredientes Activos Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Principal	1	El administrador hace escoge en la opción “agroquímicos”.
	2	El administrador hace clic en la opción de agregar un nuevo agroquímico.
	3	El sistema muestra un formulario para el diligenciamiento de la información específica del nuevo agroquímico.
	4	El administrador provee la información requerida: Nombre, presentación, periodo de carencia y de entrada (dado por días), recomendación de aplicación, recomendación de uso y dosis.
	4.1	El sistema despliega listas referentes al ingrediente activo, tipo de agroquímico, función, formulación, aprobación por el ICA, nivel de toxicidad, tipo de medida y unidad de medida.
	4.2	El administrador escoge una opción de cada lista desplegable, al ingrediente activo, tipo de agroquímico, función, formulación, aprobación por el ICA, nivel de toxicidad, tipo de medida y unidad de medida.
	5	El usuario oprime el botón “registrar”.
	6	El sistema valida que todos los campos estén correctamente diligenciados.
	7	El sistema notifica que la operación fue exitosa.
	8	El sistema muestra una tabla donde se visualiza la información registrada y termina el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	4a	En caso de que el agroquímico posea más de una recomendación de uso, el sistema le permite al usuario agregar más, el usuario selecciona el botón con el signo “+” que está al lado del campo de texto de recomendaciones.
	4b	El sistema muestra una tabla con las recomendaciones ingresadas, también con la opción de removerlas de la lista. El caso de uso continúa en el paso 4.1 del escenario principal
	4.1a	En caso de que el agroquímico posea más de un ingrediente activo, el sistema le permite al usuario agregar más, el usuario selecciona el botón con el signo “+” que está al lado de la lista desplegable.
	4.1b	El sistema muestra una pequeña tabla con la lista de los ingredientes seleccionados, también con la opción de removerlos de la lista. El caso de uso continúa en el paso 4.3 del escenario principal
	6a	En caso de existir alguna inconsistencia o campos vacíos obligatorios, el sistema alertará y permitirá la modificación de los datos.
	7a	El administrador acepta la notificación y rectifica los datos erróneos.
	8a	El caso de uso continúa en el paso 5.
Escenarios de	No.	Descripción de acciones de excepción

Excepción	4a	El usuario solicita eliminar una recomendación de uso de la lista.
	4b	El sistema elimina de la lista la recomendación seleccionada y el caso de uso continúa en el paso 4.1 del escenario principal
	4.1a	El usuario solicita eliminar un ingrediente activo de la lista.
	4.1b	El sistema elimina de la lista el ingrediente seleccionado y el caso de uso continúa en el paso 4.2 del escenario principal
	6a	El sistema notifica al usuario de falla en la validación de los datos suministrados y el administrador decide cancelar el proceso de ingreso de la información. Termina el caso de uso.
Postcondición	-	La lista de agroquímicos incrementa.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 23 Tarea 5 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 5	N° Historia de Usuario: 3
Nombre de la Tarea: Creación de Agroquímicos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario agregará la información de los agroquímicos	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 17 Interfaz Agroquímicos Agrosyst Co

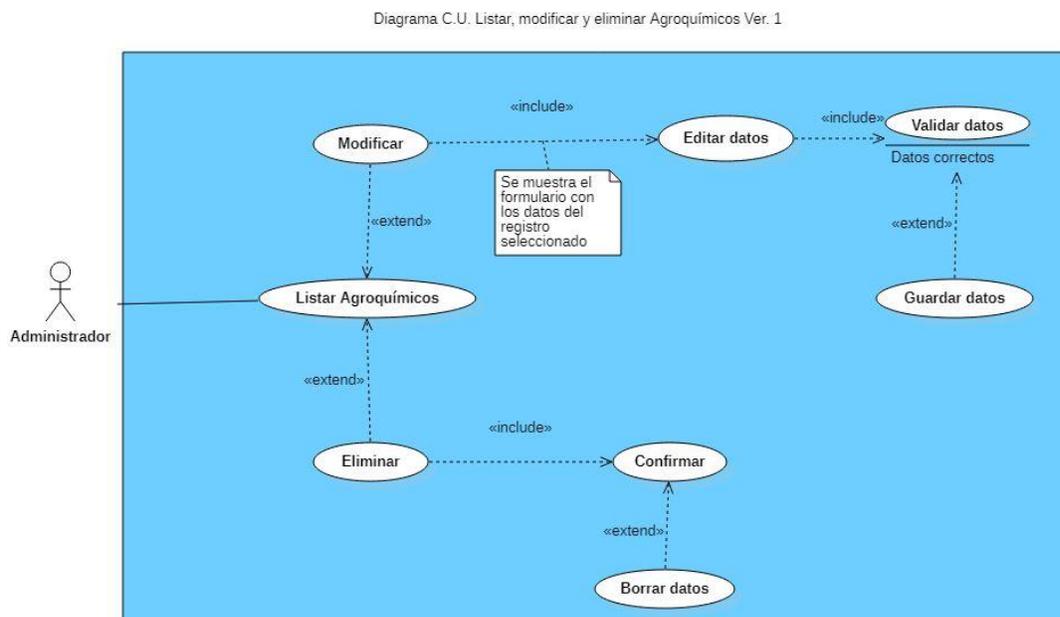
The screenshot displays the 'Interfaz Agroquímicos Agrosyst Co'. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Terceros, Terrenos, Cultivos, Convenios, Insumos, Bodega, Actividades, Producción, Fitosanitario, Cambiar finca, and logout. The main area contains a form for creating a new agrochemical with fields for: Nombre, Dosis, Presentación, ¿Prohibido por ICA?, Ingrediente Activo, Nivel de Toxicidad, Tipo de agroquímico, Tipo de medida, Función, Horas de Entrada, Formulación, and Horas de carencia. There are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons. To the right, there are sections for 'Sugerencias de aplicación' and 'Recomendaciones de uso'. Below the form is a table titled 'Lista de agroquímicos' with a search bar and the following data:

NOMBRE	TIPO	FUNCIÓN	INGREDIENTE ACTIVO	FORMULACIÓN	PER. CARENCIA	PER. ENTRADA	PROHIBIDO POR ICA	UNIDAD DE MEDIDA	TOXICIDAD
AMISTAR TOP - 1 B	Fungicida	Curación	Procloraz	Suspensión concentrada - SC	21 hrs	1 hrs	NO	Litros - Ls	II
MIRAGE 45 EC -1L	Fungicida	Curación	Procloraz	Concentrado emulsionable - EC	10 hrs	1 hrs	NO	Litros - Ls	I

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea. Listado, modificación y eliminación de Agroquímicos.

Ilustración 18 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Agroquímicos



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 24 Caso de Uso Listado y Modificación de Agroquímicos

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 05		
Nombre	Listado y modificación de agroquímicos		
Objetivo	Visualizar el listado total de agroquímicos registrados en el sistema y dar la opción de modificarlos.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará uno de los agroquímicos registrados y modificará su información.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para modificar información de los agroquímicos.		

	No.	Descripción de acciones
Escenario Principal	1	El administrador escoge la opción insumos y luego agroquímicos en el menú principal.
	2	El sistema genera un listado detallado de los agroquímicos donde se visualiza el nombre, presentación, tipo de agroquímico, función, tipo de formulación, ingredientes activos, periodo de carencia, periodo de entrada, dosis recomendada, si está o no prohibido por el ICA, unidad de medida, nivel de toxicidad y recomendaciones de uso.
	3	El administrador selecciona la opción “editar”.
	4	El sistema muestra una nueva ventana con la información del agroquímico escogido donde además de las características nombradas en el paso anterior, también se podrán ver las recomendaciones de aplicación, recomendaciones de uso, si está o no prohibido por el ICA, estado, dosis y unidad de medida; con la opción de editar.
	5	El sistema permite que los campos con las características del agroquímico sean editables.
	6	El administrador actualiza la información.
	7	El administrador selecciona la opción de “guardar”
	8	El sistema valida que la información sea correcta y todos los campos estén correctamente diligenciados.
	9	El sistema notifica el éxito de la transacción.
	10	El sistema cierra la ventana de la información, actualiza el listado. Finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	8a	En caso de que los campos no estén correctamente diligenciados el sistema notifica y muestra los campos erróneos. El caso de uso retorna al paso 7.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	7a	El usuario cierra la ventana y el caso de uso retoma al paso 2.
Postcondición		Si se escoge la opción “editar”, la información de los agroquímicos es actualizada.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 25 Tarea 6 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 6	N° Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Listado de Agroquímicos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario verá el listado de los agroquímicos registrados.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 19 Interfaz Agrosyst Co Agroquímicos Agrosyst Co

The screenshot shows the Agrosyst web application interface. The header includes the Agrosyst logo, the text 'FINCA EL DIAMANTE > AGROQUÍMICOS', the date 'Lunes 11 de Mayo del 2020', and the time '03:26:45 PM'. The user is logged in as 'Administrador'. The main content area is titled 'Lista de agroquímicos' and features a search bar and a table with the following data:

NOMBRE	TIPO	FUNCIÓN	INGREDIENTE ACTIVO	FORMULACIÓN	PER. CARENIA	PER. ENTRADA	PROHIBIDO POR ICA	UNIDAD DE MEDIDA	TOXICIDAD
AMSTAR TOP - 1 B	Fungicida	Curación	Procloraz	Suspensión concentrada - SC	21 hrs	1 hrs	NO	Litros - Ls	II
MIRAGE 45 EC -1L	Fungicida	Curación	Procloraz	Concentrado emulsionable - EC	10 hrs	1 hrs	NO	Litros - Ls	II
CLOSERM 240 SC - 1L	Insecticida	Curación	Sulfoxaflor	Suspensión concentrada - SC	1 hrs	0.5 hrs	NO	Litros - Ls	III

© 2019 Agrosyst. Ver manual. Sobre nosotros.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 26 Tarea 7 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 7	N° Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Modificación de Agroquímicos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario modificará los datos de los agroquímicos registrados.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 20 Interfaz Agrosyst Co Modificar Agroquímicos Agrosyst Co

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 27 Caso de Uso Eliminación de Agroquímicos

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 06		
Nombre	Eliminación de agroquímicos		
Objetivo	Visualizar el listado total de agroquímicos registrados en el sistema y dar la opción de eliminarlos.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará uno de los agroquímicos y eliminará su información.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para eliminar la información de los agroquímicos.		
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones	
	1	El administrador escoge la opción agroquímicos en el menú principal.	

	2	El sistema genera un listado detallado de los agroquímicos donde se visualiza el nombre común, nombre científico, descripción, nivel de toxicidad, formulación, periodo de entrada, periodo de carencia, tipo de agroquímico e ingredientes activos que lo componen.
	3	El administrador selecciona uno de los agroquímicos registrados y escoge la opción de eliminar.
	4	El sistema muestra una ventana solicitando la confirmación de la eliminación del agroquímico.
	5	El administrador selecciona la opción “Sí”.
	6	El sistema notifica el éxito de la transacción.
	7	El sistema actualiza el listado y finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	5a	En caso de que el administrador seleccione la opción “No” en la confirmación de la operación, esta se cierra y finaliza el caso de uso.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
Postcondición		Si se elige la opción “Sí” en la ventana de confirmación, se actualiza la tabla y el registro ya no se visualiza

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 28 Tarea 8 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 8	N° Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Eliminación de Agroquímicos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario eliminará los datos de los agroquímicos registrados.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

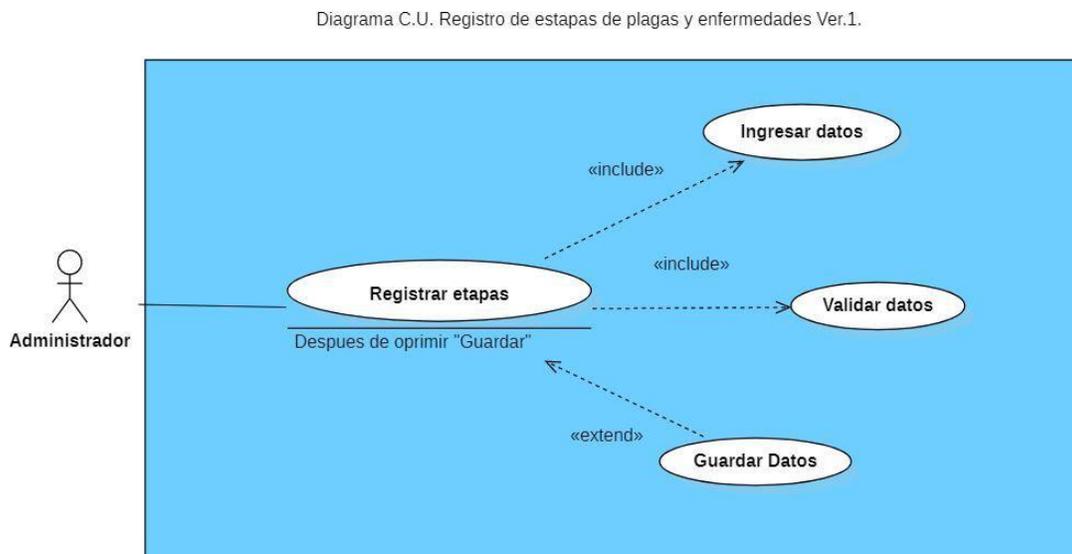
5,4	Guardar datos	Se sincronizará la base de datos con los datos introducidos a través de un botón.	1	Completado	Daniel Rojas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Listado, modificación y eliminación de etapas de plagas y enfermedades.		36	Completado		-	12	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,1	Creación de tabla	Se creará una tabla donde se listen todos los datos de las etapas de desarrollo de las plagas y enfermedades almacenadas en el sistema y en la última celda en cada fila se pondrán 2 botones, uno para modificar y otro para eliminar el registro seleccionado.	12	Completado	Daniel Rojas	-	6	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,2	Crear proceso de modificación	Cuando se selecciones la opción de modificar, el sistema mostrará una ventana emergente con un formulario con campos editables donde estén impresas las características de la etapa de la plaga o enfermedad y un botón para guardar los cambios.	11	Completado	Yuliana González	-	6	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,3	Verificación de información	Se comprueba que todos los campos obligatorios estén llenos.	4	Completado	Yuliana González	-	0	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,4	Notificación de errores	Si hay inconsistencias en el relleno del formulario se mostrará una notificación informando el error.	2	Completado	Yuliana González	-	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,5	Guardar datos	Se sincronizará la base de datos con los datos introducidos a través del botón "guardar".	1	Completado	Yuliana González	-	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,6	Eliminación de datos	Cuando se seleccione la opción de eliminar, se verificará que la etapa de la plaga o enfermedad no se encuentre relacionado con otra entidad, se muestra una ventana de confirmación y se eliminará el registro seleccionado.	6	Completado	Daniel Rojas	-	0	0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Registro de plagas y enfermedades		42	Completado						6	6	6	6	6	6	6			
7,1	Diseño de la interfaz	Se diseñará un formulario para introducir la información necesaria para la creación de una nueva enfermedad o plaga.	2	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,2	Creaciones listas desplegables	Se implementarán listas desplegables que muestren las opciones disponibles, las cuales están almacenadas en la base de datos del sistema. Las listas presentes en este formulario son: parte afectada de la planta, etapa de la planta en la que es atacada, época en la que ataca, síntomas causados, etapas de la enfermedad o plaga e ingrediente activo que la combate.	6	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
7,3	Creación de tablas	Se crearán tablas donde se listen las opciones múltiples escogidas por el usuario en: método de prevención, parte afectada de la planta, síntomas, etapas de la planta e ingredientes activos que la combaten.	10	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-	-

