

**Desarrollo de una Aplicación web para la administración, trazabilidad y  
georreferenciación de la finca la pradera ubicada en la vereda el progreso municipio de  
Garzón - AdmiFinc@**

Norbey Collazos Ramirez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Pitalito - Huila

Ingeniería de Sistemas

2020

**Desarrollo de una Aplicación web para la administración, trazabilidad y georreferenciación de la finca la pradera ubicada en la vereda el progreso municipio de Garzón - AdmiFinc@**

Norbey Collazos Ramirez

Ing. Mireya Gómez Argote

Asesora

Proyecto de grado presentado para optar al título de ingeniero de sistemas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Pitalito - Huila

Ingeniería de Sistemas

2020

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar este proyecto principalmente a Dios por darme las fuerzas la vida y la salud para llevar a cabalidad mis estudios y proyectos. Todo se lo debo a Él. También a mis padres quienes han sido mi apoyo incondicional en todas mis metas y proyectos obtenidos y por alcanzar

### **Agradecimientos**

Quiero reiterar mi agradecimiento primeramente a Dios por todas sus bendiciones, también a mis padres y familia por el apoyo recibido en esta etapa de mi vida. También agradezco a todos los tutores e ingenieros quienes hicieron parte de mi proceso formativo con sus enseñanzas y orientaciones en pro de mi crecimiento como persona y desarrollo intelectual.

## Tabla de Contenidos

Dedicatoria.....	3
Glosario.....	13
Resumen.....	15
Abstract.....	16
Introducción.....	17
Aspectos generales.....	19
Selección y definición del tema de investigación.....	19
Problema de investigación.....	19
Planteamiento del problema.....	19
Formulación del Problema.....	20
Sistematización del problema.....	20
Línea de investigación.....	21
Objetivos.....	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
Justificación de la investigación.....	22
Motivación teórica.....	22
Motivación metodológica.....	24
Motivación práctica.....	24
Aspectos Metodológicos.....	25

	6
Tipo de Estudio.....	25
Método de investigación.....	25
Fuentes y técnicas para recolección de información.....	25
Marco de referencia de la investigación .....	26
Marco teórico .....	26
Marco conceptual.....	28
Análisis del sistema actual .....	32
Identificación de las necesidades .....	32
Estudio de viabilidad.....	33
Viabilidad económica. ....	33
Viabilidad técnica. ....	34
Viabilidad operacional .....	34
Viabilidad legal.....	34
Análisis Económico y Técnico .....	34
Asignación y compromisos.....	35
Arquitectura de sistemas .....	36
Modelo entidad relación. ....	36
Diagrama de casos de uso. ....	37
Especificación de la arquitectura de sistemas.....	38
Diccionario de datos. ....	38
Requerimientos del Sistema Propuesto.....	49
Creación de prototipos .....	49

	7
Requerimientos de entrada/salida .....	53
Manejo de diagramas .....	53
Requisitos de hardware/software .....	54
Diseño de sistemas.....	55
Diseño de salida .....	55
Diseño de entrada.....	68
Diseño de base de datos .....	84
Diseño de controles.....	85
Desarrollo e implementación del sistema .....	87
Puesta en marcha.....	87
Resultados .....	87
Conclusiones .....	88
Bibliografía .....	89
Anexos .....	93

**Lista de tabla**

Tabla 1. ....	33
Viabilidad económica. ....	33
Tabla 3. ....	38
Diccionario de datos tabla clientes. ....	38
Tabla 4. ....	38
Diccionario de datos tabla coordenadas_finca.....	38
Tabla 5. ....	39
Diccionario de datos tabla coordenadas_lote.....	39
Tabla 6. ....	39
Diccionario de datos tabla costos.....	39
Tabla 7. ....	41
Diccionario de datos tabla cultivos. ....	41
Tabla 8. ....	42
Diccionario de datos tabla fincas. ....	42
Tabla 9. ....	42
Diccionario de datos tabla herramientas. ....	42
Tabla 10. ....	43
Diccionario de datos tabla ingresos. ....	43
Tabla 11. ....	44
Diccionario de datos tabla instalaciones. ....	44

Tabla 12. ....	44
Diccionario de datos tabla lotes. ....	44
Tabla 13. ....	45
Diccionario de datos tabla maquinaria. ....	45
Tabla 14. ....	46
Diccionario de datos tabla proveedores. ....	46
Tabla 15. ....	46
Diccionario de datos tabla trabajadores. ....	46
Tabla 16. ....	47
Diccionario de datos tabla usuarios. ....	47

### Lista de figuras

Figura 1. Diagrama entidad relación. El autor .....	36
Figura 2. Casos de uso. El autor .....	37
Figura 3. Página de bienvenida. El autor .....	49
Figura 4. Formulario de registro de usuario. El autor.....	49
Figura 5. Formulario de inicio de sesión. El autor.....	50
Figura 6. Formulario registro de finca. El autor .....	50
Figura 7. Mapa de georreferenciación. El autor .....	51
Figura 8. Página que muestra las fincas registradas. El autor.....	51
Figura 9. Panel inicial de finca. El autor.....	52
Figura 10. Diseño de formularios para el ingreso de información. El autor.....	52
Figura 11. Muestra de información en tablas. El autor.....	53
Figura 12. Muestra de información en gráficos estadísticos. El autor.....	53
Figura 13. Página de bienvenida. El autor .....	55
Figura 14. Lista de fincas registradas. El autor.....	56
Figura 15. Panel inicial. El autor .....	56
Figura 16. Información de panel inicial. El autor .....	57
Figura 17. Lista de lotes registrados. El autor .....	58
Figura 18. Vista del lote. El autor .....	59
Figura 19. Costos del cultivo. El autor .....	60
Figura 20. Mano de obra. El autor .....	61
Figura 21. Insumos. El autor.....	61

Figura 22. Ingresos del cultivo. El autor.....	62
Figura 23. Calendarios. El autor .....	63
Figura 24. Lista de trabajadores. El autor .....	64
Figura 25. Lista de clientes. El autor .....	64
Figura 26. Lista de proveedores. El autor .....	64
Figura 27. Inventario de herramientas. El autor .....	65
Figura 28. Inventario de maquinaria. El autor .....	65
Figura 29. Inventario de instalaciones. El autor .....	66
Figura 30. Lista de créditos. El autor .....	66
Figura 31. Cuotas del crédito. El autor .....	67
Figura 32. Registro de usuario. El autor .....	68
Figura 33. Login. El autor.....	69
Figura 34. Registro de finca. El autor .....	70
Figura 35. Georreferenciar finca. El autor .....	70
Figura 36. Registrar lote. El autor.....	71
Figura 37. Registrar cultivo. El autor.....	72
Figura 38. Registrar actividad. El autor .....	73
Figura 39. Registrar mano de obra. El autor .....	74
Figura 40. Registrar insumos. El autor .....	75
Figura 41. Registrar ingresos. El autor .....	76
Figura 42. Registrar floración. El autor .....	76
Figura 43. Registrar actividad en el calendario. El autor.....	77

	12
Figura 44. Registrar trabajador. El autor .....	78
Figura 45. Registrar cliente. El autor .....	79
Figura 46. Registrar proveedor. El autor .....	80
Figura 47. Registrar herramienta. El autor.....	81
Figura 48. Registrar maquinaria. El autor.....	82
Figura 49. Registrar instalación. El autor .....	82
Figura 50. registrar crédito. El autor .....	83
Figura 51. Registrar cuota del crédito. El autor .....	83
Figura 52. Modelo entidad relación de la base de datos. El autor .....	84
Figura 53. Control para impedir registrar usuario repetido. El autor.....	85
Figura 54. Control de acceso. El autor.....	85
Figura 55. mensaje registro exitoso de la finca. El autor.....	86
Figura 56. Control de campos vacíos. El autor.....	86
Figura 57. Mensaje de registro exitoso. El autor .....	86
Figura 58. Vivienda de la finca. El autor .....	94
Figura 59. Cultivo de maíz. El autor.....	95
Figura 60. Cultivo de café. El autor .....	95

## Glosario

**HTML5:** “es un lenguaje markup (las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web” (Hipertextual, 2013).

**CSS:** “es un lenguaje utilizado para mejorar la apariencia de las páginas HTML. Un documento HTML viene a ser “una página web”. Por lo tanto, se puede decir que el lenguaje CSS sirve para establecer la presentación y aspecto de una página web” (g42roram, s.f.).

**Javascript:** es un lenguaje con diversas posibilidades, es manejado para instaurar programas que posteriormente son implantados en una página web y de igual forma en programas más grandes, orientados a objetos con mayor complejidad. Con el lenguaje Javascript se puede interactuar con los usuarios y crear diferentes efectos. (Valdés, 2007)

**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” (PHP, 2005).

**AJAX:** “significa JavaScript asíncrono y XML (Asynchronous JavaScript and XML). Es un conjunto de técnicas de desarrollo web que permiten que las aplicaciones web funcionen de forma asíncrona, procesando cualquier solicitud al servidor en segundo plano” (Hostinger, ¿Qué es AJAX y cómo funciona?, 2019).

**MySQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional. (Hostinger, ¿Qué es MySQL? Explicación detallada para principiantes, 2019)

**Georreferenciación:** La georreferenciación es conocida como el uso de coordenadas para la ubicación espacial de un terreno u objeto específico en la tierra. La georreferenciación es utilizada con el fin de convertir las coordenadas iniciales de latitud y longitud a una imagen dentro del mapa. (Certicalia, s.f.)

**Coordenadas:** El sistema de coordenadas geográficas es un sistema que referencia cualquier punto de la superficie terrestre y que utiliza para ello dos coordenadas angulares, latitud (norte o sur) y longitud (este u oeste), para determinar los ángulos laterales de la superficie terrestre con respecto al centro de la Tierra y alineadas con su eje de rotación. (AristaSur, 2012)

## Resumen

El proyecto AdmiFinc@, trata específicamente sobre el desarrollo de una aplicación web que permita sistematizar el proceso administrativo, así como la trazabilidad y georreferenciación de la finca la pradera ubicada en la vereda el progreso del municipio de Garzón. Este sistema permite al dueño de la finca llevar un completo registro desde sus datos personales, como registros básicos de su finca y georreferenciación, información de sus trabajadores conjuntamente con su salario, un inventario de herramientas, instalaciones y maquinaria con las que cuenta su finca, registro de créditos con sus cuotas, registro de los diferentes lotes de la finca con su georreferenciación y sus cultivos. Cada cultivo va a tener su registro de labores y actividades, así como los costos generados por los insumos, mano de obra y los ingresos obtenidos por la venta de sus productos; además, el sistema le proporciona al dueño de la finca un balance de sus ingresos y gastos representándolos por medio de gráficos estadísticos que le permitan observar la rentabilidad de su finca de una forma ágil y sin tener que recurrir a la calculadora para realizar este proceso.

**Palabras clave:** Registro, Finca agrícola, lotes, cultivos, labores, georreferenciación

### **Abstract**

The AdmiFinc @ project deals specifically with the development of a web application that allows systematizing the administrative process, as well as the traceability and georeferencing of the La Pradera farm located in the El Progreso district of the Garzón municipality. This system allows the owner of the farm to keep a complete record from their personal data, such as basic records of their farm and georeferencing, information on their workers together with their salary, an inventory of tools, facilities and machinery that their farm has, registration of credits with their fees, registration of the different lots of the farm with their georeferencing and their crops. Each crop will have its record of work and activities, as well as the costs generated by inputs, labor and the income obtained from the sale of its products; In addition, the system provides the owner of the farm with a balance of their income and expenses, representing them through statistical graphics that allow them to observe the profitability of their farm in an agile way and without having to resort to the calculator to carry out this process.

**Keywords:** Registry, Agricultural farm, lots, crops, work, georeferencing

## **Introducción**

El departamento del Huila especialmente la zona centro y sur se destaca por tener una amplia participación en la producción agrícola y pecuaria. De acuerdo con el DANE, el departamento del Huila posee 79.392 unidades productivas y 1.368.042 de hectáreas usadas en actividades agrícolas. Las fincas o empresas agrícolas como cualquier empresa de la industria requieren de un manejo administrativo y de trazabilidad para su buen funcionamiento y rendimiento.

En el siguiente documento se dará a conocer las necesidades y motivaciones, así como los objetivos para desarrollar una herramienta tecnológica como lo es un aplicativo web el cual permita sistematizar todos los procesos de administración, georreferenciación y trazabilidad que se requiere en la finca la pradera para su buen funcionamiento y productividad.

El presente trabajo consta de seis capítulos los cuales se encuentran estructurados de la siguiente manera:

En el primer capítulo se encuentran los aspectos generales tales como lo son el problema y planteamiento de la investigación, la formulación y sistematización del problema, el objetivo general y específicos, así como la justificación, entre otros aspectos importantes.

El segundo capítulo consta del marco de referencia de la investigación donde se abordan los temas teóricos y conceptuales requeridos para el presente proyecto.

En el tercer capítulo se aborda el tema del análisis del sistema actual identificando las necesidades del propietario de la finca, así también el estudio de viabilidad y análisis económico y técnico.

El cuarto capítulo hace referencia a los requerimientos del sistema propuesto dentro del cual se enmarca la creación de prototipos, los requerimientos de entrada y salida, el manejo de diagramas y requerimientos de hardware y software.

En el quinto capítulo se ilustra lo que tiene que ver con el diseño del sistema dentro de los cuales se encuentra el diseño de entrada, salida, base de datos, controles y procedimientos.

En el sexto y último capítulo se evidencia la implementación del sistema.

