

DISEÑO, DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE  
INFORMACIÓN ORIENTADO A LA WEB PARA EL PROYECTO  
“FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES,  
CRUDOS Y RECTIFICADOS” DESARROLLADO POR LA UNIVERSIDAD  
INDUSTRIAL DE SANTANDER EN EL MUNICIPIO DE BARBOSA, SANTANDER.

ForAgro

SEVANN ALEEJ RADHAK TRIZTAN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
BUCARAMANGA

2017

DISEÑO, DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE  
INFORMACIÓN ORIENTADO A LA WEB PARA EL PROYECTO  
“FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES,  
CRUDOS Y RECTIFICADOS” DESARROLLADO POR LA UNIVERSIDAD  
INDUSTRIAL DE SANTANDER EN EL MUNICIPIO DE BARBOSA, SANTANDER.

ForAgro

SEVANN ALEEJ RADHAK TRIZTAN

Trabajo de grado para obtener el título de:

Ingeniero de Sistemas

Director:

ELENA STASHENKO, Química Ph.D.

Codirector:

FERNANDO RUIZ DÍAZ, Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

BUCARAMANGA

2017

## Agradecimientos

Gracias a la gloriosa Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática junto con sus excelentes maestros; gracias infinitas a ustedes por permitirle a miles de jóvenes de la región tener una oportunidad real de ser parte del conocimiento y el mundo científico. Gracias también a las Residencias Universitarias y demás programas de Bienestar Universitario.

Gracias a la profesora Elena Stashenko, al Laboratorio de Cromatografía y toda la familia CENIVAM por abrirme las puertas y permitir que mi paso por la Universidad finalizara de la mejor manera posible. Gracias profesora Elena por su gran ejemplo de perseverancia y dedicación.

Gracias por los esfuerzos que hacen cada día por hacer de nosotros, personas íntegras. Hoy me voy lleno de bellos recuerdos, satisfecho del deber cumplido y sumamente agradecido y orgulloso de ser parte de la comunidad UIS, mi hogar.

Con la UIS, todo.

Sevann

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	17
1.1 CONTENIDO DEL PROYECTO	17
1.2 ANTEDECENTES	18
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	19
3. JUSTIFICACIÓN	20
3.1 ALCANCE	21
4. OBJETIVOS	22
4.1 OBJETIVO GENERAL	22
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
5. DOMINIO DEL SOFTWARE	23
5.1 CENIVAM	23
5.1.1 Misión del CENIVAM	23
5.1.2 Visión del CENIVAM	23
5.2 ESTADO DEL ARTE	24
5.2.1 SISMAGRO	24

5.2.2 AGROWIN	24
5.2.3 SMART-FERTILIZER	25
5.2.4 MIFINCA	25
6. TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO	27
6.1 HTML	27
6.2 PHP	27
6.3 CSS	28
6.4 SQL	28
6.5 JAVA	30
7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	34
7.1 APTANA STUDIO	34
7.2 MySQL	34
7.3 XAMPP	36
8 METODOLOGÍA	37
8.1 FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y REQUERIMIENTOS	37
8.1.1 Contextualización del problema	37
8.1.2 Definición de requerimientos	37
8.1.3 Consolidación de requerimientos	38
8.2 FASE 2: PROTOTIPADO	38

8.2.1 Realización de mockup	38
8.2.2 Diseño del modelo de datos	38
8.2.3 Diseño de diagramas UML	38
8.3 FASE 3: DESARROLLO WEB	39
8.3.1 Creación de módulos CRUD	39
8.3.2 Definición de los WEB SERVICES	39
8.3.3 Desarrollo de los WEB SERVICES	39
8.3.3.1 Implementación de funcionalidades	39
8.3.3.2 Pruebas y ajustes	40
8.3.4 Reuniones periódicas – Revisión de requerimientos	40
8.4 FASE 4: IMPLEMENTACIÓN	40
8.4.1 Capacitación del administrador	40
8.5 SCRUM	41
9 DESARROLLO DEL PROYECTO	42
9.1 GENERALIDADES	42
9.1.1 Descripción general	42
9.2 ROLES	42
9.2.1 Administrador	42
9.2.2 Superadministrador	42
9.2.3 Productor	43
9.2.4 Asistente técnico	43

9.3 DEFINICIONES	43
9.3.1 Usuarios	43
9.3.2 Especies	43
9.3.3 Asociaciones	44
9.3.4 Municipios	44
9.3.5 Veredas	44
9.3.6 Fincas	45
9.3.7 Cultivos	45
9.3.8 Prácticas culturales	46
9.3.9 Rendimiento agronómico (de un cultivo)	46
9.4 MÓDULOS DEL SISTEMA	46
9.4.1 Módulo INICIO	46
9.4.2 Módulo CULTIVOS	47
9.4.2.1 Consultar cultivo	48
9.4.2.2 Práctica cultural a Cultivo	51
9.4.2.3 Solicitar asistencia técnica	51
9.4.2.4 Galería imágenes	51
9.4.2.5 Agregar Cosecha	51
9.4.3 Módulo ESPECIES	53
9.4.3.1 Consultar Especie	54
9.4.4 Módulo MENSAJES	55
9.4.4.1 Leer Mensaje	55

9.4.4.2 Nuevo Mensaje	55
9.4.5 Módulo FINCAS	55
9.4.5.1 Consultar Finca	56
9.4.6 Módulo REPORTES GRÁFICOS	58
9.4.7 Módulo GESTIÓN GENERAL	60
9.5 DIAGRAMAS DE DISEÑO	62
9.5.1 Diagrama de paquetes	62
9.5.2 Diagramas UML	64
9.5.2.1 Actores	64
9.5.2.2 Asistente técnico	65
9.5.2.3 Productor	65
9.5.2.4 Administrador	66
9.5.3 Diagrama entidad relación	67
9.6 IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA	68
9.6.1 Equipo de trabajo	68
9.6.2 Análisis de requerimientos	69
9.6.2.1 Lista de requerimientos	69
9.6.3 Organización de <i>sprints</i>	72
9.6.4 Desarrollo de <i>sprints</i>	72
9.6.4.1 Investigación preliminar	72
9.6.4.2 Definición de requerimientos del sistema	72
9.6.4.3 Diseño técnico	72

9.6.4.4 Programación y prueba	73
9.6.4.5 Operación y mantención	74
9.6.5 Desarrollo de módulos del proyecto	74
9.6.5.1 Diseño del módulo	74
9.6.5.2 Implementación de las clases	74
9.6.5.3 Pruebas y ajustes	75
9.7 MIGRACIÓN DEL PROYECTO AL AMBIENTE REAL	75
9.8 CAPACITACIÓN	76
10 CONCLUSIONES	78
11 RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	83

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Qué es MySQL y cómo funciona	30
Figura 2: Cómo funciona JAVA.	31
Figura 3: Elementos de las plataformas JAVA	33
Figura 4: Módulo INICIO. ForAgro	47
Figura 5: Módulo CULTIVOS. ForAgro	48
Figura 6: Módulo CULTIVOS, consultar Cultivo. ForAgro	50
Figura 7: Módulo CULTIVOS, agregar nueva cosecha. ForAgro	52
Figura 8: Módulo ESPECIES. ForAgro	53
Figura 9: Módulo ESPECIES, consultar Especie. ForAgro	54
Figura 10: Módulo FINCAS, consultar Finca. ForAgro	57
Figura 11: Módulo REPORTE GRÁFICOS. ForAgro	59
Figura 12: Módulo GESTIÓN GENERAL, gestionar Cultivo. ForAgro	61
Figura 13: Diagrama de paquetes ForAgro	63
Figura 14: Diagrama de casos de uso, actores	64
Figura 15: Diagrama de casos de uso, asistente técnico	65
Figura 16: Diagrama de casos de uso, productor	65
Figura 17: Diagrama de caos de uso, administrador	66
Figura 18: Diagrama entidad relación	68
Figura 19: Código PHP clase Especies	74
Figura 20: Solución software ForAgro instalada en ambiente real de trabajo	76

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Tablas de Casos de uso	83
ANEXO B: Manual del Usuario	95

## RESUMEN

**TÍTULO:** DISEÑO, DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN ORIENTADO A LA WEB PARA EL PROYECTO “FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES, CRUDOS Y RECTIFICADOS” DESARROLLADO POR LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER EN EL MUNICIPIO DE BARBOSA, SANTANDER. FORAGRO\*

**AUTOR:** RADHAK TRIZTAN, Sevann Aleej\*\*

**PALABRAS CLAVE:** UIS, Barbosa, CENIVAM (Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales), FORAGRO, Aceites esenciales, php.

### **DESCRIPCIÓN:**

ForAgro es un software con enfoque agrícola que le permite al Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales – CENIVAM, gestionar en línea y de una manera directa y rápida la información relacionada con los puntos de producción vinculados al proyecto “Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites Esenciales, crudos y rectificadas” que actualmente desarrolla en el municipio de Barbosa, Santander.

Esta poderosa herramienta web le permite tanto al CENIVAM como a los productores asociados, controlar toda la información relacionada con la producción de material vegetal de sus cultivos de una forma muy sencilla. ForAgro además permite calcular automáticamente costos y niveles de producción, además de establecer un canal de comunicación directa entre la dirección de proyectos del CENIVAM y los diferentes puntos de producción vinculados, para estar siempre al tanto de los diferentes acontecimientos.

Con ForAgro, el CENIVAM ahorrará tiempo en la gestión de la información propia del proyecto y obtendrá un monitoreo constante y directo de los diferentes puntos productivos, ya que este software integra los diferentes procesos llevados a cabo, optimizando tiempo y esfuerzos, evitando redundancia de datos y permitiendo a los administradores obtener informes detallados con valiosa información en tiempo real.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.  
Director: Elena Stashenko, Química Ph.D.

## SUMMARY

**TITLE:** DESIGN, DEVELOPMENT AND START-UP OF A WEB-ORIENTED INFORMATION SYSTEM FOR THE PROJECT “STRENGTHENING AGRICULTURE OF ESSENTIAL, RAW AND RECTIFIED OILS” DEVELOPED BY THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER IN BARBOSA, SANTANDER. FORAGRO\*

**AUTHOR:** RADHAK TRIZTAN, Sevann Aleej\*\*

**KEYWORDS:** UIS, Barbosa, CENIVAM (Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales), FORAGRO, Aceites esenciales, php.

### **DESCRIPTION:**

ForAgro is a software with an agricultural approach that allows to the Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales – CENIVAM, to manage online and in a direct and fast way, the information related to the production points linked to the Project “Strengthening agricultura of essential, raw and rectified oils” that currently develops in the municipality of Barbosa, Santander.

This powerful web tool allows both CENIVAM and associated producers to control all information related to the production of plant material from their crops in a very simple way. ForAgro also allows to automatically calculate costs and production levels, in addition to establishing a channel of direct communication between the project management of CENIVAM and the different linked production points, so as to always be aware of the different events.

With ForAgro, the CENIVAM will save time in the management of the project's own information and will have a constant and direct monitoring of the different production points, since this software integrates the different processes carried out, optimizing time and effort, avoiding data redundancy and allowing administrators to obtain detailed reports with valuable real-time information.

---

\* Work Degree

\*\* School of Phycis and Mechanical Engineering, School of System and Informatic Engineering.  
Director: Elena Stashenko, Química Ph.D.

## INTRODUCCIÓN

El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, CENIVAM, es un centro de Investigación de Excelencia financiado por COLCIENCIAS y que en la actualidad desarrolla el proyecto “Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites Crudos y Rectificados” en el municipio de Barbosa, Santander.

Con el fin de sistematizar los procesos que se llevan a cabo en el proyecto mencionado, se diseñó, desarrolló e implementó ForAgro, software que se encarga de gestionar la información relacionada con la producción de material vegetal de los diferentes puntos de producción vinculados al proyecto de una manera directa y eficaz. ForAgro permite gestionar la información, realizar cálculos estadísticos y estimar niveles de producción, además de permitir una comunicación directa entre la organización y sus productores asociados.

Con el desarrollo y puesta en marcha de esta solución web, se pretende facilitar los procesos contemplados por la organización en el proyecto mencionado, ya que anteriormente, se desarrollaban manualmente y resultaba logísticamente tedioso para el CENIVAM la obtención de costos, informes y reportes de primera mano y de forma eficaz.

En este documento se presenta el marco teórico, la metodología utilizada y los detalles técnicos del proyecto.

# **1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

## **1.1 CONTENIDO DEL PROYECTO**

Este documento contiene en detalle el proceso de análisis, diseño, desarrollo e implementación de ForAgro, SOFTWARE WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS LLEVADOS A CABO POR EL CENIVAM EN EL PROYECTO “FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS Y RECTIFICADOS”, EN EL MUNICIPIO DE BARBOSA, SANTANDER, distribuido de la siguiente manera:

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 2: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

CAPÍTULO 3: JUSTIFICACIÓN

CAPÍTULO 4: OBJETIVOS

CAPÍTULO 5: DOMINIO DEL SOFTWARE

CAPÍTULO 6: TECNOLOGÍAS DE DESARROLO

CAPÍTULO 7: HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

CAPÍTULO 8: METODOLOGÍA

CAPÍTULO 9: DESARROLLO DEL PROYECTO

CAPÍTULO 10: CONCLUSIONES

CAPÍTULO 11: RECOMENDACIONES

## 1.2 ANTECEDENTES

EL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA LA AGROINDUSTRIALIZACIÓN DE ESPECIES VEGETALES AROMÁTICAS Y MEDICINALES TROPICALES - CENIVAM, es uno de los siete (7) Centros financiados por Colciencias, seleccionado mediante la Convocatoria Nacional para la Creación de Centros de Investigación de Excelencia de Colciencias - 2004, en el área estratégica de Biotecnología e Innovación Agroalimentaria y Agroindustrial.<sup>1</sup>

Entre sus principales actividades de mayor alcance que desarrolla el CENIVAM en el proyecto es la de dar valor agregado mediante la obtención de aceites esenciales por medio de cultivos de especies seleccionadas en convenio con campesinos productores de la región. Este material vegetal es enviado a centros de acopio donde posteriormente se realizarán procesos de destilación para la obtención del producto final, aceites esenciales, que son destinados a la comercialización o a la incorporación en productos finales de mayor valor agregado.

Anterior a ForAgro, todos los procesos se desarrollaban de forma manual, diligenciando formularios, fichas técnicas y registro de actividades.

---

<sup>1</sup> CENIVAM. Historia del CENIVAM. [En línea]. <http://cenivam.uis.edu.co/cenivam/instituto> [Citado en Marzo de 2017]

## **2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

ForAgro contiene una serie de módulos interconectados que le permiten tanto a la oficina de dirección de Proyectos de CENIVAM, como a sus usuarios asociados gestionar de manera adecuada la información de procesos específicos correspondiente a cultivos, puntos de producción, usuarios registrados, entre otros.

ForAgro permite un canal de comunicación directa entre la oficina de Proyectos del CENIVAM y sus distintos puntos de producción del proyecto. Dentro de sus funciones, el software realiza cálculos de los niveles de rendimiento, productividad y costos en los diferentes puntos de producción, permitiendo además a los administradores generar reportes gráficos y estadísticos de los mismos.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El CENIVAM posee diferentes canales de comunicación con sus productores, ejemplo de ello, son las visitas técnicas que el centro realiza a los puntos de producción, el intercambio de correos electrónicos con sus usuarios vinculados, entre otros. Esto sin conseguir el objetivo de gestionar dicha información de una forma sencilla, eficaz y –especialmente- en tiempo real resolviendo las dudas sobre los diferentes puntos y niveles de producción de material vegetal que se generan en el proyecto.

Con el crecimiento organizacional y su expansión en el desarrollo de investigaciones en el campo colombiano, el CENIVAM se vio en la necesidad de contar con una solución software que le permitiera gestionar de una manera adecuada su información y que se ajustara a los parámetros organizacionales. Para el caso de las instituciones académico-investigativas, se convierte casi que en un requisito fundamental contar con todo el despliegue digital para garantizar una experiencia acorde a la academia y a la investigación.

Teniendo en cuenta que el avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación han evolucionado de una manera acelerada y que el acceso a Internet ha sido una prioridad en la que han incursionado los últimos gobiernos y la sociedad colombiana en colectividad adquiriendo así nuevas herramientas informáticas; el CENIVAM ve en la implementación y utilización adecuada de ForAgro una oportunidad de mejorar la comunicación y reducir tiempo, costos y esfuerzo-hombre en la gestión directa de su información.

El número de accesos a Internet fijo (en Colombia) dedicado al finalizar el primer trimestre de 2016 alcanzó un total de 5'665.837 suscriptores, y un índice de penetración del 11,6%, presentando un aumento de 0,8 puntos porcentuales con relación al índice de penetración del primer trimestre del año 2015. Los suscriptores a Internet fijo dedicado al término del primer trimestre de 2016 continúan con la tendencia creciente, presentando una variación porcentual del 2,1% con relación al cuarto trimestre de 2015 y del 8,6% con referencia al mismo trimestre del año inmediatamente anterior, alcanzando un total de 5'665.837 suscriptores.<sup>2</sup>

### **3.1 ALCANCE**

ForAgro involucra dos segmentos de público objetivo: productores asociados al proyecto y personal de la Dirección de Proyectos del CENIVAM. Para la realización de este proyecto, se desarrolla una solución web encargada de la gestión de información de los distintos módulos encargados del registro de datos y aquellos que se encargan de la realización de cálculos de estimación y de reportes estadísticos.

Del personal de la Dirección de Proyectos del CENIVAM será asumida la tarea de registro de usuarios y demás información concerniente a los puntos de producción. De los usuarios tipo “productores” será asumida la tarea de registro y gestión de información correspondiente a sus cultivos correspondientes y toda la información que a estos pertenece. De los usuarios tipo “asistente técnico” será asumida la tarea de realizar constante monitoreo tanto a los acontecimientos ocurridos en los puntos de producción como a los niveles de rendimiento de los mismos.

---

<sup>2</sup> Boletín Trimestral de las TIC. Cifras primer semestre 2016. Acceso fijo a Internet [En línea] [https://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-15639\\_archivo\\_pdf.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-15639_archivo_pdf.pdf) [Citado en marzo de 2016]

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar, diseñar, implementar y poner en marcha un sistema de información orientado a la web, que brinde soporte a las labores productivas, administrativas y de comercialización efectuadas por la Universidad Industrial de Santander, a través de CIBIMOL en el proyecto “Fortalecimiento de la agroindustria de aceites esenciales crudos y rectificadas”.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Motivar a los productores que hacen parte del proyecto en el manejo de los sistemas informáticos y tecnológicos como apoyo a su conocimiento y vinculo de comunicación.
2. Recopilar información referente a los procesos llevados a cabo por la organización para ser estudiada, analizada e interpretada a través del sistema; junto con el dominio en que se enmarca la organización y su visión.
3. Analizar los requerimientos recopilados y traducirlos en datos, arquitectura y diseño procedimental.
4. Elaborar un modelo de base de datos relacional que se ajuste a los requerimientos de almacenamiento y manejo de información de la organización.
5. Diseñar e implementar módulos respectivos que permitan la gestión y atención de los puntos de producción, gestión de manejo de consultas, informes, estadísticas.
6. Diseñar y desarrollar una interfaz gráfica de manera que se adapte a los estándares de la organización.
7. Realizar las pruebas necesarias y ajustes al software que garanticen el correcto funcionamiento del sistema.
8. Documentar y apoyar al usuario final y personal encargado del manejo del sistema.

## 5. DOMINIO DEL SOFTWARE

### 5.1 CENIVAM

El CENIVAM es un Centro de Investigación de Excelencia avalado por COLCIENCIAS, del cual la Universidad Industrial de Santander – UIS a través de sus grupos CIBIMOL y CROM-MASS ejerce la coordinación y su administración.