7,4	Opción de subir imágenes	Se creará un botón donde el usuario tendrá la opción de subir imágenes de la etapa de la planta que esté agregando, esta opción se mostrará cuantas veces el usuario desee ingresar etapas de desarrollo de la plaga o enfermedad, se verificará que sea de extensión jpg o png y de un tamaño máximo de 3MB.	8	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	6	2	-	-	-	-	-
7,5	Verificación de información	Se comprueba que todos los campos obligatorios estén llenos.	12	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	2	-	-	-
7,6	Notificación de errores	Si hay inconsistencias en el relleno del formulario se mostrará una notificación informando el error.	2	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
7,7	Guardar datos	Se sincronizará la base de datos con los datos introducidos a través de un botón.	2	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
8	Listado, modificación y eliminación de plagas y enfermedades		36	Completado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	12
8,1	Creación de tabla	Se creará una tabla donde se listen todos los datos de las plagas y enfermedades almacenadas en el sistema y en la última celda en cada fila se pondrán 2 botones, uno para modificar y otro para eliminar el registro seleccionado.	12	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	0
8,2	Crear proceso de modificación	Cuando se selecciones la opción de modificar, el sistema mostrará una ventana emergente con un formulario con campos editables donde estén impresas las características de la plaga o enfermedad y un botón para guardar los cambios.	11	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	0
8,3	Verificación de información	Se comprueba que todos los campos obligatorios estén llenos.	4	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	3
8,4	Notificación de errores	Si hay inconsistencias en el relleno del formulario se mostrará una notificación informando el error.	2	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	2
8,5	Guardar datos	Se sincronizará la base de datos con los datos introducidos a través del botón "guardar".	1	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1
8,6	Eliminación de datos	Cuando se seleccione la opción de eliminar, se verificará que la plaga o enfermedad no se encuentre relacionado con otra entidad, se muestra una ventana de confirmación y se eliminará el registro seleccionado.	6	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	6

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Registro de Etapas de las Plagas y Enfermedades.

Ilustración 22 Diagrama de Casos de Uso Registro de Etapas de Enfermedad o Plaga



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 30 Caso de Uso Registro de Etapas de las Plagas o Enfermedades

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0(21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 07		
Nombre	Registro de etapas de las plagas o enfermedades		
Objetivo	Almacenar satisfactoriamente las etapas de desarrollo que puedan presentar las plagas y las enfermedades.		
Descripción	El administrador del sistema ingresará la información y ayuda visual con respecto a las etapas de las plagas y enfermedades. Fuente: Elaboración propia (2020).		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización de registrar las etapas.		
Escenario	No.	Descripción de acciones	

Principal	1	El administrador hace clic en la opción “Plagas y Enfermedades”
	2	El administrador escoge la opción de registrar y luego en etapas de desarrollo.
	3	El sistema despliega un formulario para el diligenciamiento de la información específica de la nueva etapa.
	4	El administrador provee la descripción de la etapa.
	5	Una vez completa la información, el administrador selecciona el botón “Guardar”.
	6	El sistema valida que todos los campos estén correctamente diligenciados.
	7	El sistema notifica el que la operación fue exitosa.
	8	El sistema muestra una tabla donde se visualiza la información registrada y finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	7a	En caso de existir alguna inconsistencia o campos vacíos obligatorios, el sistema alertará y permitirá la modificación de los datos.
	8a	El administrador acepta la notificación y rectificar los datos erróneos.
	9a	El caso de uso continúa en el paso 7 del escenario principal.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
Postcondición	Se agrega una nueva etapa de plaga o enfermedad al sistema.	

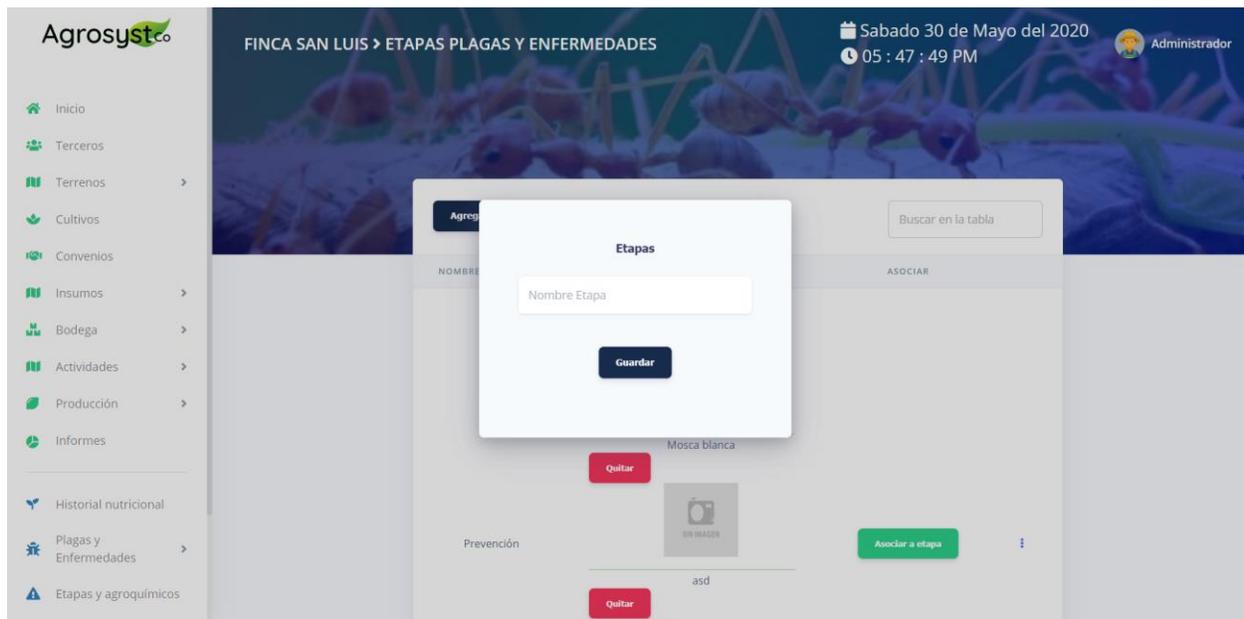
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 31 Tarea 1 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 1	N° Historia de Usuario: 5
Nombre de la Tarea: Registro de etapas de las plagas y enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario agregará la información de las etapas de las plagas y enfermedades	

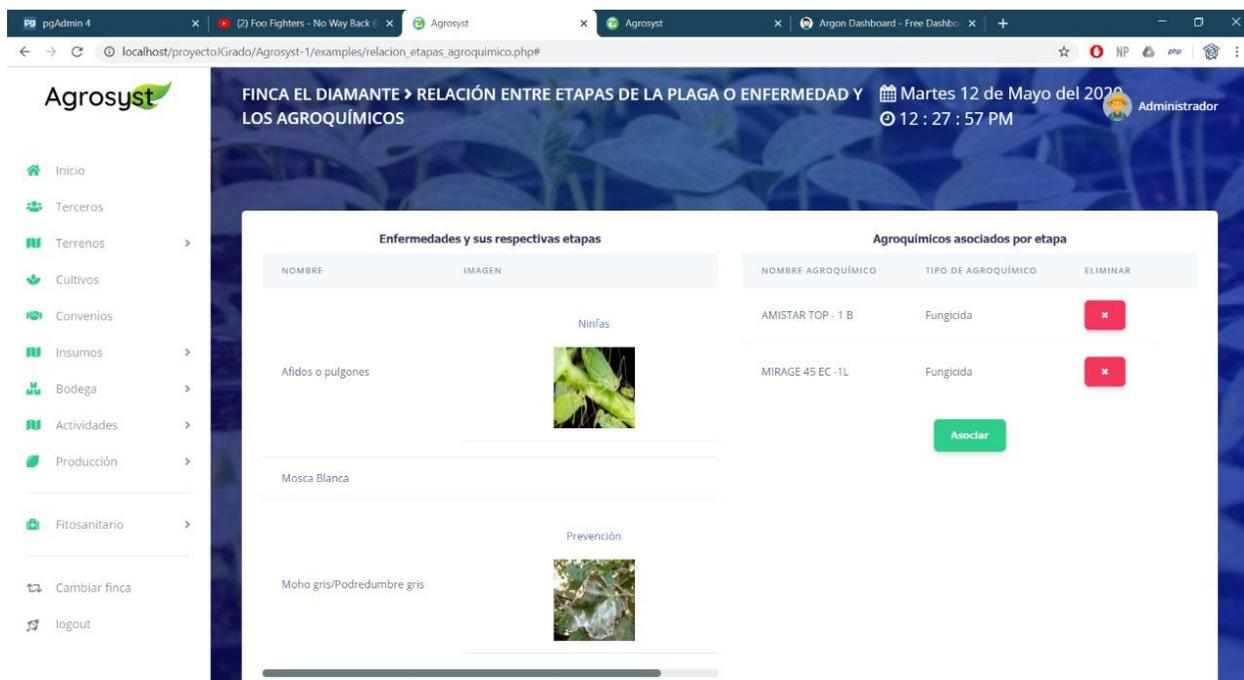
Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 23 Interfaz Agregar Etapas de Plagas y Enfermedades Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

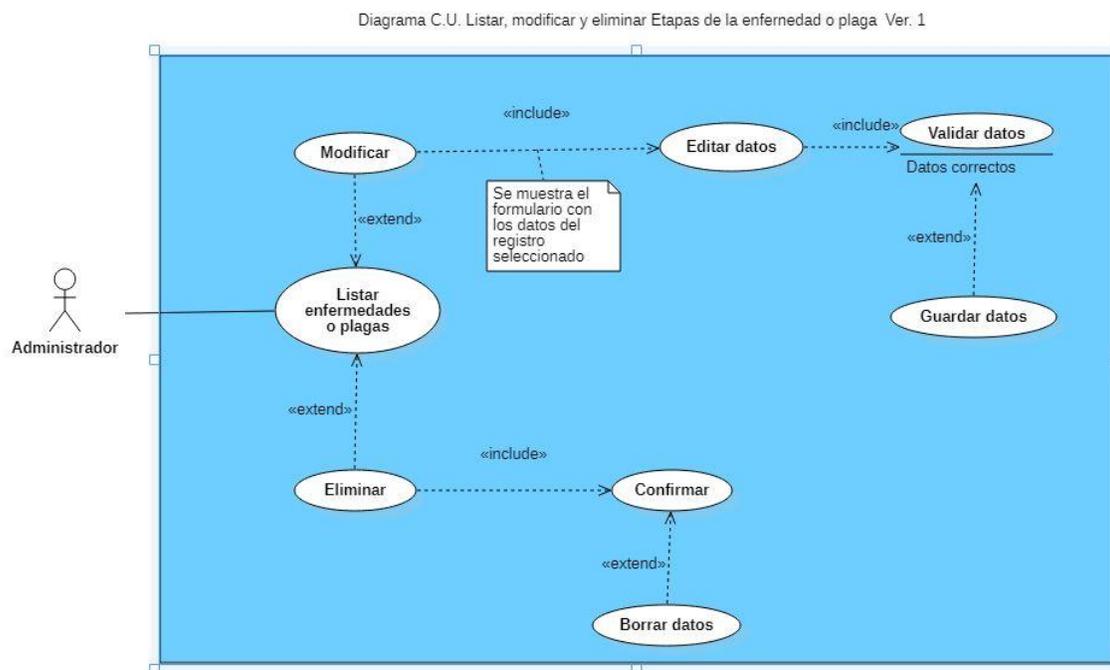
Ilustración 24 Interfaz Relación de Agroquímicos y Etapas de Plagas o Enfermedades Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Listado, modificación y eliminación de las etapas de las Plagas y Enfermedades.

Ilustración 25 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Etapas de Enfermedad o Plaga



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 32 Caso de Uso Listado y Modificación de las Etapas de Plagas o Enfermedades

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 08		
Nombre	Listado y modificación de las etapas de las plagas y enfermedades.		
Objetivo	Visualizar el listado total de las etapas de desarrollo de las plagas y enfermedades en el sistema y dar la opción de modificarlas.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará una de las etapas registradas y modificará su información.		

Actores	Administrador	
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para modificar información de las etapas.	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador escoge la opción de “Plagas/Enfermedades” en el menú principal.
	2	El administrador selecciona la opción “Etapas”.
	3	El sistema genera un listado de las etapas registradas donde se visualiza el nombre.
	4	El administrador selecciona una de las etapas registradas.
	5	El sistema muestra una nueva ventana con la información de la etapa escogida con la opción de editar.
	6	El administrador selecciona la opción “editar”.
	7	El sistema permite que los campos con las características de la etapa sean editables.
	8	El administrador actualiza la información.
	9	El administrador selecciona la opción de “guardar”
	10	El sistema valida que la información sea correcta y todos los campos estén correctamente diligenciados.
	11	El sistema notifica el éxito de la transacción.
	12	El sistema cierra la ventana de la información, actualiza el listado. Finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	10a	En caso de que los campos no estén correctamente diligenciados el sistema notifica y muestra los campos erróneos. El caso de uso retorna al paso 8 del escenario principal.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	9a	El usuario selecciona la opción “cancelar” y el caso de uso retoma al paso 3 del escenario principal.
Postcondición	Si se escoge la opción “editar”, la información de las etapas es actualizada.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 33 Tarea 2 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 2	N° Historia de Usuario: 6
Nombre de la Tarea: Listado de etapas de las Plagas y Enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario verá el listado de las etapas de las plagas y enfermedades registradas	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 26 Interfaz Listado Etapas Plagas y Enfermedades

The screenshot shows the Agrosyst web application interface. The browser address bar displays 'agrosystco.a2hosted.com/examples/etapas_enfermedades_plagas.php'. The page title is 'FINCA DE PRUEBA > ETAPAS PLAGAS Y ENFERMEDADES'. The header shows the date 'Sabado 30 de Mayo del 2020' and the time '04:14:20 PM'. The user is logged in as 'Administrador'. The main content area features a table with the following structure:

NOMBRE DE LA ETAPA	PLAGA/ENFERMEDAD E IMAGEN	ASOCIAR
Prevención		Asociar a etapa
	<p>Cuzco o Gusano blanco</p> <p>Quitar</p>	
Huevos	<p>Mosca blanca</p> <p>Quitar</p>	Asociar a etapa