## **Aspectos generales**

### **Selección y definición del tema de investigación**

El desarrollo de esta investigación es importante ya que con este proyecto se busca desde la parte tecnológica ayudar al desarrollo y crecimiento del sector agrario la cual es una de las industrias más importantes de nuestro país. Este proyecto además de beneficiar al propietario de la finca, también permitirá conocer todo lo relacionado con la parte administrativa de una finca agrícola.

### **Problema de investigación**

#### ***Planteamiento del problema***

El departamento del Huila especialmente la zona centro y sur tiene una amplia participación en la producción agrícola contando con una gran variedad de cultivos entre los cuales se puede destacar el café, caña de azúcar, cacao, aguacate, lulo, plátano, maíz, entre otros. Cada uno de estos cultivos requiere llevar un proceso administrativo con el fin de obtener un mejor resultado a la hora de evaluar su productividad y por ende la rentabilidad de la finca en general.

La finca la pradera tiene como principal cultivo el café, con algunos cultivos intermediarios como plátano, yuca y maíz. Estos cultivos requieren de unas labores y actividades con el fin de alcanzar una buena productividad; estas labores van desde la preparación del terreno, siembra, mantenimiento y cosecha; cada una de estas labores tiene sus propias actividades en la cual se puede destacar algunas como limpiar, trazar, hoyar, sembrar, fertilizar, controlar plagas, recolectar el producto, entre otras.

En la actualidad, se puede observar que el propietario de la finca no lleva ningún tipo de registro en cuanto a labores y actividades, ni los costos por mano de obra e insumos lo que conlleva al desconocimiento de los costos generados en la finca por cada una de estas actividades. Para la recolección del café, por medio de un cuaderno se lleva el registro semanal de los kilos recolectados por cada uno de los trabajadores, y de igual forma se lleva el registro de ventas del café por medio de una planilla física. Cabe mencionar que llevar la información en este formato puede facilitar que se cometan errores de ortografía, así como numéricos y por ende hacer que la información sea menos confiable; además, cuando se requiere buscar un registro en específico se puede dificultar el proceso debido a la gran cantidad de folios que se puede llegar a tener. De igual forma, teniendo en cuenta que la no implementación del registro de costos generados en la finca impide que se pueda tener un balance de costos e ingresos que conlleven al análisis de rentabilidad y productividad de los cultivos y finca en general. Es por este motivo que se puede determinar la necesidad de crear una herramienta tecnológica como lo es un aplicativo web el cual permita llevar todo este tipo de registros administrativos digitalmente de una manera intuitiva y eficaz con el fin de permitirle al propietario tener un completo balance de la productividad de su finca.

### ***Formulación del Problema***

¿El desarrollo de un aplicativo web puede ayudar al propietario a mejorar el proceso administrativo de su finca?

### ***Sistematización del problema***

¿Cómo identificar las necesidades actuales de los propietarios de fincas agropecuarias?

¿Cómo identificar los procesos administrativos de las fincas agropecuarias?

¿Cómo identificar la trazabilidad de los cultivos agrícolas y pecuarios?

¿Cómo Llevar la contabilidad de los costos e ingresos de la finca?

¿Cómo Georreferencias las fincas juntamente con sus lotes?

### **Línea de investigación**

Ingeniería de Software

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar e implementar una aplicación web que permita registrar, georreferenciar y administrar los procesos productivos, así como los costos e ingresos de la finca la pradera ubicada en la vereda el progreso del municipio de Garzón

### **Objetivos específicos**

Analizar los procesos administrativos de la finca con el fin de obtener los requerimientos necesarios para el sistema de información

Realizar el análisis y diseño de la base de datos por medio de diagramas UML.

Desarrollar la base de datos implementando el gestor MySQL con su entorno grafico de phpMyAdmin

Desarrollar el sistema haciendo uso de las herramientas y lenguajes de programación pertinentes con el fin de obtener el producto final

Implementar prototipos que permitan tener un lineamiento para el desarrollo de la interfaz de usuario del sistema.

Verificar el correcto funcionamiento del Sistema.

## **Justificación de la investigación**

### ***Motivación teórica***

Según lo manifiesta el Boletín de prensa del DANE del mes de enero de 2020, durante el primer semestre de 2019, el área sembrada por grupo de cultivos en el país fue de 4.329.016

hectáreas. El grupo de agroindustriales en los que se encuentra el café, caña para azúcar, palma de aceite, cacao, algodón, soya, entre otros, presentó una mayor intervención con un 48,7% y un área de 2.108.128 hectáreas. (CONtexto ganadero, 2020).

De igual forma, el área cosechada o en edad productiva durante el primer semestre de 2019 fue de 2.859.861 hectáreas, en el cual se destacan los agroindustriales con una cooperación de 59,1% y 1.690.861 hectáreas seguidamente de los tubérculos y plátano (13,6%) con 389.658 hectáreas. (CONtexto ganadero, 2020)

El departamento del Huila es consolidado como uno de los departamentos con mayor productividad a nivel agrícola. Según (Finagro, 2020) afirma lo siguiente: El Huila es el departamento líder en productos agrícolas. Productos como el café, entre otros, son las líneas productivas bandera. Según el DANE, el departamento del Huila cuenta con 79.392 unidades productivas y 1.368.042 de hectáreas con uso de suelo destinados en actividades agrícolas.

Estos datos llevan a pensar que existe una amplia población que depende de las actividades agrícolas para su sostenimiento y el de sus familias.

Es por eso que se hace necesario desde la parte tecnológica apoyar a los empresarios agrícolas con el fin de facilitarles los procesos de registro de actividades y producción que requieren sus cultivos para un mejor manejo y funcionamiento. Un aplicativo web y/o aplicativo móvil ayuda en gran manera a desarrollar estas actividades ya que no solamente le permite ahorrar tiempo y disminuir costos, sino que también reduce considerablemente el error humano al registrar y procesar la información.

### ***Motivación metodológica***

Por medio de conversaciones y entrevistas sostenidas con el propietario de la finca, quien manifiesta que es muy necesario tener un control sobre los costos de producción, así como los procesos de trazabilidad y georreferenciación de su finca. Si bien es cierto, se está optando por llevar parte de este proceso por medio de cuadernos y planillas. Sin embargo, teniendo en cuenta el avance tecnológico en el que nos encontramos y que todo este proceso se puede llevar de forma digital, se puede determinar y evidenciar la gran necesidad que existe en la creación de una herramienta tecnológica que le permita suplir esta necesidad, y que mejor que por medio de un aplicativo web en el cual se pueda realizar el registro de toda esta información de una manera mucho más eficaz e intuitiva.

### ***Motivación práctica***

Este proyecto además de generar beneficio para el propietario de la finca y ayudar con la cultura de reducción de papel, también va permitir como estudiante y futuro Ingeniero de Sistemas acrecentar y poner en práctica los conocimientos obtenidos en cuanto al desarrollo de Software y así mismo realizar el proyecto de grado con el fin de obtener el título profesional.

## **Aspectos Metodológicos**

### **Tipo de Estudio**

#### ***Método de investigación***

Según (Hidalgo, 2005) nos dice que el método de investigación es un proceso lógico que se formula de modo lógico el cual debe seguirse por el investigador para obtener el conocimiento.

El método de investigación utilizado para el proyecto es el de Análisis y Síntesis. Según (Hidalgo, 2005) afirma que Análisis y síntesis son procesos que le permiten al investigador conocer la realidad. El análisis por su parte, es un proceso de comprensión que se forma por la personalización de cada uno de los fragmentos que describen un contexto, podrá instaurar la dependencia causa-efecto entre la síntesis que componen la esencia de la exploración. La metodología que utiliza tanto el análisis como síntesis se basa en dividir el centro de estudio en dos porciones y una vez alcanzada su particularidad, fundar un indiviso. Análisis y síntesis son dos métodos que se integran en uno. (Hidalgo, 2005)

#### ***Fuentes y técnicas para recolección de información***

Se utilizaron Fuentes primarias para la recolección de la información por medio de la técnica conocida como entrevista. La entrevista es conocida como la interacción entre dos o más individuos, esta tiene como funcionalidad obtener información ya sea de interés público o para la investigación de un tema o asunto. Existen dos roles para llevar a cabo la entrevista. El entrevistador quien es la persona que se encarga de realizar las preguntas y el entrevistado es quien responde y facilita la información.

## **Marco de referencia de la investigación**

### **Marco teórico**

Según (Rodríguez, 2019) Los aplicativos webs son todos aquellos sitios de internet que almacenan información de una empresa y a través de la cual los usuarios pueden acceder a cuentas personales y detalles sobre la empresa.

En una finca agrícola al igual que cualquier empresa es necesario llevar el proceso administrativo con el fin de obtener una mejor rentabilidad. Es ahí donde toma un gran valor el registro de cada una de las actividades. Según (Admindefinca, 2014) afirma que la información de la finca es una herramienta muy poderosa para que el productor tome decisiones adecuadas con respecto a su negocio agropecuario. Por eso la importancia de uso de registros en una finca.

Un aplicativo web puede ayudar en los registros de la finca ya que agiliza los procesos administrativos de tal forma que este proceso se pueda realizar de una forma técnica y a la vez presentar mejores resultados a la hora de evaluar la productividad de la finca. Según (Meneses Acosta, 2020) en su proyecto de grado afirma que la tecnología nos brinda diversas herramientas que ayudan a agilizar procesos en diferentes entornos, en la actualidad el uso de los sistemas de información se ha convertido en parte fundamental para mejorar considerablemente los procesos de cualquier entidad. La agricultura no es la excepción, debido a que si una empresa agrícola tiene un excelente manejo de sus recursos puede mejorar su competitividad y tener un mejor enfoque del mercado.

Para el desarrollo de un aplicativo web se necesita emplear algunos lenguajes de programación que permitan elaborar un producto de software para dar solución a una determinada problemática.

**PHP:** (Hypertext Preprocessor) “este es un lenguaje de código abierto adecuado para el desarrollo web y que además puede ser incrustado en HTML” (PHP, 2005). Este lenguaje de programación permite desarrollar aplicaciones web dinámicas y que además puedan almacenar información dentro de una base de datos.

**Georreferenciación:** “La georreferenciación, alude a la ubicación de algo en el espacio. Un sistema de coordenadas geográficas sirve para referenciar un punto en la superficie terrestre mediante dos coordenadas angulares (la longitud y la latitud)” (Definición.de, S.F.). Según (Lozano Delgado, 2018) afirma que con la aparición del concepto de GIS, se empezó a desarrollar a nivel mundial distintos aplicativos que ayudan a entender este concepto de una mejor forma, tal y como lo hace Google Maps, el cual nos muestra en mapas puntos exactos del mundo, con sus respectivas coordenadas geográficas, fotos y videos sobre estos puntos, entre otras funcionalidades.

Actualmente a nivel internacional, existen muy pocas aplicaciones o sistemas que sean enfocados a la mejora de procesos en el sector agrícola. Teniendo en cuenta que el sector agrícola es de los más importantes, siendo este la base de economía en distintos países.

## **Marco conceptual**

**Finca:** La finca es conocida como un terreno ubicado en la zona rural y es utilizado para la producción tanto agrícola como, piscícola y ganadera. Estas suelen contar con magnas extensiones de tierra y establecimientos para llevar a cabo la producción de la misma.

(DefinicionABC, 2007)

**Sector agrícola:** El sector agrícola es considerado como una de las actividades más importantes en la economía del sector rural, esta es una actividad que obtiene las materias primas por medio de los diferentes tipos de cultivo y es perteneciente al sector agropecuario.

(Significados, 2013)

**Producción agrícola:** La producción agrícola como su nombre lo indica es la derivación o resultado de las actividades agrícolas. Dentro de esta categoría son incluidos los productos que se obtienen de la agricultura y estos a su vez son destinados para la alimentación tanto humana como de animales. (Significados, 2013)

**Georreferenciación:** La georreferenciación es conocida como el uso de coordenadas para la ubicación espacial de un terreno u objeto específico en la tierra. La georreferenciación es utilizada con el fin de convertir las coordenadas iniciales de latitud y longitud a una imagen dentro del mapa. (Certicalia, s.f.)

**UML** son las siglas de “Unified Modeling Language” o “Lenguaje Unificado de Modelado”. Se trata de un modelo que se ha adoptado por diferentes empresas para crear sus esquemas, diagramas y documentación referente a los desarrollos de software. (Martinez, 2015)

Este lenguaje será utilizado para realizar el diseño tanto de la base de datos como la interfaz del sistema.

**HTML** es un lenguaje de marcado de hipertexto o “HyperText Markup Language” por el desarrollo de sus iniciales en inglés, básicamente este lenguaje se escribe en su totalidad con elementos, estos elementos están constituidos por etiquetas, contenido y atributos. Es un lenguaje que interpreta el navegador web para mostrar los sitios o aplicaciones web tal y como estamos acostumbrados. (Reyes, 2018)

Con este lenguaje podemos estructurar la información que se va mostrar en cada una de las páginas que va contener la plataforma.

**CSS** es manejado para optimizar la presentación del sitio web permitiendo darle un mejor aspecto a nivel visual. (Robledano, 2019)

Este lenguaje permite mejorar el diseño y estilo de la página web de tal forma que esta se vea más elegante y amigable con el usuario final.

**JavaScript**, este lenguaje es conocido en la actualidad como uno de los más potentes e importantes dentro de la programación de sitios web.

Este lenguaje fue creado por Brendan Eich y nace con la finalidad de adicionarles algunas características interactivas a las páginas web. Sin embargo, hoy en día se ha convertido en el lenguaje utilizado en todos los sitios web a nivel mundial. (Caballero, 2017)

Con la implementación de este lenguaje en el sitio web además de hacerla más interactiva permite realizar validaciones, así como otros aspectos importantes.