**5.1.1 Misión del CENIVAM.** El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAM, tiene como misión la investigación integral de especies aromáticas y medicinales colombianas para impulsar el desarrollo competitivo y sostenible de la agroindustria de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia, transfiriendo los nuevos conocimientos a las comunidades campesinas, las asociaciones de productores y a los sectores farmacéutico e industrial del país.<sup>3</sup>

**5.1.2 Visión del CENIVAM.** El Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales - CENIVAM, tiene como visión ser el centro de excelencia líder en la investigación de esencias, extractos y derivados naturales en Colombia, que proveerá conocimiento tecnológico y bienes de gran valor agregado, altamente competitivos para la industria de aceites esenciales en los mercados nacional e internacional.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> CENIVAM. Misión del CENIVAM. [En línea]. <http://cenivam.uis.edu.co/cenivam/instituto/mision.php> [Citado en Marzo de 2017]

<sup>4</sup> CENIVAM. Visión del CENIVAM. [En línea]. <http://cenivam.uis.edu.co/cenivam/instituto/vision.php> [Citado en Marzo de 2017]

## 5.2 ESTADO DEL ARTE

Las universidades cuentan actualmente con soluciones web que abarcan diferentes procesos de la institución, sin embargo el presente proyecto se enfoca a una parte importante del CENIVAM.

En el mercado actual es posible encontrar aplicaciones afines a ForAgro. Algunas son las siguientes:

**5.2.1 SISMAGRO.** Con el software SISMAGRO, los usuarios pueden realizar simulaciones de campañas, rendimientos de cultivos por lote, márgenes brutos agrícolas por lote, entre otras.

Entre sus funcionalidades se encuentran:

- Mapeo satelital
- Seguimiento de la producción
- Cálculo del Margen Bruto y visualizaciones de los rendimientos agrícolas
- Planificación de la producción agropecuaria
- Manejo de stock de galpones
- Gestión de contactos

**5.2.2 AGROWIN.** Este sistema les brinda los empresarios agrícolas una herramienta capaz de gestionar, planificar y realizar seguimiento a la empresa y sus recursos. Entre sus objetivos se encuentran:

- Disminución de costos

- Mejoramiento de ingresos
- Aumento de utilidades
- Llevar la contabilidad agropecuaria de manera automática

**5.2.3 SMART FERTILIZER.** Este software proporciona recomendaciones para una óptima fertilización de cultivos, basándose en datos específicos de cada cultivo y el campo donde este se encuentra. Este software les permite a sus usuarios contar con una herramienta capaz de realizar:

- Recomendaciones nutricionales
- Análisis y optimización de costos de fertilizantes
- Interpretaciones de análisis de suelos
- Interpretaciones de análisis foliares
- Diseño de soluciones nutritivas
- Balance de nutrientes
- Almacenamiento y utilización de datos y gráficos
- Calibración de inyectores de fertilizantes
- Informes personalizados

Además posee un sistema de alertas incorporado.

**5.2.4 MIFINCA.** Este software es un instrumento para el manejo de los costos y el control de las labores realizadas en la empresa, al igual que un generador de índices de producción. MIFINCA ofrece:

- Manejo de Costos
- Supervisión de tareas
- Generador de índices de producción
- Generador de índices de rendimiento de las labores
- Control de inventarios de insumos

- Estructura de costos
- Estado de ingresos y egresos
- Ejecución presupuestal
- Reporte detallado de labores
- Costos de beneficio y manejo de postcosecha
- Informe de gastos administrativos
- Inventario físico
- Costos por lote
- Flujo de caja
- Y más de 100 reportes de permanente consulta en la administración de empresas agrícolas.

## **6. TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO**

### **6.1 HTML**

HTML (“HyperText Markup Language” - lenguaje de marcas de hipertexto) hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros. Es un estándar a cargo de la W3C, organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación. (W3 2010)

### **6.2 PHP**

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript, es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los archivos HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene del lado del servidor.

Otra ventaja de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. (PHP 2010).

### **6.3 CSS.**

Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de cascading style sheets) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML2 (y por extensión en XHTML). El World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación.

La información de estilo puede ser definida en un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último caso podrían definirse estilos generales con el elemento «style» o en cada etiqueta particular mediante el atributo «style».

### **6.4. SQL.**

La sigla que se conoce como SQL corresponde a la expresión inglesa Structured Query Language (entendida en español como Lenguaje de Consulta Estructurado), la cual identifica a un tipo de lenguaje vinculado con la gestión de bases de datos de carácter relacional que permite la especificación de distintas clases de operaciones entre éstas. Gracias a la utilización del álgebra y de cálculos relacionales, el SQL brinda la posibilidad de realizar consultas con el objetivo de recuperar información de las bases de datos de manera sencilla.

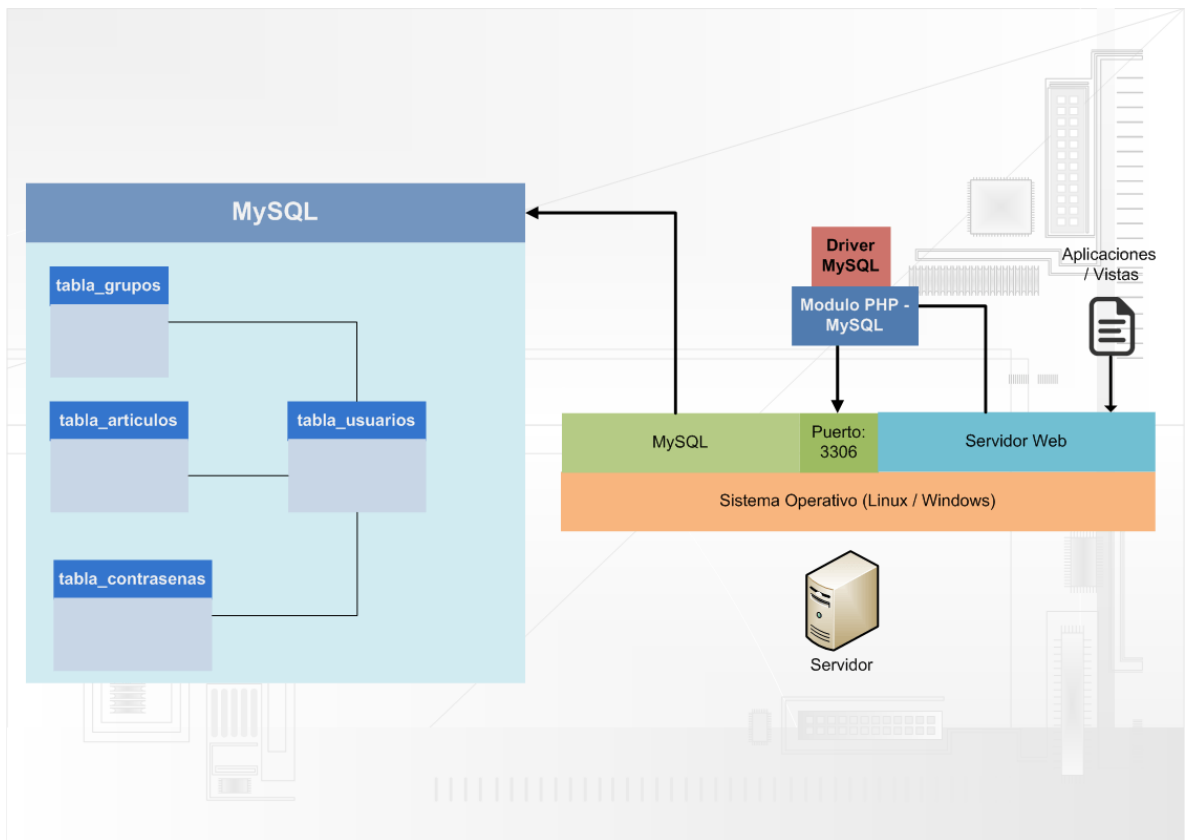
El científico Edgar Frank Codd (1923–2003) fue quien propuso un modelo relacional para las bases de datos y creó un sublenguaje para acceder a los datos a partir del

cálculo de predicados. En base al trabajo de Codd, La historia de SQL empieza en 1974 con la definición, por parte de Donald Chamberlin y de otras personas que trabajaban en los laboratorios de investigación de IBM (International Business Machines) se definió el lenguaje conocido como Structured English Query Language (SEQUEL). El SEQUEL se considera el antecesor de SQL, un lenguaje de cuarta generación que se estandarizó en 1986. La versión más primitiva de SQL, por lo tanto, fue la que se bautizó como SQL-86 (también conocida como SQL1). En los años siguientes, éste ha sufrido diversas revisiones que han conducido primero a la versión SQL/89 y, posteriormente, a la actual SQL/92.

En esencia, el SQL es un lenguaje declarativo de alto nivel ya que, al manejar conjuntos de registros y no registros individuales, ofrece una elevada productividad en la codificación y en la orientación a objetos. Una sentencia de SQL puede resultar equivalente a más de un programa que emplee un lenguaje de bajo nivel. Una base de datos, dicen los expertos, implica la coexistencia de múltiples tipos de lenguajes. El denominado Data Definition Language (también conocido como DDL) es aquél que permite modificar la estructura de los objetos contemplados por la base de datos por medio de cuatro operaciones básicas. SQL, por su parte, es un lenguaje que permite manipular datos (Data Manipulation Language o DML) que contribuye a la gestión de las bases de datos a través de consultas.

El hecho de tener un estándar definido por un lenguaje para bases de datos relacionales abre potencialmente el camino a la intercomunicabilidad entre todos los productos que se basan en él. Desde el punto de vista práctico, por desgracia las cosas fueron de otro modo. Efectivamente, en general cada productor adopta e implementa en la propia base de datos sólo el corazón del lenguaje SQL (el así llamado Entry level o al máximo el Intermediate level), extendiéndolo de manera individual según la propia visión que cada cual tenga del mundo de las bases de datos.

**Figura 1:** Qué es MySQL y cómo funciona. Imagen tomada de:  
<http://miquelleonardortiz.com.ar/mysql/que-es-mysql-y-como-funciona/994>



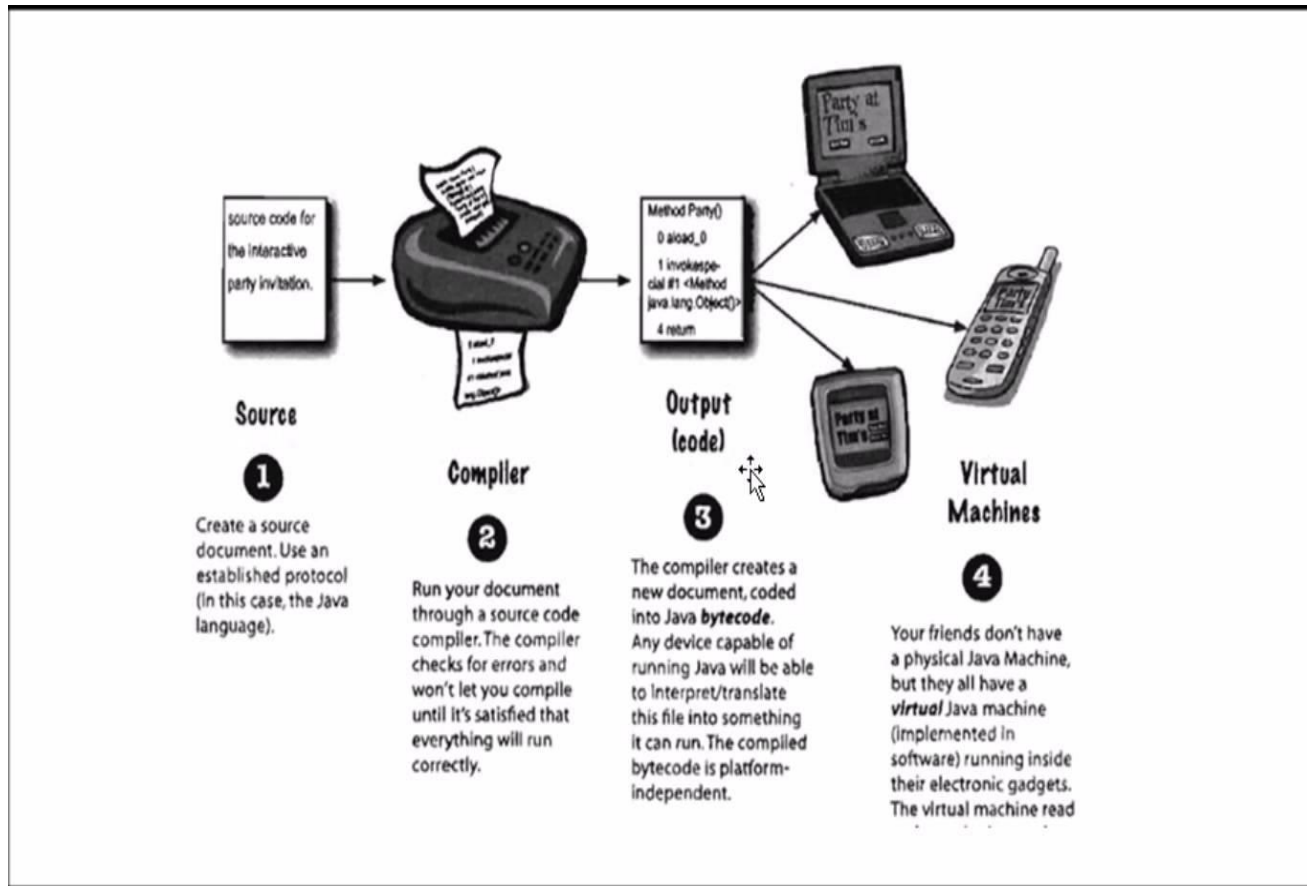
## 6.5. Java.

Java es un lenguaje de programación desarrollado por Sun Microsystems. Java fue presentado en la segunda mitad del año 1995 y desde entonces se ha convertido en un lenguaje de programación muy popular. Java es un lenguaje muy valorado porque los programas Java se pueden ejecutar en diversas plataformas con sistemas operativos como Windows, Mac OS, Linux o Solaris. James Gosling, el director del equipo de trabajo encargado de desarrollar Java, hizo realidad la promesa de un lenguaje independiente de la plataforma. Se buscaba diseñar un lenguaje que permitiera programar una aplicación una sola vez que luego pudiera ejecutarse en distintas máquinas y sistemas operativos. Para conseguir la portabilidad de los programas Java se utiliza un entorno de ejecución para los programas compilados. Este entorno se denomina Java Runtime Environment

(JRE). Es gratuito y está disponible para los principales sistemas operativos. Esto asegura que el mismo programa Java pueda ejecutarse en Windows, Mac OS, Linux o Solaris.

**Figura 2:** Cómo funciona JAVA. Imagen tomada de:

<http://migueleonardortiz.com.ar/mysql/que-es-mysql-y-como-funciona/994>



“Write Once, run Anywhere”, que podría traducirse como “programar una sola vez y después ejecutar los programas en cualquier sistema operativo”, era el objetivo del equipo de desarrollo de Java. Esta idea resume el concepto de portabilidad. Los programas Java son portables, es decir, independientes de la plataforma, porque pueden ejecutarse en cualquier ordenador o dispositivo móvil, independientemente del sistema operativo que tengan instalado: Un programa Java puede ejecutarse en un ordenador de mesa, un ordenador portátil, una tableta, un teléfono, un

reproductor de música o en cualquier otro dispositivo móvil con cualquier sistema operativo.

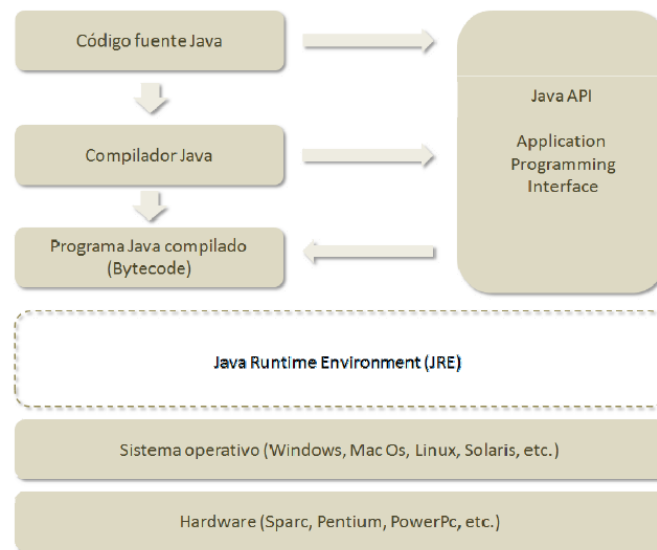
Los programas Java se compilan a un lenguaje intermedio, denominado Bytecode. Este código es interpretado por la máquina virtual de Java del entorno de ejecución (JRE) y así se consigue la portabilidad en distintas plataformas. El JRE es una pieza intermedia entre el código Bytecode y distintos sistemas operativos existentes en el mercado. Un programas Java compilado en Bytecode se puede ejecutar en sistemas operativos como Windows, Linux Mac OS, BlackBerry OS, iOS o Android utilizan el entorno de ejecución de Java (JRE) apropiado.

Una de las características más importantes de los lenguajes de programación modernos es la portabilidad. Como se ha comentado antes, un programa es portable cuando es independiente de la plataforma y puede ejecutarse en cualquier sistema operativo y dispositivo físico. Los programas Java son portables porque se ejecutan en cualquier plataforma, la portabilidad de Java ha contribuido a que muchas empresas hayan desarrollado sus sistemas de comercio electrónico y sus sistemas de información en Internet con Java. El proceso de desarrollo y de mantenimiento de los sistemas resulta menos costoso y las aplicaciones son compatibles con distintos sistemas operativos.

La evolución del lenguaje de programación Java ha sido muy rápida. La plataforma de desarrollo de Java, denominada Java Development Kit (JDK), se ha ido ampliando y cada vez incorpora a un número mayor de programadores en todo el mundo. En realidad Java no solo es un lenguaje de programación. Java es un lenguaje, una plataforma de desarrollo, un entorno de ejecución y un conjunto de librerías para desarrollo de programas sofisticados. Las librerías para el desarrollo se denominan Java Application Programming Interface (Java API).

El siguiente esquema muestra los elementos de las plataformas Java, desde el código fuente, el compilador, el API de Java, los programas compilados en bytecode y el entorno de ejecución de Java. Este entorno de ejecución (JRE) y la máquina virtual (JVM) permiten que un programa compilado Java se ejecute en distintos sistemas operativos.

**Figura 3:** Elementos de las plataformas JAVA. Imagen tomada de: <https://es.slideshare.net/MaraMangia/realidad-aumentada-ra-fundamentos-de-java>



Existen distintos entornos de desarrollo de aplicaciones Java. Este tipo de productos ofrecen al programador un entorno de trabajo integrado para facilitar el proceso completo de desarrollo de aplicaciones, desde el diseño, la programación, la documentación y la verificación de los programas. Estos productos se denominan IDE (Integrated Development Environment). Existen de libre distribución como: NetBeans, Eclipse o BlueJ. Entre los productos comerciales están JBuilder o JCreatorPro. Para utilizar un entorno de desarrollo es necesario instalar el Java Runtime Environment (JRE) apropiado para el sistema operativo. EL JRE se descarga de la página de Oracle Java.

## 7. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

### 7.1 APTANA STUDIO

Aptana Studio es un entorno de desarrollo integrado de software libre basado en eclipse y desarrollado por Aptana, Inc., que puede funcionar bajo Windows, Mac y Linux y provee soporte para lenguajes como: Php, Python, Ruby, CSS, Ajax, HTML y Adobe AIR. Tiene la posibilidad de incluir complementos para nuevos lenguajes y funcionalidades. Los desarrolladores lo definen como el IDE de desarrollo web de código abierto más potente.

#### Características:

- Asistente de código para HTML y Javascript.
- Librerías ajax (jQuery, prototype, scriptaculous, Ext JS, dojo, YUI y Spry entre otras).
- Conexión vía FTP, SFTP, FTPS y Aptana Cloud.
- Herramientas para trabajo con base de datos.
- Marcado de sintaxis mediante colores.
- Compatible con extensiones para Eclipse (existen más de 1000).