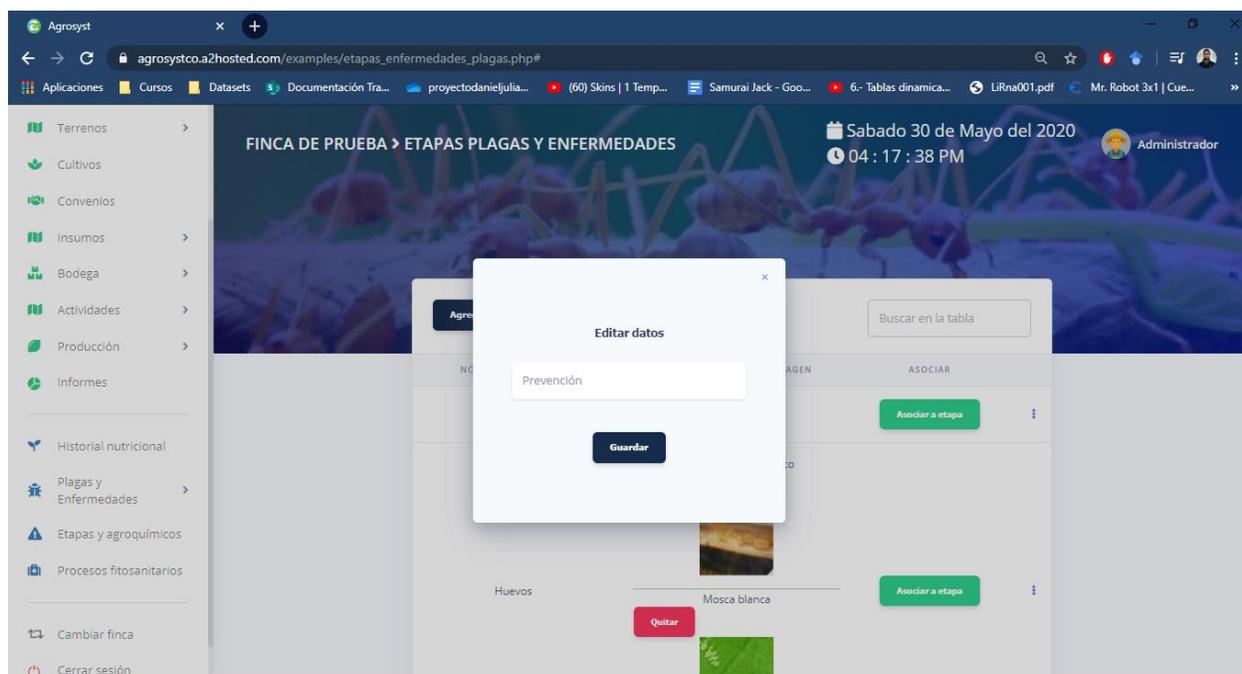
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 34 Tarea 3 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 3	N° Historia de Usuario: 6
Nombre de la Tarea: Modificación de etapas de las Plagas y Enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario modificará los datos de las etapas de las plagas y enfermedades registradas	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 27 Interfaz Modificar Etapa Plagas y Enfermedades



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 35 Caso de Uso Eliminación de Etapas de las Plagas o Enfermedades

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado

Definición del Caso de Uso		
Código	Caso de Uso - 09	
Nombre	Eliminación de las etapas de las plagas y enfermedades.	
Objetivo	Visualizar el listado total de las etapas de las plagas y enfermedades registradas en el sistema y dar la opción de eliminarlos.	
Descripción	El administrador del sistema seleccionará una de las etapas de las plagas y enfermedades y eliminará su información.	
Actores	Administrador	
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para eliminar la información de las etapas de las plagas y enfermedades.	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador escoge la opción de “Plagas/Enfermedades” en el menú principal.
	2	El administrador selecciona la opción “Etapas”.
	3	El sistema genera un listado de las etapas registradas donde se visualiza el nombre.
	4	El administrador selecciona una de las etapas registradas y escoge la opción de eliminar.
	4	El sistema muestra una ventana solicitando la confirmación de la eliminación de la etapa.
	5	El administrador selecciona la opción “Sí”.
	6	El sistema notifica el éxito de la transacción.
7	El sistema actualiza el listado y finaliza el caso de uso.	
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	5a	En caso de que el administrador seleccione la opción “No” en la confirmación de la operación, esta se cierra y finaliza el caso de uso.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
Postcondición	Si se elige la opción “Sí” en la ventana de confirmación, se actualiza la tabla y el registro ya no se visualiza	

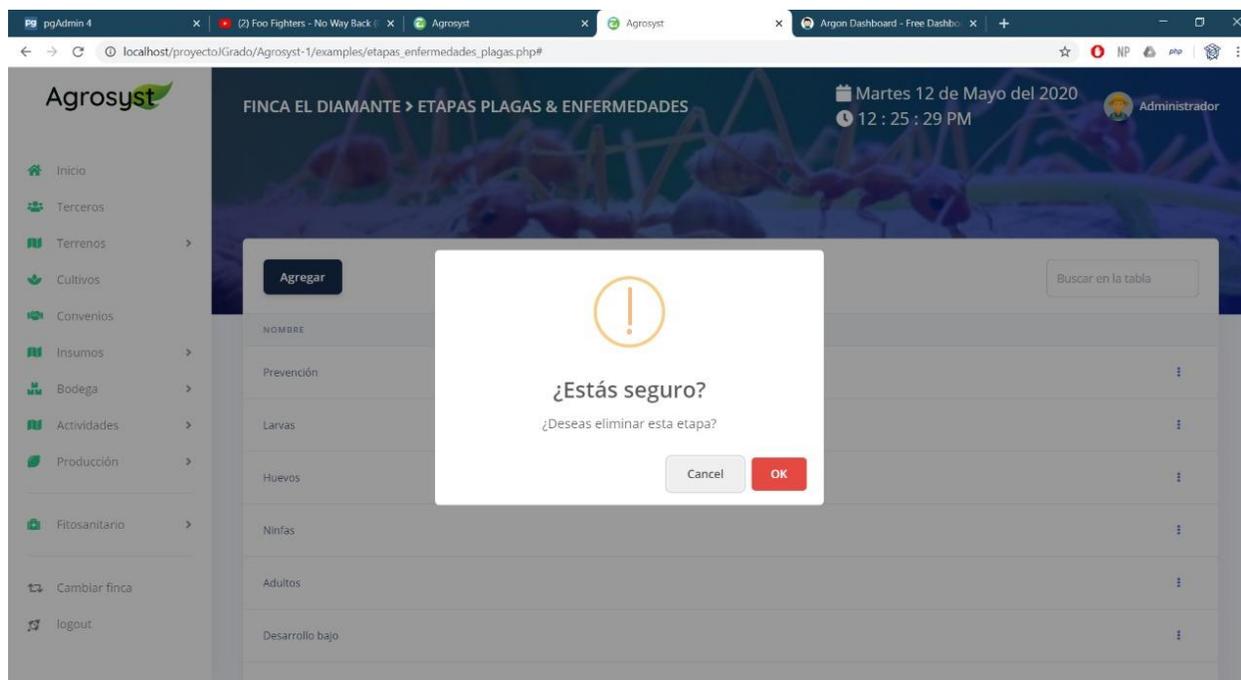
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 36 Tarea 4 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 4	N° Historia de Usuario: 6
Nombre de la Tarea: Eliminación de etapas de las Plagas y Enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario modificará los datos de las etapas de las plagas y eliminará registradas	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 28 Interfaz Eliminar Etapas de Plagas y Enfermedades Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

	enfermedad/plaga y contar con la lista de ingredientes activos.	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador hace clic en la opción “Enfermedades/plagas”
	2	El administrador escoge la opción registrar de “Enfermedades/plagas” en el sistema.
	3	El sistema despliega un formulario para el diligenciamiento de la información específica de la enfermedad o plaga.
	4	El administrador provee la información requerida: Nombre común de la enfermedad o plaga, nombre científico, método de prevención.
	4.1	El sistema despliega listas referentes a partes afectadas de la planta, etapa de la planta en la que es afectada, horario de ataque, época en la que ataca, síntomas causados por la plaga o enfermedad, ingredientes activos que la combaten y etapas de la plaga o enfermedad.
	4.2	El administrador escoge una opción de cada una de las listas desplegables del horario de ataque y época en la que mayormente ataca.
	4.3	El sistema provee 3 botones en donde se abrirán modales para escoger en lista de múltiple opción las partes afectadas de la planta, etapas en la que es afectada la planta y síntomas presentados.
	4.4	El administrador escoge la cantidad de opciones que requiera en los 3 botones.
	5	Una vez completa la información, el administrador selecciona el botón “Seguir”.
	6	El sistema valida que todos los campos estén correctamente diligenciados.
	7	El sistema muestra una lista desplegable con las etapas registradas en el sistema.
	8	El administrador selecciona una etapa.
9	El sistema dará la opción de agregar una imagen con extensión jpg o png, y un máximo de tamaño de 1000 KB o 1 MB que corresponda a la etapa y la enfermedad en registro.	
10	El usuario selecciona una imagen guarda en su dispositivo.	
11	El sistema notifica que la etapa se registra con éxito.	
12	El sistema notifica el que la operación fue exitosa.	
13	El sistema muestra una tabla donde se visualiza la información registrada y termina el caso de uso.	
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	4a	En caso de que se desee ingresar más de un método de prevención el

		sistema le permite al usuario agregar más, el usuario selecciona el botón “agregar” que está al lado del campo de métodos de prevención.
	4b	El sistema muestra una tabla con los métodos de prevención ingresados. también con la opción de removerlos de la lista. El caso de uso continúa en el paso 4.1 del escenario principal
	6a	En caso de existir alguna inconsistencia o campos vacíos obligatorios, el sistema alertará y permitirá la modificación de los datos.
	7a	El administrador acepta la notificación y rectifica los datos erróneos.
	8a	El caso de uso continúa en el paso 5.
	10a	El usuario selecciona “guardar sin imagen.”
	11a	El caso de uso retoma el paso 7.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	4a	El usuario solicita eliminar un método de prevención de la lista.
	4b	El sistema elimina de la lista método de prevención seleccionado y el caso de uso continúa en el paso 4.1 del escenario principal
	6a	El sistema notifica al usuario de falla en la validación de los datos suministrados y decide cancelar el proceso de ingreso de la información. Termina el caso de uso.
Postcondición	La lista de enfermedades o plagas aumenta.	

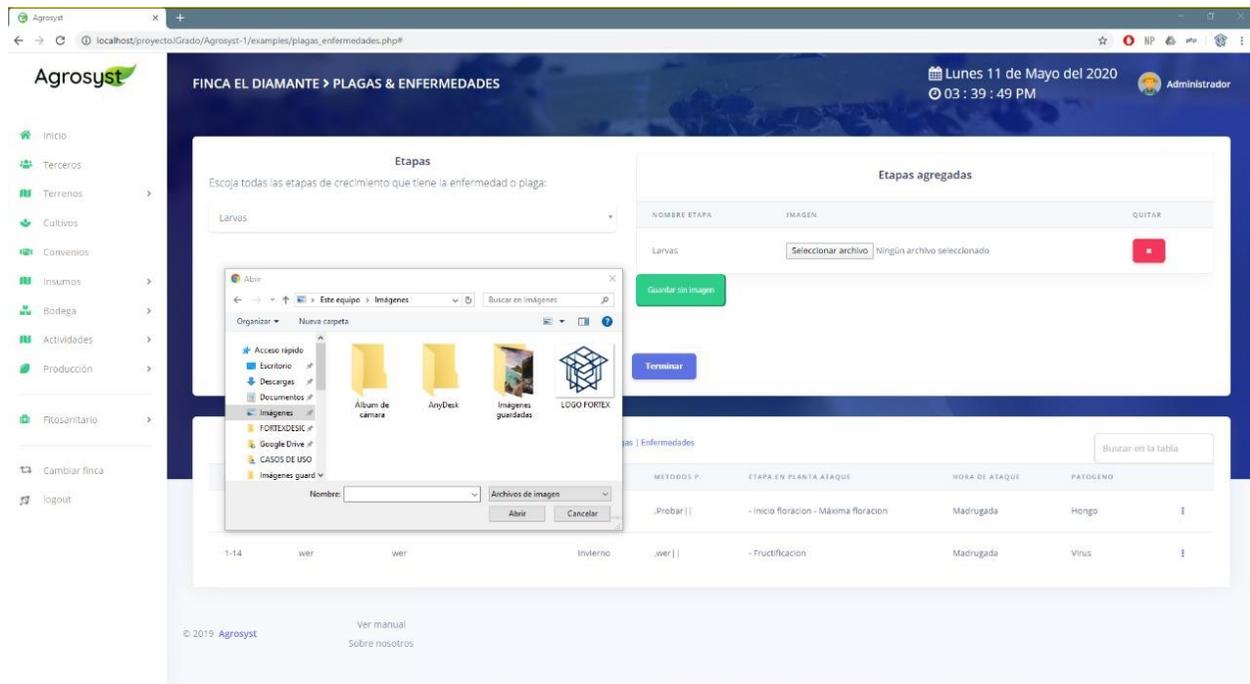
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 38 Tarea 5 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 5	N° Historia de Usuario: 7
Nombre de la Tarea: Registro de las plagas y enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario agregará la información de las plagas y enfermedades	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 30 Interfaz Registro de Plagas y Enfermedades Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Listado, modificación y eliminación de Plagas y Enfermedades.

Ilustración 31 Diagrama de Casos de Uso Listar, Modificar y Eliminar Plagas y Enfermedades

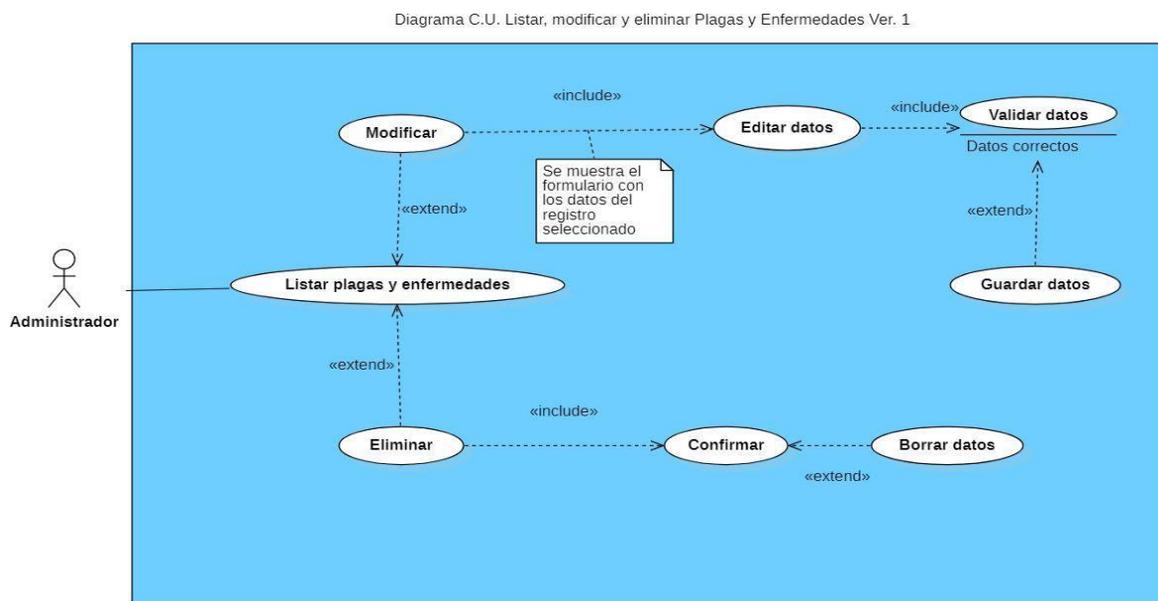


Tabla 39 Caso de Uso Listado y Modificación de Enfermedades o Plagas

Información de Catalogación		
Proyecto	Agrosyst	
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias	
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo Realizado
Definición del Caso de Uso		
Código	Caso de Uso - 11	
Nombre	Listado y modificación de enfermedades/plagas	
Objetivo	Visualizar el listado total de enfermedades/plagas registrados en el sistema y dar la opción de modificarlos.	
Descripción	El administrador del sistema seleccionará una de las enfermedades/plagas y modificará su información.	
Actores	Administrador	
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para modificar información de las enfermedades o plagas	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador escoge la opción enfermedades/plagas en el menú principal.
	2	El sistema genera un listado de las enfermedades o plagas que están registradas en el sistema donde se visualiza el Nombre común, nombre científico, época de ataque, etapas atacadas de la planta, partes atacadas, hora de ataque, síntomas y métodos de prevención.
	3	El administrador selecciona la opción “editar”.
	4	El sistema muestra una nueva ventana con la información de la enfermedad/plaga escogida donde además de las características nombradas en el paso anterior, también se podrán ver: horario de ataque; con la opción de editar.
	5	El sistema permite que los campos con las características de la enfermedad/plaga que sean editables.
	6	El administrador actualiza la información.
	7	El administrador selecciona la opción de “guardar”
	8	El sistema valida que la información sea correcta y todos los campos estén correctamente diligenciados.
9	El sistema notifica el éxito de la transacción.	

