

PROAGRO

Elier Antonio Rueda Sulbará

Mario Alexander Morales Hernández

David Felipe Bernal Cabrera

Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos

603601: Ingeniería de Software II

Ing. Piedad Chica Sosa

19 de agosto de 2022

1. Tabla de contenido

2.	Planteamiento Del Problema	5
1.1.	Descripción Del Problema	5
1.2.	Objetivos	6
1.2.1.	Objetivo general	6
1.2.2.	Objetivos específicos	6
1.3.	Justificación	7
3.	Marco de referencia	7
3.1.	Marco Contextual	7
3.2.	Marco Teórico	10
1.4.	Marco Legal	23
4.	Metodología Ingenieril	25
5.	Desarrollo Ingenieril	33
5.1.	Descripción Técnica del Sistema	49
5.2.	Diseño de Interfaz	55
6.	Conclusiones y Recomendaciones	57

PROAGRO

El país afronta una crisis económica la cual afecta directamente la producción agrícola de todo el mismo, entre estos lugares que se ven seriamente afectados se encuentra la región de la Orinoquia, la cual es considerada como una de las mayores despensas agrícolas del país, sin embargo, debido a la poca inversión del estado en proyectos para sofisticar tecnológicamente la región, cada año los campesinos pierden parte de sus cultivos debido a plagas, malnutrición de los suelos, inundaciones, sequías, etc. y esto combinado con el excesivo precio de los insumos para el cultivo desemboca en menor producción y por tanto menos ingresos a las familias que se dedican netamente a la agricultura.

La región se encuentra sumamente desaprovechada en la actualidad, pues, aunque se produce un 30% de todos los alimentos que consume el país, el mal uso de los suelos, la infraestructura precaria, el acceso a medios de transporte terrestres, aéreos y/o fluviales combinado con factores climáticos y el abandono de la región genera que este porcentaje de producción el cual podría perfectamente alimentar a países tales como el Líbano se esté desaprovechando completamente. El antropólogo Diego Medrano en su investigación titulada *Agricultura en la Orinoquia, un potencial desafiante* hace especial énfasis en que esta región se tiene desaprovechada por parte del estado, eso combinado con el poco o nulo contacto entre campesinos y gobierno.

Más que todo en el Meta, parte baja del Casanare y la altillanura del Vichada hay mucho potencial agrícola, solo que el interés por aprovechar esto no está en la agricultura familiar sino en la agroindustria. El pequeño productor se tiene muy

apartado de esta oportunidad. Si no se tiene en cuenta su papel puede que se terminen desplazando muchas comunidades o incluso podrían perder su forma de autosostenibilidad: en lugar de producir para sí mismos se vuelven dependientes de empresas. (Polanco, 2019)

Existen muchas soluciones para esta problemática, una de ellas es planteada por PROAGRO, el cual busca llevar el conocimiento científico y técnico a los campesinos de la región por medio de una plataforma web migrable a móvil, en esta plataforma se busca proporcionarles a los campesinos los correctos procedimientos y conocimientos para mejorar sus procesos productivos, conocimientos tales como estaciones de lluvia y sequía según instituciones especializadas como el IDEAM, tratamiento de los suelos por medio de fertilizantes, plaguicidas, abonos orgánicos, etc. Esto no solo aumentará el valor agregado a cada producto sino también reducirá los costos de producción y las pérdidas económicas por cada cosecha.

Abstract

A technological alternative to the growing deficit in agricultural production in the Orinoquia region is presented, seeking to encourage farmers to use technologies that provide them with a better work environment, as well as better harvests in such a way that it is possible to grow the region through sustainable production techniques with less environmental impact. PROAGRO intends to provide specialized advice to farmers on crop rotation techniques, fertilizers, pesticides, planting cycles, dry seasons, etc. knowledge that is far from many farmers as they do not have the means to pay for an agricultural engineer.

2. Planteamiento Del Problema

1.1. Descripción Del Problema

La región de la Orinoquia es considerada una de las mayores despensas agrícolas del país, sin embargo, a pesar de contar con el potencial para desarrollar la producción de alimentos a gran escala y proveer de los mismos a toda la población Colombiana, dicha región está severamente olvidada y sumando los difíciles medios de transporte, el clima y en especial la desinformación respecto a la cultivación sostenible, es un territorio que escasamente logra producir lo suficiente para abastecerse a sí mismo.

Entre los cultivos más destacables de la región se tiene el cultivo de arroz, palma africana, maíz, yuca, plátano o banano macho y soya. Pero desde décadas atrás ese potencial se ha visto tremendamente desperdiciado... podemos decir que en la Orinoquia no se tiene presencia del estado y al ser una de las regiones tecnológicamente más atrasadas los procesos de producción se ven claramente reflejados en este déficit.