### 7.2 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

MySQL fue inicialmente desarrollado por MySQL AB (empresa fundada por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius). MySQL A.B. fue adquirida por Sun Microsystems en 2008, y ésta a su vez fue comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña desde 2005 de Innobase Oy, empresa finlandesa desarrolladora del motor InnoDB para MySQL.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de doble licenciamiento anteriormente mencionado. La base de datos se distribuye en varias versiones, una Community, distribuida bajo la Licencia pública general de GNU, versión 2, y varias versiones Enterprise, para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos. Las versiones Enterprise incluyen productos o servicios adicionales tales como herramientas de monitorización y soporte oficial. En 2009 se creó un fork denominado MariaDB por algunos desarrolladores (incluido algunos desarrolladores originales de MySQL) descontentos con el modelo de desarrollo y el hecho de que una misma empresa controle a la vez los productos MySQL y Oracle Database.

Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C y C++. Tradicionalmente se considera uno de los cuatro componentes de la pila de desarrollo LAMP y WAMP.

### **7.3 XAMPP**

XAMPP es un paquete de instalación independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MariaDB, PHP, Perl. Desde la versión "5.6.15", XAMPP cambió la base de datos de MySQL a MariaDB. El cual es un fork de MySQL con licencia GPL.

El programa se distribuye bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris y Mac OS X.

## 8. METODOLOGÍA

La metodología para la realización del presente proyecto se basó en el *MODELO DE CONSTRUCCIÓN POR PROTOTIPOS*, utilizando el paradigma de prototipo abierto o evolutivo, el cual proporciona un camino para adquirir información que describa los requerimientos de la aplicación y su evaluación con base en el empleo de un sistema funcional. Esta metodología de desarrollo también brinda experiencia en el empleo del sistema antes de que el software esté desarrollado e implementado en su totalidad.

### 8.1 FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y REQUERIMIENTOS

En esta fase inicial, se llevaron a cabo las primeras reuniones con la oficina de Dirección de Proyectos del CENIVAM, para obtener una contextualización del problema real a satisfacer, definir los requerimientos del sistema y lograr una consolidación de los mismos. Para ello se propusieron tres actividades:

**8.1.1 Contextualización del problema:** Esta contextualización contempla una reunión principal junto con el Director de Proyectos del CENIVAM. Durante esta reunión se asignó una persona del equipo CENIVAM para brindar acompañamiento y representación del usuario final durante la realización del proyecto.

**8.1.2 Definición de requerimientos:** Durante la primera semana, se realizaron una serie de reuniones programáticas necesarias con el Director de Proyectos del CENIVAM y la persona asignada por éste para el acompañamiento, con el objetivo de detallar el alcance del sistema de información y definir todas las funcionalidades que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la solución web.

**8.1.3 Consolidación de requerimientos:** Finalizadas las reuniones correspondientes a la Definición de requerimientos, se realizaron dos reuniones en las cuales se le presentó a la Dirección de Proyectos del CENIVAM los requerimientos levantados por parte del estudiante donde se realizaron ajustes y se añadieron nuevos.

## **8.2 FASE 2: PROTOTIPADO**

Una vez consolidados los requerimientos, se definieron las herramientas y tecnologías a utilizar. Se estableció el servidor donde se alojaría la solución web. Se diseñaron el modelo de Base de Datos relacional y la navegación completa de módulos que estarían contemplados, para conseguir una visión completa de las necesidades de la aplicación y los datos que se necesitarían tratar.

**8.2.1 Realización del mockup:** A lo largo de esta etapa, se diseñó y presentó el boceto del diagrama de navegación de la aplicación, donde se intentarían definir las funcionalidades mediante la interfaz gráfica del usuario.

**8.2.2 Diseño del modelo de datos:** Se definió la estructura de datos basados en los requerimientos y en el mockup, la cual fue implementada en el servidor establecido.

**8.2.3 Diseño de diagramas UML:** Se diseñaron los diagramas necesarios para definir la estructura y desarrollo de la solución.

### **8.3 FASE 3: DESARROLLO WEB**

Durante la fase de desarrollo WEB, se creó el módulo de administración que estará a cargo de la oficina de Dirección de Proyectos del CENIVAM, con la realización de los siguientes ítems:

**8.3.1 Creación Módulos CRUD:** Se implementaron y pusieron a prueba cada uno de los módulos correspondientes a cada tabla del modelo de datos, para administrar los registros de la Base de Datos mediante las operaciones inherentes a la gestión de datos: (*“Create, Read, Update, Delete”* - crear, leer, actualizar y eliminar).

**8.3.2 Definición de los WEB SERVICES:** Con base en los requerimientos ya consolidados y en coordinación con la persona delegada por la Dirección de Proyectos, se definieron los servicios necesarios por parte del servidor para la comunicación con cada uno de los usuarios de la plataforma web.

**8.3.3 Desarrollo de los WEB SERVICES:** Luego de la definición de los WEB SERVICES, se realizó la programación y pruebas de todo lo contemplado en el ítem anterior. Durante esta fase se llevó a cabo el proceso de programación y pruebas de manera simultánea.

**8.3.3.1 Implementación de funcionalidades:** Todas las funcionalidades que fueron definidas, se implementaron en las vistas correspondientes, agregando las clases y métodos necesarios para la adecuada interacción con el usuario final. Adicionalmente se tiene en cuenta la creación de los métodos necesarios para la comunicación con el Servidor.

**8.3.3.2 Pruebas y ajustes:** Al finalizar cada semana y el ciclo contemplado en la etapa anterior, se realizaron pruebas y ajustes para la revisión completa de los módulos programados a la fecha.

**8.3.4 Reuniones periódicas - Revisión de requerimientos:** Este proceso se llevó a cabo en periodos contemplados en un lapso no inferior a una (1) semana y no superior a un (1) mes, para revisar el avance en general de la solución, el estado actual en el que se encuentra el desarrollo y calcular metas inmediatas. También se utilizó este momento para realizar diferentes ajustes al desarrollo de la solución web que iban naciendo o mutando con el avance del proyecto. Además se programaron también una serie de cuatro (4) reuniones con la oficina de Dirección de Proyectos en compañía de su delegado para revisión y evaluación del avance del proyecto. Comentarios y sugerencias allí surgidas fueron tenidos en cuenta.

#### **8.4 FASE 4: IMPLEMENTACIÓN**

Durante esta etapa se realizó un proceso de acompañamiento principalmente al delegado de la oficina de Proyectos del CENIVAM, donde se le capacitó en la publicación de información en la solución web, ya que será esta persona la encargada de re-transmitir dicha capacitación a los productores vinculados al proyecto.

**8.4.1 Capacitación del administrador:** Luego de haber finalizado el proceso de implementación de la solución, se realizaron una serie de reuniones destinadas para la capacitación del administrador, quien tendrá a cargo la gestión del de contenido del software. Se le explicó además la manera en la que se administra la información en el servidor.

## 8.5 SCRUM

La metodología Scrum es una de las metodologías ágiles, las cuales se basan en el Manifiesto Ágil, declarado en el año 2001 por críticos de los modelos basados en procesos, y que se resume a continuación: “Estamos poniendo al descubierto mejores métodos para desarrollar software, haciéndolo y ayudando a otros a que lo hagan. Con este trabajo hemos llegado a valorar:

- A los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan. Aunque hay valor en los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.” (Kent Beck 2001).

## 9. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 9.1 GENERALIDADES

**9.1.1 Descripción general:** La programación se desarrolló en HTML, CSS, JQUERY, PHP y JAVASCRIPT junto con el motor de Base de Datos MySQL, satisfaciendo los requerimientos planteados por el CENIVAM para efectos de actualización y gestión de su información. Durante el desarrollo del sitio se realizaron pruebas de funcionalidad en todas y cada una de las secciones y módulos definidos, hasta lograr total satisfacción.

El software cuenta con las librerías de PhpGraph encargadas de la gestión necesaria para la presentación de reportes gráficos basados en los datos registrados.

### 9.2 ROLES

**9.2.1 Administrador:** El administrador es la persona o grupo de personas designadas por parte del CENIVAM para cumplir labores de gestión de información relacionada con los usuarios y los puntos de producción vinculados al proyecto (municipios, veredas, fincas, condiciones climáticas asociadas, especies, entre otras). Los administradores podrán mantener una comunicación interna directa con los demás usuarios del software.

**9.2.2 Super Administrador:** El Super Administrador o 'superadmin' es el usuario tipo Administrador que además cumple la condición de ser el ID: 1 en el registro de usuarios en la Base de Datos. Al superadmin le llegarán las solicitudes de asistencia técnica emitidas por los diferentes usuarios tipo productor y será este usuario el encargado de gestionarlas.

**9.2.3 Productor:** Los usuarios tipo productor son aquellos campesinos vinculados al proyecto y registrados en el sistema por el Administrador. Serán los productores los encargados de registrar y gestionar toda la información correspondiente a los cultivos de producción, incluyendo sus cosechas, costos de inversión y prácticas culturales aplicadas, entre otras.

**9.2.4 Asistente Técnico:** Los usuarios tipo asistente técnico son aquellos designados por la dirección del CENIVAM para llevar un monitoreo y acompañamiento técnico de los cultivos, tanto a sus puntos de producción como a sus productores con el objetivo de aumentar y mejorar los niveles productivos. Los asistentes técnicos pueden consultar toda la información correspondiente a los cultivos, su gestión y su punto de producción, y con base en ello, dar instrucciones técnicas a los productores.

### **9.3 DEFINICIONES**

**9.3.1 Usuarios:** personas naturales registradas en el sistema por el administrador a quienes se les asignará en el momento de su registro un rol (productor, asistente técnico o administrador), además contarán con un nombre de usuario y una contraseña para efectos de su validación en el sistema.

**9.3.2 Especies:** Corresponde a la información respectiva de cada especie vegetal elegida por la dirección del CENIVAM para ser vinculada al proyecto. Sus registros están a cargo del administrador y constan de:

- Nombre común de la especie
- Nombre científico de la especie
- Distancia recomendada entre plantas
- Distancia recomendada entre surcos
- Descripción general

- Ecología de la especie (origen, altitud, riego, clima, suelo)

**9.3.3 Asociaciones:** Una asociación hace referencia a una agrupación de personas a la cual pueden pertenecer los usuarios. A las asociaciones les corresponden los siguientes datos:

- Nombre de la asociación
- Tipo de asociación
- Contacto
- Presidente de la asociación
- Contacto del presidente de la asociación

**9.3.4 Municipios:** Registros en la Base de Datos a cargo del administrador con la siguiente información:

- Nombre del Municipio
- Departamento al que pertenece
- Temperatura promedio para cada uno de los doce (12) meses del año
- Pluviosidad promedio para cada uno de los doce (12) meses del año

**9.3.5 Veredas:** Registros en la Base de Datos a cargo del administrador con la siguiente información:

- Nombre de la Vereda
- Municipio al que pertenece
- Altitud

**9.3.6 Fincas:** Las fincas corresponden técnicamente a los puntos de producción asociados al proyecto, además de su información correspondiente, cada finca cuenta con la información agroclimática asociada a su ubicación (temperatura promedio mensual, altitud geográfica, entre otras), entre su información se encuentran los siguientes datos:

- Vereda a la que pertenece
- Nombre de la finca
- Propietario de la finca
- Contacto del propietario
- Ubicación geográfica de la finca
- Mapa (iframe google)
- Área destinada a cultivos
- Tipo del suelo
- Valor del terreno por hectárea

**9.3.7 Cultivos:** Este módulo presenta los registros de los cultivos existentes en el proyecto; son los usuarios tipo productor los encargados de gestionar sus cultivos respectivos. Cuenta con la información correspondiente a valor invertido, cosechas obtenidas, prácticas culturales realizadas, entre otras. Además también tiene asociados los siguientes datos:

- Productor
- Finca
- Especie
- Escenario de producción (cielo abierto o cubierto)
- Tamaño del cultivo
- Cantidad de plántulas
- Fecha de inicio del cultivo
- Observaciones

**9.3.8 Prácticas Culturales:** Labores culturales realizadas sobre los cultivos con el fin de obtener mejores resultados y mayores niveles de producción por unidad. Son recomendadas por los asistentes técnicos e implementadas en los puntos de producción por parte de los productores sobre cada uno de sus respectivos cultivos. Sus datos asociados son:

- Nombre de la labor cultural
- Descripción
- Insumos necesarios

**9.3.9 Rendimiento Agronómico (de un cultivo):** Corresponde al valor de dividir el valor del material vegetal cosechado (en kilogramos) sobre el área que ocupa el cultivo (en hectáreas).

## **9.4 MÓDULOS DEL SISTEMA**

**9.4.1 Módulo INICIO:** El módulo de inicio presenta a todos los usuarios que ingresan al sistema el formulario de validación para iniciar sesión como usuario. Si el usuario ingresa datos de validación incorrecta, el sistema le informa que la validación no ha tenido éxito y retorna al formulario de validación. Si el usuario se valida correctamente, ingresa al sistema como usuario validado, teniendo un primer vistazo de sus datos personales: nombre, edad, fecha de registro, rol y fotografía.

**Figura 4:** Módulo INICIO. ForAgro



**9.4.2 Módulo CULTIVOS:** En el módulo de cultivos se presenta un listado de los cultivos existentes en el sistema. Para ello se despliega una tabla de cultivos con el siguiente contenido:

- Identificador del cultivo
- Especie (nombre común y nombre científico)
- Fecha de inicio del cultivo
- Cantidad de cosechas por cultivo
- Finca (para usuario administrador)
- Municipio (para usuario administrador)
- Productor (para usuario administrador)
- Estado del cultivo (para usuario productor)
- Cantidad de plántulas (para usuario productor)

- Opciones disponibles (para usuario productor)

**Figura 5: Módulo CULTIVOS. ForAgro**

	Cultivo	Especie	Fecha inicio	Cosechas	Finca	Municipio	Productor
1	008	Orégano, <i>Oreganum</i>	2016-05-11	1	La Luciérnaga	Moniquirá	José Ascanio Rojas
2	007	Manzanilla, <i>Chamaemelum nobile</i>	2013-08-23	4	La Luciérnaga	Moniquirá	José Ascanio Rojas
3	006	Orégano, <i>Oreganum</i>	2017-03-10	4	Pueblo Nuevo	Barbosa	José Ascanio Rojas
4	004	Albahaca, <i>Ocimum Basilicum</i>	2017-03-10	1	La Esperanza	Barbosa	Roberto Londoño García
5	003	Tomillo, <i>Thymus</i>	2013-07-12	1	Pueblo Nuevo	Barbosa	Roberto Londoño García
6	002	Orégano, <i>Oreganum</i>	2013-12-23	6	La Esperanza	Barbosa	Roberto Londoño García
7	001	Manzanilla, <i>Chamaemelum nobile</i>	2012-03-01	5	La Esperanza	Barbosa	Roberto Londoño García


Además, se presenta un filtro de búsqueda donde se pueden listar los cultivos según su estado: todos, activos, cosechados, archivados.

**9.4.2.1 Consultar cultivo:** Este sub-módulo presenta al usuario la información completa referente a un cultivo específico, consta de: fecha de registro, fecha de inicio de cultivo, fecha de finalización del cultivo, edad del cultivo, finca, productor, escenario de producción, tamaño del cultivo, cantidad de plántulas sembradas, cantidad de cosechas a la fecha, cantidad de material cosechado, cantidad de material enviado, producción por cosechas, rendimiento general del cultivo, costo de prácticas culturales realizadas, costo de envíos de material vegetal, valor total invertido al cultivo, estado del cultivo y observaciones; adicionalmente cuenta con una fotografía de la especie y sus nombres común y científico.

Posteriormente, si el cultivo tiene cosechas registradas, se muestra un historial de cosechas que consta de: identificador de la cosecha, consecutivo de la cosecha, cantidad de plantas cosechadas, peso cosechado, fecha de corte, fecha de envío, peso enviado, empresa transportadora, guía del envío, lote y costo del envío. Junto al historial de cosechas se presenta una gráfica para el peso cosechado, peso enviado y diferencia entre estos por cada una de las cosechas. Adicionalmente, se presenta el registro de las Prácticas Culturales realizadas al cultivo, estas están compuestas por: identificador del registro, labor cultural aplicada, descripción, valor de insumos utilizados, costo de maquinaria utilizada, cantidad y valor de jornales y la fecha de registro.


Por último se presentan las fotografías del cultivo que se encuentren registradas y asociadas a este.

Figura 6: Módulo CULTIVOS, consultar Cultivo. ForAgro



**CENIVAM**  
U.T. BIO RED CO CENIVAM

**FORTALECIMIENTO DE LA  
AGROINDUSTRIA DE ACEITES  
ESENCIALES CRUDOS Y  
RECTIFICADOS.**



Universidad Industrial de Santander  
**CONSTRUIMOS FUTURO**

Consultar Cultivo | Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites esenciales

Inicio

Menú

Plantas

Correo

Apagado

Roberto Londoño García

**CULTIVO: 001**

Fecha de registro: 2017-03-13 17:03:12

Fecha inicio del Cultivo: **2012-03-01**

Fecha finalización del Cultivo: 2017-03-26

Edad del Cultivo: 5 años 24 días

Finca: **La Esperanza - Barbosa**

Productor: **Roberto Londoño García**

Escenario: **Ciebro abierto**

Tamaño: **15.0 - Hectáreas**

Plántulas: **1,650,000**

Cosechas: **5**

Diferencia entre cosechas: **4 años 4 días.**

Cantidad cosechada: **242,750 - kg**

Cantidad enviada: **187,400 - kg (Diferencia: -55,350)**

Producción por cosechas: **0.1471 - kg / planta**

Rendimiento general: **16,183.3 - kg / ha**

Costo Prácticas Culturales: **\$ 716,000 (12 Jornales)**


Costo envíos mat. vegetal: **\$ 8,070,000**

**Valor invertido al cultivo: \$ 8,786,000**

Estado del cultivo: **Activo**

Observaciones: **Se inicia el cultivo sin novedades, plantas sembradas en su totalidad.**

Especie:

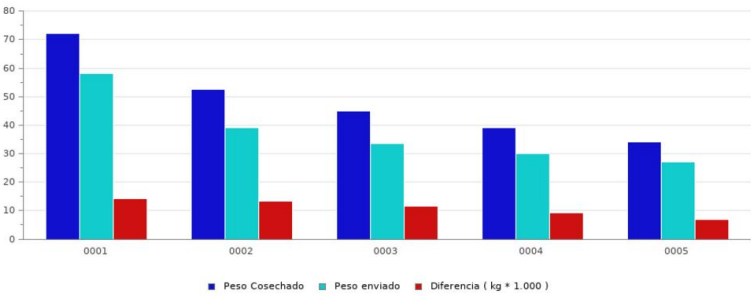


**Manzanilla**  
*Chamaemelum nobile*

**Historial de Cosechas**

ID	Consecutivo	N° plantas	Cosecha (kg)	Producción (kg/planta)	Fecha corte	Envío (kg)	Transportadora	
1	0005	956012	1,650,000	34,000	0.0206	2017-03-14	27,000	Copetran <input type="button" value="Ver"/>
2	0004	956012	1,650,000	39,000	0.0236	2015-03-14	29,900	Transportes interrapiidismo <input type="button" value="Ver"/>
3	0003	956012	1,650,000	45,000	0.0273	2014-03-14	33,500	Los motiones <input type="button" value="Ver"/>
4	0002	956012	1,650,000	52,450	0.0318	2013-10-23	39,000	Copetran del Sur <input type="button" value="Ver"/>
5	0001	956012	1,650,000	72,300	0.0438	2013-03-10	58,000	Copetran del Sur <input type="button" value="Ver"/>

Rendimiento de Cosechas por Cultivo



■ Peso Cosechado 
 ■ Peso enviado 
 ■ Diferencia ( kg \* 1.000 )

**Registro de Prácticas Culturales:**

ID registro	Labor Cultural	Descripción	Valor insumos (\$)	Costo maquinaria (\$)	Jornales ( \$ )	Fecha registro
1	29	Cosecha ID de Cosecha: 0005 Estado de las plantas: Muy complicado para cosechar	40,000	0	2 * 28,000	2017-04-06
2	28	Cosecha ID de Cosecha: 0004 Estado de las plantas: Muy complicado para cosechar	40,000	0	2 * 28,000	2017-04-06
3	27	Cosecha ID de Cosecha: 0003 Estado de las plantas: Regular pero bien	40,000	0	2 * 28,000	2017-03-27
4	26	Cosecha ID de Cosecha: 0002 Estado de las plantas : Óptimo	40,000	0	2 * 28,000	2017-03-27
5	25	Cosecha ID de Cosecha: 0001 Estado de las plantas: Excelente, todas las plantas están en buenas condiciones.	40,000	60,000	2 * 28,000	2017-04-06
6	20	Plantación del Cultivo	120,000	0	2 * 28,000	2017-03-27

**9.4.2.2 Práctica cultural a cultivo:** Este sub-módulo está disponible para usuarios tipo productor. Indicando el cultivo correspondiente, el productor puede ingresar para registrar una labor cultural que haya sido realizada sobre el cultivo. Primero, del menú desplegable el productor selecciona la Práctica Cultural y dentro de esta selecciona la labor realizada. Posteriormente, el sistema presenta un formulario con información del cultivo seleccionado y los siguientes campos para ser diligenciados: cinco (5) campos disponibles para registrar productos utilizados durante la labor, todos son opcionales pero en caso de utilizar uno debe ser diligenciado correctamente con nombre del producto, volumen de aplicación y sus respectivas unidades de medida. Además, de los campos para los productos, el formulario cuenta con campos para costo de insumos, cantidad y valor de jornales, costo de uso de maquinaria y observaciones.