	10	El sistema cierra la ventana de la información, actualiza el listado finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	8a	En caso de que los campos no estén correctamente diligenciados el sistema notifica y muestra los campos erróneos. El caso de uso retorna al paso 7 del escenario principal.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	7a	El usuario selecciona la opción “cancelar” y el caso de uso retoma al paso 2 del escenario principal.
Postcondición		Si se escoge la opción “editar”, la información de los agroquímicos es actualizada.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 40 Tarea 6 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 6	N° Historia de Usuario: 8
Nombre de la Tarea: Listado de Plagas y Enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario verá el listado de las plagas y enfermedades registradas.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 32 Interfaz Lista de Enfermedades y Plagas Agrosyst Co

LA ESMERALDA > PLAGAS & ENFERMEDADES

Sabado 30 de Mayo del 2020
05 : 56 : 03 PM

Administrador

Agregar

Plagas Enfermedades

Buscar en la tabla

LISTA DE ENFERMEDADES

NOMBRE	NOMBRE C	EPOCA	ETAPA EN PLANTA ATAQUE	PARTES ATACADAS	HORA DE ATAQUE	SINTOM
Antracnosis	Colletotrichum gloeosporioides	Invierno	Maxima floracion Fructificacion Cosecha	Frutos Tallo Hojas Flores Raiz Enves Aerea	No Registra	Deshidr Caída d Caída d Caída d Manchu Manchu Reduci Podrici
Moho blanco, lama blanca,	Sclerotinia sclerotiorum	Invierno	Crecimiento Inicio floracion Maxima floracion Fructificacion Cosecha	Frutos Tallo Hojas Flores Raiz Enves Aerea	No Registra	Agallas Caída d Caída d Manchu Manchu Podrici Caída d

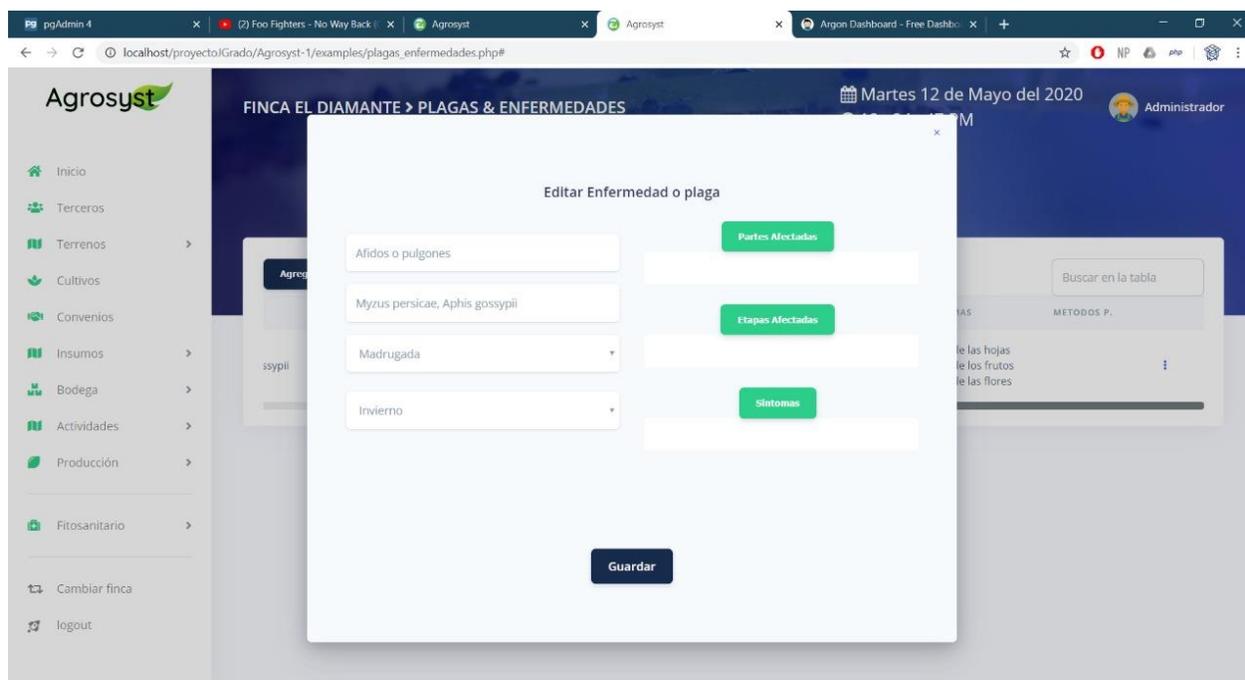
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 41 Tarea 7 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 7	N° Historia de Usuario: 8
Nombre de la Tarea: Modificación de Plagas y Enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario modificará los datos de las plagas y enfermedades registradas.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 33 Interfaz Modificar Plaga o Enfermedad Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 42 Caso de Uso Eliminación de Plaga o Enfermedad

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 12		
Nombre	Eliminación de enfermedades/plagas		
Objetivo	Visualizar el listado total de enfermedades/plagas registrados en el sistema y dar la opción de eliminarlos.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará una de las enfermedades/plagas y eliminará su información.		
Actores	Administrador		

Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para eliminar la información de las enfermedades o plagas	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador escoge la opción enfermedades/plagas en el menú principal.
	2	El sistema genera un listado de las enfermedades o plagas que están registradas en el sistema donde se visualiza el Nombre común, nombre científico, partes de la planta que ataca, tiempo del ciclo de vida, síntomas, etapa de la planta en la que ataca, la hora en la que ataca e ingredientes activos que la combaten.
	3	El administrador selecciona una de las enfermedades/plagas registradas y escoge la opción de eliminar.
	4	El sistema muestra una ventana solicitando la confirmación de la eliminación
	5	El administrador selecciona la opción “Sí”.
	6	El sistema notifica el éxito de la transacción.
	7	El sistema actualiza el listado y finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	5a	En caso de que el administrador seleccione la opción “No” en la confirmación de la operación, esta se cierra y finaliza el caso de uso.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
Postcondición	Si se elige la opción “Sí” en la ventana de confirmación, se actualiza la tabla y el registro ya no se visualiza	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 43 Tarea 8 de Iteración 2

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 8	N° Historia de Usuario: 8
Nombre de la Tarea: Eliminación de Plagas y Enfermedades	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González; Daniel Rojas	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario eliminará los datos de las plagas y enfermedades registradas.	

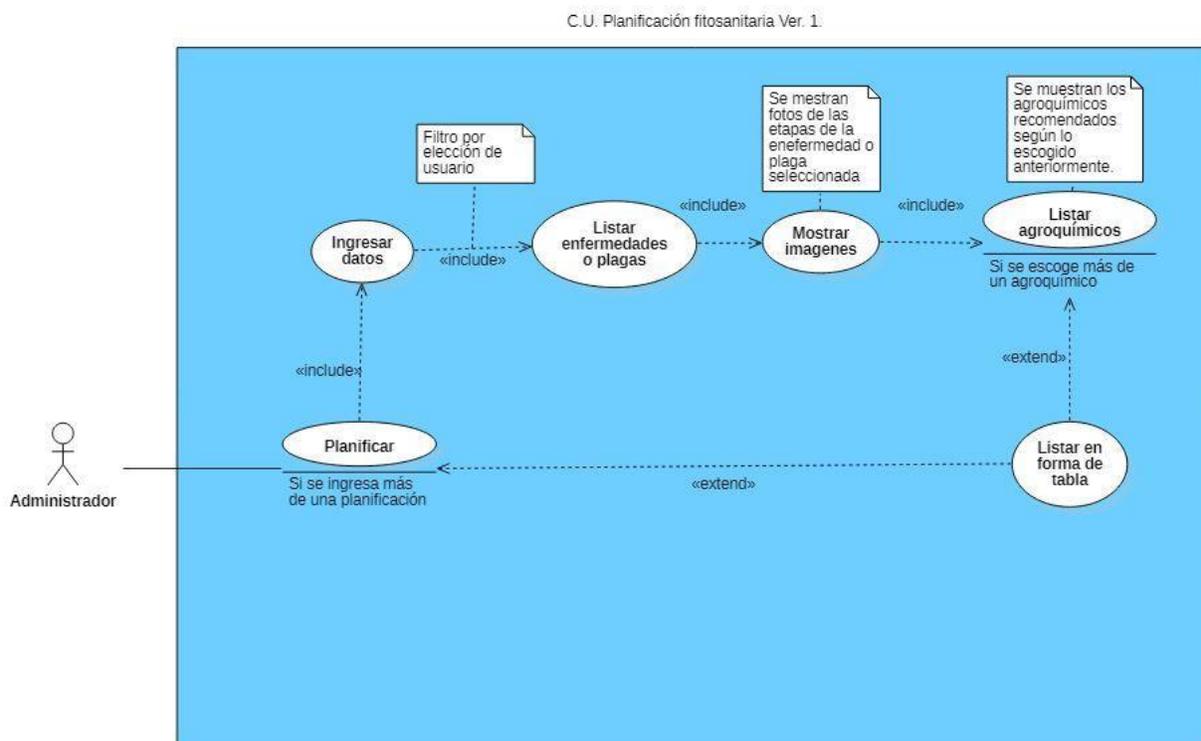
Fuente: Elaboración propia (2020).

9.1.1	Implementación de calendario	Se implementará un calendario en los campos donde se requieren fechas.	6	Completado	Daniel Rojas	0	6	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1.2	Creación de listas desplegables	Se implementarán listas desplegables que muestren las opciones disponibles, las cuales están almacenadas en la base de datos del sistema. Las listas presentes en este formulario son: Época, Enfermedad o plaga.	10	Completado	Yuliana González	6	4	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1.3	Creación de listas desplegables dinámicas	Se implementará una lista desplegable dinámica, que listará las enfermedades o plagas almacenadas en el sistema, dependiendo de la opción escogida anteriormente.	10	Completado	Yuliana González	0	2	6	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1.4	Visualización de imágenes de las etapas de las enfermedades o plagas	Se creará una tabla en la que se muestren las imágenes de las etapas de la enfermedad o plaga seleccionada.	20	Completado	Daniel Rojas	0	0	6	6	6	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.2	Creación de tablas	Se crearán tablas donde se muestran las tareas que se van a registrar, éstas se mostrarán hasta que el usuario finalice el ingreso de tareas.	10	Completado	Yuliana González	0	0	0	4	6	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.3	Validación de campos	El sistema comprobará si la información suministrada por el usuario cumple con los parámetros establecidos para ser enviados a la base de datos.	6	Completado	Yuliana González	0	0	0	0	0	6	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
9.4	Notificación de errores	La aplicación mostrará diversas notificaciones en los campos que estén mal diligenciados o vacíos.	6	Completado	Yuliana González	0	0	0	0	0	0	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-

9,5	Guardar datos	La información suministrada por el usuario se enviará a la base de datos para su almacenamiento, a través del botón "Terminar"	10	Completado	Daniel Rojas	0	0	0	0	0	0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	Notificaciones del sistema		24	Completado		-	-	-	-	-	-	-	12	12	-	-	-	-	-	-	-	
10,1	Diseño de notificaciones	Se diseñará la estructura de las notificaciones.	6	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	
10,2	Programación de tiempo	Se especificará cada cuanto tiempo el usuario visualizará las notificaciones.	6	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	0	6	-	-	-	-	-	-	-	
10,3	Llamado de información	Se filtrará la información que tendrán las notificaciones desde la base de datos.	12	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-	
11	Seguimiento de ejecución proceso fitosanitario		60	Completado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	12	12	12	12	-	-
11,1	Creación de tabla	Se creará una tabla donde se listen los procesos fitosanitarios activos del cultivo con el nombre de la enfermedad o plaga, las labores que se han realizado, calificación de la labor y los comentarios proporcionados por el usuario.	20	Completado	Daniel Rojas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	0	2	-	-	-
11,2	Calificación de labores	Se creará un sistema de calificación o satisfacción en cuanto a las labores realizadas basada es "estrellas" para dicho proceso fitosanitario,	20	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	0	2	-	-	-
11,3	Adición de avance o comentario	Se creará un botón que cuando sea accionado se abrirá una ventana emergente donde el usuario dará retroalimentación del proceso fitosanitario en cuestión. Al ser ingresado el comentario se	10	Completado	Yuliana González	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	6	4	-	-	-

Tarea Planificación Fitosanitaria.