**Bootstrap**, es un framework que fue creado por Twitter, este permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, este framework tiene una particularidad y es que facilita adaptar la interfaz del sitio web de forma que se pueda visualizar de forma correcta ya sea en un

computador como en cualquier dispositivo móvil. Esta técnica es conocida como “responsive design” o diseño adaptativo. (Solis, 2014)

Este framework es de gran utilidad ya que le va permitir al usuario ver la plataforma web desde cualquier dispositivo sin ningún problema a nivel de diseño.

**PHP** (Hypertext Preprocessor) este es un lenguaje de código abierto adecuado para el desarrollo web y que además puede ser incrustado en HTML.

Este lenguaje es distinguido a otros lenguajes del lado del cliente como por ejemplo JavaScript porque el código es ejecutado por medio del servidor, este a su vez genera HTML y lo envía al cliente. El cliente recibe el resultado tras ejecutar el script, sin embargo, no se podrá saber el código inferior. (PHP, 2005)

Este lenguaje de programación funciona del lado del backend y permitir procesar la información registrada por los usuarios para que esta pueda ser almacenada en la base de datos.

**Base de datos:** Base de datos es conocido como un conjunto de información que está estructurada de modo sistemático para posteriormente recuperar, analizar y/o transmitir información.

Las bases de datos son el resultado de almacenar información y que esta pueda ser resguardada contra el tiempo y el detrimento para acceder a ella posteriormente. (Concepto.de, 2005)

La administración de las bases de datos se lleva por medio de sistemas de gestión conocidos como DBMS (Sistemas de Gestión de Bases de Datos), este permite almacenar la información de forma rápida y organizada para que posteriormente pueda ser recuperada de una forma digital y automatizada.

**MySQL** según (Hostinet, s.f.) MySQL es un gestor de base de datos que cuenta con más de seis millones de instalaciones en el mundo, y que por lo tanto es el más amplio en lo que respecta a las aplicaciones relacionadas. (Hostinet, 2009)

Esta base de datos ya que es una de las más utilizadas a nivel mundial proporciona gran confiabilidad, por tal caso es la que va ser utilizada para el almacenamiento de la información proporcionada por los usuarios del proyecto.

**PHPMyAdmin** es un software de código abierto, está esbozado para operar la administración y gestión de las bases de datos MySQL por medio de una interfaz gráfica amigable e intuitiva. (Hostname, 2012)

## **Análisis del sistema actual**

### **Identificación de las necesidades**

De acuerdo a entrevistas y conversaciones sostenidas con el propietario de la finca se logra identificar la gran necesidad que existe en cuanto al manejo y administración de su finca de una forma sistemática. Actualmente este proceso se lleva en parte de una forma física mediante cuadernos y planillas. Se puede observar que llevar la información en este formato puede facilitar que se cometan errores de ortografía, así como numéricos y por ende hacer que la información sea menos confiable y además cuando se requiere buscar un registro en específico se dificulta el proceso debido a la cantidad de folios que se puede llegar a tener. De igual forma, se puede evidenciar la falta de registros en cuanto a los costos generados por las actividades en la finca lo que conlleva a desconocer la productividad y rentabilidad de la finca en general. Es por esta razón que se requiere un software la cual permita realizar todo el proceso de administración, trazabilidad y georreferenciación de la finca y que además toda esta información sea fácil de ingresar, manipular y analizar.

En resumen, se necesita un sistema la cual le permita al propietario de la finca realizar la georreferenciación de la finca y lotes, registrar la información básica de su finca y lotes, registrar cada una de las labores y actividades juntamente con los costos generados por la mano de obra e insumos, tener las planillas de registro semanales para la recolección del café, registro de los trabajadores así como de los proveedores y clientes, inventario de las herramientas así como la maquinaria e instalaciones con la que cuenta la finca, registro de los créditos obtenidos juntamente con la cuotas por pagar.

## Estudio de viabilidad

Teniendo en cuenta que este proyecto nace con la intención de querer ayudar y fortalecer los procesos administrativos de la finca la pradera y además con el fin de obtener el título como profesional en Ingeniería de Sistemas en la modalidad de proyecto aplicado, es conveniente afirmar que se generarán costos mínimos al usuario del proyecto las cuales se describen en las siguientes tablas.

### *Viabilidad económica.*

*Tabla 1.*

#### *Viabilidad económica.*

<b>Recurso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aporte Autor (\$)</b>	<b>Aporte Usuario</b>	<b>Valor total</b>
Equipo Humano	Diseñador gráfico, desarrollador back-end, desarrollador front-end	1.500.000	0	1.600.000
Equipos y Software	Computadora portátil personal SO Windows 10, Visual Studio Code, XAMPP	1.200.000	0	1.200.000
Viajes y Salidas de Campo	Visita a fincas	0	50.000	50.000
Materiales y suministros	Hosting y dominio	0	261.600	261.600
Bibliografía	Sitios en internet	0	0	0

*Fuente:* Autor del proyecto

### **Viabilidad técnica.**

*Tabla 2.*

Viabilidad técnica.

<i>Descripción del equipo</i>	<i>Justificación</i>	<i>Aporte Autor (\$)</i>	<i>Aporte Usuario</i>	<i>Valor total</i>
Intel® Celeron® CPU B820 @ 1.70GHz 1.70GHz	Equipo portátil personal del estudiante con Sistema Operativo Windows 10	1.200.000	0	1.200.000
Visual Studio Code, XAMPP, Bootstrap, jQuery, leaflets	Programas, librerías y frameworks libre y de código abierto que facilita el desarrollo de software	0	0	0

*Fuente:* Autor del proyecto

### **Viabilidad operacional**

El sistema funciona de forma eficiente y alojado en la nube en donde el usuario final podrá acceder e ingresar información, mostrarla, editarla y eliminarla desde cualquier dispositivo siempre en cuando cuente con conexión a internet.

### **Viabilidad legal**

Los programas, librerías y frameworks utilizados para el desarrollo de este sistema son totalmente gratis y de código abierto. De igual forma se ha realizado la compra legal del hosting y dominio donde estará almacenado el aplicativo.

### **Análisis Económico y Técnico**

El beneficiario del sistema puede acceder y realizar sus registros sin ningún costo ya que lo que se busca es contribuir desde la parte tecnológica al manejo administrativo de la finca.

En lo que tiene que ver con el análisis técnico, el hosting y dominio fue adquirido por medio de HOSTINGER la cual es una de las empresas que ofrecen el servicio de alojamiento en la nube.

### **Asignación y compromisos**

El sistema cuenta con dos tipos de usuarios las cuales son: administrador y usuario. El administrador tendrá acceso a toda la información registrada por el usuario excluyendo las contraseñas las cuales estarán encriptadas con tecnología hashPassword, este usuario tendrá la finalidad de brindar soporte técnico en cuanto a registro, modificación y eliminación de información en el caso de ser requerido por el usuario.

El usuario es decir el propietario de la finca, podrá acceder al sistema mediante el proceso de registro e inicio de sesión para posteriormente almacenar, mostrar, modificar y eliminar la información correspondiente a su finca

## Arquitectura de sistemas

### Modelo entidad relación.

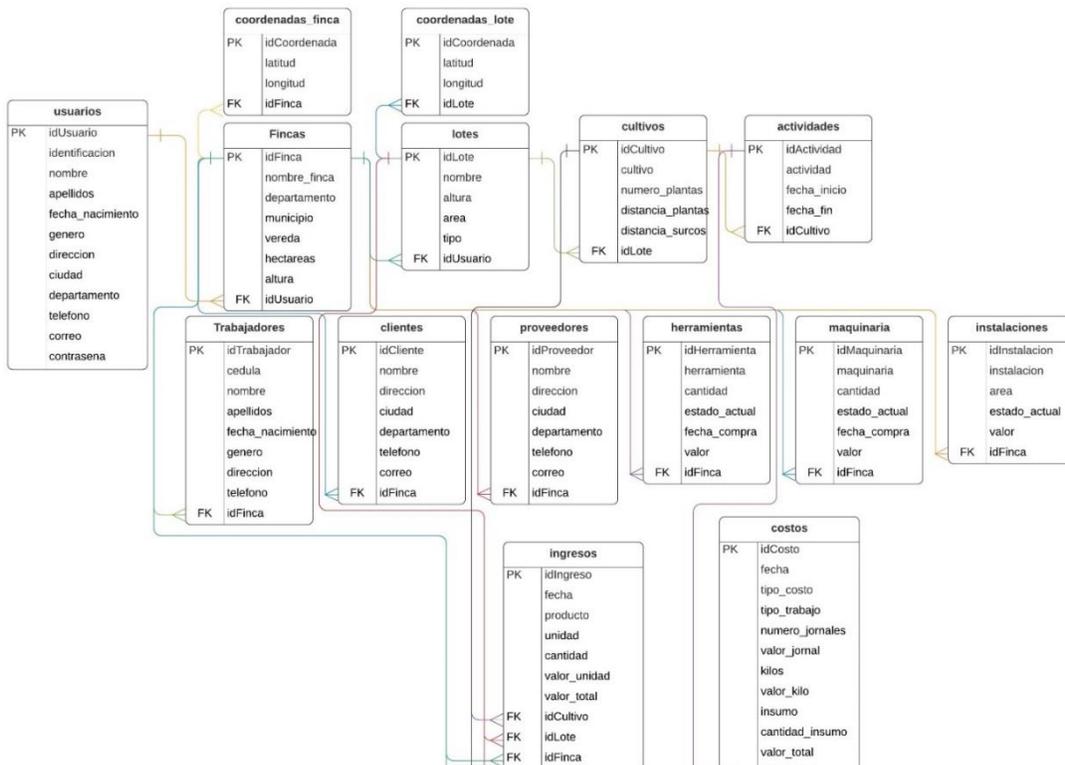
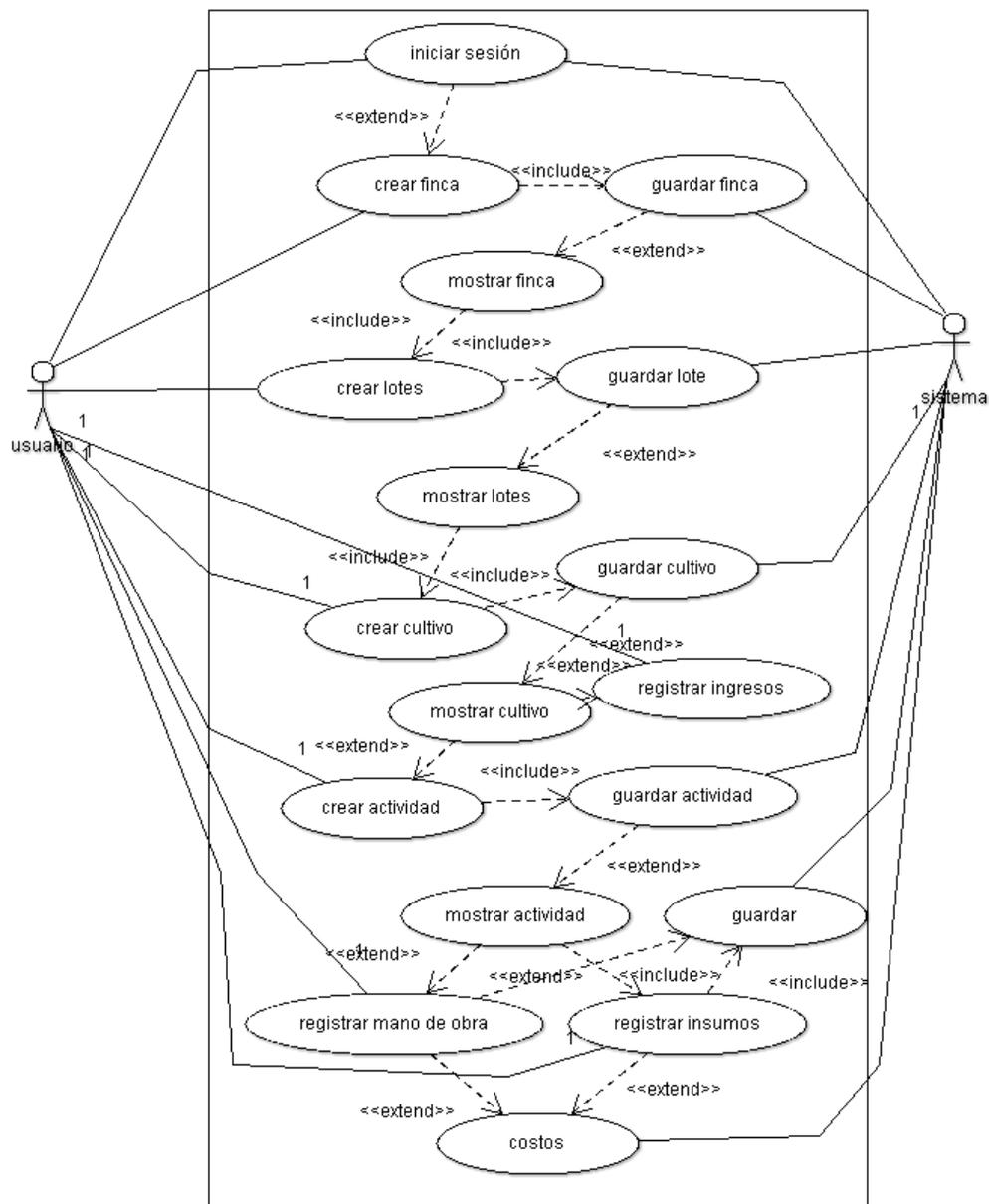


Figura 1. Diagrama entidad relación. El autor

*Diagrama de casos de uso.*



*Figura 2.* Casos de uso. El autor

## Especificación de la arquitectura de sistemas

### *Diccionario de datos.*

Tabla 3.