**9.4.2.3 Solicitar asistencia técnica:** Mediante este sub-módulo un productor puede enviar un mensaje de solicitud de asistencia técnica sobre un cultivo específico al superadmin, quien gestionará y coordinará la visita de uno de los asistentes técnicos.

**9.4.2.4 Galería de imágenes:** Indicando el cultivo correspondiente, los productores podrán cargar fotografías asociadas a este mediante el sub-módulo “galería de imágenes”. Al productor se le presenta un recuadro mediante el cual selecciona una imagen de su equipo y otro en el cual puede agregar una descripción o título de la misma. Adicionalmente, se presentan todas las fotografías y su descripción correspondiente que hayan sido cargadas al cultivo correspondiente.

**9.4.2.5 Agregar cosecha:** Los productores podrán registrar cosechas a un cultivo mediante este sub-módulo, indicando el cultivo correspondiente. Al productor se le presenta en pantalla información de su interés referente al cultivo, como el ID del

cultivo, el ID de la nueva cosecha, la cantidad de cosechas que tiene este cultivo, la cantidad de material cosechado y la cantidad de material enviado. En pantalla se presenta el formulario correspondiente para el registro de nueva cosecha a cultivo, este consta de: fecha de corte, consecutivo de la cosecha, cantidad de plantas, peso de material vegetal cosechado, estado general de las plantas, costo de insumos empleados, cantidad y costo de jornales y costo de uso de maquinaria.

**Figura 7:** Módulo CULTIVOS agregar nueva Cosecha. ForAgro

**CENIVAM**  
U.T. BIO RED CO CENIVAM

FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS Y RECTIFICADOS.

Universidad Industrial de Santander  
CONSTRUIMOS FUTURO

Agregar nueva Cosecha a Cultivo | Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites esenciales

Roberto Londoño García

### Formulario para registro de envío de material cosechado.

*Diligencie los campos correspondientes para el registro de Nueva Cosecha en el Sistema*

Fecha de corte:  ID del cultivo: 001  
ID de la Cosecha: 0026

Consecutivo:

Cantidad de plantas:

Peso aproximado:  kg

Estado de las plantas:

Costo de insumos:  - Costo en pesos de insumos utilizados.

Jornales:  - Cantidad de jornales trabajados.

- Valor por Jornal

Costo uso de maquinaria:  - Ingrese el valor en caso de haber contratado maquinaria.

**DATOS**

Cosechas: 5

Total cosechado: 242750 kg

Total enviado: 187400 kg

Cada cosecha registrada puede ser completada posteriormente, a través del historial de cosechas del sub-módulo “consultar cultivo” (9.4.2.1), para ello completará los campos correspondientes a: fecha de envío, peso enviado, empresa transportadora, guía del envío, costo del envío y lote. Además, tendrá la opción de marcar la casilla “Cultivo Finalizado”, para cuando se completa el registro de la

última cosecha real del cultivo; con esta opción el cultivo cambiará su estado de “Activo” a “Finalizado”.

**9.4.3 Módulo ESPECIES:** Este módulo presenta a los usuarios una breve descripción de las especies registradas con sus cultivos asociados. Para ello, se muestra en pantalla una tabla que contiene los siguientes datos por cada especie registrada:

- Identificador de la especie
- Nombre común
- Nombre científico
- Rendimiento agronómico de cultivos registrados
- Cantidad de cultivos activos asociados a la especie
- Cantidad de veces que la especie ha sido cultivada

**Figura 8:** Módulo ESPECIES. ForAgro

Todos los municipios

ID	Nombre Común	Nombre Científico	Rendimiento Agronómico	Rendimiento Extracción	Cultivos activos	Veces cultivada	Consultar
4	Albahaca	Ocimum Basilicum	0.4 - kg * ha		1	1	<a href="#">Ver</a>
1	Manzanilla	Chamaemelum nobile	12.560.2 - kg * ha		1	3	<a href="#">Ver</a>
2	Orégano	Oreganum	5.865.6 - kg * ha		0	3	<a href="#">Ver</a>
3	Tomillo	Thymus	2.250.0 - kg * ha		1	1	<a href="#">Ver</a>

Seleccione un municipio:  [Activar Wi-Fi](#) [Consultar](#)

Además, el usuario cuenta con un filtro de búsqueda para realizar consultas opcionales de los datos anteriormente descritos por municipio.

**9.4.3.1 Consultar especie:** Este sub-módulo presenta al usuario toda la información correspondiente a una especie seleccionada. Aquí el usuario encontrará: nombre común, nombre científico, descripción, ecología (origen, altitud, clima, riego, suelo), distancia entre plantas, distancia entre surcos, densidad de plantas por metro cuadrado y adicionalmente encontrará el rendimiento agronómico promedio de la especie, junto a una tabla donde se listan todos los cultivos actualmente activos asociados a esta especie, cada uno con su identificador, productor, finca, vereda, municipio y rendimiento agronómico.

Figura 9: Módulo ESPECIES consultar Especie. ForAgro

**CENIVAM**  
U.T. BIO RED CO CENIVAM

FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS Y RECTIFICADOS.

Universidad Industrial de Santander  
CONSTRUIMOS FUTURO

Consultar Especies | Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites esenciales

Roberto Londoño García

**Manzanilla: *Chamaemelum nobile***

La manzanilla común es una hierba perenne, de tallos densos. Presenta hojas sésiles, alternas, bi- o tripinnatilobuladas, finamente divididas, con los folíolos lineares.

En posición terminal presenta en verano una inflorescencia en forma de capítulo paniculado. Los floras radiales son unos 20, con la ligula blanca, mientras que los del disco son numerosos, hermafroditas, con la corola amarilla, las puntas de las anteras ovadas y el extremo del estilo trunco. La cabeza floral no supera 1 cm de diámetro. Los frutos son aquenios cilíndricos, de más o menos 1 mm de diámetro, algo mayores los radiales. La polinización la realizan himenópteros, pero la planta es capaz de autopolinizarse.

**Origen:** Región mediterránea  
**Altitud:** Crece en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 2.500 m.s.n.m.  
**Clima:** Requiere condicione de climas fríos moderados a climas templados, aunque resiste heladas y sequías.  
**Riego:** El cultivo necesita una adecuada disponibilidad de agua al momento de la siembra. En épocas de verano prolongado se le debe suministrar riego  
**Suelo:** Aunque es una especie rústica y poco exigente que crece bien en suelos de media fertilidad, responde muy bien cuando se siembra en suelos ricos en materia orgánica.

**Distancia plantas:** 0.3 - metros  
**Distancia surcos:** 0.3 - metros  
**Densidad por m2:** 11.1 - plantas

Click en la imagen para ver.

**Todos los municipios** Rendimiento Agronómico promedio: 12,560.2 kg/ha

	Cultivo	Productor	Finca	Vereda	Municipio	Rendimiento
1	007	José Ascanio Rojas	La Luciérnaga	Hoyitos	Moniquirá	7,868.7
2	005	José Ascanio Rojas	La Luciérnaga	Hoyitos	Moniquirá	13,628.6
3	001	Roberto Londoño García	La Esperanza	Bellavista	Barbosa	16,183.9

**9.4.4 Módulo MENSAJES:** Este módulo presenta al usuario un listado de los mensajes internos intercambiados entre él y los demás usuarios del sistema según sea el rol. El usuario podrá consultar sus mensajes de la siguiente manera: todos, recibidos, enviados. En pantalla se presenta un listado con los mensajes, indicando: asunto, autor/destinatario y fecha del mensaje.

**9.4.4.1 Leer mensaje:** Seleccionando un mensaje, el usuario podrá leer el contenido del mensaje; en pantalla encontrará: identificador del mensaje, asunto, autor, destinatario, contenido del mensaje, fecha y estado (leído o no leído). El usuario podrá responder el mensaje.


**9.4.4.2 Nuevo mensaje:** Mediante este sub-módulo el usuario podrá enviar un nuevo mensaje a otro usuario del software o responder uno. Para ello, debe completar un formulario en donde indique el asunto y el contenido del mensaje; adicionalmente, debe seleccionar el o los destinatarios según sea su rol.

**9.4.5 Módulo FINCAS:** Este módulo presenta al usuario administrador un listado de las fincas que se encuentran registradas en el sistema con información de cultivos asociados a cada finca. En este módulo encontrará una tabla con la siguiente información por finca:



- Identificador de la finca
- Nombre de la finca
- Vereda a la que pertenece
- Municipio al que pertenece
- Propietario
- Cantidad cultivos activos en esta finca
- Cantidad de cultivos registrados en esta finca

**9.4.5.1 Consultar finca:** En este sub-módulo el usuario puede encontrar toda la información correspondiente a una finca seleccionada. Aquí se presenta en pantalla la siguiente información: nombre de la finca, identificador, área destinada a cultivos, área actualmente cultivada, área libre o disponible, altitud a la que se encuentra la finca, temperatura promedio, temperatura máxima, temperatura mínima, pluviosidad promedio, pluviosidad máxima, pluviosidad mínima, tipo de suelo, propietario, contacto del propietario, vereda, municipio, valor del terreno por hectárea, ubicación geográfica (url), mapa (incrustación con iframe de Google Maps) y adicionalmente se presenta un listado y una gráfica con los cultivos actualmente activos en la finca seleccionada.

Figura 10: Módulo FINCAS consultar Finca ForAgro




FORTALECIMIENTO DE LA  
AGROINDUSTRIA DE ACEITES  
ESENCIALES CRUDOS Y  
RECTIFICADOS.

CONSTRUIMOS FUTURO

Finca La Esperanza | Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites esenciales

Home
Menu
Leaf
Envelope
Power

 Roberto Londoño García

Finca: **La Esperanza**

ID Finca: **1**

Nombre de la Finca: **La Esperanza**

Area cultivable: **240.0 - Hectáreas**

Area cultivada: **45.0 - Hectáreas**

Area libre: **195.0 (81.25 %) - Hectáreas**

Altitud: **1,610 - m.s.n.m.**

Temperatura promedio: **25.2 23 28 - Grados Centígrados (°C)**

Pluviosidad promedio: **108 70 140 - mm / m2**

Tipo de suelo: **Rojizo**

Propietario: **Jose Ascanio Rojas**

Contacto propietario: **3001234567**

Vereda: **Bellavista**

Municipio: **Barbosa**

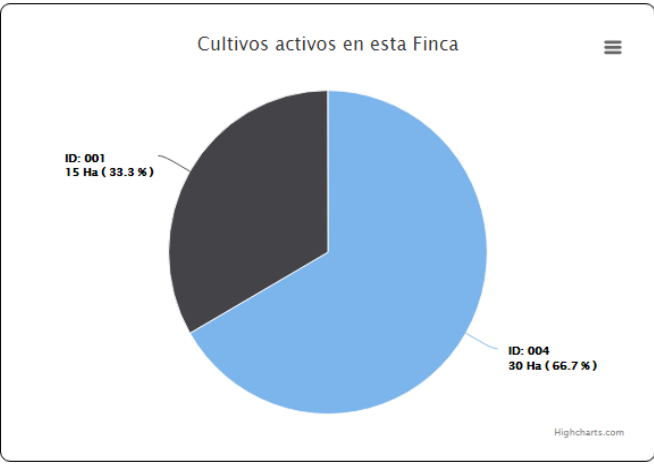
Valor del terreno: **\$ 750,000 - precio por hectárea**

Ubicación geográfica: <https://goo.gl/maps/JW2jeJVjRT2>

Esta finca posee 2 cultivos activos.

ID Cultivo	Especie	Tamaño ( Ha )	Cosechas	Productor
1	<a href="#">004</a> Albahaca - <i>Ocimum Basilicum</i>	30	1	Roberto Londoño García
2	<a href="#">001</a> Manzanilla - <i>Chamsemelum nobile</i>	15	5	Roberto Londoño García

Cultivos activos en esta Finca



Highcharts.com

Cerrar

**9.4.6 Módulo REPORTES GRÁFICOS:** este módulo presenta al usuario administrador la opción de obtener –gráficamente- reportes de rendimiento de los cultivos por especie. Para ello, selecciona la especie sobre la cual quiere consultar y a continuación el factor o factores de evaluación:

- Por temperatura
- Por tamaño del cultivo
- Por productor
- Producción anual
- Rendimiento por cultivos

Para la construcción de los gráficos se usaron librerías de PhpGraph según fuera el tipo de gráfica deseada en cada uno de los factores de evaluación.

Figura 11: Módulo REPORTES GRÁFICOS. ForAgro




**9.4.7 Módulo GESTIÓN GENERAL:** Este módulo permite a los usuarios tipo administrador realizar todas las gestiones pertinentes en cuanto agregar, modificar y eliminar registros de usuarios, especies, asociaciones, prácticas culturales, cultivos, fincas, veredas, municipios y departamentos. Para ello, el administrador selecciona el módulo a intervenir que desea y a continuación encuentra un listado con todos los registros asociados a dicho módulo ordenados estratégicamente. Junto a cada registro están las opciones para modificar o eliminar el mismo y adicionalmente se encuentra la opción para agregar un nuevo registro del mismo tipo.

Para el caso de agregar nuevo registro, se presenta en pantalla el formulario de ingreso de registro, posteriormente, se validan el tipo y valor del dato ingresado para que cumpla condiciones y adicionalmente, se solicita confirmación al usuario antes de efectuar la acción.

Para el caso de modificar un registro, se presenta en pantalla el formulario con los datos existentes en el registro para cada campo, posteriormente, se validan el tipo y valor del nuevo dato ingresado en cada campo para que cumpla condiciones y adicionalmente se solicita confirmación al usuario antes de efectuar la acción.


Para el caso de eliminar un registro se presenta en pantalla la información correspondiente al registro y se solicita al usuario confirmación antes de efectuar la acción.

Figura 12: Módulo GESTIÓN GENERAL gestionar Cultivos. ForAgro











**CENIVAM**  
U.T. BIO RED CO CENIVAM


FORTALECIMIENTO DE LA  
AGROINDUSTRIA DE ACEITES  
ESENCIALES CRUDOS Y  
RECTIFICADOS.



CONSTRUIMOS FUTURO

Gestor general de Información | Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites esenciales


Camillo Ballén

BIENVENIDO AL MÓDULO DE GESTIÓN DE CULTIVOS

Seleccione la opción que desea efectuar sobre el registro correspondiente.

INFORMACIÓN POR CULTIVO						Nuevo Cultivo	
ID	Finca	Especie	Fecha de Inicio	Productor		Opciones	
2	La Esperanza	Orégano, Oreganum	2013-12-23	Roberto Londoño García		🔍 ⚙️	
				ID	Labor Cultural	Descripción	🔍
				21	Plantación del Cultivo		🔍
				38	Cosecha	ID de Cosecha: 0013 Estado de las plantas: Excelente	🔍
				39	Cosecha	ID de Cosecha: 0014 Estado de las plantas: Excelente	🔍
				40	Cosecha	ID de Cosecha: 0015 Estado de las plantas: Excelente	🔍
				41	Cosecha	ID de Cosecha: 0016 Estado de las plantas: Bueno	🔍
				42	Cosecha	ID de Cosecha: 0017 Estado de las plantas: Normal	🔍
				43	Cosecha	ID de Cosecha: 0018 Estado de las plantas: Malo	🔍
				44	Deshierbo manual	Plaga más abundante: Dormilona Producto 1: Fungicida AAA 250 mililitros por litro Producto 2: Repelente insectos Rey 115 gramos por litro Producto 3: Nutrientes foliares 200 gramos por litro Observaciones: Se limpió todo el terreno y quedó listo para 6 semanas de aprovechamiento al máximo.	🔍
1	La Esperanza	Manzanilla, Chamaemelum nobile	2012-03-01	Roberto Londoño García		🔍 ⚙️	
				ID	Labor Cultural	Descripción	🔍
				20	Plantación del Cultivo		🔍
				25	Cosecha	ID de Cosecha: 0001 Estado de las plantas: Excelente, todas las plantas están en buenas condiciones.	🔍
				26	Cosecha	ID de Cosecha: 0002 Estado de las plantas : Óptimo	🔍
				27	Cosecha	ID de Cosecha: 0003 Estado de las plantas: Regular pero bien	🔍
				28	Cosecha	ID de Cosecha: 0004 Estado de las plantas: Muy complicado para cosechar	🔍
				29	Cosecha	ID de Cosecha: 0005 Estado de las plantas: Muy complicado para cosechar	🔍

[Regresar](#)

[Ve a Configuración](#)

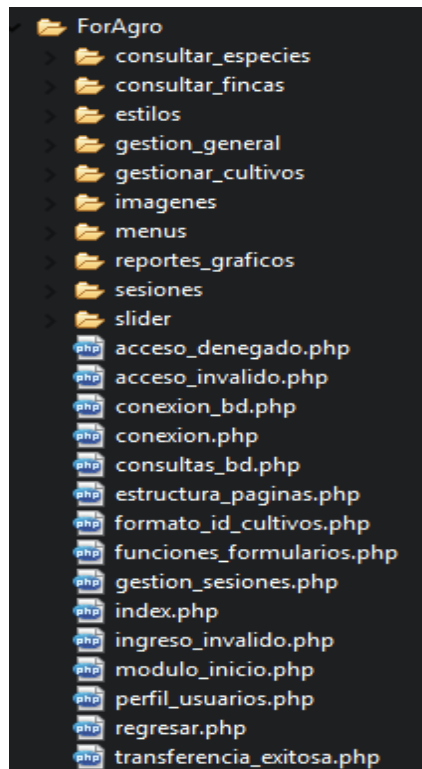
## 9.5 DIAGRAMAS DE DISEÑO

**9.5.1 Diagrama de paquetes:** Teniendo en cuenta la arquitectura utilizada, el diagrama de paquetes web se organizó de la siguiente manera, conteniendo las carpetas:

- “consultar\_especies”  
Contiene todos los archivos con sus clases y funciones referentes a la gestión del módulo ESPECIES.
- “consultar\_fincas”  
Contiene todos los archivos con sus clases y funciones referentes a la gestión del módulo FINCAS.
- “estilos”  
Contiene las hojas de estilo que le ayudan en la parte visual del software.
- “gestion\_general”  
Contiene todos los archivos con sus clases y funciones implementadas que se encargan de la gestión de información de los diferentes módulos del sistema.
- “gestionar\_cultivos”  
Contiene todos los archivos con sus clases y funciones implementadas que se encargan de la gestión los cultivos y su información asociada, como cosechas, labores culturales, fotografías, etc.
- “imagenes”  
Contiene todas las imágenes implementadas dentro del software, allí se subdividen en carpetas según sea el módulo al que pertenece la imagen.