Ilustración 35 Diagrama de Casos de Uso Planificación Fitosanitaria



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 45 Caso de Uso Planificación Fitosanitaria

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 13		
Nombre	Planificación fitosanitaria		
Objetivo	Registrar satisfactoriamente los datos concernientes a la planificación de actividades fitosanitarias.		
Descripción	El administrador del sistema ingresará la información referente a la planificación de una o varias actividades fitosanitarias para cierta fecha, además proporcionará información o un listado de los insumos agroquímicos que utilizará y se		

	verificará si hay unidades disponibles.	
Actores	Administrador	
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización de registrar la planeación de tareas fitosanitarias.	
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones
	1	El administrador hace clic en la opción “Planificación”
	2	El administrador escoge la opción de realizar una nueva planificación en el sistema.
	3	El sistema despliega un formulario para el diligenciamiento de la información específica para realizar la planeación fitosanitaria.
	4	El administrador provee la información requerida: Detalle de la planificación.
	4.1	El sistema despliega una lista referente a la época actual y otra para escoger el tipo de tarea.
	4.2	El administrador escoge una opción de cada una de las listas desplegadas.
	4.3	El sistema mostrará un listado de las enfermedades o plagas, dependiendo de la opción seleccionada anteriormente.
	4.4	El usuario escoge una de las opciones listadas.
	4.5	El sistema mostrará imágenes para que el usuario determine en qué etapa se encuentra la enfermedad o la plaga.
	4.6	El usuario escoge una opción de las imágenes.
	4.7	El sistema mostrará un listado de agroquímicos recomendados en una tabla donde también se refleja las unidades en almacenamiento disponibles del insumo y la cantidad que se debe aplicar según las características del cultivo.
	4.8	El usuario escogerá una opción según su criterio y se listará en una tabla.
	5	El sistema da la opción de agregar otra tarea a la planificación actual.
	6	El usuario escoge la opción de “terminar”
	7	El sistema valida la información suministrada y pregunta si está seguro de finalizar el proceso.
	8	El usuario confirma que quiere terminar. Finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	5a	El usuario escoge la opción de agregar una nueva tarea a planificar y el proceso se repite desde el paso 4.1 del escenario principal.

Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	5a	El usuario no agrega una nueva tarea a planificar. El caso de continua en el paso 6 del escenario principal.
Postcondición	Se agrega un registro en la tabla de planificaciones.	

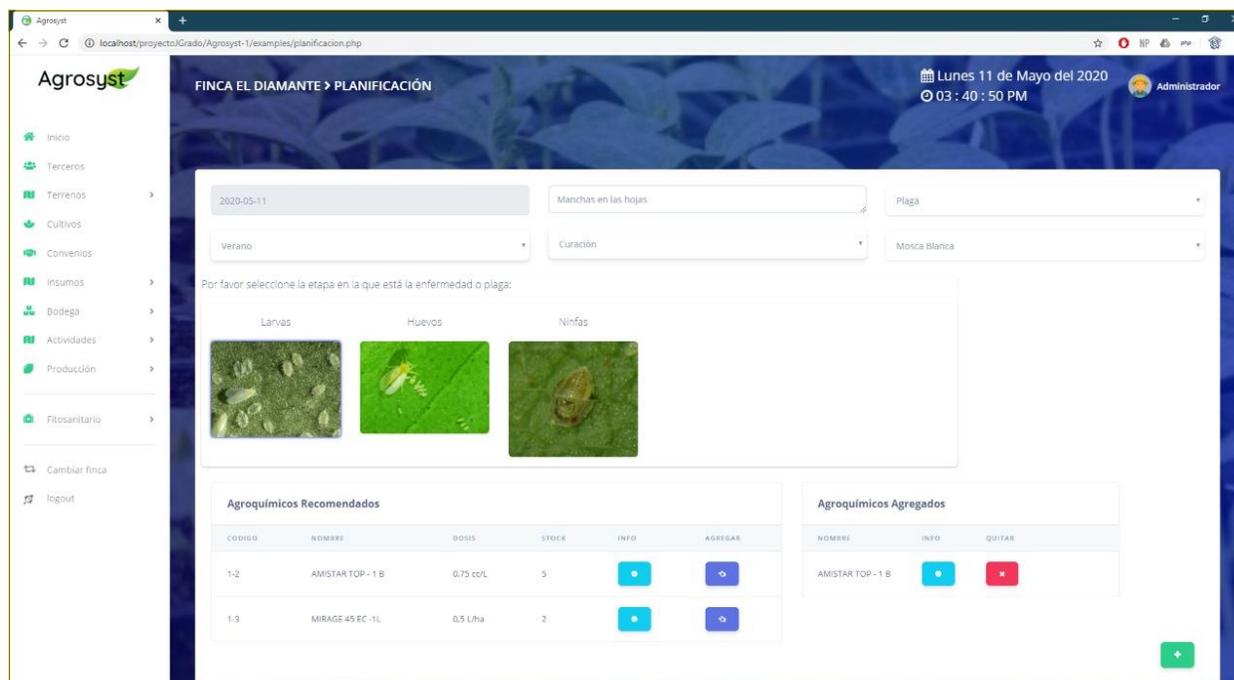
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 46 Tarea 1 de Iteración 3

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 1	N° Historia de Usuario: 9
Nombre de la Tarea: Planificación Fitosanitaria	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González	
Descripción: Se creará la interfaz en la que el usuario podrá crear planificaciones de procesos fitosanitarios en sus cultivos para prevenir y tratar enfermedades o plagas.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 36 Interfaz Agregar Planificación Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Notificaciones del Sistema.

Tabla 47 Tarea 2 de Iteración 1

TAREA DE ITERACIÓN	
Nº Tarea: 2	Nº Historia de Usuario: 10
Nombre de la Tarea: Notificaciones del sistema	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González	
Descripción: Se implementarán una serie de notificaciones que le muestren a usuario sugerencias de buenas prácticas del cultivo, métodos de prevención y medidas de seguridad a la hora de usar agroquímicos.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 37 Notificación de Posibles Enfermedades según la etapa del Cultivo

The screenshot shows a web application interface for crop management. At the top, it says 'Cultivos de la finca: FINCA SAN LUIS'. Below this is a table with columns: NOMBRE, FECHAS, ESTADO, PLANTAS, ETAPA, LOTE, and SOCIOS. There are two rows of data: 'Tomate Morón' with 0% progress and 500 plants, and 'Tomate Verde' with 2% progress and 200 plants. A blue notification popup is overlaid on the right side of the table, containing the following text:

¡Atención!
 Tu cultivo Tomate Morón con 500 plantas está en etapa Inicial. Estas son algunas de las plagas o enfermedades que podrían aparecer: Afidos, sd, Mosca blanca.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 38 Notificación de Uso Repetitivo de un Agroquímico

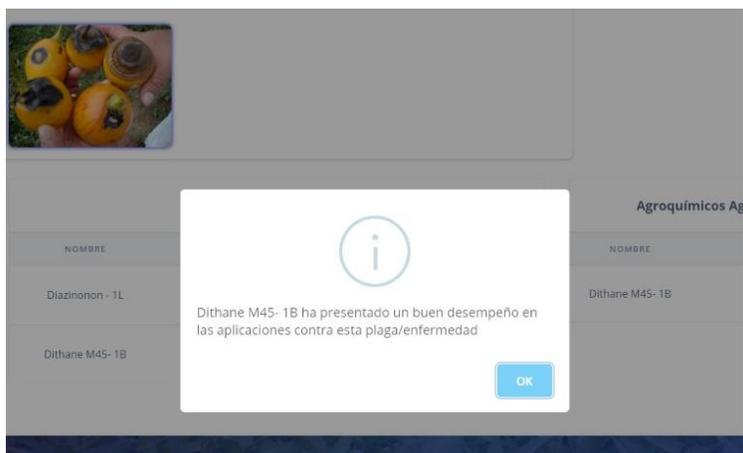
The screenshot shows a warning dialog box with a yellow exclamation mark icon. The text inside the dialog reads:

¡Debería rotar de agroquímico!
 Este insumo se ha utilizado 4 o más veces seguidas, esto puede causar que la plaga o enfermedad atacada desarrolle resistencia.

At the bottom of the dialog are two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

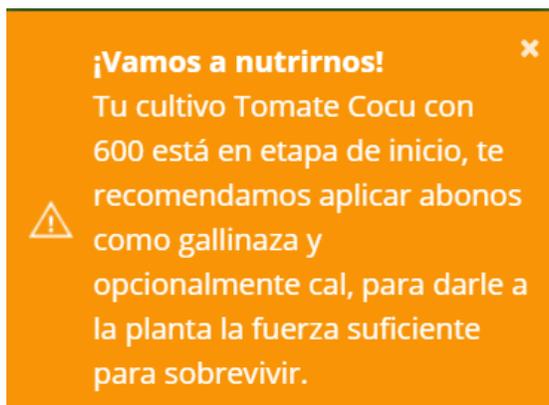
Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 39 Notificación Desempeño de Agroquímico



Fuente: Elaboración propia (2020).

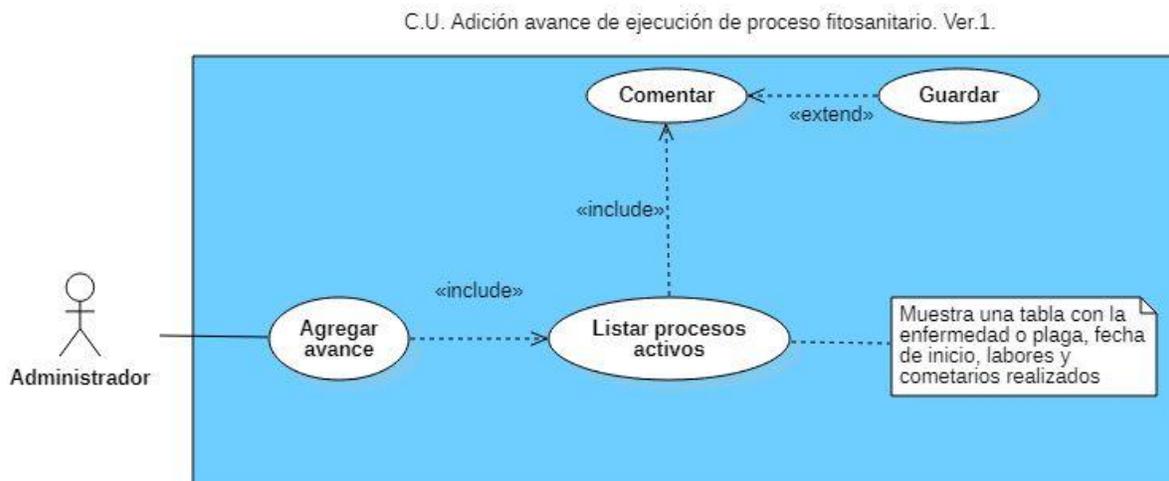
Ilustración 40. Notificación de uso de Fertilizantes



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Seguimiento de Ejecución Proceso Fitosanitario.

Ilustración 41 Casos de Casos de Uso Adición Avance de Ejecución de proceso Fitosanitario



Fuente: Elaboración propia (2020).

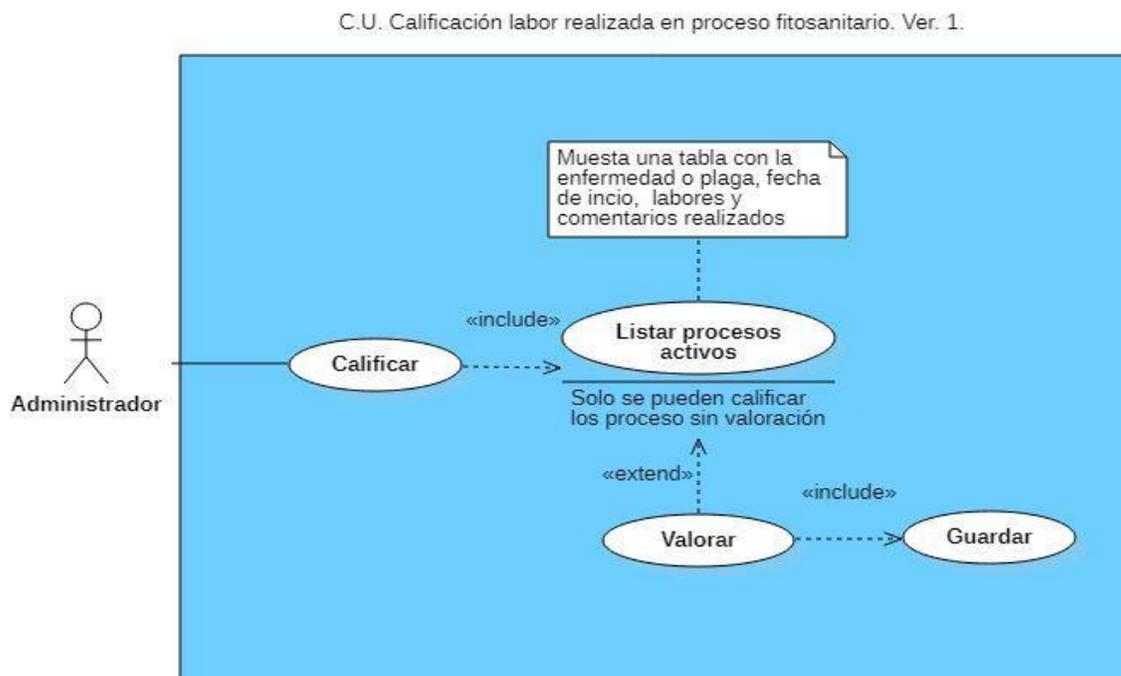
Tabla 48 Caso de Uso Adición Avance de Ejecución de Proceso Fitosanitario

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 14		
Nombre	Adición avance de ejecución de proceso fitosanitario.		
Objetivo	Permitir al usuario llevar un seguimiento adecuado de los procesos fitosanitarios en ejecución contra las plagas o enfermedades que se presenten en los cultivos por medio de comentarios con avances.		
Descripción	El administrador del sistema seleccionará uno de los procesos fitosanitarios activos almacenados, para agregar comentarios de avance.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para actualizar un proceso fitosanitario en ejecución.		

	No.	Descripción de acciones
Escenario Principal	1	El administrador hace clic en la opción “Procesos fitosanitarios”
	2	El administrador escoge la opción de “Procesos activos” en una lista desplegable
	3	El sistema genera un listado de los procesos fitosanitarios activos donde se visualizará en cada uno, el nombre de la plaga o enfermedad, el cultivo en el cual está presente, la fecha en la que se inició el proceso (en tooltip), las actividades o labores que se han realizado (con su respectiva calificación), los agroquímicos utilizados en la labor y los comentarios de avance (como botón).
	4	El usuario selecciona “comentarios”.
	5	El sistema abre un formulario donde se mostrarán los comentarios anteriormente agregados, la fecha actual y permitirá ingresar el texto, con la opción de “guardar” o “eliminar” los comentarios ya guardados.
	6	El administrador agrega el comentario y presiona “guardar”.
	7	El sistema pregunta si está seguro de agregar ese comentario por medio de una notificación.
	8	El usuario acepta la notificación, se actualiza la información de la tabla principal y finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
	6a	El administrador selecciona “cancelar” y el caso de uso retorna al punto 3 del escenario principal.
	8a	El administrador selecciona “No”.
	9a	El sistema retorna al punto 6 del escenario principal.
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
	4a	El administrador no agrega un nuevo comentario y finaliza el caso de uso.
Postcondición	Si se agrega un nuevo comentario, se actualiza la información almacenada.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 42 Diagrama de Caso de Uso Calificación Labor Realizada en Proceso Fitosanitario



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 49 Caso de Uso Calificación de Labor Realizada en Proceso Fitosanitario

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 15		
Nombre	Calificación labor realizada en proceso fitosanitario.		
Objetivo	Registrar la percepción del trabajador hacia el trabajo que se realizó en la ejecución de una labor con enfoque fitosanitario.		
Descripción	El administrador calificará mediante un sistema selección amigable las labores fitosanitarias realizadas en su cultivo.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para calificar las labores fitosanitarias del cultivo.		
Escenario	No.	Descripción de acciones	

Principal	1	El administrador hace clic en la opción “Procesos fitosanitarios”
	2	El administrador escoge la opción de “Procesos activos” en una lista desplegable
	3	El sistema genera un listado de los procesos fitosanitarios activos donde se visualizará en cada uno, la fecha en la que se inició el proceso, el nombre de la plaga o enfermedad, las actividades o labores que se han realizado (con su respectiva calificación) y los comentarios de avance.
	4	El sistema da la opción de calificar las labores que aún no registran una.
	5	El usuario selecciona una opción de calificación de la labor que desee.
	6	El sistema guarda la información y finaliza el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
Postcondición		Si actualiza la información de los procesos fitosanitarios del sistema.