*Diccionario de datos tabla clientes.*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>
<i>idCliente</i>	Identificación única de cada cliente	varchar(255)	No
nombre	Nombre del cliente	varchar(100)	No
direccion	Dirección del cliente	varchar(50)	No
ciudad	Ciudad del cliente	varchar(50)	No
departamento	Departamento del cliente	varchar(50)	No
telefono	Teléfono del cliente	varchar(30)	No
correo	Correo del cliente	varchar(50)	No
idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Llave foránea que referencia a la tabla usuarios	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 4.

*Diccionario de datos tabla coordenadas\_finca.*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>
<i>idCoordenada</i>	Identificación única de cada coordenada	varchar(255)	No
latitud	Valor de latitud	double	No
longitud	Valor de longitud	double	No

idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Llave foránea que referencia a la tabla usuarios	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 5.  
*Diccionario de datos tabla coordenadas\_lote.*

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<i>idCoordenada</i>	Identificación única de cada coordenada del lote	varchar(255)	No
latitud	Valor de latitud	double	No
longitud	Valor de longitud	double	No
idLote	Llave foránea que referencia a la tabla lotes	varchar(255)	No
idUsuario	Llave foránea que referencia a la tabla usuarios	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 6.  
*Diccionario de datos tabla costos.*

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<i>idCosto</i>	Identificación única de cada costo	varchar(255)	No
fecha	Fecha de costo	date	No

tipo_costo	Tipo de costo, si es por mano de obra o por insumos	varchar(50)	No
indicador_costo	Indica el tipo de costo	varchar(5)	No
tipo_trabajo	Indica si el tipo de trabajo es jornal, contrato o cosecha	varchar(50)	No
numero_jornales	Indica el número de jornales que se pagará al trabajador	float	No
valor_jornal	Valor de cada jornal	int(11)	No
kilos	Cantidad de kilos recolectados del producto por el trabajador	float	No
valor_kilo	Valor de cada kilo	int(11)	No
insumo	Nombre del insumo requerido en una actividad	varchar(100)	No
cantidad_insumo	Indica la cantidad de insumo comprado	varchar(100)	No
valor_total	Valor total del costo	int(11)	No
estado	Indica el estado de pago del costo, si se canceló o está pendiente	int(2)	No
idTrabajador	Identificación única del trabajador que realiza la labor	varchar(255)	No
nombre_trabajador	Nombre del trabajador que realiza la labor	varchar(200)	No
idProveedor	Identificación única del proveedor del insumo	varchar(255)	No
nombre_proveedor	Nombre del proveedor del insumo	varchar(200)	No
idActividad	Llave foránea que referencia a la tabla actividades	varchar(255)	No

---

idCultivo	Identificación del cultivo	varchar(255)	No
idLote	Identificación del lote	varchar(255)	No
idFinca	Identificación de la finca	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 7.  
*Diccionario de datos tabla cultivos.*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>
<b><i>idCultivo</i></b>	Identificación única de cada cultivo	varchar(255)	No
cultivo	Nombre del cultivo	varchar(100)	No
variedad	Tipo de variedad del cultivo	varchar(100)	No
fecha_siembra	Fecha en la que se siembra	date	No
numero_plantas	Número de plantas sembradas	int(11)	No
distancia_plantas	Distancia entre plantas, en metros o centímetros	varchar(100)	No
distancia_surcos	Distancia entre surcos, en metros o centímetros	varchar(100)	No
idLote	Llave foránea que referencia a la tabla lotes	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 8.  
Diccionario de datos tabla fincas.

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<i>idFinca</i>	Identificación única de cada finca	varchar(255)	No
nombre_finca	Nombre de la finca	varchar(100)	No
departamento	Departamento de ubicación	varchar(100)	No
municipio	Municipio de ubicación	varchar(100)	No
vereda	Verdea	varchar(100)	No
hectareas	Número de hectáreas	varchar(5)	No
altura	Altura sobre el nivel del mar	double	No
idUsuario	Llave foránea que referencia a la tabla usuarios	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 9.  
Diccionario de datos tabla herramientas.

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<i>idHerramienta</i>	Identificación única de cada herramienta	varchar(255)	No
herramienta	Nombre de la herramienta	varchar(100)	No
cantidad	Cantidad	int(5)	No
estado_actual	Estado en el que se encuentra	varchar(50)	No
fecha_compra	Fecha en la que se adquirió	date	No
valor	Valor	int(11)	No

idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación única del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 10.  
*Diccionario de datos tabla ingresos.*

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<b>idIngreso</b>	Identificación única de cada ingreso	varchar(255)	No
producto	Nombre del producto que se va vender	varchar(100)	No
fecha	Fecha de venta del producto	date	No
unidad	Unidad del producto	varchar(50)	No
cantidad	Cantidad del producto	int(11)	No
valor_unidad	Valor de cada unidad	int(11)	No
valor_total	Valor total de la venta	int(11)	No
idCliente	Identificación única del cliente	varchar(255)	No
nombre_cliente	Nombre del cliente	varchar(100)	No
estado	Estado de cobro, si está pendiente por cobrar o ya fue cobrado	int(2)	No
idCultivo	Llave foránea que referencia a la tabla cultivos	varchar(255)	No
idLote	Identificación del lote	varchar(255)	No
idFinca	Identificación de la finca	varchar(255)	No

idUsuario	Identificación del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 11.  
*Diccionario de datos tabla instalaciones.*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>
<i>idInstalacion</i>	Identificación única de cada instalación	varchar(255)	No
instalacion	Nombre de la instalación	varchar(100)	No
area	Área en metros cuadrados	varchar(50)	No
estado_actual	Estado en la que se encuentra	varchar(50)	No
valor	Valor de la instalación	int(11)	No
idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 12.  
*Diccionario de datos tabla lotes.*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>
<i>idLote</i>	Identificación única de cada lote	varchar(255)	No
nombre	Nombre del lote	varchar(100)	No
altura	Altura sobre el nivel del mar	double	No

area	Área en metros cuadrados	varchar(100)	No
tipo	Tipo de actividad, si es agrícola o pecuaria	varchar(50)	No
color	Se guarda un color para las líneas del polígono de la georreferenciación	varchar(100)	No
idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 13.  
*Diccionario de datos tabla maquinaria.*

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<b><i>idMaquinaria</i></b>	Identificación única de cada maquinaria	varchar(255)	No
maquinaria	Nombre de la maquinaria	varchar(100)	No
cantidad	Cantidad	int(10)	No
estado_actual	Estado en el que se encuentra	varchar(50)	No
fecha_compra	Fecha en la que se adquirió	date	No
valor	Valor	int(11)	No
idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación única del usuario	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 14.  
Diccionario de datos tabla proveedores.

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<i>idProveedor</i>	Identificación única de cada proveedor	varchar(255)	No
nombre	Nombre del proveedor	varchar(100)	No
direccion	Dirección del proveedor	varchar(100)	No
ciudad	Ciudad del proveedor	varchar(50)	No
departamento	Departamento del proveedor	varchar(50)	No
telefono	Teléfono del proveedor	varchar(50)	No
correo	Correo del proveedor	varchar(50)	No
idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Llave foránea que referencia a la tabla usuarios	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 15.  
Diccionario de datos tabla trabajadores.

Columna	Descripción	Tipo	Nulo
<i>idTrabajador</i>	Identificación única para cada trabajador	varchar(255)	No
cedula	Cedula del trabajador	varchar(50)	No
nombre	Nombre	varchar(80)	No
apellidos	Apellidos	varchar(100)	No

fecha_nacimiento	Fecha de nacimiento	date	No
genero	Genero	varchar(20)	No
direccion	Dirección de residencia	varchar(80)	No
telefono	Teléfono	varchar(50)	No
idFinca	Llave foránea que referencia a la tabla fincas	varchar(255)	No
idUsuario	Identificación del usuario	int(11)	No
estado	Estado del trabajador en la finca, activo o inactivo	int(11)	No
version	Fecha y hora en la que se guarda el registro	datetime	No

*Fuente:* Autor del proyecto

Tabla 16.  
*Diccionario de datos tabla usuarios.*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>
<b><i>idUsuario</i></b>	Identificación única para cada usuario	int(11)	No
usuario	Cedula del usuario	varchar(30)	No
nombre	Nombre	varchar(100)	No
apellidos	Apellidos	varchar(100)	No
fecha_nacimiento	Fecha de nacimiento	date	No
genero	Genero	varchar(30)	No
direccion	Dirección	varchar(100)	No
departamento	Departamento	varchar(50)	No

ciudad	Ciudad o municipio	varchar(50)	No
correo	Correo	varchar(50)	No
telefono	Teléfono	varchar(50)	No
contrasena	Contraseña para acceder al sistema	varchar(130)	No
last_session	Fecha y hora de ultimo acceso a la plataforma	datetime	No
activacion	Estado de activación	int(11)	No
token_password	Este atributo es requerido para validar cuando se quiere cambiar o recuperar la contraseña	varchar(100)	No

---

*Fuente:* Autor del proyecto

## Requerimientos del Sistema Propuesto

### Creación de prototipos

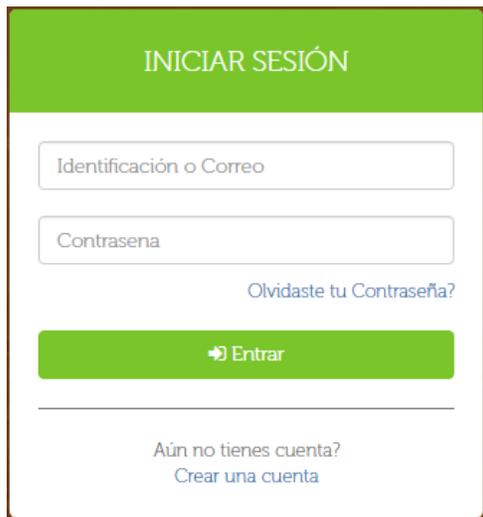


Figura 3. Página de bienvenida. El autor

The image shows a registration form titled 'REGISTRAR USUARIO'. The form contains the following fields and options:

- Identificación: text input field
- Nombre: text input field
- Apellidos: text input field
- dd/mm/aaaa: date input field
- Género: radio buttons for 'Hombre' and 'Mujer'
- Dirección: text input field
- Ciudad: text input field
- Departamento: text input field
- Teléfono: text input field
- Correo: text input field
- Contraseña: text input field
- Confirmar contraseña: text input field
- Foto: a file selection button labeled 'Seleccionar archivo' and the text 'Ningún archivo seleccionado'
- At the bottom, there is a green 'Registrar' button and a blue 'Iniciar Sesión' link.

Figura 4. Formulario de registro de usuario. El autor



INICIAR SESIÓN

Identificación o Correo

Contraseña

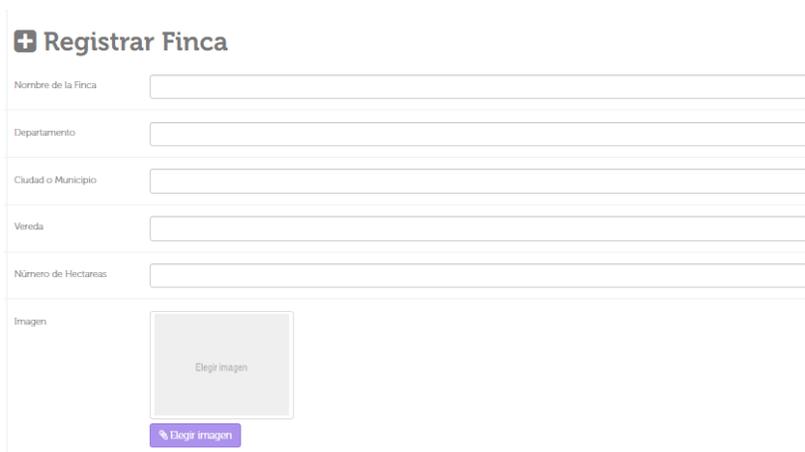
[Olvidaste tu Contraseña?](#)

[➔ Entrar](#)

---

Aún no tienes cuenta?  
[Crear una cuenta](#)

Figura 5. Formulario de inicio de sesión. El autor



**+ Registrar Finca**

Nombre de la Finca

Departamento

Ciudad o Municipio

Vereda

Número de Hectareas

Imagen

Elegir imagen

[📎 Elegir imagen](#)

Figura 6. Formulario registro de finca. El autor



Figura 7. Mapa de georreferenciación. El autor



Figura 8. Página que muestra las fincas registradas. El autor



Figura 9. Panel inicial de finca. El autor

## **+** Registrar Lote

Nombre del lote

Altura sobre el nivel del mar

Área en mts<sup>2</sup>

Actividad  Agrícola  Pecuaria

Figura 10. Diseño de formularios para el ingreso de información. El autor

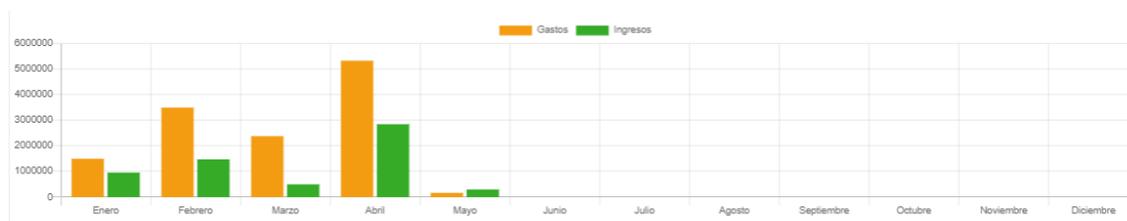
Mostrar 10 registros Total en Costos \$16.381.607

Buscar

Tipo de costo	Fecha	Labor	Actividad	Valor total	Estado	Acciones
Mano de obra	05-May-2020	Cosecha	Recolección	\$ 168.000	Cancelado	✓
Mano de obra	08-Apr-2020	Preparación del terreno y Siembra	Trazar	\$ 64	Cancelado	✓
Mano de obra	08-Apr-2020	Preparación del terreno y Siembra	Trazar	\$ 384.000	Cancelado	✓
Mano de obra	08-Apr-2020	Mantenimiento	Control de plagas	\$ 709.650	Pendiente	✓
Mano de obra	08-Apr-2020	Cosecha	Recolección	\$ 641.250	Cancelado	✓
Insumos	08-Apr-2020	Preparación del terreno y Siembra	Trazar	\$ 641.250	Cancelado	✓
Insumos	08-Apr-2020	Mantenimiento	Control de plagas	\$ 641.250	Cancelado	✓
Mano de obra	08-Apr-2020	Cosecha	Recolección	\$ 100.000	Cancelado	✓
Mano de obra	08-Apr-2020	Cosecha	Recolección	\$ 641.250	Cancelado	✓
Insumos	08-Apr-2020	Cosecha	Recolección	\$ 641.250	Cancelado	✓

Total de registros 25 mostrando de (1 a 10) -- Anterior 1 2 3 Siguiente --

*Figura 11.* Muestra de información en tablas. El autor



*Figura 12.* Muestra de información en gráficos estadísticos. El autor

## Requerimientos de entrada/salida

En cuanto a los requerimientos de entrada, el usuario debe ingresar algunos de sus datos personales para el registro en el sistema y posteriormente proceder a registrar todo el proceso administrativo de su finca por medio de formularios web. En lo que son los requerimientos de salida, la información registrada por el usuario puede ser obtenida de forma visual a través de tablas y gráficos estadísticos

## Manejo de diagramas

Se ha realizado los respectivos diagramas UML tales como modelo entidad relación y casos de uso por medio de herramientas conocidas como ArgoUML y LucidChart.