- “menus”  
Contiene las funciones correspondientes a los diferentes menús y opciones de usuario.
- “reportes graficos”  
Contiene todas las librerías, clases y funciones referentes a la creación de reportes gráficos y estadísticos.
- “sesiones”  
Contiene las funciones correspondientes al inicio, validación y cierre de sesión por parte de los usuarios.
- “slider”  
Contiene hojas de estilo y funciones implementadas para la creación de menú desplegable correspondiente a las labores culturales.

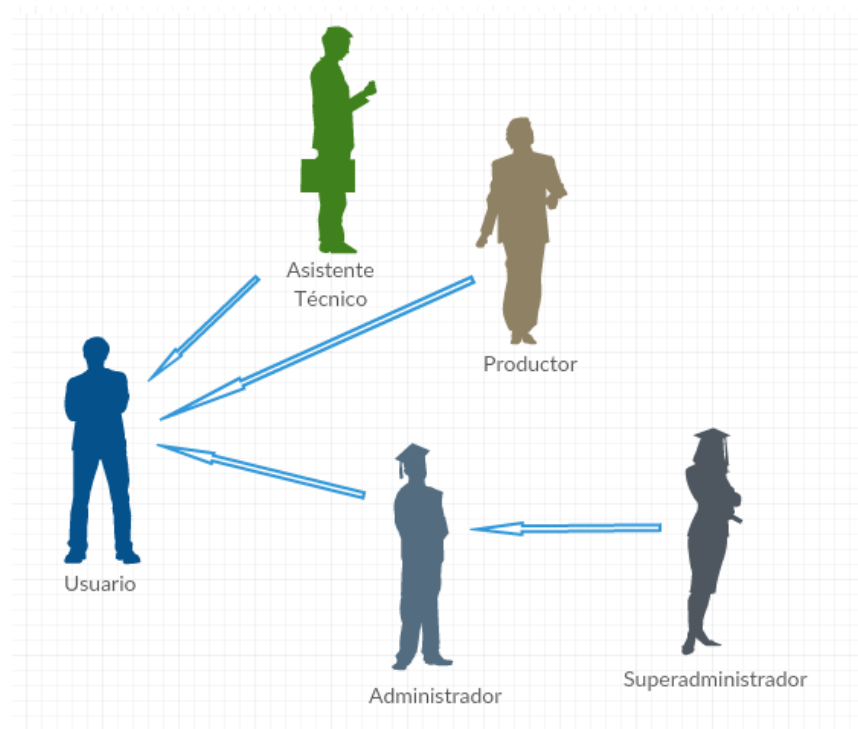
**Figura 13:** Diagrama de paquetes ForAgro



**9.5.2 Diagramas UML:** Para definir la estructura y desarrollo del software se diseñaron y desarrollaron diagramas con UML como lenguaje de modelado.

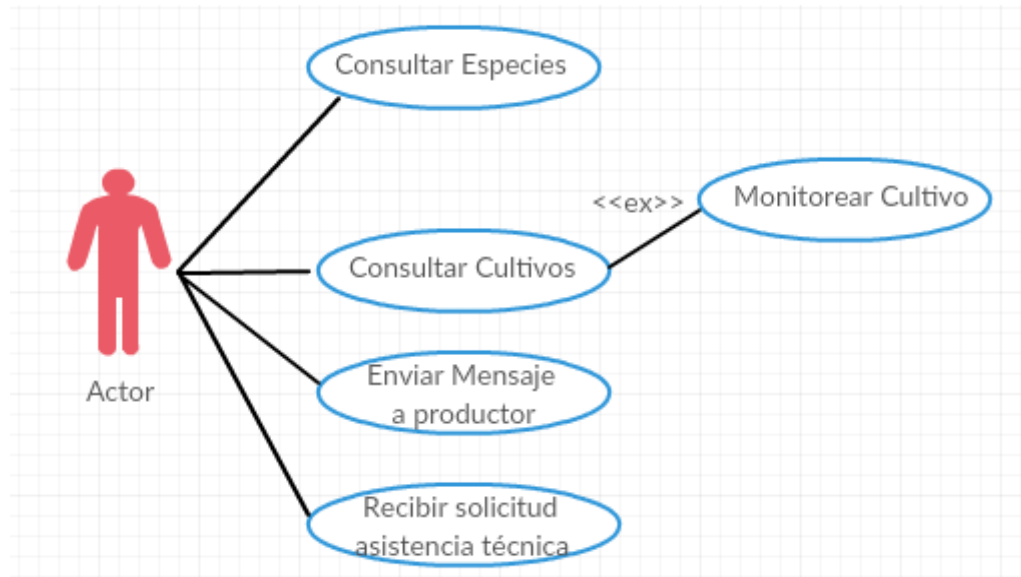
**9.5.2.1 Actores:** Definimos como Actor al tipo de usuario que se encuentra registrado en el sistema. Existen tres tipos de actores principales: asistente técnico, productor y administrador, cada uno con privilegios y acciones distintas. El usuario superadministrador es un usuario tipo administrador cuyo registro en la Base de Datos corresponde al identificador 1.

**Figura 14:** Diagrama de casos de uso Actores



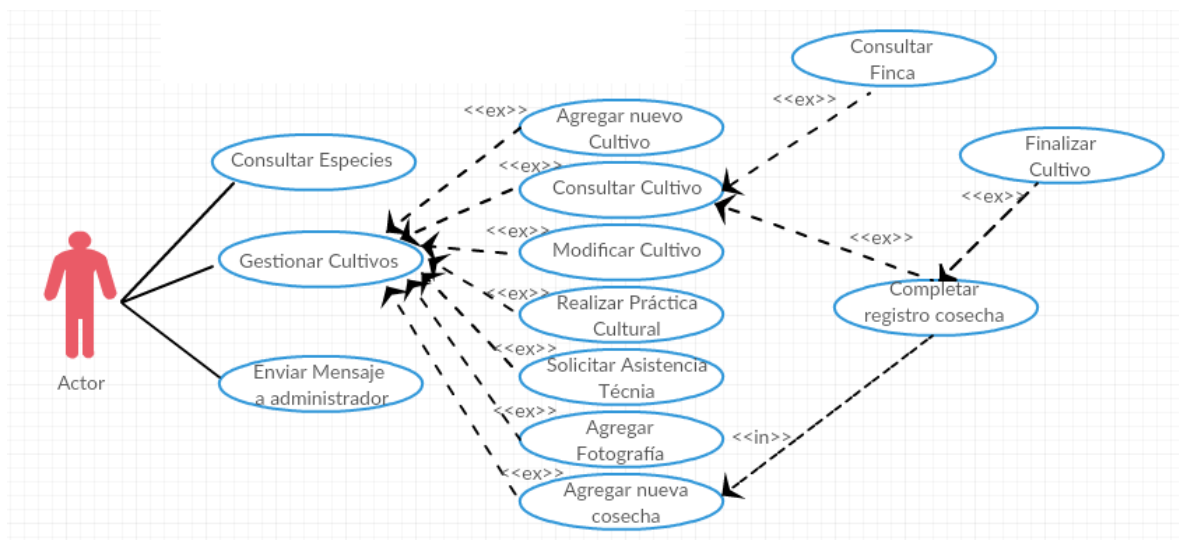
### 9.5.2.2 Asistente técnico:

Figura 15: Diagrama de casos de uso Asistente técnico



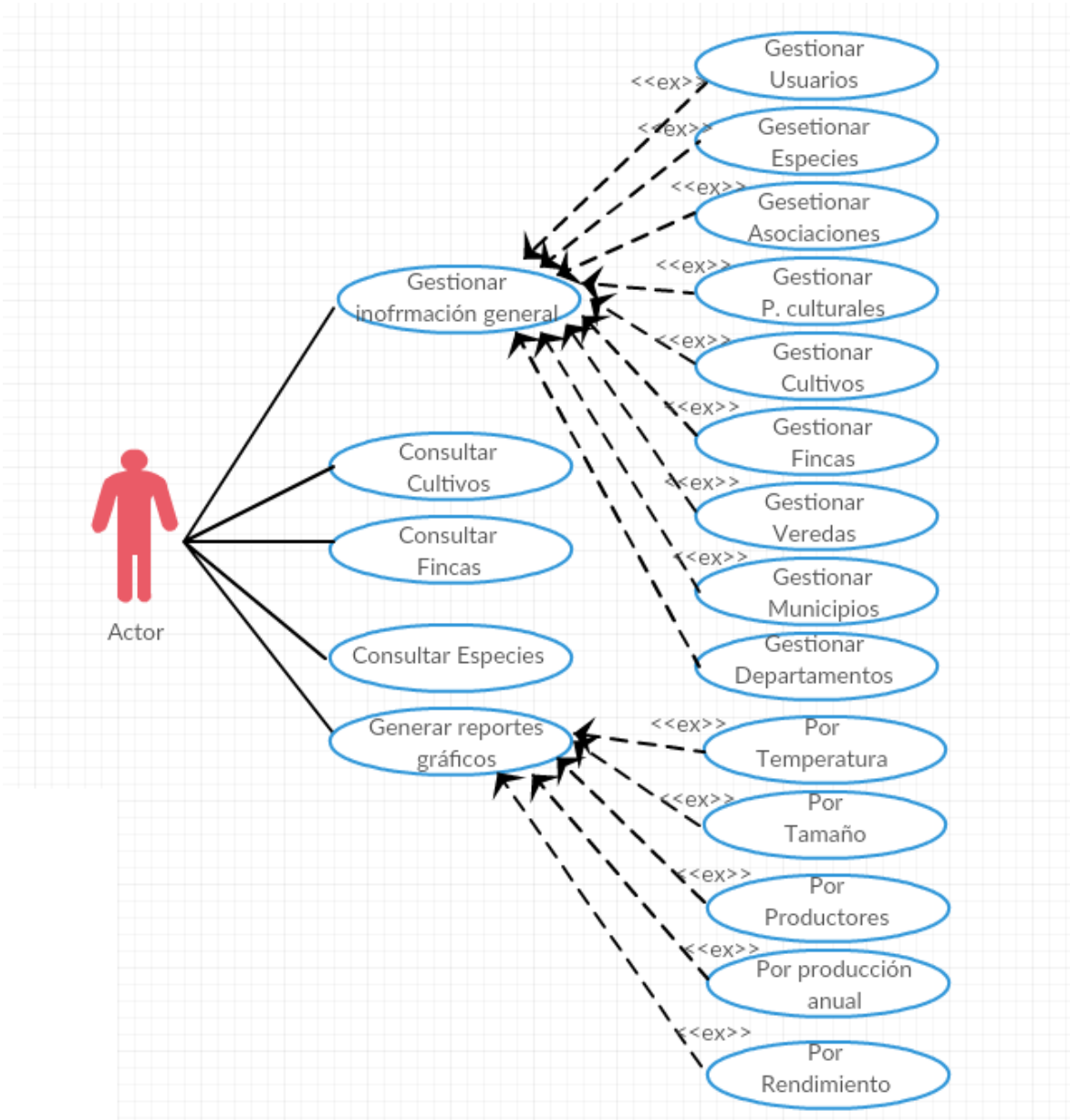
### 9.5.3.3 Productor

Figura 16: Diagrama de casos de uso Productor



### 9.5.2.4 Administrador

Figura 17: Diagrama de casos de uso Administrador



**9.5.3 Diagrama Entidad relación:** En la *Figura 18* se encuentra el diagrama de entidad relación implementado en el sistema. Las entidades fueron sectorizadas de la siguiente manera para facilitar su comprensión:

**Módulo usuarios:** Contiene las entidades correspondientes a estructurar los datos de los usuarios en el sistema, se relaciona con las tablas: “roles\_usuarios” y “asociaciones”.

**Módulo Especies:** Contiene las entidades correspondientes a estructurar los datos de las especies vinculadas al sistema.

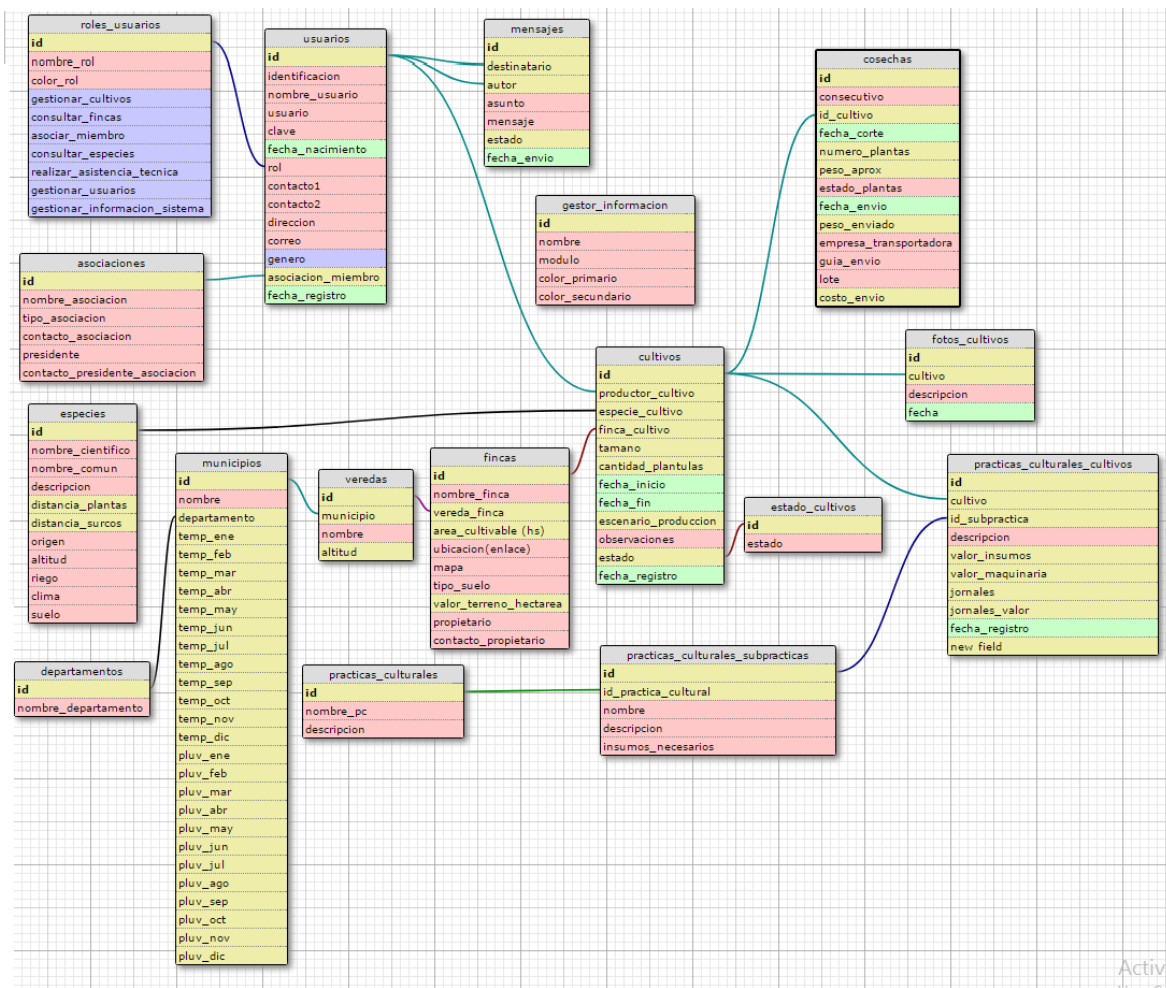
**Modulo Fincas:** Contiene las entidades correspondientes a estructurar los datos de las fincas (o puntos de producción) en el sistema, se relaciona con la tabla “veredas”.

**Módulo Cultivos:** Contiene las entidades correspondientes a estructurar los datos de los cultivos registrados en el sistema, se relaciona con las tablas: “fincas”, “especies” y “usuarios”.

**Módulo Cosechas:** Contiene las entidades correspondiente a estructurar los datos de las cosechas registradas a los cultivos dl sistema, se relaciona con la tabla “cultivos”.

**Módulo Prácticas Culturales:** Contiene las entidades correspondiente a estructurar los datos de las labores culturales aplicadas sobre los cultivos del sistema, se relaciona con las tablas: “practicas\_culturales\_subpracticas” y “cultivos”.

**Figura 18: Diagrama entidad relación**



## 9.6 IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto, basado en la metodología anteriormente descrita, se trabajó de la siguiente manera.

### 9.6.1 Equipo de trabajo:

- **Propietario:** Dirección de Proyectos CENIVAM
- **Administrador del proyecto:** Diego Camilo Durán García (Químico)

- **Delegado del administrador:** Delver Hernández Carrillo (profesional área agro-industrial)
- **Desarrollador:** Sevann Aleej Radhak Triztan
- **Probador:** Sevann Aleej Radhak Triztan, Camilo Durán García
- **Cliente:** Dirección de Proyectos CENIVAM, productores asociados al proyecto.

## 9.6.2 Análisis de requerimientos

### 9.6.2.1 Lista de requerimientos:

N° Historia	Como <rol>	Quisiera <característica>	Tal que <funcionalidad>
1	Profesional administrativo CENIVAM	Gestionar cultivos	Permita realizar consultas eficaces de toda la información correspondiente a los cultivos y sus niveles de producción
2	Profesional administrativo CENIVAM	Gestionar información de registros	Pueda gestionar la información de los registros de información del sistema, como usuarios, especies, puntos de producción, cultivos, entre otras
3	Profesional administrativo CENIVAM	Generar reportes gráficos estadísticos	Facilite la obtención directa y rápida de las estadísticas de producción de los cultivos registrados

4	Profesional administrativo CENIVAM	Una plataforma web	Pueda consultar y gestionar la información desde cualquier punto
5	Profesional administrativo CENIVAM	Realizar comparaciones de niveles de producción	Pueda obtener resultados por cultivos, fincas, especies, entre otras
6	Profesional administrativo CENIVAM	Tener un canal de comunicación con los productores y demás usuarios	Permita llevar un constante monitoreo al comportamiento y novedades que acontecen en los puntos de producción
7	Profesional administrativo CENIVAM	Permitir que sean los productores quienes registren información de los cultivos	El sistema valide el tipo y valor de los datos ingresados por los productores para tener siempre información consistente
8	Asistente técnico	Acceder a información de cultivos	Permita realizar monitoreo al estado y comportamiento de los cultivos y sus rendimientos
9	Asistente técnico	Tener un canal de comunicación con los productores y administradores	Permita enviar reportes y/o actualidades sobre acontecimientos en los puntos de producción

10	Productor	Gestionar información de cultivos	El sistema permita el registro de cosechas y demás actividades culturales acontecidas en los cultivos
11	Productor	Obtener reportes estadísticos de cultivos	El sistema facilite reportes estadísticos de niveles de producción asociados al cultivo, además que calcule costos y rendimiento
12	Productor	Tener un canal de comunicación con la dirección de Proyectos CENIVAM	Le permita al productor solicitar una asistencia técnica o informar de un acontecimiento en el cultivo
13	Productor	Consultar niveles de producción por especies	Le facilite al productor analizar especies con mayores rendimientos en otros puntos de producción del proyecto
14	Usuario registrado	Gestionar la propia información de usuario	Pueda modificar datos referentes a la información de usuario registrados en el sistema

**9.6.3 Organización en *sprints*:** Después de realizar la lista de historia de usuarios y posterior a la realización de varias reuniones presenciales, se decidió la realización de 5 *Sprints*:

<b>1:</b> Investigación preliminar
<b>2:</b> Definición de requerimientos del sistema
<b>3:</b> Diseño técnico
<b>4:</b> Programación y prueba
<b>5:</b> Operación y mantenimiento

#### **9.6.4 Desarrollo de los *Sprints*:**

**9.6.4.1 Investigación preliminar:** Durante esta primera fase se trazaron dos metas principales: la determinación del problema y su ámbito, y la importancia de los efectos potenciales sobre la organización. A su vez, se plasmaron las bases para una idea general de la solución. Durante el desarrollo de esta fase se realizó una investigación conceptualizada sobre los aspectos a tratar durante cada una de las siguientes fases.