Es preciso implementar medidas claras respecto a esta problemática, medidas que incluyen reducción de costos de producción (insumos, maquinaria), transporte (vías de acceso, peajes, aeropuertos), haciendo especial énfasis en la producción es de suma importancia que los campesinos tengan acceso a la información de forma precisa y confiable, es por eso que esta propuesta presenta una opción viable a dicha problemática, pues al hacer énfasis en los procesos de producción tales como fertilizantes, pesticidas, plaguicidas, rotación de cultivos entre otros términos que los

campesinos quizás no tengan sumamente claro a la hora de preparar un terreno para el cultivo o supervisar el mismo, se le brinda a los productores de la región un medio y las herramientas necesarias para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos y/o pérdidas.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Desarrollar un software que instruya a los pequeños y medianos productores agrícolas sobre técnicas de producción sostenible.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar un cronograma de actividades y una matriz de responsabilidades.
- Recabar información sobre proyectos con enfoque similar en la región y país.
- Seleccionar la información sobre los cultivos a categorizar.
- Generar los requerimientos sobre el proyecto.
- Modelar las interfaces de usuario
- Desarrollar el software que sea amigable con el usuario
- Realizar un estudio de viabilidad económica del proyecto

1.3. Justificación

El presente proyecto se propone brindar asesoramiento especializado a los pequeños y medianos productores agrarios de la región de la Orinoquia, debido a qué en la misma se presenta un gran déficit de información, tecnología y técnica a la hora del cultivo. Este proyecto permitirá a los interesados (campesinos) desarrollar técnicas de cultivo sostenibles maximizando ingresos y minimizando pérdidas y gastos, así como también ayudar a reducir el impacto ambiental derivado de las malas prácticas agrícolas. Además, ofrecerá una opción a los altos costos de contratación de personal especializado en el área agrícola, generando una rentabilidad en la región lo qué posiblemente desencadene en años posteriores en la industrialización de la misma, creación de empleo y dignificación de la labor campesina.

3. Marco de referencia

3.1. Marco Contextual

PROAGRO es un proyecto enfocado a impulsar el desarrollo agrícola de la región de la Orinoquia, originalmente pensando en incentivar el desarrollo de agricultura sostenible y de calidad para la región.

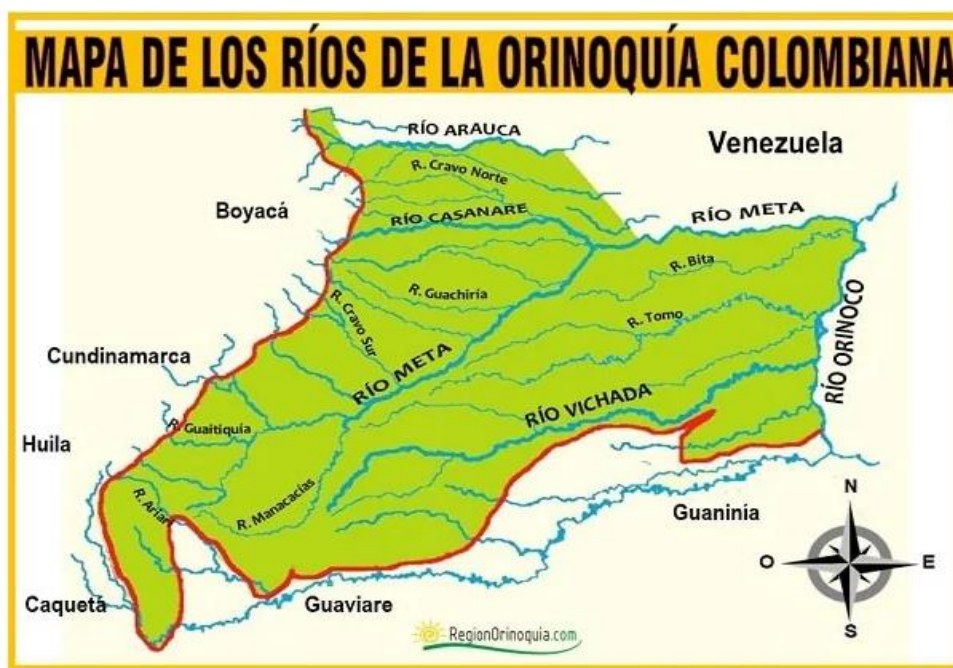
La Orinoquia es una región geográfica de Colombia determinada por la cuenca del río Orinoco, y por ubicarse en la zona oriental del país es también conocida como Llanos Orientales. Es un ecosistema que se caracteriza por ser una planicie. La región se halla entre los ríos Arauca, Guaviare, Orinoco y el Piedemonte llanero. (OCHA, 2015)