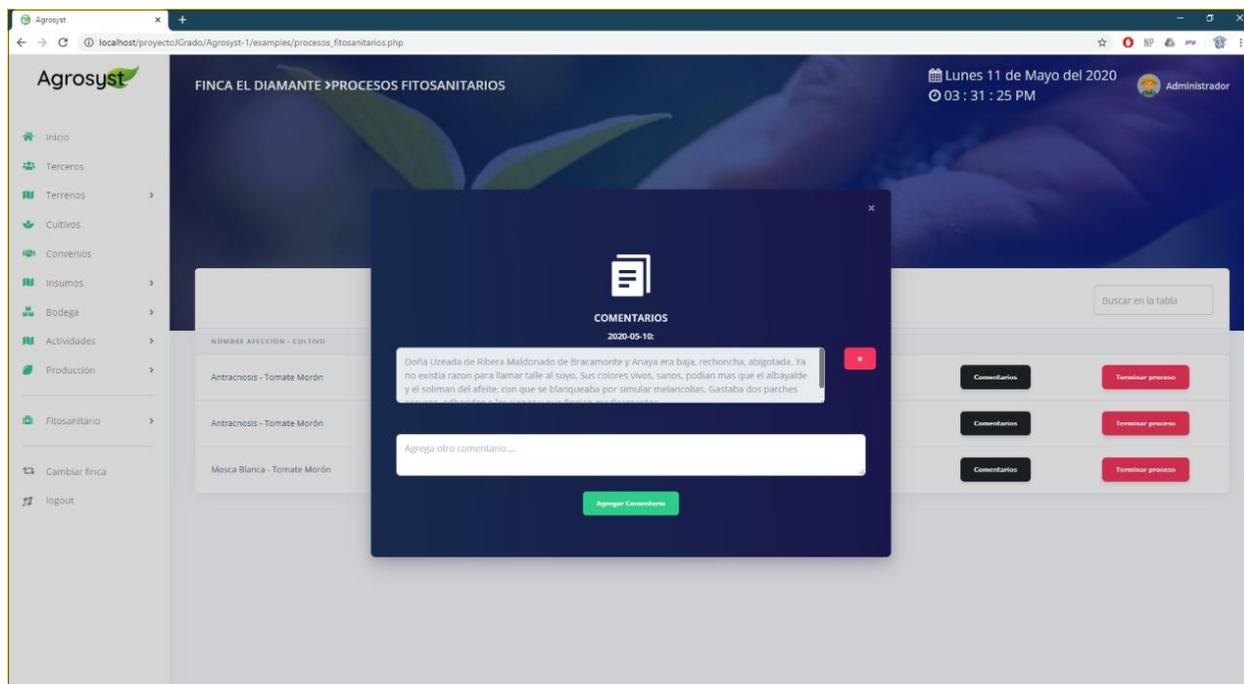
Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 50 Tarea 3 de Iteración 3

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 3	N° Historia de Usuario: 11
Nombre de la Tarea: Seguimiento de Ejecución Proceso Fitosanitario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González	
Descripción: El usuario tendrá la posibilidad de agregar comentarios a los procesos fitosanitarios y comentarlos	

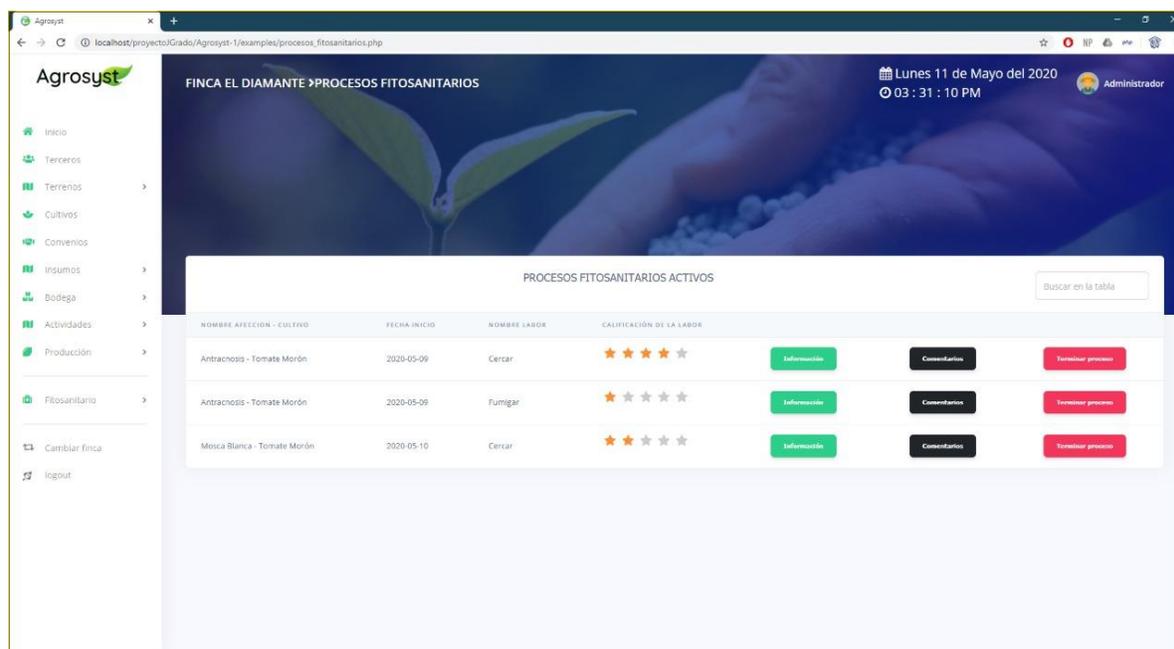
Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 43 Interfaz Agregar Comentario de Planificación Agrosyst Co



Fuente: Elaboración propia (2020).

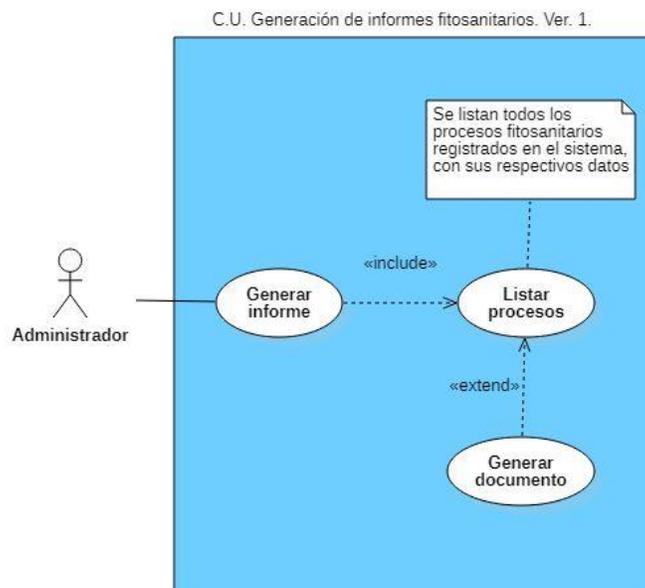
Ilustración 44 Interfaz Procesos Fitosanitarios



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tarea Generación de Informes.

Ilustración 45 Diagrama de Casos de Uso Generación de Informes Fitosanitarios



Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 51 Caso de Uso Generación de Informes Fitosanitarios

Información de Catalogación			
Proyecto	Agrosyst		
Autor	Kelly Yuliana González González /Daniel Camilo Rojas Arias		
Versión	2.0 (21/05/20)	Estado de Desarrollo	Realizado
Definición del Caso de Uso			
Código	Caso de Uso - 16		
Nombre	Generación de informes fitosanitarios.		
Objetivo	Generar informes a detalle de los procesos fitosanitarios registrados en el programa.		
Descripción	El administrador podrá pedir la generación de un informe a detalle de cualquier proceso fitosanitario.		
Actores	Administrador		
Precondición	El administrador está identificado como tal y tiene autorización para solicitar la generación de un informe fitosanitario.		
Escenario Principal	No.	Descripción de acciones	
	1	El administrador hace clic en la opción “Procesos fitosanitarios”	

	3	El sistema genera un listado de los procesos fitosanitarios activos y finalizados donde se visualizará en cada uno, la fecha en la que se inició el proceso, el nombre de la plaga o enfermedad, las actividades o labores que se han realizado (con su respectiva calificación), agroquímicos utilizados y los comentarios de avance.
	4	El sistema da la opción de generar informe.
	5	El administrador selecciona una la fila del proceso del cual desea generar el informe y presiona “generar informe”
	6	El sistema genera un documento con la fecha actual, la fecha en la que se inició el proceso, si ya está finalizado, la fecha en que finalizó, el nombre de la plaga o enfermedad, las actividades o labores que se han realizado (con su respectiva calificación), los agroquímicos utilizados y los comentarios de avance. Termina el caso de uso.
Escenario Alternativo	No.	Descripción de acciones alternas
Escenarios de Excepción	No.	Descripción de acciones de excepción
Postcondición		Se genera un documento con la información solicitada.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 52 Tarea 4 de Iteración 3

TAREA DE ITERACIÓN	
N° Tarea: 4	N° Historia de Usuario: 12
Nombre de la Tarea: Generación de informes fitosanitarios.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	
Responsable: Yuliana González	
Descripción: Se creará una interfaz en la que el usuario visualice los procesos fitosanitarios registrados en el sistema y le dará la posibilidad de generar informes acerca de la ejecución de estos.	

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 46 Interfaz Informe de Proceso Fitosanitario

Agrosyst.co

SAN JACINTO > PROCESOS FITOSANITARIOS

Sábado 30 de Mayo del 2020
05 : 29 : 22 PM

Administrador

Inactivos

PROCESOS FITOSANITARIOS

Buscar en la tabla

NOMBRE AFECCIÓN - CULTIVO	NOMBRE LABOR	CALIFICACIÓN DE LA LABOR	FECHA	AGROQUÍMICOS	Acciones
Antracnosis - Tomate De árbol	Fumigar	★★★★★	2020-05-22	AGROQUÍMICOS	Comentarios Descargar informe
Mosca blanca - Tomate De árbol	Fumigar	★★★★☆	2020-05-22	AGROQUÍMICOS	Comentarios

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 47 Informe Fitosanitario

Agrosyst Co. Informe generado el 2020-05-30

Proceso contra Antracnosis en el cultivo Tomate De árbol

Estado:
TERMINADO

Fecha de inicio de la plaga/enfermedad:
2020-05-22

Fecha de finalización de la plaga/enfermedad:
2020-05-22

Nombre Labor	Fecha Realización	Calificación Labor	Agroquimicos Utilizados
Fumigar	2020-05-22	★★★★★	• BELICO® 500 SC - 4L

COMENTARIOS

2020-05-22:
Se fumigan 100 plantas

Fuente: Elaboración propia (2020).

Fase IV – Producción

Para llevar a cabo esta etapa, el equipo de desarrollo adquirió los servicios de la empresa de almacenamiento en la nube A2Hosting y dio la posibilidad a la realización de Pruebas de Sistema y Pruebas de Aceptación.

Pruebas de Sistema

Las pruebas de Sistema se realizan por parte de los integrantes del equipo de trabajo que no están involucrados en el desarrollo. Su objetivo es corroborar que las funcionalidades implementadas trabajen de forma correcta y para esto se tomaron en cuenta las Historias de usuario desarrolladas en las 3 iteraciones y el manual de usuario.

Planeación de la prueba.

En este apartado se probaron las siguientes funcionalidades.

- Creación de Ingredientes activos.
- Creación de Agroquímicos.
- Creación de Enfermedades, plagas y sus etapas.
- Creación de Planeación.
- Modificación y eliminación de Ingredientes activos.
- Modificación y eliminación de Agroquímicos.
- Modificación y eliminación de Plagas y enfermedades y sus etapas.

Implementación de la prueba.

A través de una tabla, el tester indicó un valor correspondiente a su consideración del rendimiento de la funcionalidad que está probando. El equipo de desarrollo asignó unos intervalos en los cuales determina el nivel de satisfacción

Tabla 53 Prueba de Sistema

INTERVALO	CRITERIO
0 - 35%	Inaceptable(La funcionalidad no satisface el requerimiento)
36 - 70%	Aceptable(La funcionalidad apenas satisface el requerimiento)
71 - 100%	Excelente(La funcionalidad satisface completamente el requerimiento)

#	Funcionalidad	% Calificado
1	Creación de Ingredientes activos	
2	Creación de Agroquímicos	
3	Creación de Enfermedades, plagas y sus etapas	
4	Creación de Planeación	
5	Modificación y eliminación de Ingredientes activos	
6	Modificación y eliminación de Agroquímicos	
7	Modificación y eliminación de Plagas y enfermedades y sus etapas	
Calificación Promedio		

Fuente: Elaboración propia (2020).

Pruebas de Aceptación

Estas pruebas son las que se hacen con el cliente o usuarios finales del sistema debido a que son ellos quienes aprobarán o rechazarán el funcionamiento del programa. Para esto se genera una plan que dirija al tester de manera tal que el proceso se le facilite lo más posible.

El camino que se mostró al cliente se construyó a través de la retroalimentación de las historias de usuario, teniendo esto en cuenta el usuario usó el sistema para registrar datos en diferentes interfaces y relató lo siguiente:

“El programa que los chicos nos entregaron está muy completo, ya que nos alerta de las posibles enfermedades que puede tener el cultivo dependiendo de su etapa, eso nos ahorra tiempo y nos ayuda a saber qué signos de alerta debemos buscar. También tiene una parte en la que nos permite guardar la información de los agroquímicos que vamos comprando y nos ayuda a relacionar las enfermedades o plagas que podemos combatir con cada producto agregado.”

“Creemos que al usar este programa nos será más fácil reconocer que es lo que le pasa a nuestros cultivos de tomate de árbol, podemos actuar más rápido y como nos aconseja que agroquímicos usar y nos recuerda cuantas veces lo hemos usado, nos ayuda a ser más amigables con el medio ambiente ya que se nos dan recomendaciones de donde y donde no se debemos aplicar los pesticidas, nos recuerda las medidas de seguridad que debemos seguir y esto nos puede generar beneficios a largo plazo a nivel económico y de salud todas las personas que trabajan con nosotros.”