**Requisitos de hardware/software**

Para hacer uso del aplicativo se requiere a nivel de hardware de un dispositivo electrónico ya sea un computador o dispositivo móvil ya sea smartphone o tableta. A nivel de software se requiere de un navegador web como Chrome o Mozilla Firefox y que además se cuente con conexión a internet.

## Diseño de sistemas

### Diseño de salida



*Figura 13.* Página de bienvenida. El autor

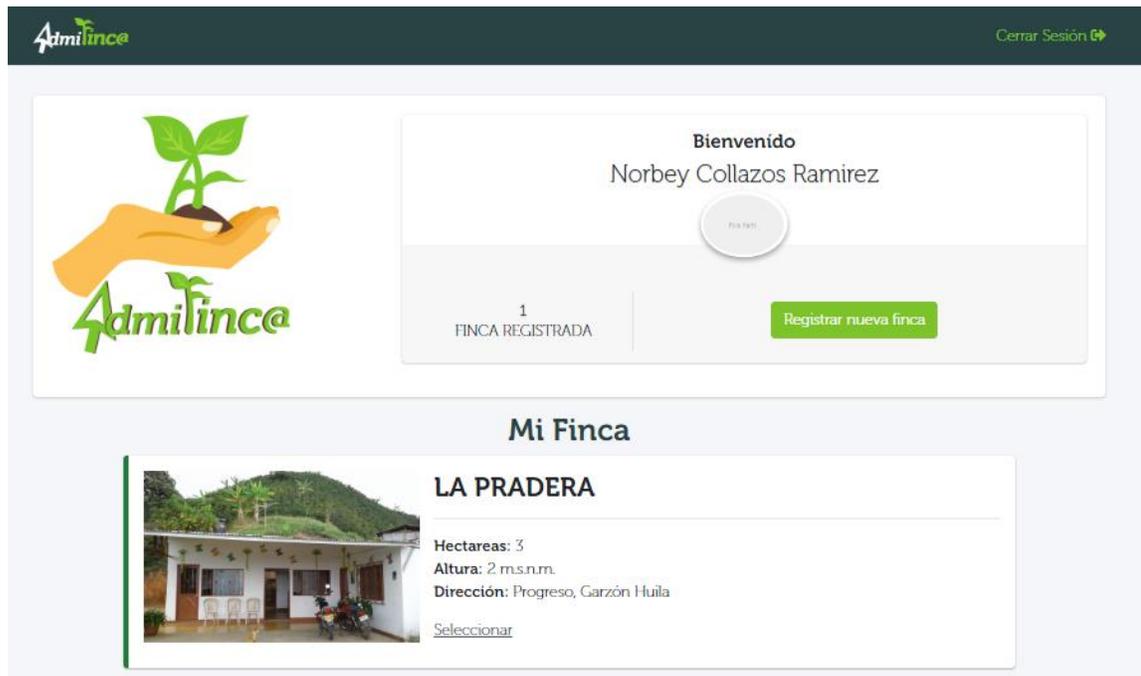


Figura 14. Lista de fincas registradas. El autor

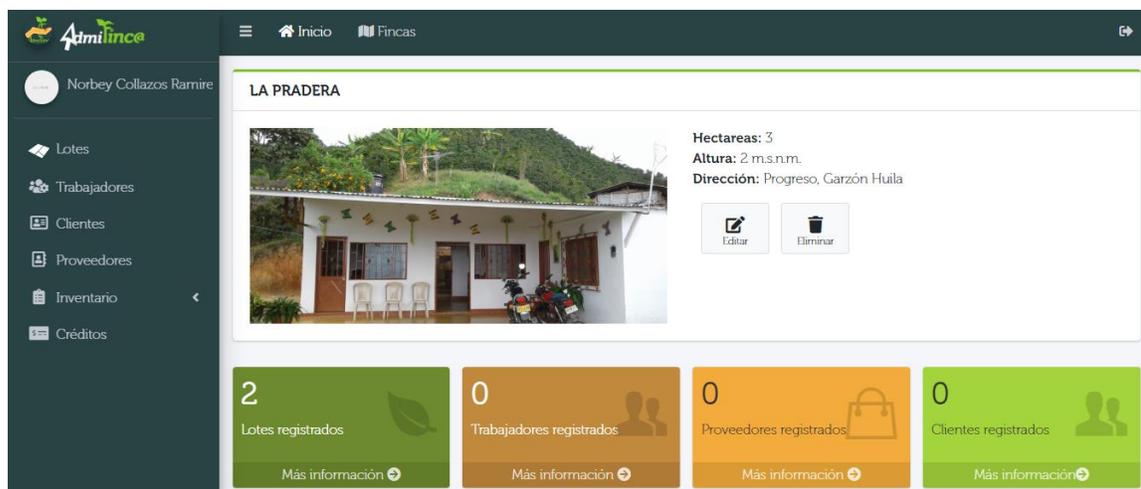


Figura 15. Panel inicial. El autor

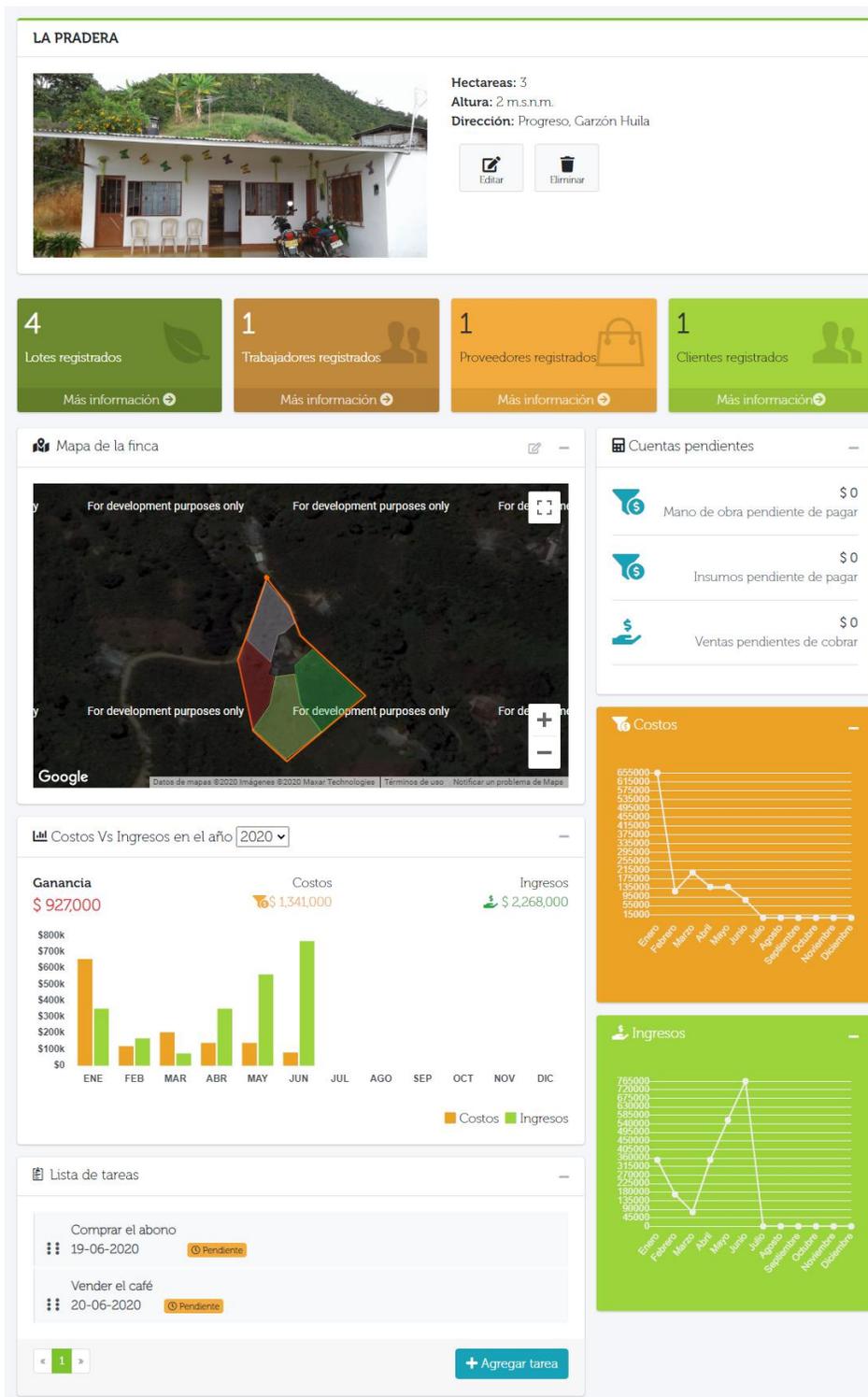


Figura 16. Información de panel inicial. El autor

The screenshot displays the Amilinka web application interface. The top navigation bar includes the Amilinka logo, a home icon, 'Inicio', 'Fincas', and a user profile icon. The user profile section shows the name 'Norbey Collazos Ramirez'. The main heading is 'Lotes registrados en la finca (LA PRADERA)' with a 'Registrar lote' button. The content is organized into a grid of four lot cards, each with a title, altitude, area, and activity.

Nombre del Lote	Altura (m.s.n.m.)	Área (mts2)	Actividad
CASA PARA ABAJO	1500	350	Agrícola
EL VARIEDAD	1500	300	Agrícola
EL MANGO	1500	330	Agrícola
EL TUPIDAL	1500	300	Agrícola