La región se ha visto afectada durante décadas por el conflicto, lo que ha imposibilitado su desarrollo técnico a nivel de infraestructura, tecnología, etc. Esto combinado con el difícil acceso a la región en parte debido a su relieve y ubicación ha posibilitado que, aunque la región cuente con algunas de las tierras más fértiles y extensas del territorio estos no se aprovechen como es debido. La región de la Orinoquia es rica no solo en tierras fértiles para el cultivo y la ganadería, sino que también es rica en recursos hídricos lo que propicia aún más la implementación de una agricultura tecnificada y sostenible. “Los departamentos que hacen parte de esta región son: Meta, Vichada, Arauca y Casanare. Estas cuatro unidades territoriales representan para el país el 18% de la superficie de la nación, con 285.437 kilómetros cuadrados.” (COCUPO MEDIA, 2019)

Figura 1. Mapa de la Orinoquia Colombiana



Nota. Tomado de [Departamentos de la región Orinoquia - Región Orinoquia](#)

Figura 2. Mapa hídrico de la Orinoquia

Nota. Tomado de [▷ Ríos de la región Orinoquia | LISTADO - Región Orinoquia](#)

En esta imagen solo se muestran los ríos principales de la región, sin embargo, se tiene presente que existen arroyos, riachuelos, quebradas y otras fuentes hídricas que no se representan en este mapa, esto sumado con su extensión podría convertir a la región en una gran despensa agrícola no solo de Colombia si no del mundo.

Como se ha mencionado previamente PROAGRO está pensado como una propuesta para impulsar el campo colombiano, de tal forma que en un comienzo el proyecto piloto se realice en la región de la Orinoquia, pudiendo expandirse posteriormente a otras regiones del campo colombiano. Para dicho propósito se planteó la creación de un proyecto sostenible y escalable, que permita la adición de

nuevas tecnologías, nuevos proyectos, nuevos productos y nuevo personal conforme se avance en el tiempo.

3.2. Marco Teórico

Siglas y acrónimos de la gestión agrícola en Colombia

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

BPA: Buenas Prácticas Agrícolas

BPL: Buenas Prácticas de Laboratorio

NIMF: Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias

ONPF: Organización Nacional de Protección Fitosanitaria

ORPF: Organización Regional de Protección Fitosanitaria

Glosario Agrícola: ICA Colombia

Aplicador Aéreo: Toda persona natural o jurídica que con fines comerciales disponga de los equipos aéreos necesarios para aplicar plaguicidas.

Bioabono: Sustancia o mezcla de sustancias elaboradas a partir de un abono orgánico obtenido de procesos de compostaje de residuos sólidos o materiales orgánicos separados en la fuente, utilizado para mejorar las características biológicas de un suelo y al cual se le han adicionado artificialmente en la etapa final de formulación inoculantes biológicos que contiene microorganismos viables que son garantizados en la composición del producto.

Bioinsumo: Sustancia o mezcla de sustancias elaboradas de origen biológico o natural, sostenible e inocuo, clasificado como agente biológico para el control de

plagas, inoculante biológico, bioabono, producto bioquímico y extracto vegetal. Se excluyen los organismos genéticamente modificados (OGM) y los bioinsumos catalogados como extremada y altamente tóxicos por el Ministerio de la Protección Social o la entidad que haga de sus veces.

Bioseguridad: Conjunto de medidas y acciones que se deben tomar para evaluar, evitar, prevenir, mitigar, manejar y/o controlar los posibles riesgos y efectos directos o indirectos, que puedan afectar la salud humana, el medio ambiente y la biodiversidad, la productividad o producción agropecuaria como consecuencia de la investigación, introducción, liberación, movimiento transfronterizo y producción de organismos vivos modificados –OVM-

Calidad: «conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas». (Norma internacional ISO 8402)

Calidad de la semilla: Conjunto de atributos de la semilla que involucra los factores genéticos, físico, fisiológico y sanitario.

Campo: Parcela con límites definidos dentro de un lugar de producción en el cual se cultiva un producto básico.

Contaminación: Presencia de plagas u otros artículos reglamentados en un producto básico, lugar de almacenamiento, medio de transporte o contenedor, sin que constituya una infestación.

Contención: Aplicación de medidas fitosanitarias dentro de un área infestada y alrededor de ella, para prevenir la dispersión de una plaga.