**9.6.4.2 Definición de requerimientos del sistema:** El objetivo de esta etapa fue registrar todos los requerimientos y deseos que los usuarios tienen en relación al proyecto bajo desarrollo y se buscó aproximar las visiones del usuario y del desarrollador mediante sucesivas iteraciones.

**9.6.4.3 Diseño técnico:** En esta etapa se procedió a realizar los diseños necesarios para la realización del proyecto, donde se especificaron y describieron la estructura del software, el control de flujo, las interfaces de usuario y las funciones:

- Diseño de diagrama entidad relación
- Diseño de Base de Datos relacional
- Diseño de distribución jerárquica de archivos y carpetas del proyecto
- Diseño de interfaz de usuario y módulos respectivos

Esta fase tuvo una duración de cuatro semanas.

**9.6.4.4 Programación y prueba:** En esta etapa del proyecto la atención estuvo centrada en la programación del código fuente del proyecto, esta fase tuvo una duración de seis semanas de desarrollo y dos semanas para pruebas y ajustes, entre sus principales tareas se encuentran:

- Configuración del ambiente de trabajo
- Configuración del *Hosting*
- Creación de Base de Datos
- Creación de registros en Base de Datos con información de prueba
- Desarrollo de código de funciones para conectar a la Base de Datos
- Desarrollo del módulo INICIO
- Desarrollo del módulo GESTIONAR CULTIVOS y sus submódulos
- Desarrollo del módulo ESPECIES y sus submódulos
- Desarrollo del módulo FINCAS y sus submódulos
- Desarrollo del módulo MENSAJES y sus submódulos
- Implementación de librerías JpGraph
- Desarrollo del módulo REPORTES GRÁFICOS y sus submódulos
- Desarrollo del módulo GESTIÓN GENERAL y sus submódulos
- Creación de interfaz de usuario
- Configuración de interfaz de usuario

**9.6.4.5 Operación y mantención:** Esta fase estuvo centrada en la instalación del sistema en ambiente de explotación, para este caso, servidor propiedad del CENIVAM ubicado en las instalaciones del CENTIC. Esta etapa de desarrollo tuvo un grado de complejidad menor puesto que el refinamiento del prototipo permitió una mejor claridad de los requerimientos reduciendo así las mantenciones perfectivas. Durante esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Configuración del ambiente de trabajo

- Configuración de *Hosting*
- Migración de Código fuente y Base de Datos
- Creación de registros en Base de Datos con información real
- Evaluación del comportamiento del sistema en ambiente de trabajo real
- Configuración y ajustes

Esta fase fue desarrollada durante dos (2) semanas con acompañamiento de la dirección de Proyectos del CENIVAM y su delegado.

### 9.6.5 Desarrollo de módulos del proyecto:

**9.6.5.1 Diseño del módulo:** A cada módulo le corresponde su respectiva clase, con sus métodos y atributos correspondientes, implementada en lenguaje PHP.

**9.6.5.2 Implementación de las clases:** Cada módulo está acompañado de su respectiva clase implementada en lenguaje PHP, encargada de realizar las tareas y demás consultas solicitadas por el usuario.

*Figura 19: Código en PHP de clase especies*

```

1 <?php
2 require_once( "$_SERVER[DOCUMENT_ROOT]/foragro/conexion_bd.php" );
3
4 class Especies extends Conectarse{
5     private $id_especie;
6     private $nombre_comun;
7     private $nombre_cientifico;
8     private $descripcion;           // Información tipo texto de la especie
9     private $distancia_plantas;    // ( metros )
10    private $distancia_surcos;     // ( metros )
11
12    // Ecología           Strings
13    private $origen;
14    private $altitud;
15    private $clima;
16    private $riego;
17    private $suelo;
18
19    private $densidad;             // ( cantidad plantas / m2 )
20    private $rendimiento;         // ( kg * hectarea )
21    private $produccion;          // ( kg / planta )
22
23    // Constructor 1: Crea un objeto especie sin atributos asignados
24    function Especies(){
25    }
26
27    // Solicita conexión a Base de Datos para realizar consulta
28    function RealizarConsultaBD( $consulta ){
29        parent :: Conectarse();
30    }

```

**9.6.5.3 Pruebas y ajustes:** Durante el desarrollo de cada módulo del sistema se realizaron una serie de pruebas encaminadas a detectar y corregir posibles errores que llegaren a ocurrir en el ambiente real de trabajo. Las primeras pruebas consistían en posibles registros con tipos o valores de datos inválidos por parte de los usuarios. Adicionalmente, se sometió a consideración de la coordinación de Proyectos del CENIVAM para su aprobación y posible corrección de errores de manera temprana.

## **9.7 MIGRACIÓN DEL PROYECTO AL AMBIENTE REAL**

La implementación del proyecto en el ambiente de trabajo real corresponde al último paso en el desarrollo del proyecto, aquí una vez finalizada la fase de implementación y ajustes, la solución software quedó disponible para los usuarios. Fue necesario la configuración del ambiente de trabajo para soportar librerías y funciones vinculadas al proyecto.

En el ambiente real de trabajo existen actualmente en funcionamiento otras soluciones software pertenecientes al CENIVAM, por lo que fue necesario disponer de 24 horas del uso del servidor para realizar ajustes y pruebas necesarias.

**Figura 20:** Solución software ForAgro instalada en ambiente real de trabajo:

<http://cenivam.uis.edu.co/foragro>



## 9.8 CAPACITACIÓN

El principal objetivo durante la fase de capacitación fue garantizar de alguna manera que el software sea administrado de forma adecuada y por el personal encargado. Durante la capacitación también fue importante garantizar que los usuarios tuvieran claridad sobre las funcionalidades y alcances implementados en el software.

	<b>Tema</b>	<b>Duración</b>	<b>Participante</b>
1	Introducción, descripción y funcionamiento del software	60 minutos	Profesional administrativo CENIVAM
2	Gestión y funcionamiento de cultivos	60 minutos	Profesional administrativo CENIVAM

3	Gestión y administración de cultivos	60 minutos	Delegado CENIVAM
4	Manejo de mensajería	30 minutos	Profesional administrativo CENIVAM
5	Creación y consulta de reportes gráficos estadísticos	60 minutos	Profesional administrativo CENIVAM
6	Gestión general información del software	90 minutos	Profesional administrativo CENIVAM, delegado CENIVAM

## 10. CONCLUSIONES

- Se diseñó, desarrolló e implementó un software web para llevar de una manera directa y rápida los procesos de gestión de actividades y puntos de producción del proyecto “Fortalecimiento de la Agroindustria de aceites esenciales, crudos y rectificadas” que desarrolla actualmente el CENIVAM en el municipio de Barbosa, Santander.
- Se identificó que la oficina de dirección de Proyectos del CENIVAM cuenta con la necesidad de gestionar de manera directa los procesos de los puntos de producción ya que no todos cuentan con acceso y conocimiento de internet.
- Mediante la implementación de estrictos controles a los registros de datos consignados por los productores, se facilitó la gestión de información de los cultivos, puesto que esto permitió la obtención de consultas, estadísticas y reportes consistentes.
- Contar con la figura de “superusuario” facilita la comunicación directa y solicitud de asistencia técnica por parte de los productores.
- Con la implementación del módulo ESPECIES se le brindó acceso a los usuarios a la información clave sobre las especies contempladas en el proyecto, presentando sus niveles de producción agronómica registrada en los diferentes puntos de producción del proyecto.

- La implementación del módulo REPORTES GRÁFICOS genera reportes estadísticos del comportamiento de los cultivos asociados a una especie, comparando sus niveles de producción con distintos factores de rendimiento; esto facilita la toma de decisiones sobre la implementación de futuros cultivos.
- Con la implementación del módulo GESTIONAR CULTIVOS los administradores y asistentes técnicos tienen acceso a los registros de todas las actividades relacionadas con el cultivo, lo que facilita un constante monitoreo del comportamiento de los puntos de producción del proyecto.
- Se llevó a cabo una reunión formal con los directivos del CENIVAM y su delegado donde se entregó de manera formal el proyecto funcional en ambiente de trabajo real. De igual manera se les capacitó sobre la funcionalidad y comportamiento del software.

## 11.RECOMENDACIONES

- Actualizar con frecuencia periódica el código fuente del sistema, debido a la gran rapidez con la que las plataformas y las necesidades de los usuarios van cambiando y evolucionando.
- Realizar constante monitoreo a la información registrada por los productores, para evitar posibles datos y/o cálculos erróneos o inconsistentes.
- Desarrollar una aplicación móvil para ForAgro que les brinde a los usuarios una nueva opción de acceso y gestión de la información.
- Actualizar la versión de PHP con la que cuenta el servidor contenedor de ForAgro y propiedad del CENIVAM, ya que esta restringe algunas funcionalidades de peso de ForAgro. Así mismo realizar los ajustes pertinentes en las otras soluciones web alojadas en dicho servidor para que se adapten a la nueva versión de PHP.
- Continuar el proyecto ForAgro para que este permita a la oficina de Dirección de Proyectos del CENIVAM realizar la gestión de sus procesos hasta el punto de destilación de materia vegetal y obtención de aceites esenciales.
- Implementar un módulo de mensajería instantánea que le permita al (los) administrador(es) de ForAgro recibir un correo electrónico cada vez que se recibe una solicitud de asistencia técnica o un productor realiza registro de información referente a un cultivo.
- Incluir un hardware que permita rastrear y obtener datos climáticos en los puntos de producción y asociarlo a los eventos del software.

## BIBLIOGRAFÍA

APACHE. Qué es XAMPP? [Online] 2010. [Cited: October 10, 2016] Available from Internet: [goo.gl/6WXYJZ](http://goo.gl/6WXYJZ)

APTANA. Aptana Studio. [Online] 2005. [Cited: October 10, 2016] Available from Internet: [goo.gl/1gXT](http://goo.gl/1gXT)

CSS. Hojas de estilo en cascada. [Online]. 2006. [Cited: March 1, 2017] Available from Internet: [goo.gl/cxIKx8](http://goo.gl/cxIKx8)

ECURED. Diagrama Entidad Relación [Online] 2012. [Cited: October 12, 2016] Available from Internet: [goo.gl/6wqxLY](http://goo.gl/6wqxLY)

ECURED. Modelos de Prototipos [Online] 2012. [Cited: October 12, 2016] Available from Internet: [goo.gl/oR3HJG](http://goo.gl/oR3HJG)

JAVA. Historia de JAVA. [Online]. 2012. [Cited: March 1, 2017] Available from Internet: [goo.gl/EhLlwL](http://goo.gl/EhLlwL)

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES. Boletín Trimestral de las TIC. [Online] 2016. [Cited: March 1, 2017] Available from Internet: [goo.gl/ACVF2I](http://goo.gl/ACVF2I)

ORACLE, MySQL qué es, significado y concepto. [Online]. 2006. [Cited: March 1, 2017] Available from Internet: [goo.gl/f5JgLC](http://goo.gl/f5JgLC)

ORJUELA, Alejandra. Qué es HTML [Online] 2012. [Cited: October 10, 2016] Available from Internet: [goo.gl/jC4UCx](http://goo.gl/jC4UCx)

PHP. What is PHP? [Online]. 2001. [Cited: January 12, 2017] Available from Internet: [goo.gl/o5akMX](http://goo.gl/o5akMX)

SCRUM. El manifiesto ágil. [Online] 2001. Cited [October 12, 2016] Available from Internet: [goo.gl/7BBA4B](http://goo.gl/7BBA4B)

## ANEXOS

### ANEXO A: TABLAS DE CASOS DE USO

- **Caso de uso:** Validar usuario.

<b>CU – 001</b>	<b>VALIDAR USUARIO</b>	
Versión	1.0 – (09/09/2106)	
Actores	Administrador, Productor, Asistente Técnico	
Precondición	El usuario debe estar registrado en el sistema.	
Descripción	El usuario abre el sistema y en el módulo de ingreso introduce su nombre de usuario y su contraseña. El sistema valida los datos y presenta en pantalla el módulo de bienvenida para el usuario con las opciones asociadas según sea su rol.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario introduce su nombre de usuario y contraseña.
	2	El sistema valida los datos ingresados y presenta en pantalla el módulo de bienvenida para el usuario.
Postcondición	Se presenta en pantalla el módulo de bienvenida para el usuario con las opciones asociadas según sea su rol.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Nombre de usuario ingresado no existe.
	E1.	El sistema informa al usuario que nombre de usuario ingresado no existe en registro, solicita introducir nuevamente los datos.
	E1.	El usuario introduce nuevamente sus datos.
		Contraseña ingresada no corresponde.
	E2.	El sistema informa al usuario que la contraseña no corresponde, solicita introducir nuevamente la contraseña.
E2.	El usuario introduce nuevamente sus datos.	
Comentarios	Una vez validado, el sistema le presenta al usuario su módulo de bienvenida respectivo según sea su rol.	

- **Caso de uso: Gestionar Cultivos.**

<b>CU – 002</b>		<b>GESTIONAR CULTIVOS</b>	
Versión	1.1 - (29/09/2016)		
Actores	Productor		
Precondición	<p>El productor debe haberse validado en el sistema, CU-001. Para modificar un cultivo, éste debe existir en el registro de cultivos de la Base de Datos ForAgro.</p> <p>Para realizar práctica cultural, solicitar asistencia técnica, agregar cosecha o agregar una fotografía, el cultivo debe estar en estado de activo.</p>		
Descripción	<p>Este caso de uso permite a los productores gestionar la información correspondiente a sus cultivos. El productor se valida e ingresa al módulo “Gestionar cultivos”, el sistema presenta en pantalla un listado con los cultivos asociados al productor junto con las opciones “Agregar nuevo cultivo”, “Consultar cultivo”, “Modificar información de cultivo”, “Realizar práctica cultural a cultivo”, “Solicitar asistencia técnica”, “Agregar fotografía” y “Agregar nueva cosecha” respectivas. El productor selecciona la opción que desea efectuar y sigue los pasos correspondientes. El software presenta la información o formulario solicitado por el productor, solicita confirmación y almacena registro de los cambios efectuados por el productor en la Base de Datos.</p>		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El productor ingresa al módulo “Gestionar cultivos”.	
	2	El sistema despliega las opciones disponibles para este módulo: “Agregar nuevo cultivo”, “Consultar cultivo”, “Modificar información de cultivo”, “Realizar práctica cultural a cultivo”, “Solicitar asistencia técnica”, “Agregar fotografía” y “Agregar nueva cosecha” respectivas.	
	3	El productor selecciona la opción que desea efectuar.	
	4	Si el productor selecciona la opción “Agregar nuevo cultivo”.	
	4.1.1	El sistema presenta en pantalla formulario para registro de nuevo cultivo en el sistema.	
4.1.2	El productor diligencia el formulario.		
4.1.3	El sistema comprueba que datos ingresados por el productor correspondan a tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido		

		ingresados y solicita al productor confirmar la información.
4.1.4		El productor confirma la información ingresada.
4.1.5		El sistema almacena registro de los datos ingresados. Sigue al paso 5.
Si el productor selecciona la opción "Consultar cultivo"		
4.2.1		El sistema presenta en pantalla toda la información relacionada con el cultivo, realizando cálculos de rendimiento, costos y productividad.
4.2.2		El productor puede terminar el registro de una cosecha ya agregada. Para ello selecciona la opción "registrar" de la tabla "Historial de Cosechas"
4.2.3		El sistema presenta en pantalla formulario para completar el registro de una cosecha junto a los datos ya registrados de dicha cosecha.
4.2.4		El productor diligencia el formulario.
4.2.5		El sistema comprueba que datos ingresados por el productor correspondan a tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados y solicita al productor confirmar la información.
4.2.6		El productor confirma la información ingresada.
4.2.7		El sistema almacena registro de los datos ingresados. Sigue al paso 5.
Si el productor selecciona la opción "Modificar cultivo".		
4.3.1		El sistema presenta en pantalla el formulario con la información correspondiente al cultivo seleccionado por el productor.
4.3.2		El productor diligencia el formulario del cultivo con los nuevos datos asociados.
4.3.3		El sistema comprueba que la nueva información ingresada por el productor corresponda en tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización

		de los nuevos datos y solicita al productor confirmar la información ingresada.
4.3.4		El productor confirma la información ingresada.
4.3.4		El sistema almacena registro de los datos ingresados. Sigue al paso 5.
Si el productor selecciona la opción "Realizar práctica cultural".		
4.4.1		El productor selecciona la opción "Realizar práctica cultural" relacionada con el cultivo correspondiente.
4.4.2		El sistema presenta en pantalla un listado con las diferentes prácticas culturales.
4.4.3		El productor selecciona la práctica cultural respectiva a ser registrada.
4.4.4		El sistema presenta en pantalla el formulario correspondiente a la práctica cultural seleccionada.
4.4.5		El productor diligencia el formulario para registro de nueva práctica cultural.
4.4.6		El sistema comprueba que la información ingresada por el productor corresponda en tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados.
4.4.7		El productor confirma los datos ingresados.
4.4.8		El sistema almacena registro de la información ingresada. Sigue al paso 5.
Si el productor selecciona la opción "Solicitar asistencia técnica".		
4.5.1		El productor selecciona la opción "Solicitar asistencia técnica" relacionada con el cultivo correspondiente.
4.5.2		El sistema presenta en pantalla el formulario respectivo para solicitar asistencia técnica.
4.5.3		El productor diligencia el formulario para solicitar asistencia técnica.
4.5.4		El sistema comprueba que la información ingresada por el productor corresponda en tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados.

	4.5.5	El productor confirma los datos ingresados.
	4.5.6	El sistema almacena el registro de nueva solicitud de asistencia técnica. Al superadministrador le llega un mensaje con información sobre la nueva solicitud. Sigue al paso 5.
	Si el productor selecciona la opción "Agregar fotografía".	
	4.6.1	El productor selecciona la opción "Agregar fotografía" relacionada con el cultivo seleccionado.
	4.6.2	El sistema presenta en pantalla las fotografías asociadas al cultivo que ya fueron registradas y dos campos: un cuadro donde puede seleccionar una fotografía de su ordenador y otro donde podrá agregar una descripción o título de la misma.
	4.6.3	El productor selecciona "Enviar".
	4.6.4	El sistema almacena el registro de la fotografía y el archivo cargado, además muestra en pantalla la nueva fotografía ingresada. Sigue al paso 5.
	Si el productor selecciona la opción "Agregar nueva cosecha"	
	4.7.1	El productor selecciona la opción "Agregar nueva cosecha" relacionada con el cultivo seleccionado.
	4.7.2	El sistema presenta en pantalla formulario para registro de nueva cosecha.
	4.7.3	El productor diligencia el formulario para registro de nueva cosecha a cultivo.
	4.7.4	El sistema comprueba que la información ingresada por el productor corresponda en tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados.
	4.7.5	El productor confirma los datos ingresados.
	4.7.6	El sistema almacena el registro de la nueva cosecha. Sigue al paso 5.
5	El sistema presenta en pantalla una visualización que le informa al productor que la transferencia de datos ha sido exitosa.	