Figura 17. Lista de lotes registrados. El autor

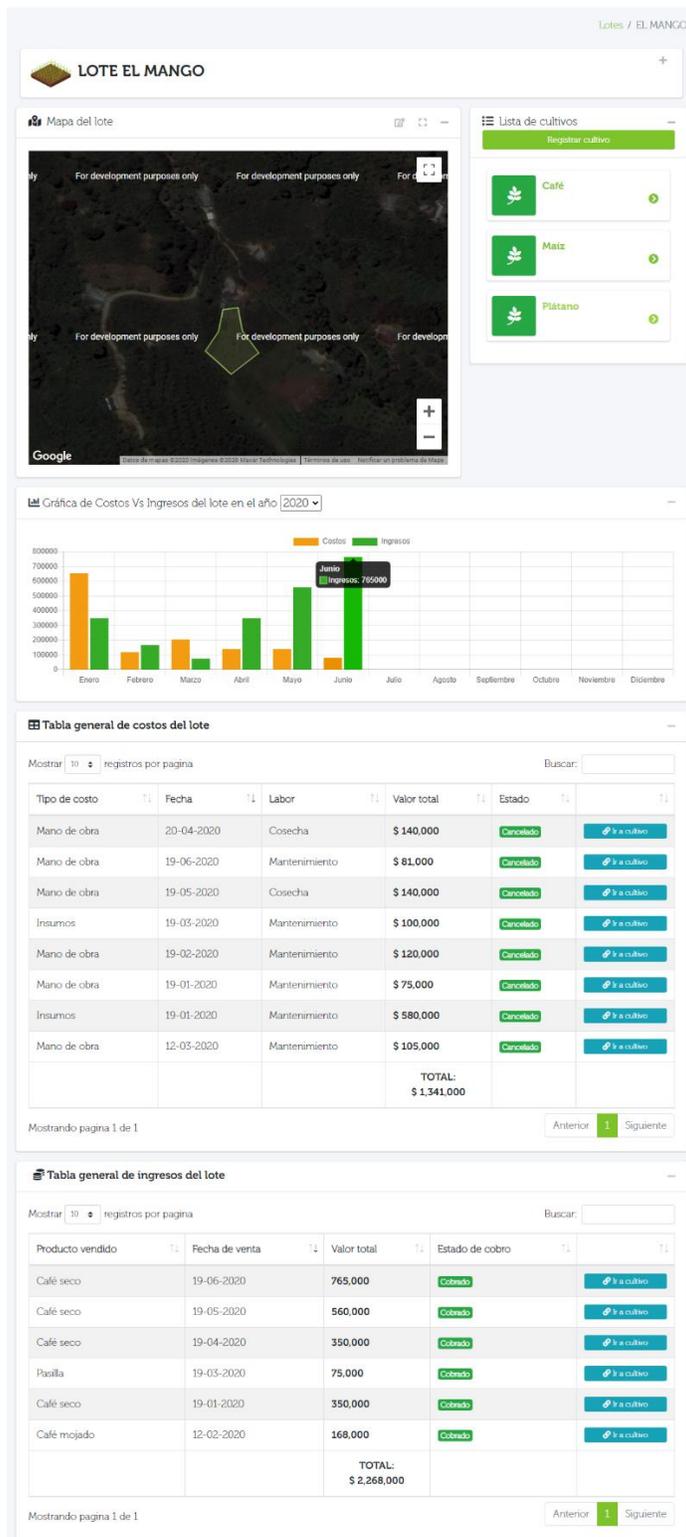


Figura 18. Vista del lote. El autor

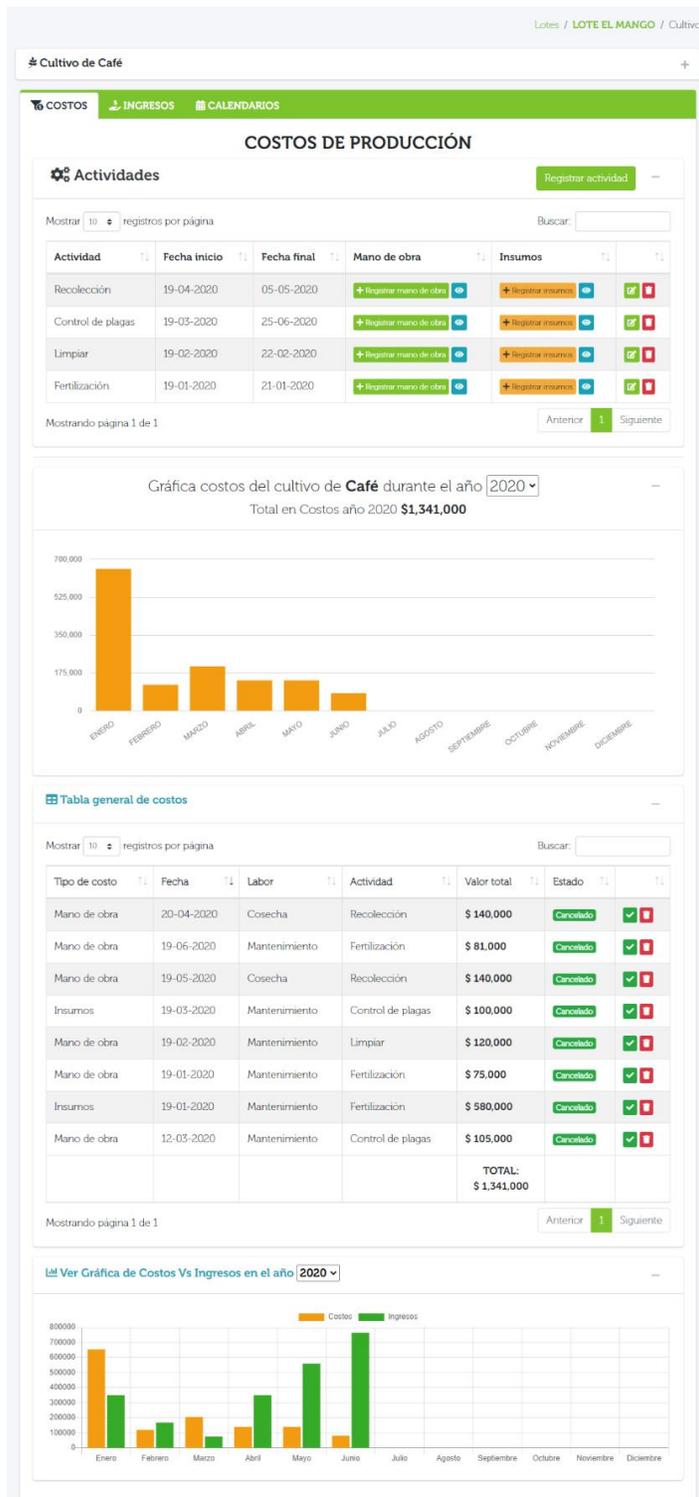


Figura 19. Costos del cultivo. El autor

**MANO DE OBRA** ×

Mostrar  registros por página Buscar:

Trabajador	Fecha	Tipo	Jornales	Valor jornal	Kilos	Valor kilo	Valor total	Estado de pago	
Norbey Ramirez	19-06-2020	Jornal	3	27000	0	0	\$ 81,000	Cancelado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Norbey Ramirez	19-01-2020	Jornal	3	25000	0	0	\$ 75,000	Cancelado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Mostrando página 1 de 1 Anterior **1** Siguiente

Cerrar

Figura 20. Mano de obra. El autor

**INSUMOS** ×

Mostrar  registros por página Buscar:

Insumo	Fecha	Proveedor	Cantidad	Valor total	Estado de pago	
Abono	19-01-2020	nrcrafe	10 bultos	\$ 580,000	Cancelado	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Mostrando página 1 de 1 Anterior **1** Siguiente

Cerrar

Figura 21. Insumos. El autor

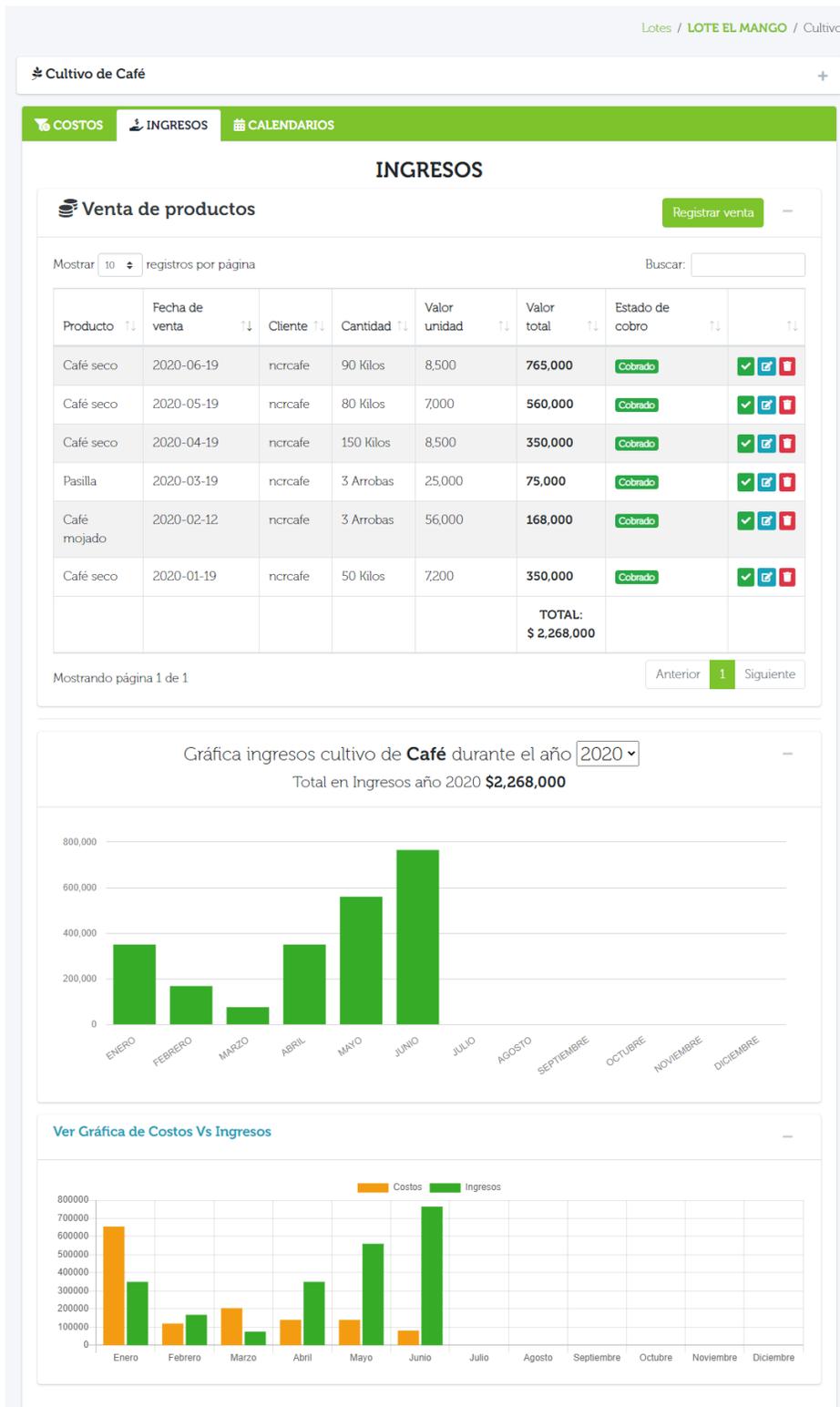


Figura 22. Ingresos del cultivo. El autor

Lotes / **LOTE EL MANGO** / Cultivo

**Cultivo de Café** +

**COSTOS** **INGRESOS** **CALENDARIOS**

### CALENDARIO DE FLORACIÓN

[Registrar floración](#) -

Mostrar  Buscar:

Fecha	Calificación	Época para evaluar la broca	Época para controlar la roya	Época de cosecha	
12-06-2020	Escasa	07-10-2020 a 06-11-2020	07-08-2020 a 06-12-2020	19-01-2021 a 25-01-2021	
05-02-2020	Muy buena	01-06-2020 a 01-07-2020	01-04-2020 a 31-07-2020	13-09-2020 a 19-09-2020	

Página 1 de 1 « 1 »

### CALENDARIO DE ACTIVIDADES

-

< > Hoy junio de 2020 Mes Semana Día

lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.
1	2	3 <span style="background-color: #28a745; color: white; padding: 2px;">Limpiar</span>	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13 <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px;">Control de br</span>	14
15	16	17	18	19 <span style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px;"></span>	20	21
22	23	24	25	26 <span style="background-color: #ffc107; color: white; padding: 2px;">Abonar</span>	27	28
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

Figura 23. Calendarios. El autor

**Trabajadores** Registrar trabajador

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Cédula	Nombres	Fecha nacimiento	Dirección	Teléfono	Acciones
1077866001	Norbey Collazos Ramirez	19-Jun-2020	Vrda Progreso	3208274742	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
18877799	Pepito Perez	23-Jul-2003	Vrda Progreso	55555	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 24. Lista de trabajadores. El autor

**Clientes** Registrar cliente

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Cliente	Dirección	Teléfono	Correo	Acciones
nrcafe	Vrda Progreso, Garzon Huila e	3208274742	nrcollazos3@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 25. Lista de clientes. El autor

**Proveedores** Registrar proveedor

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Proveedor	Dirección	Teléfono	Correo	Acciones
nrcafe	Vrda Progreso, Garzon Huila	3208274742	nrcollazos3@gmail.com	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 26. Lista de proveedores. El autor

**Herramientas** Registrar herramienta

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Herramienta	Cantidad	Estado	Fecha de compra	Valor	Acciones
Azadón	1	Bueno	19-Jun-2020	\$ 25,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Cocos	10	Bueno	19-Jun-2020	\$ 150,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Machete	3	Bueno	12-Jun-2020	\$ 35,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
				Total:	
				\$ 210,000	

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 27. Inventario de herramientas. El autor

**Maquinaria** Registrar maquinaria

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Maquinaria	Cantidad	Estado	Fecha de compra	Valor	Acciones
Fumigadora	1	Bueno	19-Jun-2020	\$ 780,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Fumigadora estacionaria	1	Bueno	19-Jun-2020	\$ 1,200,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Guadaña	1	Bueno	19-Jun-2020	\$ 950,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
				Total:	
				\$ 2,930,000	

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 28. Inventario de maquinaria. El autor

**Instalaciones** Registrar instalación

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Instalación	Área	Estado actual	Valor	Acciones
Beneficiadero	7 mts2	Regular	\$ 7,500,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Casa	10 mts2	Bueno	\$ 15,800,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
Secadero parabólico	6 mts2	Regular	\$ 3,200,000	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a>
			Total:	
			\$ 26,500,000	

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 29. Inventario de instalaciones. El autor

**Créditos** Registrar crédito

Mostrar 10 registros por pagina Buscar:

Entidad o prestamista	Valor del crédito	Número de cuotas	Acciones
Banco agrario	\$ 700,000	1 cuotas <a href="#">Registrar cuota</a>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Ver cuotas</a>
Bancolombia	\$ 1,300,000	2 cuotas <a href="#">Registrar cuota</a>	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar</a> <a href="#">Ver cuotas</a>
		Total:	
		\$ 2,000,000	

Mostrando pagina 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Figura 30. Lista de créditos. El autor