Control (de una plaga): Supresión, contención o erradicación de una población de plagas

Cultivos abandonados: Son aquellas áreas sembradas que carecen de administración y asistencia técnica agronómica y/o aquellos cultivos sobre los cuales sus propietarios declaran no tener interés económico.

Desinfección: Reducción del número de microorganismos presentes en el ambiente por medio de agentes químicos y/o agentes físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud de alimento.

Diagnóstico de plaga: Proceso de detección e identificación de una plaga.

Discriminación: Capacidad de los agentes patógenos que les permite su expansión y distribución entre diferentes regiones geográficas.

Diseminación: Expansión de la distribución geográfica de una plaga o enfermedad dentro de un área o zona.

Dispersión: Expansión de la distribución geográfica de una plaga dentro de un área.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y su ambiente abiótico, que interactúa como unidad funcional.

Encuesta: Procedimiento oficial efectuado en un período dado para determinar las características de una población de plagas o para determinar las especies de plagas presentes dentro de un área.

Encuesta de delimitación: Encuesta realizada para establecer los límites de un área considerada infestada por una plaga o libre de ella.

Encuesta de detección: Encuesta realizada dentro de un área para determinar si hay plagas presentes.

Encuesta de monitoreo: Encuesta en curso para verificar las características de una población de plagas.

Enemigo Natural: Organismo que vive a expensas de otro en su área de origen y que puede contribuir a limitar la población de ese organismo. Incluye parasitoides, parásitos, depredadores, organismos fitófagos y patógenos.

Erradicación: Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área.

Estatus de una plaga (en un área): Presencia o ausencia actual de una plaga en un área, incluyendo su distribución donde corresponda, según lo haya determinado oficialmente el juicio de expertos basándose en los registros de plagas previos y actuales y en otra información pertinente.

Evidencia objetiva: Información cuya veracidad se puede demostrar, con base en hechos obtenidos a través de la observación, la medición u otros medios.

Examen visual: Examen físico de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados utilizando solo la vista, una lupa, un estereoscopio o microscopio para detectar plagas o contaminantes sin realizar pruebas ni procesos.

Fertilizante: Producto que aplicado al suelo o a las plantas suministra a estos uno o más nutrientes necesarios para su desarrollo y crecimiento.

Fumigación: Tratamiento con un agente químico que alcanza al producto básico en forma total o principalmente en estado gaseoso.

Grano: Clase de producto básico correspondiente a las semillas destinadas a la elaboración o consumo y no a la siembra.

Hábitat: Parte de un ecosistema con condiciones en las cuales un organismo está presente naturalmente o puede establecerse.

Inactivación: Hacer que los microorganismos sean incapaces de desarrollarse.

Infestación (de un producto básico): Presencia de una plaga viva en un producto básico, la cual constituye una plaga de la planta o producto vegetal de interés. La infestación también incluye infección.

Insecto estéril: Insecto que, a raíz de un tratamiento específico, es incapaz de reproducirse.

Lista de plagas de un producto básico: Lista de plagas que están presentes dentro de un área y que pueden estar relacionadas con un producto básico específico.

Lugar de producción libre de plagas: Lugar de producción en el cual una plaga específica no está presente, según se ha demostrado con evidencia científica y en el cual, cuando sea apropiado, esta condición esté siendo mantenida oficialmente por un período definido.

Manejo del riesgo de plagas: Evaluación y selección de opciones para disminuir el riesgo de introducción y dispersión de una plaga.

Medio de crecimiento: Cualquier material en el que crecen las raíces de plantas o destinado para ese propósito.

Microorganismo: Un protozoo, hongo, bacteria, virus u otra entidad biótica microscópica capaz de reproducirse.

Monitoreo: Proceso oficial continuo para comprobar situaciones fitosanitarias.

Organismo: Entidad biótica capaz de reproducirse o duplicarse en su forma presente naturalmente.

Organismo benéfico: Cualquier organismo favorable en forma directa o indirecta para las plantas o productos vegetales, incluidos los agentes de control biológico.

Parasito: Organismo que vive dentro o sobre un organismo mayor, alimentándose de éste.

Parasitoide: Insecto que es parasítico solamente durante sus etapas inmaduras, matando al hospedante en el proceso de su desarrollo y que vive libremente en su etapa adulta.

Patógeno: Microorganismo causante de una enfermedad.

Periodo de crecimiento (de una especie de planta): Lapso de tiempo de crecimiento activo durante la temporada de crecimiento.

Plaga: Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

Plaga contaminante: Plaga transportada por un producto básico y en el caso de plantas y productos vegetales, no infesta a dichas plantas o productos vegetales.