Postcondición	Al finalizar este caso de uso, el productor habrá efectuado una de estas opciones: “Agregar registro de nuevo cultivo”, “Consultar un cultivo”, “Modificar información de un cultivo”, “Realizar práctica cultural”, “Solicitar asistencia técnica”, “Agregar fotografía” o “Agregar nueva cosecha”. El sistema habrá almacenado el registro de la transferencia de datos efectuada por el productor.	
Excepciones	Paso	Acción
	4.1.3 4.2.5	Si hay campos de obligatorio diligenciamiento que fueron dejados en blanco por el productor.
	4.3.3 4.4.6 4.5.4 4.7.4	E1. El sistema le informa al productor que existen campos que no pueden quedar vacíos. Solicita diligenciar nuevamente el formulario conservando los valores ya ingresados.
		E1. El productor diligencia nuevamente el formulario de registro para nuevo cultivo.
		Si el productor ingresa un tipo de dato no permitido en determinado campo.
		E2. El sistema le informa al productor que el tipo de dato no es válido. Solicita diligenciar nuevamente el formulario informando qué tipo de dato es válido donde existe la inconsistencia.
		E2. El productor diligencia nuevamente el formulario de registro para nuevo cultivo.
	4.1.5 4.2.7	Si hay problemas de conectividad y el registro no se puede almacenar.
	4.3.4 4.4.8 4.5.6 4.6.4 4.7.6	E1. El sistema le informa al productor que existen problemas de conectividad, que el intento de transferir datos ha caducado y le solicita intentarlo nuevamente en otro momento. El caso de uso se cancela.
	4.3.1	El cultivo no se encuentra activo.
	4.4.1 4.5.1 4.6.1	E1. El sistema informa deshabilita estas opciones para cultivos que cuyo estado sea diferente a “activo”.
	4.7.1	E1. El productor selecciona una opción diferente sobre el cultivo correspondiente y continúa.
	4.4.3	Productor selecciona una práctica cultural diferente a la deseada.
		E1. El sistema presenta en pantalla la opción de “regresar atrás” (volver), retomando información correspondiente a cada paso.

		E1.	El productor selecciona la práctica cultural correspondiente y continúa.
	4.2.2		El productor indica que la cosecha señala la finalización del cultivo.
		E1.	El productor ha seleccionado “Completar registro de cosecha” dentro del módulo “Consultar cultivo”. Diligencia el formulario respectivo y marca la opción “Cultivo finalizado”.
		E1.	El productor diligencia el formulario.
		E1.	El sistema comprueba que datos ingresados por el productor correspondan a tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados.
		E1.	El productor confirma los datos ingresados.
		E1.	El sistema almacena los nuevos datos en el registro de la cosecha. Sigue al paso 5.
		E1.	El sistema cambia el estado del cultivo de “activo” a “cosechado final”.
Comentarios	El productor podrá consultar información de un cultivo seleccionándolo del listado que despliega el sistema.		

- **Caso de uso: Ser miembro asociado.**

<b>CU – 003</b>	<b>SER MIEMBRO ASOCIADO</b>	
Versión	1.0 – (13/09/2016)	
Actores	Administrador, Productor, Asistente Técnico.	
Precondición	El usuario debe haberse identificado, CU-001. Para ser miembro, la asociación debe existir. Para dejar de ser miembro, el usuario debe estar registrado como miembro de la asociación.	
Descripción	Mediante este caso de uso, el usuario podrá registrarse como miembro de una sociedad. El usuario indica la sociedad de la cual desea hacer parte. El sistema almacena el registro de la nueva asociación. El usuario podrá dejar de ser miembro de una asociación de la cual haga parte.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona la opción “Ser miembro de una asociación”.
	2	El sistema presenta en pantalla las asociaciones existentes.

	3	El usuario selecciona la asociación de la cual desea ser miembro.
	4	El usuario confirma que desea unirse a la asociación seleccionada.
	5	Si el usuario selecciona la opción "No ser miembro de esta sociedad"
	5.1	El usuario selecciona la opción "No ser miembro de esta sociedad".
	5.2	El sistema solicita confirmar solicitud.
	5.3	El usuario confirma solicitud de no pertenecer a la asociación.
	6	El sistema almacena el registro. Presenta en pantalla una visualización que le informa al usuario que la transferencia de datos ha sido exitosa.
Postcondición	El sistema almacena el registro del usuario como miembro de la asociación seleccionada.	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si hay problemas de conectividad y el registro no se puede almacenar.
	E1.	El sistema le informa al usuario que existen problemas de conectividad, que el intento de transferir datos ha caducado y le solicita intentarlo nuevamente en otro momento. El caso de uso se cancela.
Comentarios	Luego de registrarse como miembro de una sociedad, el usuario puede des-hacer la acción realizando el paso 5 del presente caso de uso.	

- **Caso de uso: Consultar Especies.**

CU – 004	<b>CONSULTAR ESPECIES</b>	
Versión	1.0 – (13/09/2016)	
Actores	Administrador, Productor, Asistente técnico.	
Precondición	Las especies de plantas deben estar registradas. Para el cálculo de estadísticas debe existir registro de estas especies ya cultivadas por los productores.	
Descripción	Este caso de uso permite a los usuarios realizar consultas informativas sobre las diferentes especies en razón de cultivos registrados en el sistema. Éstos podrán realizar consultas sobre estadísticas de producción, mejores rendimientos de material cosechado por especie, entre otras.	
Secuencia normal	Paso	Acción

	1	El usuario de este caso de uso ingresa al módulo "Consultar Especies".	
	2	El sistema presenta en pantalla un listado con todas las especies de plantas registradas.	
	3	El usuario podrá listarlas según su incidencia en un municipio. Al seleccionar una especie podrá consultar la información referente a esta, junto con su historial de productividad, lugares donde está siendo cultivada y demás estadísticas que requieran ser presentadas.	
	4	El sistema realiza los cálculos correspondientes a la consulta por especie que haya elegido el usuario. Presenta en pantalla los resultados.	
	5	El usuario selecciona y visualiza la información y/o estadísticas que sean de su interés.	
Postcondición	El sistema realiza cálculo de estadísticas para presentar al usuario según éste haya seleccionado.		
Excepciones	Paso	Acción	
	5	Si el usuario selecciona un cultivo del listado en las estadísticas.	
	E1.	El sistema presenta en pantalla la información relacionada con el cultivo.	
Comentarios	Si una especie ha sido registrada en el sistema pero aún no existen cultivos cosechados en razón de esta especie, el sistema informa al usuario que aún no es posible el cálculo de estadísticas o que sus cálculos son cero según sea el caso.		

- **Caso de uso:** Gestionar información general

CU – 005	<b>GESTIONAR INFORMACIÓN GENERAL</b>
Versión	1.0 – (14/09/2016)
Actores	Administrador
Precondición	El administrador debe haberse validado en el sistema, CU-001. Para modificar o eliminar un registro, éste debe existir en la Base de Datos.
Descripción	Este caso de uso permite al administrador del sistema gestionar las acciones administrativas referentes a los diferentes módulos: usuarios, especies, asociaciones, prácticas culturales, cultivos, fincas, veredas, municipios y departamentos. El administrador podrá realizar nuevos registros o modificar/eliminar uno ya existente.

	<p>El sistema presenta en pantalla el formulario solicitado por el administrador, éste lo diligencia y el sistema valida la información y almacena el registro.</p> <p>El administrador podrá realizar consultas informativas a los registros de diversas tablas de datos según sea de su interés: podrá visualizar los registros con su información asociada y estado actual.</p>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador selecciona la opción de información que desea intervenir de su módulo de opciones de administrador.
	2	El sistema presenta en pantalla un listado con los registros relacionados al módulo seleccionado. Presenta también las opciones de gestión “Realizar nuevo registro” y “modificar/eliminar registro”.
	3	El administrador selecciona la opción que desea efectuar.
	4	Si el administrador selecciona la opción “Realizar nuevo registro en el sistema”.
	4.1.1	El sistema presenta en pantalla el formulario respectivo para el registro de nueva información.
	4.1.2	El administrador diligencia el formulario correspondiente para el nuevo registro.
	4.1.3	El sistema comprueba que la información ingresada por el administrador corresponda en tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados. Solicita confirmación.
	4.1.4	El administrador confirma los datos ingresados.
	4.1.5	El sistema almacena el nuevo registro en la tabla o tablas correspondientes. Sigue al paso 6.
		Si el administrador selecciona la opción “modificar registro”
4.2.1	El administrador selecciona la opción “modificar registro” relacionada con el registro al cual desea efectuar la acción.	
4.2.2	El sistema presenta en pantalla el formulario para modificar registro con información existente del mismo.	

	4.2.3	El administrador diligencia el formulario suministrando los nuevos datos de registro.
	4.2.4	El sistema comprueba que la información ingresada por el administrador corresponda en tipo y valor de dato solicitado en cada campo (alfabético, numérico, fecha, etc.), presenta en pantalla una visualización de los datos que han sido ingresados. Solicita confirmación.
	4.2.4	El administrador confirma opción de modificar la información del registro
	4.2.6	El sistema almacena los nuevos datos del registro. Sigue al paso 6.
	Si el administrador selecciona la opción "eliminar registro".	
	4.3.1	El administrador selecciona la opción "eliminar registro" relacionada con el registro al cual desea efectuar la acción.
	4.3.2	El sistema presenta en pantalla información del registro y solicita al administrador confirmar la acción.
	4.3.3	El administrador confirma opción de eliminar el registro.
	4.3.4	El sistema elimina el registro. Demás registros que contengan llaves foráneas a este serán eliminados también. Ejemplo: al eliminar una finca, también se eliminan todos los cultivos que pertenecen a esta. Sigue al paso 6.
	Si el administrador selecciona la opción "Reportes gráficos".	
	4.4.1	El administrador selecciona la opción "Reportes Gráficos".
	4.4.2	El sistema presenta en pantalla diversas opciones de estimación de rendimiento y estadísticas asociadas a una especie: por temperatura, por tamaño del cultivo, por productores, por rendimiento anual y rendimiento de cultivos.
	4.4.3	El administrador selecciona la rama o ramas de la consulta.
	4.4.4	El sistema realiza cálculos y presenta en pantalla las estadísticas de niveles productivos según sea la rama o ramas seleccionadas por el administrador.

	5	El sistema presenta en pantalla una visualización que le informa al administrador que la transferencia de datos ha sido exitosa.
Postcondición	El sistema almacena el registro de la operación realizada por el administrador. Para la opción de nuevo registro en el sistema, éste ahora está disponible para ser consultado y gestionado.	
Excepciones	Paso	Acción
	4.1.3 4.2.4	Si hay campos de obligatorio diligenciamiento que fueron dejados en blanco por el administrador.
	E1.	El sistema le informa al administrador que existen campos que no pueden quedar vacíos. Solicita diligenciar nuevamente el formulario conservando los valores ya ingresados.
	E1.	El administrador diligencia nuevamente el formulario de registro para nuevo usuario.
	Si el administrador ingresa un tipo de dato no permitido en determinado campo.	
	E2.	El sistema le informa al administrador que el tipo de dato no es válido. Solicita diligenciar nuevamente el formulario informando qué tipo de dato es válido donde existe la inconsistencia.
	E2.	El administrador diligencia nuevamente el formulario de registro para nuevo usuario.
	4.1.5 4.2.6 4.3.4	Si hay problemas de conectividad y el registro no se puede almacenar.
E1.	El sistema le informa al administrador que existen problemas de conectividad, que el intento de transferir datos ha caducado y le solicita intentarlo nuevamente en otro momento. El caso de uso se cancela.	
Comentarios	Para el registro de nuevo usuario en el sistema, el administrador creará el registro y le suministrará a éste los datos correspondientes para su validación en el sistema. Una vez el usuario realice su primera validación, se le recomienda –por razones de seguridad y confidencialidad– modificar su contraseña.	

## **ANEXO B: MANUAL DEL USUARIO**

***Versión: 1.0 (Abril de 2017)***

### **Herramientas de desarrollo:**

Aptana Studio v3.6.1

Server: XAMPP v3.2.2

PHP v5.6.30

### **1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SOFTWARE.**

ForAgro es un software con enfoque agrícola que le permite al Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales – CENIVAM, gestionar en línea y de una manera directa y rápida la información relacionada con los puntos de producción vinculados al proyecto “Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites Esenciales, crudos y rectificadas” que actualmente desarrolla en el municipio de Barbosa, Santander.

Este manual le ayudará a los usuarios de ForAgro en las actividades de consulta y actualización de información, brindándole las tres herramientas esenciales e inherentes a su gestión: ingresar, modificar y eliminar datos.

## 2. BIENVENIDA

Para acceder a ForAgro será necesario ingresar a un navegador web de cualquier equipo de cómputo con acceso a Internet y en su URL digitar: "cenivam.uis.edu.co/foragro". Esto nos redireccionará al archivo principal de validación de sesión de usuario. Allí el usuario registrado ingresará sus datos de inicio de sesión y el sistema los validará, ubicando al usuario posteriormente en el módulo de bienvenida con las opciones disponibles según sea su rol de usuario.



The screenshot displays the login interface for the ForAgro system. At the top, there is a green header bar containing the CENIVAM logo (U.T. BIO RED CO CENIVAM) on the left, the text "FORTALECIMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA DE ACEITES ESENCIALES CRUDOS Y RECTIFICADOS." in the center, and the Universidad Industrial de Santander logo with the slogan "CONSTRUIMOS FUTURO" on the right. Below the header is a yellow banner with the text "Fortalecimiento de la Agroindustria de Aceites esenciales - CENIVAM". The main content area is green and features a white login box. Inside this box, the text "Inicia sesión para ingresar al Sistema:" is positioned above a stylized user icon. Below the icon are two input fields: "Usuario:" and "Contraseña:". A button labeled "Ingresar" is located at the bottom of the login box. The entire interface is decorated with faint dandelion seed graphics.

*Módulo inicio*

### **3. ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN FORAGRO**

#### **3.1 OPCIONES ADMINISTRACIÓN USUARIO ASISTENTE TÉCNICO**

Una vez validado el asistente técnico, el sistema ubica al usuario en el módulo de bienvenida donde además tendrá acceso a las siguientes funcionalidades:

##### **3.1.1 Consultar Cultivos (9.4.2.1)**

##### **3.1.2 Consultar Especies (9.4.3.1)**

##### **3.1.3 Módulo Mensajes (9.4.4)**

##### **3.1.4 Consultar Fincas (9.4.5.1)**

#### **3.2 OPCIONES ADMINISTRACIÓN USUARIO PRODUCTOR**

Una vez validado el productor, el sistema ubica al usuario en el módulo de bienvenida donde además tendrá acceso a las siguientes funcionalidades:

##### **3.2.1 Módulo Cultivos (9.4.2)**

- Agregar nuevo Cultivo
- Consultar Cultivos (9.4.2.1)
- Modificar Cultivo
- Práctica Cultural a Cultivo (9.4.2.2)
- Solicitar Asistencia Técnica a Cultivo(9.4.2.3)
- Galería de imágenes de Cultivo (9.4.2.4)
- Agregar Cosecha a Cultivo (9.4.2.5)

##### **3.2.1.1 Agregar nuevo Cultivo:**

En la vista principal del módulo “GESTIONAR CULTIVOS” el productor seleccionando la opción: “Agregar cultivo” encontrará el formulario para registro de nuevo Cultivo en el sistema. Este formulario consta de los siguientes campos:

- a) **Finca:** *Obligatorio.* El productor selecciona la finca de un listado desplegable con todas las fincas registradas en la Base de Datos de ForAgro.
- b) **Especie:** *Obligatorio.* El productor selecciona la especie vegetal de un listado desplegable con todas las especies registradas en la Base de Datos de ForAgro.
- c) **Escenario de producción:** *Obligatorio.* El usuario selecciona el escenario de producción de dos opciones disponibles: “Cubierto” o “Cielo abierto”.
- d) **Tamaño del cultivo:** *Obligatorio. Mínimo 0,1.* El productor ingresa el valor del tamaño que el cultivo ocupa en hectáreas.
- e) **Cantidad de plántulas:** *Obligatorio. Mínimo 20.* El productor ingresa la cantidad de plantas sembradas en el cultivo.
- f) **Fecha de inicio:** *Obligatorio. Máximo fecha actual.* El productor selecciona o ingresa manualmente la fecha de inicio del cultivo. Formato: *dd/mm/aaaa.*
- g) **Costo de insumos:** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa el valor en pesos del costo de los insumos empleados durante la siembra del cultivo.
- h) **Jornales (cantidad de jornales):** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa la cantidad de jornales contratados o empleados durante la siembra del cultivo.
- i) **Jornales (valor por jornal):** *Obligatorio si cantidad de jornales es mayor que cero.* El productor ingresa el valor en pesos de cada jornal contratado o empleado durante la siembra del cultivo.
- j) **Costo de uso de maquinaria:** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa el valor en pesos del costo de alquiler o uso de maquinaria durante la siembra del cultivo.
- k) **Observaciones:** *Opcional.* El productor ingresa observaciones y/o recomendaciones surgidas durante la siembra del cultivo.

### Formulario para registro de nuevo Cultivo

*Diligencie los campos correspondientes para registro de nuevo Cultivo*

**Seleccione la Finca:**   
**Seleccione la Especie:**   
**Escenario de produccion:**  Cubierto  Cielo abierto  
**Tamaño del cultivo:**  Hectáreas  
**Cantidad de plántulas:**   
**Fecha de inicio:**   
**Costo de insumos:**  - Costo en pesos de los insumos utilizados durante la siembra.  
**Jornales:**  - Cantidad de jornales trabajados durante la siembra.  
 - Valor por Jornal  
**Costo uso de maquinaria:**  - Ingrese el valor en pesos en caso de haber contratado maquinaria durante la siembra.  
**Observaciones:**

*Formulario registro nuevo Cultivo*

### 3.2.1.2 Modificar Cultivo

Asociada a cada cultivo, se encuentra la opción “Modificar Cultivo” que les permite a los productores modificar algunos de los valores ingresados en el registro del cultivo. En esta opción el productor encuentra además información referente a las cosechas registradas en el Cultivo, como son: cantidad de cosechas registradas, peso material cosechado, peso material enviado.

**CULTIVO: 001**

**Fecha de registro:** 2017-03-13 17:03:12  
**Fecha inicio del cultivo:** 2012-03-01  
**Cosechas:** 0  
**Cantidad cosechada:** 242750 kg  
**Cantidad enviada:** 187400 kg - *Diferencia: -55350*  
**Estado del cultivo:** **Activo**

---

**Seleccione la Finca:**   
**Seleccione la Especie:**   
**Tamaño:**  Hectáreas  
**Plántulas sembradas:**   
**Observaciones:**

**Especie actual:**



**Manzanilla**  
*Chamaemelum nobile*

*Modificar Cultivo*

### 3.2.1.3 Práctica cultural a Cultivo:

Asociada a cada cultivo, se encuentra la opción “Aplicar Práctica Cultural” que les permite a los productores el registro de las labores culturales en cada Cultivo. En esta opción el productor primero selecciona de un menú desplegable el tipo de Práctica Cultural realizada, la labor específica realizada y posteriormente diligencia el formulario respectivo. Este formulario consta de los siguientes campos:

- a) **Productos empleados:** *Opcional. Si diligencia producto, es obligatorio diligenciar su volumen de aplicación.* El productor encuentra cinco (5) campos para diligenciar cinco (5) productos o insumos empleados durante la labor cultural. Todos los campos son opcionales, pero si el productor diligencia alguno de ellos debe indicar también su volumen de aplicación y unidades de medida.
- b) **Costo de insumos:** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa el valor en pesos del costo de los insumos empleados durante la labor cultural.
- c) **Jornales (cantidad de jornales):** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa la cantidad de jornales contratados o empleados durante la labor cultural.
- d) **Jornales (valor por jornal):** *Obligatorio si cantidad de jornales es mayor que cero.* El productor ingresa el valor en pesos de cada jornal contratado o empleado durante la labor cultural.
- e) **Costo de uso de maquinaria:** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa el valor en pesos del costo de alquiler o uso de maquinaria durante la labor cultural.
- f) **Observaciones:** *Opcional.* El productor ingresa observaciones y/o recomendaciones surgidas durante la labor cultural.