Amilince

Norbey Collazos Ramire

Inicio Fincas

Total: \$ 2,000,000

Mostrando pagina 1 de 1

Anterior 1 Siguiente

Cuotas del crédito

Total a pagar \$302,000

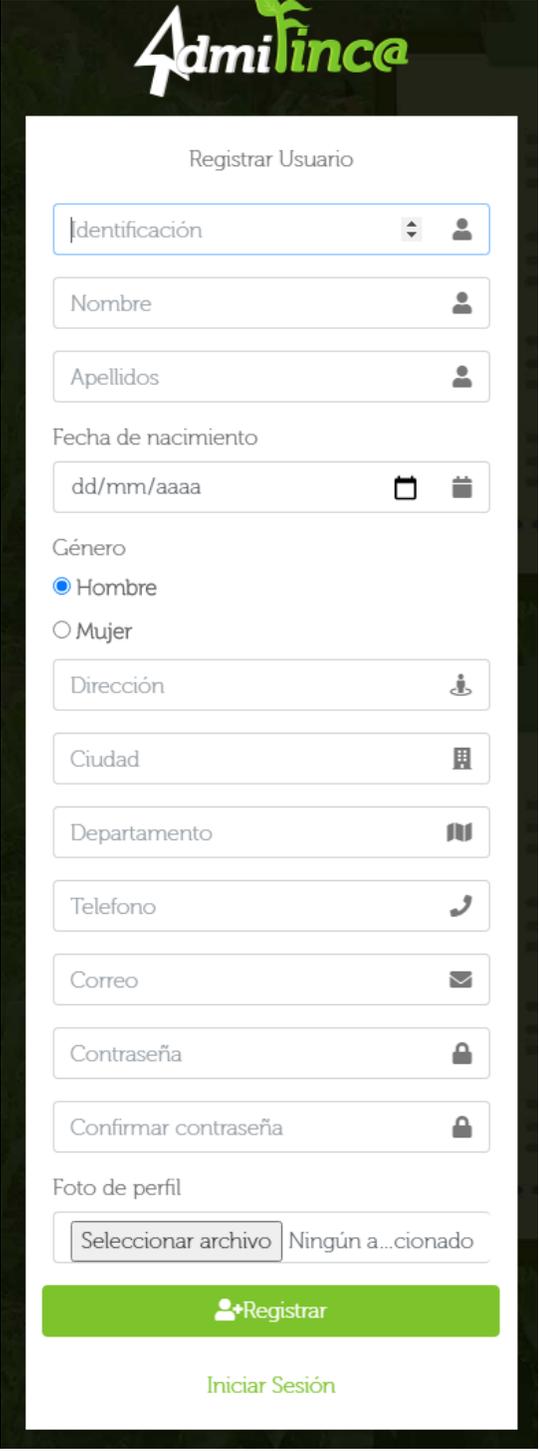
Total pendiente \$52,000

Total cancelado \$250,000

Fecha vencimiento	Valor cuota	Observación	Estado	Acciones
20-06-2020	\$ 250,000	es una materia de lista de cuotas	Cancelada	<input type="checkbox"/>
04-07-2020	\$ 52,000	Intereses	Pendiente	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 31. Cuotas del crédito. El autor

## Diseño de entrada



The image shows a mobile application interface for user registration. At the top, the 'AdmiFinca' logo is displayed in white and green. Below the logo, the title 'Registrar Usuario' is centered. The form consists of several input fields, each with a corresponding icon: 'Identificación' (ID card icon), 'Nombre' (person icon), 'Apellidos' (person icon), 'Fecha de nacimiento' (calendar icon), 'Género' (radio buttons for 'Hombre' and 'Mujer'), 'Dirección' (location pin icon), 'Ciudad' (grid icon), 'Departamento' (book icon), 'Telefono' (phone icon), 'Correo' (envelope icon), 'Contraseña' (lock icon), and 'Confirmar contraseña' (lock icon). Below these fields is a 'Foto de perfil' section with a 'Seleccionar archivo' button and the text 'Ningún a...cionado'. At the bottom, there is a green button labeled '+Registrar' and a link labeled 'Iniciar Sesión'.

AdmiFinca

Registrar Usuario

Identificación

Nombre

Apellidos

Fecha de nacimiento

dd/mm/aaaa

Género

Hombre

Mujer

Dirección

Ciudad

Departamento

Telefono

Correo

Contraseña

Confirmar contraseña

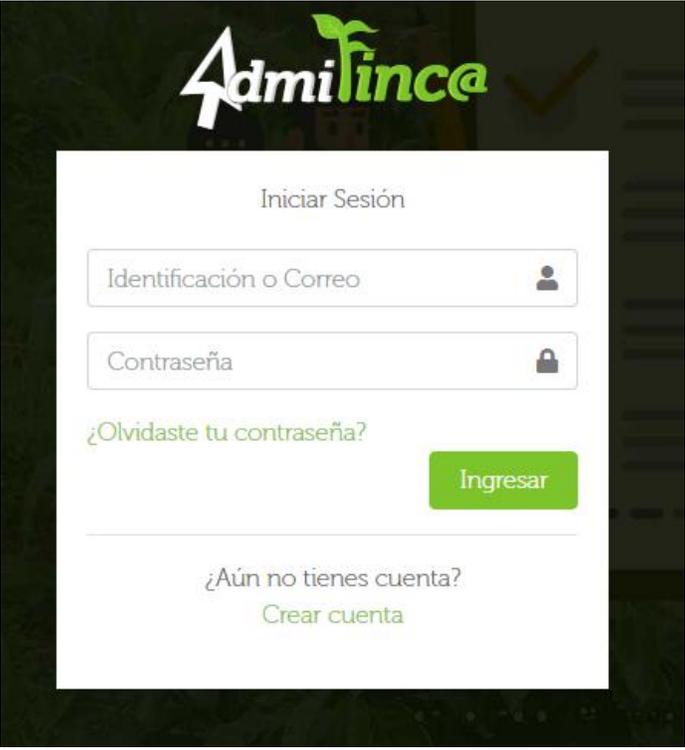
Foto de perfil

Seleccionar archivo Ningún a...cionado

+Registrar

Iniciar Sesión

Figura 32. Registro de usuario. El autor



The image shows a login form for 'AdmiFinca'. At the top left is the logo 'AdmiFinca' in white and green. The form is titled 'Iniciar Sesión'. It contains two input fields: 'Identificación o Correo' with a person icon and 'Contraseña' with a lock icon. Below the password field is a link '¿Olvidaste tu contraseña?'. A green 'Ingresar' button is positioned to the right of the password field. At the bottom, there is a link '¿Aún no tienes cuenta?' with 'Crear cuenta' below it.

AdmiFinca

Iniciar Sesión

Identificación o Correo

Contraseña

¿Olvidaste tu contraseña?

Ingresar

¿Aún no tienes cuenta?

Crear cuenta

Figura 33. Login. El autor

**+** REGISTRAR FINCA
×

Nombre de la Finca	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Departamento	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Ciudad o Municipio	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Vereda	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Número de Hectareas	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Altura sobre el nivel del mar	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Imagen	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún archivo seleccionado

Figura 34. Registro de finca. El autor

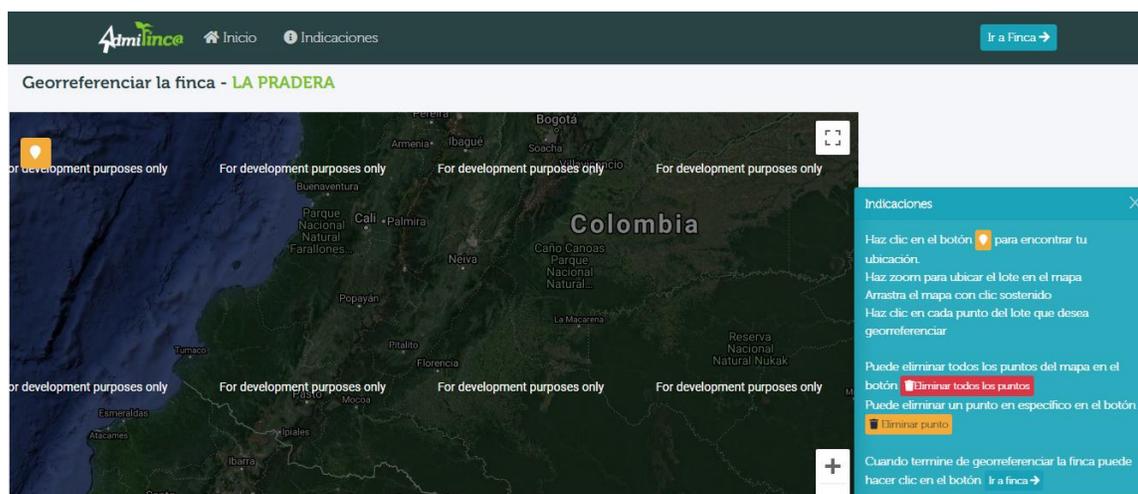


Figura 35. Georreferenciar finca. El autor

**+ REGISTRAR LOTE** ×

Nombre del lote

Altura sobre el nivel del mar

Área en metros cuadrados

---

Figura 36. Registrar lote. El autor

**+ REGISTRAR CULTIVO** ×

Cultivo

Seleccionar cultivo ▼

Fecha de siembra

dd/mm/aaaa 📅

Cantidad de arboles o plantas

Variedad

Distancia entre plantas

Distancia entre surcos

---

*Figura 37.* Registrar cultivo. El autor

**+ REGISTRAR ACTIVIDAD** ×

Labor

Actividad

Fecha inicio  
 

Fecha de fin  
 

---

*Figura 38.* Registrar actividad. El autor

## + REGISTRAR MANO DE OBRA ×

Tipo mano de obra

Seleccionar tipo mano de obra ▼

Fecha

19/06/2020 📅

Trabajador

Seleccionar el trabajador ▼

+ Registrar trabajador

Estado de pago

Cancelado

Pendiente de cancelar

Cerrar + Registrar

Figura 39. Registrar mano de obra. El autor

## + REGISTRAR INSUMOS ×

Insumo

Fecha  
 

Proveedor  
   
+ Registrar proveedor

Cantidad de insumo

Cerrar + Registrar

Figura 40. Registrar insumos. El autor

## + REGISTRAR INGRESO

Producto

Fecha de venta

Ciente

+ Registrar cliente

Unidad	Cantidad	Valor unidad
<input type="text" value="Seleccionar unidad"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Cerrar + Registrar

Figura 41. Registrar ingresos. El autor

## + REGISTRAR FLORACIÓN

Fecha de floración

Calificación

Muy buena

Buena

Regular

Escasa

Cerrar + Registrar

Figura 42. Registrar floración. El autor

### Crear actividad

  
   
Seleccione un color

Figura 43. Registrar actividad en el calendario. El autor

 REGISTRAR TRABAJADOR ✕

Cedula

Nombre

Apellidos

Fecha de nacimiento  
 

Género  
 Hombre  
 Mujer

Dirección

Teléfono

Figura 44. Registrar trabajador. El autor

 REGISTRAR CLIENTE ✕

Nombre del Cliente o empresa

Dirección

Ciudad

Departamento

Teléfono

Correo

---

*Figura 45.* Registrar cliente. El autor

 REGISTRAR PROVEEDOR ✕

Nombre del Proveedor o empresa

Dirección

Ciudad

Departamento

Teléfono

Correo

---

Figura 46. Registrar proveedor. El autor

**+ REGISTRAR HERRAMIENTA** ×

Herramienta

Cantidad

Estado actual  
 Bueno  
 Regular  
 Malo

Fecha de compra  
 

Valor

---

Figura 47. Registrar herramienta. El autor

### + REGISTRAR MAQUINARIA ×

Maquinaria

Cantidad

Estado actual  
 Bueno  
 Regular  
 Malo

Fecha de compra  
 📅

Valor

Figura 48. Registrar maquinaria. El autor

### + REGISTRAR INSTALACIÓN ×

Instalación

Área

Estado actual  
 Bueno  
 Regular  
 Malo

Valor

Figura 49. Registrar instalación. El autor

**+ REGISTRAR CRÉDITO** ×

Entidad o prestamista

Valor del crédito

---

Figura 50. registrar crédito. El autor

**+ REGISTRAR CUOTA** ×

Fecha de vencimiento

Valor de la cuota

Observación

---

Figura 51. Registrar cuota del crédito. El autor

## Diseño de base de datos

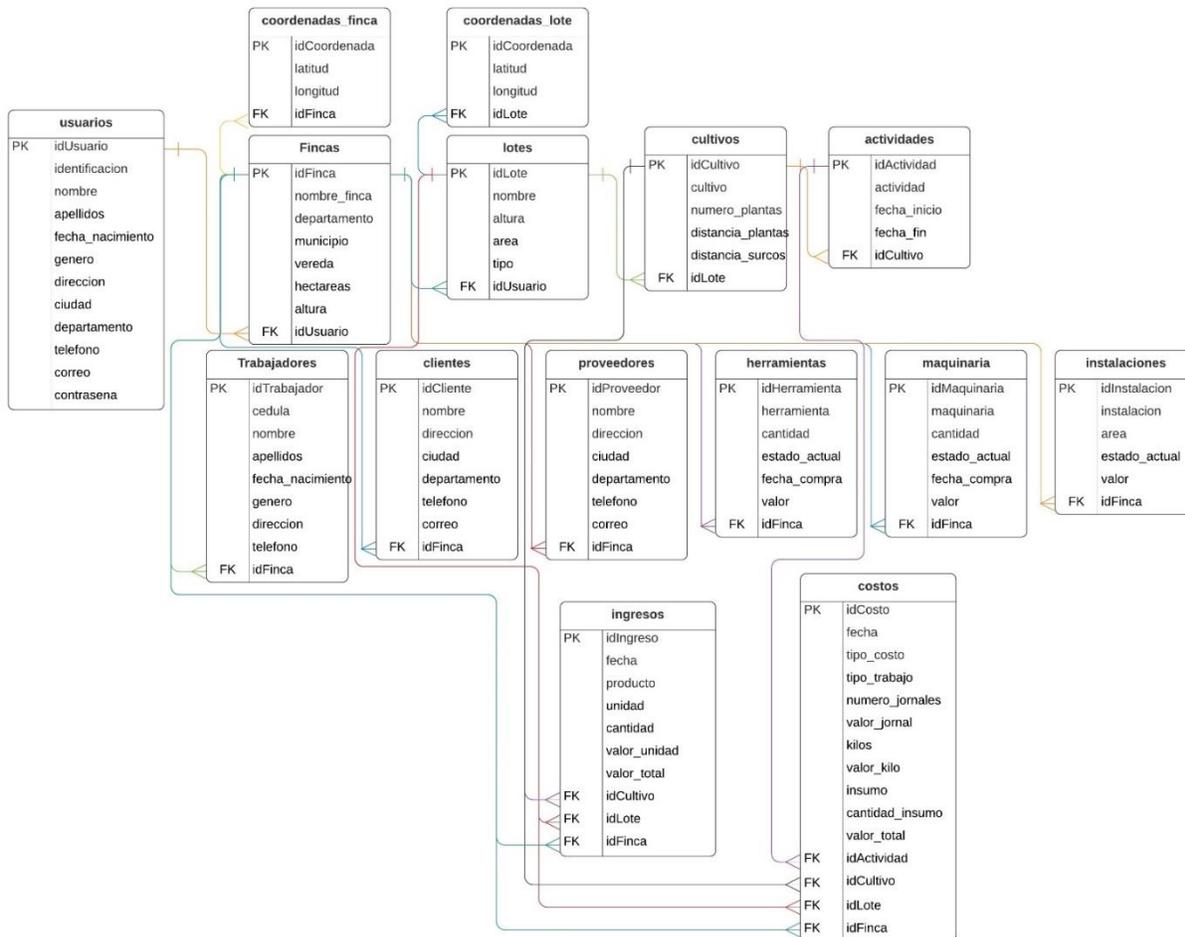


Figura 52. Modelo entidad relación de la base de datos. El autor

## Diseño de controles



Figura 53. Control para impedir registrar usuario repetido. El autor

A login form with a red alert box at the top containing two error messages:

- ⚠ Debe llenar todos los campos
- ⚠ La contraseña es incorrecta

Below the alert box is the text "Iniciar Sesión".