Fase V – Mantenimiento

En esta fase se avanza a medida que el cliente solicita la incorporación de nuevas funcionalidades al sistema, que en su percepción hagan falta o no cumplan sus expectativas. No obstante, en este caso el usuario manifestó su agrado hacia el funcionamiento del sistema en general y por el momento no se vió la necesidad de incorporar elementos nuevos.

Unas de las razones de la satisfacción del cliente fueron que el uso del sistema le pareció sencillo y agradable, la información se encuentra segura y es de fácil acceso, dado que al ser web, no requiere un sistema operativo especial.

Fase VI – Muerte del Proyecto

Esta fase hace referencia al punto en el que el sistema de información deja de ser usado y recibir soporte, en el caso de Agrosyst Co, se da porque el cliente expresa su satisfacción con el producto entregado, además si es necesario que se haga algún tipo de mantenimiento al sistema, será muy fácil debido a que el equipo de desarrollo tiene acceso a la administración desde cualquier lugar que cuente con conexión a internet.

Conclusiones

En el proceso de recopilación de la información el equipo de trabajo se vio inmerso en varios campos de conocimiento ajenos a la carrera, esto además de enriquecer el conocimiento de cada miembro del equipo, ayudó a generar consciencia acerca de temas relacionados con el campo, la agricultura y la situación de los campesinos de nuestro departamento, y las diferentes formas en las que se les puede ayudar desde la ingeniería de sistemas. Además se contó con la guía de la Ingeniera Yorley Milena Prada Castro, quién le indicó al equipo de trabajo qué conceptos se debían investigar y facilitó fuentes de información confiables.

A través de la interacción que se generó con las personas que habitan en la vereda de Buenos Aires Alto en Pandí, Cundinamarca, debido a la selección de la muestra de agricultores para el desarrollo del proyecto, el equipo de trabajo se dio cuenta de que a pesar de ser la agricultura, una actividad económica de gran importancia en Colombia, muchas de las personas que viven de la tierra pasan muchas necesidades, se evidencia el abandono de las instituciones estatales que se supone deben ayudar a la población campesina y el atraso tecnológico es bastante preocupante en la mayoría de las fincas y los cultivos.

Al desarrollar el sistema Agrosyst bajo las características de calidad que se proponen bajo el modelo de la ISO/IEC 25010, los desarrolladores se fueron dando cuenta que si se aplica calidad desde los primeros pasos del desarrollo, se llega a ahorrar tiempo puesto que, el reproceso es mínimo. Por otra parte, los estándares sirvieron de guía a la hora de implementar las funcionalidades porque en todo momento se sabía clara mente que característica se debía cumplir en determinada parte de la codificación de las funciones, al tener un norte claro, es más fácil trabajar en pro para alcanzarlo.

Relación entre el módulo fitosanitario y el módulo costos/producción

El sistema de información Agrosyst Co, fue el producto del trabajo de dos equipos de desarrollo que estuvieron en constante contacto, este trabajo ayudó a fortalecer los valores de compañerismo y trabajo en equipo.

A la hora de realizar el acoplamiento entre el módulo de Costos/Producción y el módulo de Control Fitosanitario, se logró satisfacer significativamente los requerimientos dictados por el usuario, ya que la comprensión de cada proceso ocurrido dentro del cultivo es más exacta.

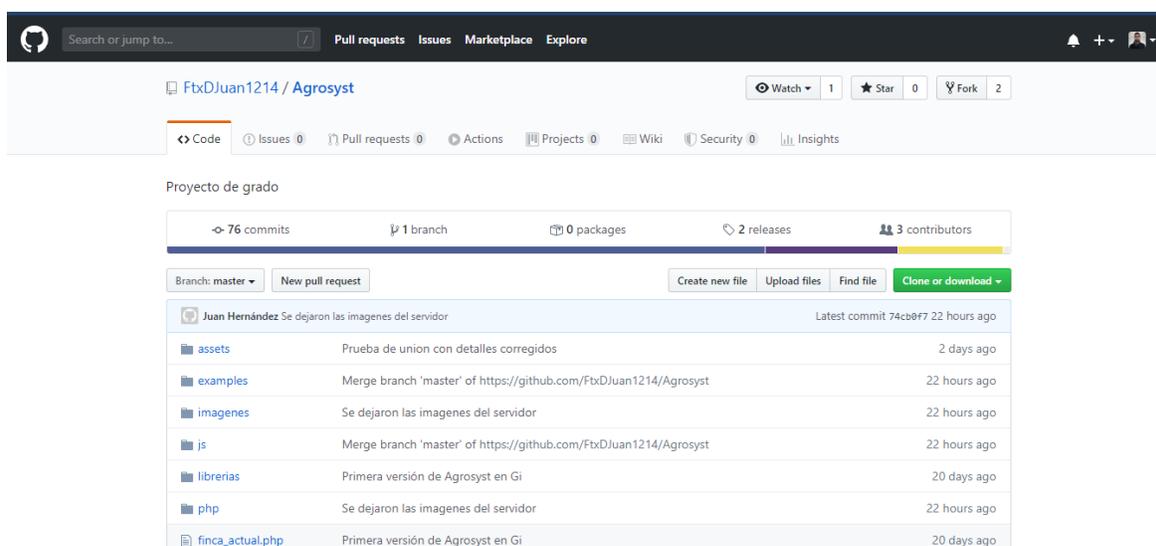
Además, es importante mencionar que el software funciona en conjunto con el cliente brindando acompañamiento en la toma de decisiones y en la ejecución de tareas y procesos que garanticen un ciclo de vida exitoso del mismo.

El acoplamiento de los módulos y el control de versiones del sistema de información se gestionó a través de Git y GitHub, los cuales son instrumentos que ayudan y garantizan la eficiencia del trabajo en equipo. Por su parte, Git es la herramienta que permite hacer un control de versiones, es decir modificar el código en un espacio temporal para no alterar la parte del sistema que ya funciona y Github es el servicio que permite que toda esta gestión se haga a través

de la nube y se trabaje en equipo de manera óptima. Tal como se mencionó anteriormente, este conjunto de herramientas fue indispensable ya que dio la oportunidad de modificar el programa incluso estando en ambiente de producción <https://agrosystco.a2hosted.com/>.

En la “Figura 48” se evidencia el alojamiento en línea del proyecto y se muestra un registro de modificaciones subidas y enlazadas.

Ilustración 48 Herramienta GitHub



Fuente: Elaboración propia (2020).

Dicho lo anterior, es clave resaltar que la relación de los módulos se ve reflejada a la hora de crear tarea de tipo Fitosanitaria, el programa trae los datos de las enfermedades registradas, por consiguiente las planificaciones creadas para el combate o prevención de las mismas y solicita al usuario que se agreguen los agroquímicos que se van a utilizar, hay que tener en cuenta que para usar los agroquímicos estos deben estar registrados en el stock y a su vez este se actualiza a medida que se hagan compras de los insumos.

Ilustración 49 Creación de Tarea Fitosanitaria

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 50 Selección de Enfermedad Tarea Fitosanitaria

INSUMO	DISPONIBLE	CANTIDAD	PRECIO	AGREGAR
PROGRO 20-20 1kg de: Daniel Rojas	3 Kilogramo	2	\$ 15000	+

Fuente: Elaboración propia (2020).

La otra conexión de los módulos se ve reflejada cuando se crea una planificación. En esta parte del sistema se guía al usuario a que cree un plan para combatir una plaga o enfermedad, de esta manera, cuando se escoge el problema que se desea tratar, el sistema trae los agroquímicos

sugeridos y para adjuntarlos en la planificación estos ya han sido previamente comprados y por ende registrados en el stock.

Ilustración 51 Planificaciones

2020-05-20

Combatir Antracnosis

Enfermedad

Invierno

Curación

Antracnosis

Por favor seleccione la etapa en la que está la enfermedad o plaga:

Manifestación de la enfermedad

Agroquímicos Recomendados

NOMBRE	DOSES	STOCK	INFO	AGREGAR
BELICO® 500 SC - 4L		0		

Agroquímicos Agregados

NOMBRE	QUITAR
BELICO® 500 SC - 4L	

Agregar esta planificación

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ilustración 52 Lista de Planificaciones

Lista de planificaciones				
TIPO	AGROQUÍMICO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSES	STOCK
Curación - Antracnosis	BELICO® 500 SC - 4L	Carbendazim		0

Terminar planificación

Fuente: Elaboración propia (2020).

Inteligencia del sistema

El software está dotado de sugerencias inteligentes que se verán reflejadas por medio de notificaciones, las cuales se irán generando por medio del uso que tenga el usuario con el programa en sus actividades diarias. A continuación se explicará cada notificación generada:

- 1. El rendimiento de los agroquímicos para el combate o prevención de cualquier enfermedad o plaga:** Para este proceso, es de vital importancia que los usuarios califiquen las tareas en donde fueron utilizados los agroquímicos en cuestión, dando a conocer la efectividad que tuvo contra la enfermedad o plaga en estado de mitigación. Cada vez que se realice una planificación el programa informará del rendimiento del agroquímico que el usuario escoja para una proxima aplicación (solo si ya hay calificaciones existentes), promediando las calificaciones de todo el historial de uso de este insumo. De esta forma el usuario estará enterado y podrá tomar el consejo para cambiar por otra opción y no seguir sufriendo perdidas economicas o ecologicas en su cultivo.
- 2. La incidencia en uso de los agroquímicos:** Esta sugerencia se verá reflejada cuando se esté registrando una nueva tarea fitosanitaria, y por consiguiente escogiendo los agroquímicos para usar en la tarea.

Generalmente un agroquímico no debe utilizarse muchas veces seguidas y mucho menos en poco tiempo en un cultivo, pues la enfermedad o plaga puede generar resistencia. Por esta razón el programa estudia y verifica si el agroquímico que acaba de escoger el usuario tiene cierta incidencia de uso, en caso de ser así, despues de tres usos seguidos este alertará que después de un cuarto uso posiblemente no tendrá algún tipo de resultado positivo en su cultivo pues la plaga o enfermedad en cuestión estará generando resistencia y se aconseja rotar y utilizar otro agroquímico que tenga la misma función (se podrá guiar de la planificación escogida para esta tarea). Despues de 4 usos seguidos la aplicación no solo alertará sino dará a elegir al usuario si seguir con el uso de este insumo o simplemente escoger otro.

- 3. Nueva etapa feonologica, posibles nuevas enfermedades o plagas presentes:** Gracias a la unión de los modulos de producción y fitosanitario se lleva un control de la etapa de crecimiento en la que se encuentra un cultivo y además se puede alertar de las enfermedades o plagas que pueden atacar las plantas en esa nueva etapa; cuatro días antes de entrar en la nueva fase el programa empieza a alertar de los posibles ataques en los que el usuario debe estar prevenido para con su cultivo, estas notificaciones se verán reflejadas por un total de 8 días en el index o pagina principal del programa y en la pestaña de cultivos.
- 4. Periodos de fertilización de los cultivos:** Debido a que la gran mayoría de los usuarios que fueron entrevistados para ayudar al desarrollo de este software realmente no utilizan algún método en especifico para la recomendación de uso de fertilizantes en sus cultivos, se ideó la forma en que se les esté recordando cada cuanto deben fertilizar para obtener plantas sanas y con un crecimiento adecuado.

Bibliografía

Agencia de Noticias UN. (2018). Plagaap [Aplicación]. Obtenido de

<https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/plagapp-herramienta-para-reconocer-plagas-en-cultivos.html>

Aguilera, F. P. (2017). *Dirección de la actividad empresarial de pequeños negocios o microempresas*. Madrid: Editorial CEP S.L.

Alfaro, A. (2015). Los ácaros en la agricultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería Dirección Regional Huetar Norte, Costa Rica. Recuperado de http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/acaros_agricultura.pdf

Aranzazu, F. (1999). “Determinación de la presencia de enfermedades quiescentes causadas por (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz)””. En: Frutos de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*). Convenio CORPOICA-PRONATTA. 20 p

Ávila, E.P. (2015). Manual tomate de árbol. Bogotá: Cámara de comercio de Bogotá.

Azofeifa, A., Moreira, M. (2004). Análisis de crecimiento del chile jalapeño (*capsicum annum* l. cv. hot), en Alajuela, Costa Rica . *Agronomía Costarricense*, 28(1),57-67.

Bayer Group. (2017). ¿Qué son los nematodos? | Seminis. Recuperado de:

<https://www.seminis.mx/blog-que-son-los-nematodos/>

Biodic.net. (2020). hiperplasia – BioDic. Recuperado de:

<https://www.biodic.net/palabra/hiperplasia/#.XriogWj0nIU>

Biodic.net. (2020). hipertrofia – BioDic. Recpuerdo de:

<https://www.biodic.net/palabra/hipertrofia/#.XripP2j0nIU>

Boehm, B.(2001) *The Spiral Model as a Tool for Evolutionary Software Acquisition*. University of Southern California, California, U.S.A.

Boletinagrario.com. (2020). INÓCULO - ¿Qué es inóculo? - significado, definición, traducción y sinónimos para inóculo. Recuperado de: <https://boletinagrario.com/ap-6,inoculo,2990.html>

Bravo Z., C., Larriva C., W., y Minchala, L. (2012). Manejo integrado de la marchitez vascular o fusariosis (*Fusarium oxysporum*) en el cultivo de babaco. Cuenca, Ecuador: INIAP, Estación Experimental del Austro. (Boletín Técnico no. 409).

Buono, S., Aguirre. C.M., Abdo, G., Perondi, H.M., y Ansonnaud, G. (2018).

Campos, G., Lule, N.(2012)La observación, un método para el estudio de la realidad. Revista Xihmai VII (13), 45-60.

Canos, J, Letelier P, Penades M. (2003). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software.

Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://n9.cl/t5tsg>

Castellano, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. 3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme, 8(1), pp. 30-41.

Cervantes, J., & Gómez, M.(2012). Taxonomía de los modelos y metodologías de desarrollo de software más utilizados. Ciudad de México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Organismo Internacional. (52),37-47.

Cervantes, J., & Gómez, M.(2012). Taxonomía de los modelos y metodologías de desarrollo de software más utilizados. Ciudad de México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Organismo Internacional. (52),37-47.[fecha de Consulta 29 de Abril de 2020].

ISSN: 0041-8935. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373/37326902005>

Chango, C.A. (2018). *MANEJO DE GUSANO TROZADOR (Agrotis ipsilon) EN LECHUGA (Lactuca sativa L.), A PARTIR DE EXTRACTOS DE DOS VARIEDADES DE AJÍ (Capsicum annuum)*. (Tesis de pregrado). Universidad técnica de ambato, Ambato, Ecuador.

Cisneros, F.H. (1995). Control de plagas agrícolas. Lima.

Concepto.de (2020) Esporulación - Concepto, asexualidad, plantas, hongos y bacterias.

Recuperado de: <https://concepto.de/esporulacion/>

Concepto.de. (2020). Artrópodos: Qué son, tipos, ejemplos y características. Recuperado de:

<https://concepto.de/artropodos/>

ConceptoDefinición. (2020). ¿Qué es Savia? » Su Definición y Significado [2020]. Recuperado

de: <https://conceptodefinicion.de/savia/>.