Preparación del terreno
Siembra
Deshierbos
<b>Podas</b>

Consiste en remover partes de la planta (tronco, ramas, hojas, flores y frutos) con el fin de incrementar la producción, mejorar la calidad del fruto, facilitar labores culturales, mejorar el manejo de plagas y enfermedades, incrementar la vida útil de las plantas y aumentar la densidad de siembra.

**Poda de formación.**

Controla el crecimiento tratando de evitar que sea desordenado, se realiza con el fin de conducir el desarrollo de la planta desde el principio, para formar tallos y ramas bien dispuestos y equilibrados.

- Insumos necesarios: Tijeras de podar, guantes, podadora.

**Poda fitosanitaria**

Se realiza desde que se siembra la planta, deben realizarse revisiones en el cultivo periódicamente para eliminar hojas, flores o frutos viejos o dañados por deficiencia de nutrientes o por alguna enfermedad, de esta manera se previene la entrada de patógenos y plagas. Todos los desechos deben ser eliminados cuidadosamente para evitar que sean focos de infección y propagación de enfermedades.

- Insumos necesarios: Tijeras para podar, guantes.

Riegos y fertilización
<b>MIPES</b>

Menú Prácticas Culturales

**Formulario para registro de nueva Práctica Cultural a Cultivo**  
*Diligencie los campos correspondientes para registro de nueva Práctica Cultural a Cultivo*

**Labor Cultural:** Poda fitosanitaria - Podas  
**Cultivo:** 004 - Finca: La Esperanza. - Especie: Albahaca

Ingrese el nombre de los productos que hayan sido empleados y su volumen de aplicación.

**Producto 1:**   -  gramos por litro  mililitros por litro  
**Producto 2:**   -  gramos por litro  mililitros por litro  
**Producto 3:**   -  gramos por litro  mililitros por litro  
**Producto 4:**   -  gramos por litro  mililitros por litro  
**Producto 5:**   -  gramos por litro  mililitros por litro

**Costo de insumos:**  - Costo en pesos de los insumos utilizados.  
**Jornales:**  - Cantidad de jornales trabajados.  
 - Valor por jornal

**Costo uso de maquinaria:**  - Ingrese el valor en pesos en caso de haber contratado maquinaria.

**Observaciones:**

Formulario registro nueva labor cultural a Cultivo

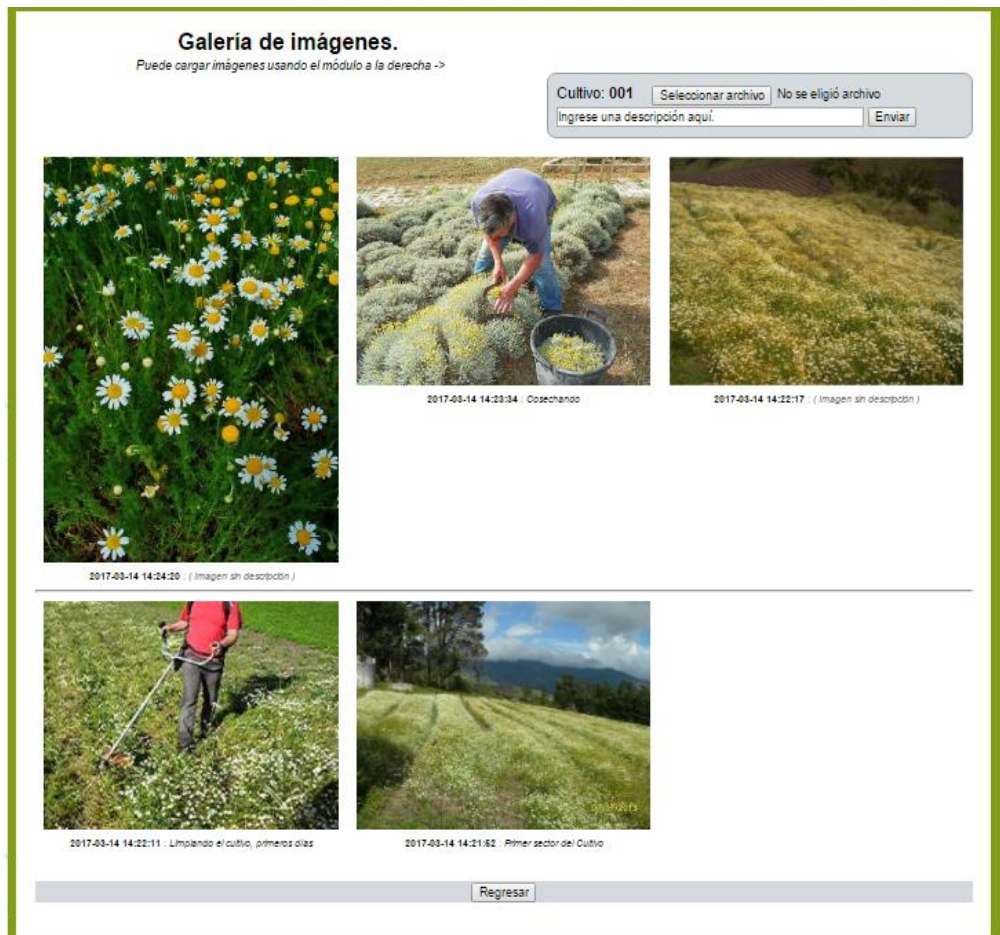
### 3.2.1.4 Solicitar Asistencia Técnica a Cultivo:

Asociada a cada cultivo, se encuentra la opción “Solicitar Asistencia Técnica” que les permite a los productores solicitar de manera directa con la oficina de Dirección de Proyectos del CENIVAM una asistencia técnica sobre el cultivo referenciado. El productor diligencia el formulario con los siguientes campos:

- a) **Asunto:** *Obligatorio.* Corresponde al título o asunto de la solicitud.
- b) **Mensaje:** *Obligatorio.* Corresponde al cuerpo o contenido de la solicitud.

### 3.2.1.5 Galería de imágenes de Cultivo:

Asociada a cada cultivo, se encuentra la opción “Agregar fotografías” que les permite a los productores visualizar su galería de fotografías y agregar nuevas. El productor selecciona el archivo tipo fotografía de su ordenador y junto a este, introduce el título o descripción de la misma.



Galería imágenes de Cultivo

### 3.2.1.6 Agregar Cosecha a Cultivo:

Asociada a cada cultivo, se encuentra la opción “Registrar Cosecha” que les permite a los productores diligenciar el formulario correspondiente a cada cosecha por cada cultivo. El productor debe diligenciar los siguientes campos:

- a) **Fecha de corte:** *Obligatorio. Máximo fecha actual. Mínimo fecha inicio del cultivo.* Corresponde a la fecha en la que fue efectuada la cosecha.
- b) **Consecutivo:** *Obligatorio.* Corresponde al número del consecutivo, serial o referencia de la ficha de registro física de la cosecha.
- c) **Cantidad de plantas:** *Obligatorio. Máximo cantidad de plantas del cultivo. Mínimo 1.* Corresponde a la cantidad de plantas del cultivo que fueron cosechadas durante la jornada.
- d) **Peso aproximado:** *Obligatorio. Mínimo 1.* El productor ingresa el valor en kilogramos del material vegetal cosechado.
- e) **Estado de las plantas:** *Opcional.* El productor ingresa el estado general en el que –a su juicio- se encuentran las plantas del cultivo. Recomendación: use este campo si tiene alguna observación por rescatar.
- f) **Costo de insumos:** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa el valor en pesos del costo de los insumos empleados durante la cosecha.
- g) **Jornales (cantidad de jornales):** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa la cantidad de jornales contratados o empleados durante la cosecha.
- h) **Jornales (valor por jornal):** *Obligatorio si cantidad de jornales es mayor que cero.* El productor ingresa el valor en pesos de cada jornal contratado o empleado durante la cosecha.
- i) **Costo de uso de maquinaria:** *Obligatorio. Mínimo 0.* El productor ingresa el valor en pesos del costo de alquiler o uso de maquinaria durante la cosecha.

### 3.2.2 Consultar Especies (9.4.3.1)

### 3.2.3 Módulo Mensajes (9.4.4)

### **3.3 OPCIONES ADMINISTRACIÓN USUARIO ADMINISTRADOR**

Una vez validado el administrador, el sistema ubica al usuario en el módulo de bienvenida donde además tendrá acceso a las siguientes funcionalidades:

#### **3.3.1 Consultar Cultivos (9.4.2.1)**

#### **3.3.2 Consultar Especies (9.4.3.1)**

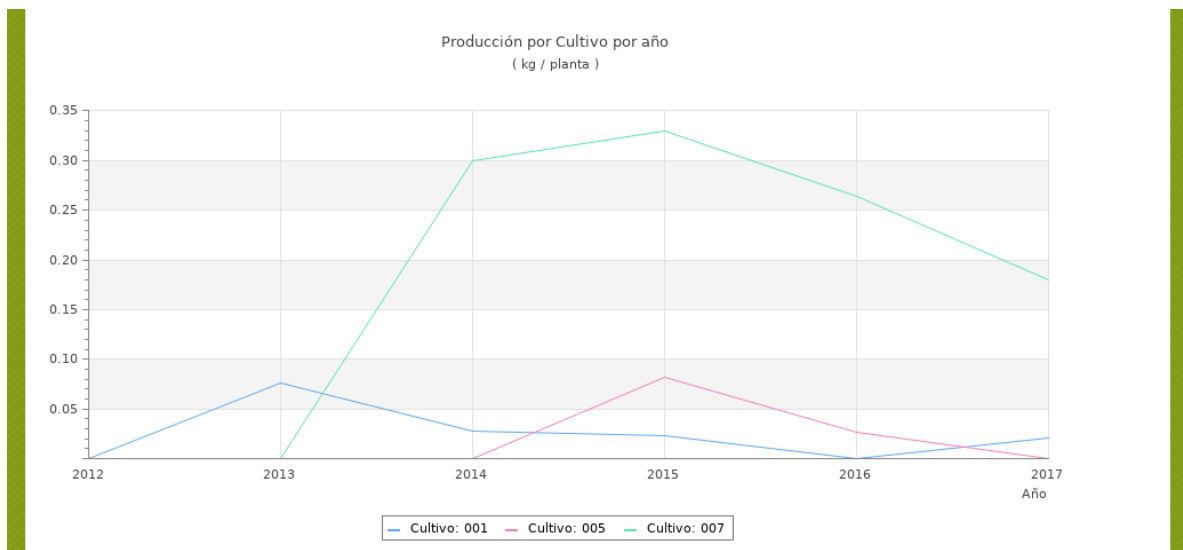
#### **3.3.3 Módulo Mensajes (9.4.4)**

#### **3.3.4 Consultar Fincas (9.4.5.1)**

#### **3.3.5 Módulo Reportes Gráficos**

Este módulo permite al administrador obtener –gráficamente- reportes de rendimiento de los cultivos por especie. Para ello selecciona la especie sobre la cual quiere consultar y a continuación el factor o factores de evaluación:

- Por temperatura
- Por tamaño del cultivo
- Por productor
- Producción anual
- Rendimiento por cultivos



*Reportes Gráficos – Producción anual*

### 3.3.6 Módulo Gestión General

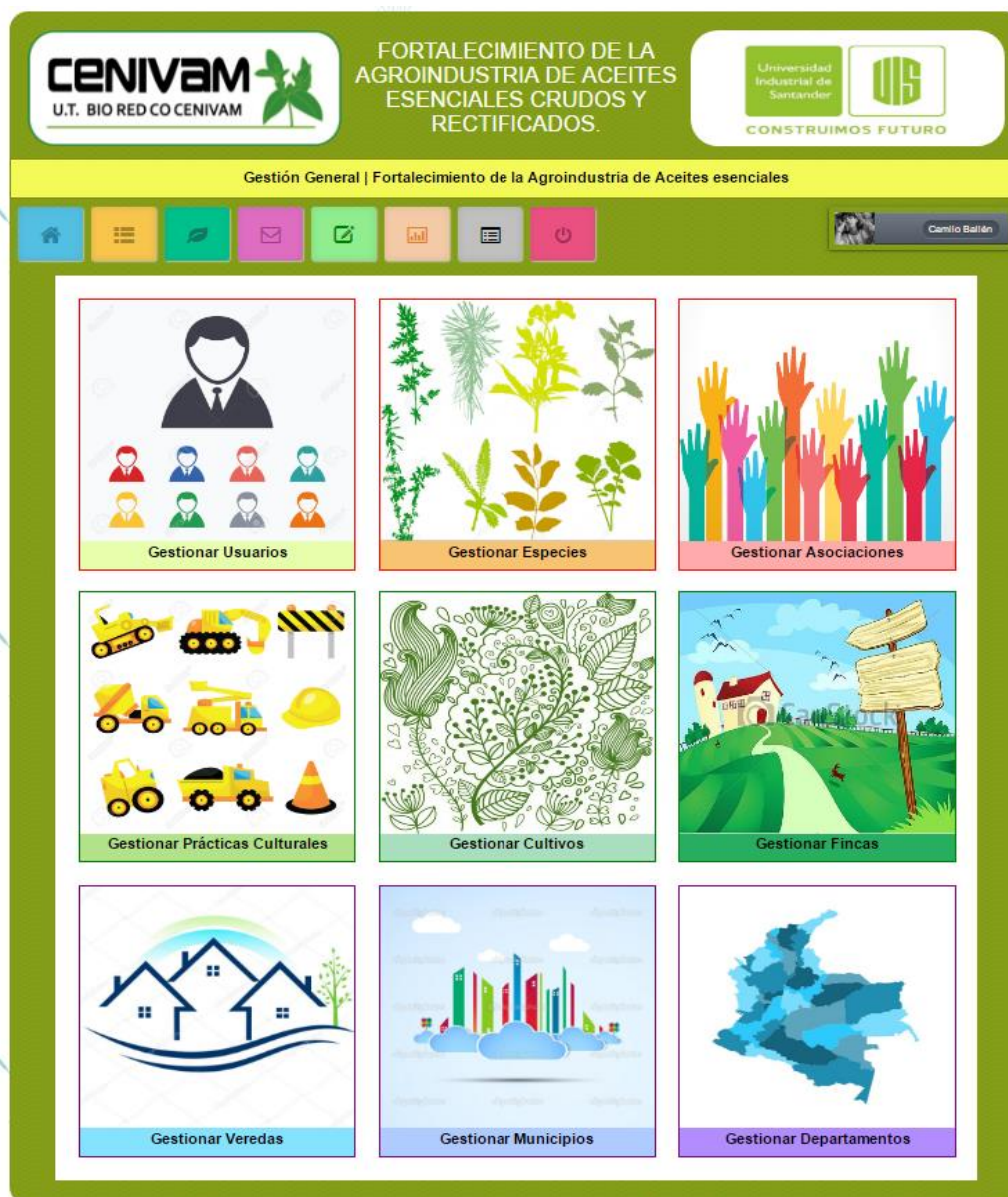
Este módulo permite al administrador realizar todas las gestiones pertinentes en cuanto agregar, modificar y eliminar registros de usuarios, especies, asociaciones, prácticas culturales, cultivos, fincas, veredas, municipios y departamentos. Para ello el administrador selecciona el módulo a intervenir que desea y a continuación encuentra un listado con todos los registros asociados a dicho módulo ordenados estratégicamente. Junto a cada registro están las opciones para modificar o eliminar el mismo y adicionalmente se encuentra la opción para agregar un nuevo registro del mismo tipo.

Para el caso de agregar nuevo registro, se presenta en pantalla el formulario de ingreso de registro, posteriormente se validan el tipo y valor del dato ingresado para que cumpla condiciones y adicionalmente se pide confirmación al usuario antes de efectuar la acción.

Para el caso de modificar un registro, se presenta en pantalla el formulario con los datos existentes en el registro para cada campo, posteriormente se validan el tipo y

valor del nuevo dato ingresado en cada campo para que cumpla condiciones y adicionalmente se pide confirmación al usuario antes de efectuar la acción.

Para el caso de eliminar un registro se presenta en pantalla la información correspondiente al registro y se pide al usuario confirmación antes de efectuar la acción.



*Módulo Gestión General*

### 3.4 VALIDACIÓN DE FORMULARIOS

Para garantizar la consistencia de la información consignada, ForAgro tiene implementadas diferentes funciones encargadas de validar el tipo y valor de dato registrado en cada campo por los usuarios. Para todos los casos de obligatorio cumplimiento se verifica que el campo no esté en blanco o solo con espacios vacíos.

#### 3.4.1 Formulario con datos inválidos:

En caso de ser un tipo o valor de dato no permitido, ForAgro impide el diligenciamiento del formulario y le indica al usuario en dónde se encuentra la inconsistencia junto con una descripción del tipo y valor de dato permitido.

**Formulario para registro de nuevo Cultivo**  
*Confirmación de Datos ingresados*

ID del cultivo:	009
Productor:	Roberto Londoño García
Finca:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Especie:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Escenario producción	Cielo Abierto - ( <i>Af aire libre</i> )
Tamaño:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío. - Hectáreas
Plántulas:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Fecha de inicio:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Costo insumos:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Cantidad Jornales:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Costo por Jornal:	- \$ pesos
Costo maquinaria:	<b>( Vacío )</b> - Este campo no puede estar vacío.
Observaciones:	
Válido:	<b>Debe diligenciar el formulario correctamente para poder enviar la información.</b>

*Formulario registro nuevo Cultivo – datos inválidos*

#### 3.4.2 Formulario con datos válidos:

En caso de que el formulario sea diligenciado correctamente por parte del usuario, ForAgro informará a este que los datos son válidos en tipo y valor y le permitirá completar la acción.

### Formulario para registro de nuevo Cultivo

*Confirmación de Datos ingresados*

<b>ID del cultivo:</b>	009
<b>Productor:</b>	Roberto Londoño García
<b>Finca:</b>	La Luciérnaga - Moniquirá
<b>Especie:</b>	Manzanilla - <i>Chamaemelum nobile</i>
<b>Escenario producción</b>	Cielo Abierto - (Al aire libre)
<b>Tamaño:</b>	2.5 - Hectáreas
<b>Plántulas:</b>	2,500
<b>Fecha de inicio:</b>	2017-03-08
<b>Costo insumos:</b>	60,000 - \$ pesos
<b>Cantidad Jornales:</b>	4
<b>Costo por Jornal:</b>	32000 - \$ pesos
<b>Costo maquinaria:</b>	0 - \$ pesos
<b>Observaciones:</b>	Sin novedades.

**Válido:** Todos los datos son válidos.

*Formulario registro nuevo Cultivo – datos válidos*

### 3.5 RESPUESTA DEL SOFTWARE ANTE TRANSFERENCIA DE DATOS

Si la transferencia de información solicitada (Ingresar, modificar o eliminar datos) se ha realizado satisfactoriamente, ForAgro redireccionará al usuario al módulo “Transferencia exitosa” donde encontrará un enlace directo para consultar y verificar los cambios efectuados.



**CENIVAM**  
U.T. BIO RED CO CENIVAM

**FORTALECIMIENTO DE LA  
AGROINDUSTRIA DE ACEITES  
ESENCIALES CRUDOS Y  
RECTIFICADOS.**



Universidad  
Industrial de  
Santander  
**CONSTRUIMOS FUTURO**

**Transferencia de Datos exitosa**

🏠
☰
🌿
✉
📄
📊
📅
🔴


Carmelo Balón

**Transferencia de Datos exitosa.**

Finca: **Hacienda la Rivera** agregada con éxito.

Haga click en el botón para ver.



*Módulo Transferencia de Datos exitosa*

#### **4. CONTACTO**

ForAgro, software al cual hace referencia el presente manual, fue propuesto, diseñado y puesto en marcha durante el lapso comprendido entre junio de 2016 y abril de 2017. Desarrollado por SEVANN ALEEJ RADHAK TRIZTAN. Ante inquietudes y en caso de ser necesario, el administrador se podrá poner en contacto con el desarrollador.

Datos de contacto:

Celular: (+57) 350 8977177

Correo electrónico: [juankdrb@hotmail.com](mailto:juankdrb@hotmail.com)

Bucaramanga, abril de 2017.