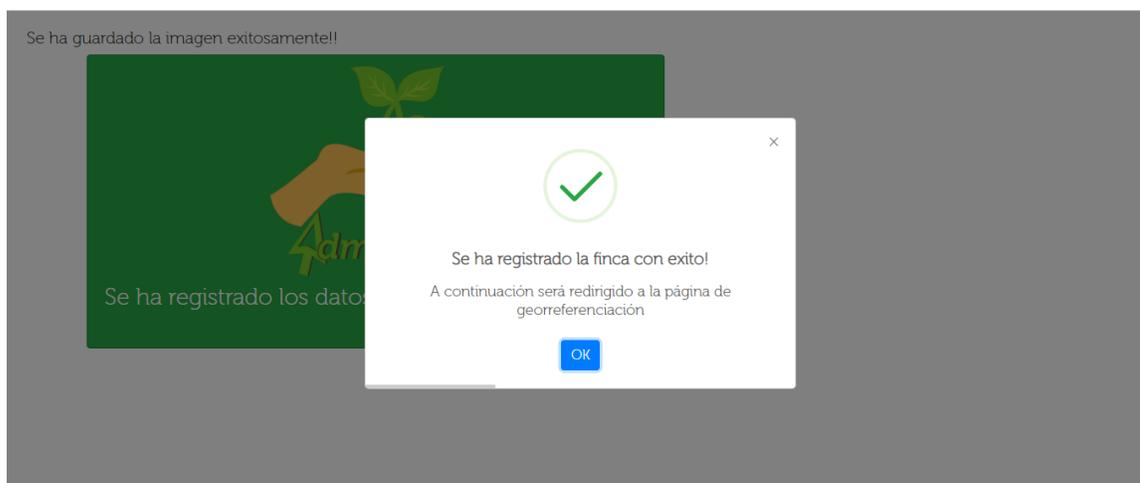
The form consists of two input fields:

- The first field is labeled "Identificación o Correo" and has a person icon on the right.
- The second field is labeled "Contraseña" and has a lock icon on the right.

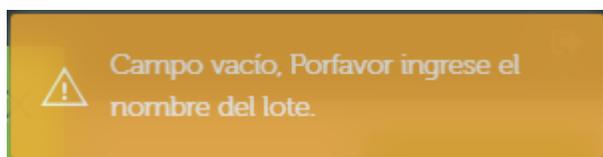
Below the password field is the text "¿Olvidaste tu contraseña?".

At the bottom right is a green button labeled "Ingresar".

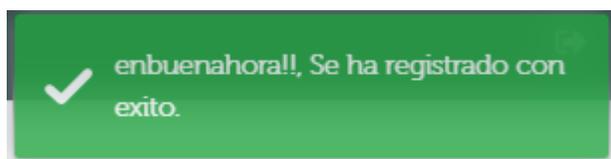
Figura 54. Control de acceso. El autor



*Figura 55.* mensaje registro exitoso de la finca. El autor



*Figura 56.* Control de campos vacíos. El autor



*Figura 57.* Mensaje de registro exitoso. El autor

## **Desarrollo e implementación del sistema**

### **Puesta en marcha**

Después de haber adquirido el hosting se procede a realizar la carga del aplicativo para su puesta en marcha. Se puede observar que el aplicativo funciona correctamente supliendo los requerimientos del propietario de la finca.

### **Resultados**

El propietario puede realizar la georreferenciación de la finca y lotes que la componen.

Se sistematizó cada uno de los procesos administrativos que se llevan en la finca por medio de los diferentes formularios que le permiten realizar el registro tanto de los trabajadores como cada una de las actividades, facilitándole el análisis de los ingresos y costos el cual son presentados por medio de tablas y graficas estadísticas.

El aplicativo web cuenta con una interfaz gráfica moderna e intuitiva que le permite al usuario tener una experiencia agradable al navegar en la aplicación ya sea desde un computador o un dispositivo móvil.

## Conclusiones

Se realiza la recolección de la información necesaria que enmarca el proceso de administración y trazabilidad de la finca haciendo uso de la técnica conocida como la entrevista, objeto por el cual se facilita de forma presencial la obtención de dicha información con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos realizados por el propietario de la finca.

Durante la etapa de análisis se procede a realizar el diagrama y prototipado en el cual se puede determinar el modelo y arquitectura que lleva el aplicativo para que este pueda funcionar de la mejor manera y de una forma intuitiva y amigable con el usuario. Para este proceso se hace uso de herramientas como ArgoUML y Lucichar las cuales permiten agilizar este proceso y además se pueden utilizar de forma gratuita.

En el proceso de desarrollo se manejaron lenguajes de programación empezando desde html con css y javascript así como php y de igual forma la base de datos MySQL donde se puede almacenar toda la información proporcionada a través del aplicativo.

Finalmente, se puede concluir que el desarrollo de esta herramienta tecnológica le permite al propietario realizar todo el proceso administrativo de la finca de forma digital permitiéndole obtener mejores resultados a la hora de evaluar el rendimiento y productividad de su finca o empresa agrícola.

## Bibliografía

Admindefinca. (2014). *Importancia del uso de registros en una finca: Finca y campo*. Obtenido de Finca y campo: <http://www.fincaycampo.com/2014/09/importancia-del-uso-de-registros-en-una-finca/>

American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.

AristaSur. (28 de Septiembre de 2012). *SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS*. Obtenido de aristasur.com: <https://www.aristasur.com/contenido/sistema-de-coordenadas-geograficas-longitud-y-latitud>

Caballero, J. (2017). *¿Qué es JavaScript?: DevCode*. Obtenido de DevCode: <https://devcode.la/blog/que-es-javascript/>

Concepto.de. (2005). *Base de datos: Concepto.de*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/base-de-datos/#site-header>

Definición.de. (S.F.). *GEOREFERENCIACIÓN*. Obtenido de definicion.de: <https://definicion.de/georeferenciacion/>

DefiniciónABC. (2020). *Definición de Finca: DefiniciónABC*. Obtenido de DefiniciónABC: <https://www.definicionabc.com/general/finca.php>

EcuRed. (2009). *SQLite: EcuRed*. Obtenido de EcuRed: <https://www.ecured.cu/SQLite>

Finagro. (2020). *El sector agropecuario del Huila enfrenta grandes retos: Finagro*. Obtenido de Finagro: <https://www.finagro.com.co/noticias/el-sector-agropecuario-del-huila-enfrenta-grandes-retos>

g42roram. (s.f.). *Qué es y para qué sirve el lenguaje CSS (Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo)*. Obtenido de aprendeaprogramar.com: [https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id](https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id)

=546:que-es-y-para-que-sirve-el-lenguaje-css-cascading-style-sheets-hojas-de-estilo&catid=46&Itemid=163

ganadero, C. (05 de Febrero de 2020). *"En 1er semestre de 2019, Colombia tenía 4,3 millones de hectáreas sembradas"*: DANE: CONtexto ganadero. Obtenido de CONtexto ganadero: <https://www.contextoganadero.com/agricultura/en-1er-semester-de-2019-colombia-tenia-43-millones-de-hectareas-sembradas-dane>

GCFAprendeLibre. (2020). *¿Qué es una aplicación móvil?: GCFAprendeLibre*. Obtenido de GCFAprendeLibre: <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-una-aplicacion-movil/1/>

Gomez, K. (27 de Julio de 2017). *Top 5 Metodologías de Desarrollo de Software: MegaPractical*. Obtenido de MegaPractical: <https://www.megapractical.com/blog-de-arquitectura-soa-y-desarrollo-de-software/metodologias-de-desarrollo-de-software>

Hidalgo, I. V. (18 de diciembre de 2005). *Tipos de estudio y métodos de investigación*. Obtenido de gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/tipos-estudio-metodos-investigacion/>

Hipertextual. (28 de Mayo de 2013). *Entendiendo HTML5: guía para principiantes*. Obtenido de hipertextual.com: <https://hipertextual.com/archivo/2013/05/entendiendo-html5-guia-para-principiantes/>

Hostinet. (s.f.). *¿Qué son las bases de datos MySQL?* Obtenido de hostinet.com: <https://www.hostinet.com/formacion/panel-alojamiento/que-son-bases-de-datos-mysql/>

Hostinger. (13 de Mayo de 2019). *¿Qué es AJAX y cómo funciona?* Obtenido de hostinger.co: <https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-ajax/>

Hostinger. (13 de Mayo de 2019). *¿Qué es MySQL? Explicación detallada para principiantes*. Obtenido de hostinger.co: <https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-mysql/>

Hostname. (4 de enero de 2012). *¿Qué es phpMyAdmin?* Obtenido de hostname.cl: <https://www.hostname.cl/blog/que-es-phpmyadmin>

- Lorena. (s.f.). *¿Cómo georeferenciar una parcela?* Obtenido de certicalia.com: <https://www.certicalia.com/blog/como-georeferenciar-una-parcela>
- Lozano Delgado, M. A. (2018). *Desarrollo de un módulo web orientado a la administración y gestión de información de cultivos en áreas georreferenciadas*. Obtenido de [Tesis de grado]: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10242>
- Martinez, M. (30 de Noviembre de 2015). *¿Qué es y para qué sirve UML?: APLICACIONES FOR ANDROID*. Obtenido de APLICACIONES FOR ANDROID: <https://blogapplicationsforandroid.wordpress.com/2015/11/30/que-es-y-para-que-sirve-uml/>
- Meneses Acosta, C. G. (2020). *Aplicativo control Agrícola*. Obtenido de [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/17899>
- PHP. (2005). *¿Qué es PHP?: PHP*. Obtenido de PHP: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Reyes, J. (2018). *¿Qué es HTML?: DevCode*. Obtenido de DevCode: <https://devcode.la/blog/que-es-html/>
- Robledano, A. (26 de Junio de 2019). *Qué es CSS y para qué sirve: OpenWebinars*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-css/>
- Rodriguez, J. (12 de Septiembre de 2019). *¿Qué son las plataformas digitales y para qué sirven?: Rankia*. Obtenido de Rankia: <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/4317884-que-son-plataformas-digitales-para-sirven>
- Significados. (15 de diciembre de 2017). *Significado de Agrícola*. Obtenido de Significados.com: <https://www.significados.com/agricola/>
- Solis, J. (26 de Septiembre de 2014). *¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web?: ARWEB*. Obtenido de ARWEB: <https://www.arweb.com/blog/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web/>

Studio, A. (s.f.). *Introducción a Android Studio: Developers*. Obtenido de Developers:  
<https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

Urias, E. (2019). *Las mejores metodologías de desarrollo de software en 2019: INDIV*. Obtenido de INDIV: <https://invidgroup.com/es/las-mejores-metodologias-de-desarrollo-de-software-en-2019/>

Valdés, D. P. (3 de Julio de 2007). *¿Qué es Javascript?* Obtenido de maestrosdelaweb.com:  
<http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>

## Anexos

### Formato de observación

Aspectos evaluados	SI	NO
¿tiene registro de sus trabajadores?		X
¿tiene registro de sus clientes?		X
¿tiene registro de sus proveedores?		X
¿tiene inventario de sus herramientas?		X
¿tiene inventario de su maquinaria?		X
¿tiene inventario de las instalaciones?		X
¿tiene registro de los créditos y cuotas por pagar?	X	
¿tiene la finca y lotes georreferenciados?		X
¿tiene registro de los lotes y cultivos de la finca?		X
¿tiene registro de los costos de producción?		X
¿tiene registro de los ingresos?	X	
¿tiene registro de fertilización?	X	
¿tiene registro de control de plagas?		X
¿maneja algún calendario de actividades?		X
¿lleva la contabilidad de su finca?		X

---

*Fuente:* Autor del proyecto

## Imágenes de la finca



*Figura 58.* Vivienda de la finca. El autor



*Figura 59.* Cultivo de maíz. El autor



*Figura 60.* Cultivo de café. El autor