ConceptoDefinición. (2020). ¿Qué es Tejido Parenquimático? » Su Definición y Significado

[2020]. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/tejido-parenquimatico/>

Conocerlaagricultura.com. (2014). ABECEAGRARIO: LARVA - Conocer la Agricultura y la

Ganadería. Recuperado de: <http://www.conocerlaagricultura.com/2014/12/abeceagrario-larva.html>

Croplifela.org. (2020) Agroquímicos - Crop Life Latin America. Recuperado de:

<https://www.croplifela.org/es/proteccion-cultivos/agroquimicos>

De León, A.(2107). Hosting: Definición, Historia y Tipos de Alojamiento Web. Recuperado de:

<https://blog.infranetworking.com/web-hosting-definicion-historia-tipos-de-hosting/>

DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* Cav.) Texcoco, México: Agroproductividad Vol.

9 (8), 78-86.

Deconceptos.com. (2020). Concepto de floración - Definición en DeConceptos.com. Recuperado

de: <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/floracion>

Definiciona. (2020). Significado y definición de brotación, etimología de brotación. Recuperado

de: <https://definiciona.com/brotacion/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018). Censo Nacional de Población y

Vivienda 2018- Colombia. Recuperado de: <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>

Díaz A.E. (2013). Manejo integrado del gusano perforador del fruto de lulo y tomate de árbol.

Rionegro: Corporación colombiana de investigación agropecuaria.

Diccionario Abierto y Colaborativo. (2020). REFLORESCENTE - Diccionario Abierto de

español. Recuperado de: <https://www.significadode.org/reflorescente.htm>

Diccionarioactual.com. (2020). ¿Qué es emético? Definición, concepto y significado. Recuperado

de: <https://diccionarioactual.com/emetico/>

Diccionarioactual.com. (2020). ¿Qué es follaje? Definición, concepto y significado. Recuperado

de: <https://diccionarioactual.com/follaje/>

Ecured (2013) Bráctea – Ecured. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Br%C3%A1ctea>

Ecured (2020). Pecíolo – EcuRed. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Pec%C3%ADolo>

Ecured. (2012) Solanaceae – EcuRed. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Solanaceae>.

Ecured. (2020) Fenología – EcuRed. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Fenolog%C3%ADa>

Ecured. (2020) Micelio – EcuRed. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Micelio>

Ecured. (2020), Genotipo – EcuRed. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Genotipo>

Ecured. (2020). Fumagina – EcuRed. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Fumagina>

Educalingo. (2020). OLIGOFAG - Definición y sinónimos de oligofag en el diccionario polaco.

Recuperado de: <https://educalingo.com/es/dic-pl/oligofag>

Es.glosbe.com. (2020) agrosistema - español - definición, gramática, pronunciación, sinónimos y

ejemplos. Recuperado de: <https://es.glosbe.com/es/es/agrosistema>

Esacademic.com. (2020). Arilo. Recuperado de: <https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/103675>

Espinosa, J. (2003). Muestreo para el Control de la Calidad de Plaguicidas Agrícolas [PDF file].

Recuperado de:

http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodve/g/bpa/normtec/varios/42.pdf

Estado de California Agencia de Protección Ambiental de California. (s.f.). Intervalos de Entrada

Restringida [Archivo PDF]. California, Estados Unidos, Autor. Recuperado de

https://www.cdpr.ca.gov/docs/enforce/bulletins/rei_doc_sp.pdf

Fandiño, G.M., y Moreno, J.C. (2016). *MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA BLANCA*

(HOMÓPTERA: ALEYRODIDAE) EN CULTIVOS DE TOMATE (Solanum lycopersicum)

EN CONDICIONES DE INVERNADERO (Tesis de pregrado). Universidad distrital Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., Colombia.

Feicán. C., Encalada. C., Becerril. A.(2016). DESCRIPCIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO

Fernández, M., López M.I., Ortiz, F. y Yruela M.C. (2017), *Aplicación de productos fitosanitarios nivel básico*, Sevilla, España, Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

FuturCorp. (2016). FuturCorp [Software]. Obtenido de <https://futurcrop.com//>

García F.J. (2018) . *Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial*: Universidad de Salamanca, España - Departamento de Informática y automática.

Garden Manage. (2017). Las funciones: las partes de la hoja: limbo, pecíolo, vaina... - Miss Chen - Garden Manage. Recuperado de:
<https://es.gardenmanage.com/statuses/1000152886.html>

Geocampo. (2017). Geocampo(Versión 10.3) [Aplicación]. Obtenido de <http://site.geocampo.co/>

Glosarios.servidor-alicante.com (2016). Apiculado (Botánica). Recuperado de:

<https://glosarios.servidor-alicante.com/botanica/apiculado>

Glosarios.servidor-alicante.com. (2016). Esclerocio (Biología). Recuperado de:

<https://glosarios.servidor-alicante.com/biologia/esclerocio>

Gut Microbiota for Health. (2020). Agente patógeno - Gut Microbiota for Health. Recuperado de:

<https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/es/glossary/agente-patogeno/>

Infoagro.com. (2020). fotoasimilados traducción. Definición y sinónimos. Qué es fotoasimilados.

Recuperado de:

https://www.infoagro.com/diccionario_agricola/traducir.asp?i=1&id=503&idt=1&palabra=fotoasimilados__fotoasimilados_

Instituto Nacional del Cáncer. (2020). Definición de parásito - Diccionario de cáncer - National

Cancer Institute. Recuperado de:

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/parasito>

International Organization for Standars (2019). NORMAS ISO 2500. Recuperado de:

<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

International Organization for Standars (2019). ISO 25010. Recuperado de:

<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

Laboratorio.todogrowled.com. (2018). ¿QUÉ ES EL ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)? – EL LABORATORIO DE TODOGROWLED. Recuoerado de:

<http://laboratorio.todogrowled.com/que-es-el-indice-de-area-foliar-iaf>

Lagos B., T., Benavides, C., Paredes G., R., & Lagos S., L. (2012). Distribución del tomate de árbol *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt. y caracterización eco-climática en las zonas del cultivo de Nariño. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 5(1), 11-19.

Latorre, B. (2004). *ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS CULTIVADAS*. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

León, J., Viteri, P., Cevallos, G.(2004) Manual de cultivo de tomate de árbol[PDF file]

Recuperado de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/827/4/iniapscm61.pdf>

Letelier, P., Penades, M. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP), Buenos Aires, Argentina: Revista Técnica y Administrativa Vol.5. (26)

Lobo, M. (2006). Recursos genéticos y mejoramiento de frutales andinos: una visión conceptual. Ciencia & Tecnología Agropecuaria, 7(2), 40-54.

López, L. (2016). *MANUAL TÉCNICO DEL CULTIVO DE TOMATE Solanum lycopersicum*. Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria.

Maida, EG, Pacienza, J.(2015) Metodologías de desarrollo de software. (Tesis de pregrado). Universidad Católica Argentina, facultad de Química e Ingeniería “Fray Rogelio Bacon”. Argentina.

Manual de Lombricultura. (2020). Polífaga, Polífago, Polífagas, Polífagos. Recuperado de: <https://www.manualdelombricultura.com/glosario/polifaga-polifago-polifagas-polifagos.html>

Martinez, D.Y. (2019). *Implementación de un manejo integrado de plagas y enfermedades, bajo las normas de BPA, en un cultivo de mango variedad keitt (mangifera indica l), ubicado en el municipio de Tibacuy, Cundinamarca* (Tesis de pregrado). Universidad de Cundinamarca, Fusagasuga, Colombia.

Martínez, S. (2017). *Evaluación de la actividad insecticida de cuatro aceites esenciales contra mosca blanca -Bemisia tabaci (Genandius)-* (Tesis de pregrado). Universidad politécnica de Cartagena departamento de producción vegetal, España.

Matheus, H. (2005). Las moscas de la fruta. Bogotá: Lineas Digitales Ltda.

- Merchan, J., Ferrucho, R., & Álvarez, J., (2015). Efecto de dos cepas de Trichoderma en el control de Botrytis Cirinea y calidad del fruto en fresa (Fragaria s.p.). Colombia: Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 44-56.
- Meza, N., y Manzano, J. (2009). Características del fruto de tomate de árbol (Cyphomandra betaceae [Cav.] Sendtn) basadas en la coloración del arilo, en la Zona Andina Venezolana. Revista UDO Agrícola, 9 (2), 289-294.
- Milthorpe, F., Moorby, J.(1982). *Introducción a la fisiología de los cultivos*, Hemisferio Sur.
- Molina, B., Vite, H. y Dávila, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. Revisa Espirales revista multidisciplinaria de investigación, 225(1), 144-121.
- Montaña, M. (2008). Causas y efectos del mal manejo de los insecticidas sobre la salud del agricultor. Extraído de:
<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/creando/article/view/1681/1643>
- Navarro, J. (2017) Definición de Almacigo » Concepto en Definición ABC. Recuperado de:
<https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/almacigo.php>
- Orjuela, A., Rojas, M. (2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. Revista Avances en Sistemas e Informática, 5(2), 160-171.
- Ortiz, R.A., Guzmán, O.A., y Leguizamón, J. (2015). MANEJO INTEGRADO DEL NEMATODO DEL NUDO RADICAL [Meloidogyne incognita (Kofoid & White) Chitwood Y Meloidogyne mayaguensis Rammh & Hirschmann] EN ALMÁCIGOS DE GUAYABO (Psidium guajava Linneo), VARIEDAD PALMIRA ICA-1. BOLETÍN

CIENTÍFICO CENTRO DE MUSEOS MUSEO DE HISTORIA NATURAL, 19 (2),
104-138.

Oz, E. (2006). *Administración de los sistemas de información*. Great Valley: Thomson Course
Technology.

Pacheco, R.M. e Itatí, E. (2017). *Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en
cultivos frutihortícolas*, Bella Vista, Argentina, INTA Ediciones.

Pérez, O. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF –
XP - SCRUM. INVENTUM, 6(10), 64-78.

Porto. J., Gadey. A. (2017). Definición de estacionalidad - Qué es, Significado y Concepto.
Recuperado de: <https://definicion.de/estacionalidad/>

Porto. J., Garadey. A. (2015). Definición de plaguicida - Qué es, Significado y Concepto.
Recuperado de: <https://definicion.de/plaguicida/>

Porto. J., Gardey A. (2017). Definición de fitosanitario - Qué es, Significado y Concepto.
Recuperado de: <https://definicion.de/fitosanitario/>

PostgreSQL (2020). PostgreSQL:About. Recuperado de: <https://www.postgresql.org/about/>

Pressman, R.S. (2007). *Ingeniería del software un enfoque práctico*. México: McGraw-Hill.

Quality Nonsense Ltd (2020). *HTML For Beginners The Easy Way: Start Learning HTML &
CSS Today*. Recuperado de: <https://html.com/#What is HTML>

Quiceno, J.M., Mora, G.A., Barrera, E., Estrada, E.M., Gómez, D.D., Cardona, L.M., Passaro, C.,
Jimenez, C. (2018). *Pesticidas, residualidad y períodos de carencia* [PDF file]. Rionegro,
Colombia, SENA.

Quiroga, I. (s.f.). Impactos del cambio climático en la incidencia de plagas y enfermedades de los cultivos. Extraído de <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/impactos-del-cambio-climatico-en-la-incidencia-de-plagas-y-enfermedades-de-los-cultivos>

Real Academia Española. (2020) envés | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Recuperado de: <https://dle.rae.es/env%C3%A9s>

Real Academia Española. (2020). arbustivo, arbustiva | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Recuperado de: <https://dle.rae.es/arbustivo>.

Real Academia Española. (2020). cogollo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Recuperado de: <https://dle.rae.es/cogollo>

Real Academia Española. (2020). fitófago, fitófaga | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE – ASALE. Recuperado de: <https://dle.rae.es/fit%C3%B3fago>

Reed, J. (2017). ¿Qué es una cutícula en una planta? Recuperado de: https://www.ehowenespanol.com/cuticula-planta-info_431191/

Revelo, J., Mora, E., y Reyes, M. (2004). Comportamiento de genotipos comerciales de tomate de árbol a las enfermedades nudo de la raíz, antracnosis del fruto, tizón tardío y mancha negra del tronco. Quito, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Protección Vegetal. (Plegable no. 228).

Robledo, J., Aguirre, C. & Zapata, J. (2019) *Guía ilustrada de enfermedades en postcosecha de frutas y verduras y sus agentes causantes en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Editorial Gente Nueva.

- Salas, C, Quiroz, C., y Puelles, J. (2016). Pulgones. Chile: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIA INTIHUASI. Recuperado de https://www.inia.cl/wp-content/uploads/FichasTecnicas/INIAIntihuasi/FT_05_15.pdf
- Sánchez, M.(2012). *JavaScript*. Málaga, España: INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN.
- Segura, A.M. (2003). Diseños cuasiexperimentales [PDF file]. Recuperado de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenos_cuasiexperimentales.pdf
- Servicio técnico de agricultura y desarrollo rural. (2014). Manipulador de productos fitosanitarios nivel básico. Recuperado de: http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/sost_530_Manual%202014.pdf
- SisaCorp. (2017). Sisa Monitor(Versión 1.11.0)[Software]. Obtenido desde <http://www.sisamonitor.com/#sisamonitor>
- Spanner, J. (2015). Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables. Extraído de <http://www.fao.org/3/a-i4405s.pdf>
- Tamayo, P. (2001). Principales Enfermedades del tomate de árbol, la mora y el lulo en Colombia Rionegro: Corporación colombiana de investigación agropecuaria.
- Tejada. T., Cortés. S. (1997). Comportamiento Fenológico del Tomate de árbol durante su etapa Inicial de Establecimiento. Cuba: Cultivos Tropicales 18(1) 44-45.
- The Php Group (2020). PHP: ¿Qué es PHP? – Manual. Recuperado de: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Tinoco Gómez, Oscar, & Rosales López, Pedro Pablo, & Salas Bacalla, Julio (2010). Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software. *Industrial Data*, 13(2),70-74.

Toapanta, A.E. (2018). *Caracterización morfológica y evaluación preliminar de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav) a Leptoglossus zonatus (Hemiptera: Coreidae)* (Tesis de pregrado). Universidad central del Ecuador, Quito, Ecuador.

Universidad Pública de Navarra (2020), Morfología: inflorescencia. Recuperado de:
<https://www.unavarra.es/herbario/htm/inflorescencia.htm>

Universidad Pública de Navarra. (2020). Glosario botánico. Recuperado de:
https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/glosario_bot.htm

Universidad Pública de Navarra. (2020). Morfología de las plántulas. Recuperado de:
https://www.unavarra.es/herbario/htm/plantula_BAMH_01.htm

websitehostingrating.com (2020). A2 Hosting Review 2020: Lista de expertos de pros y contras.
Recuperado de <https://www.websitehostingrating.com/es/a2-hosting-review/>

WordReference.com. (2020) nerviación - Definición - WordReference.com. Recuperado de:
<https://www.wordreference.com/definicion/nerviaci%C3%B3n>

World Wide Web Consortium (2020). Cascading Style Sheets. Recuperado de:
<https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html>