Bioplaguicida: Término genérico, no definible específicamente, pero que se aplica en general a un agente de control biológico, normalmente un patógeno, formulado y aplicado de manera similar a un plaguicida químico y utilizado normalmente para la disminución rápida de la población de una plaga en un control de plagas a corto plazo.

Plantar: Toda operación para la colocación de plantas en un medio de crecimiento o por medio de injerto u operaciones similares para asegurar su posterior crecimiento, reproducción o propagación.

Plantas: Plantas vivas y partes de ellas, incluidas las semillas y el germoplasma.

Platas para plantar: Plantas destinadas a permanecer plantadas, a ser plantadas o replantadas.

Procedimiento fitosanitario: Cualquier método oficial para la aplicación de medidas fitosanitarias, incluida la realización de inspecciones, pruebas, vigilancia o tratamientos en relación con las plagas reglamentadas.

Prueba: Examen oficial, no visual, para determinar la presencia de plagas o para identificar tales plagas.

Registro de una plaga: Documento que proporciona información concerniente a la presencia o ausencia de una plaga específica en una ubicación y tiempo dados, dentro de un área (generalmente un país), bajo las circunstancias descritas.

Respuesta requerida: Nivel específico de efecto de un tratamiento.

Riesgo de plagas: Probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y magnitud de las posibles consecuencias económicas asociadas a ella.

Sitio de producción libre de plagas: Parte definida de un lugar de producción en el cual una plaga específica no está presente, según se ha demostrado por evidencia científica y en el cual, cuando sea apropiado, esta condición esté siendo mantenida oficialmente por un período definido y que se maneja como unidad separada, de la misma forma que un lugar de producción libre de plagas.

Supresión: Aplicación de medidas fitosanitarias dentro de un área infestada para disminuir poblaciones de plagas.

Temporada de crecimiento: Período o períodos del año en que las plantas tienen un crecimiento activo dentro de un área, lugar de producción o sitio de producción.

Transitoriedad: Presencia de una plaga que no se espera que conduzca a su establecimiento.

Tratamiento: Procedimiento oficial para matar, inactivar o eliminar plagas o ya sea para esterilizarlas o desvitalizarlas.

Vía: Cualquier medio que permita la entrada o dispersión de una plaga.

Vigilancia: Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos.

Zona libre de plagas: Zona designada por las autoridades competentes, que puede abarcar la totalidad de un país, parte de un país o la totalidad o partes de varios países, en la que no existe una determinada plaga o enfermedad. (ICA, n.d.)

GITHUB

“GitHub es un repositorio online gratuito que permite gestionar proyectos y controlar versiones de código. Es muy utilizado por desarrolladores para almacenar sus trabajos dando así la oportunidad a millones de personas de todo el mundo a cooperar en ellos.” (Webempresa, n.d.)

GitHub es muy utilizado a nivel mundial por su control de versiones, lo que les permite a desarrolladores de todo el mundo y/o específicos, editar, agregar, modificar código sobre un proyecto paralelamente de tal forma que las versiones anteriores del mismo se conserven tal que si se presenta un error en alguna de las versiones nuevas, sea posible cargar una versión en la que no se presentaba este error. Lo que se trata de conseguir con este sistema es que las versiones nuevas de dicho código y/o proyecto no se sobrescriban sobre versiones antiguas que ya eran estables en cierto modo.

VISUAL STUDIO CODE

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en el escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go, .NET). (Microsoft, n.d.)

BACKEND

NODE.JS

Ideado como un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones network escalables... Esto contrasta con el modelo de concurrencia más común de hoy en día, en el que se emplean hilos del Sistema Operativo. Las redes basadas en hilos son relativamente ineficientes y muy difíciles de usar. Además, los usuarios de Node.js están libres de preocuparse por el bloqueo del proceso, ya que no existe. Casi ninguna función en

Node.js realiza I/O directamente, por lo que el proceso nunca se bloquea. Por ello, es muy propicio desarrollar sistemas escalables en Node.js. (OpenJS Foundation, 2019).

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript construido con base al motor V8. “V8 es el motor JavaScript y WebAssembly de alto rendimiento de código abierto de Google, escrito en C ++. Se utiliza en Chrome y en Node.js, entre otros.”(V8.dev, 2022)

Node.js es un entorno de ejecución de un solo hilo, de código abierto y multiplataforma para crear aplicaciones de red y del lado del servidor rápidas y escalables. Entre las principales características de Node.js se tiene que:

Fácil: Con toneladas de tutoriales y una gran comunidad, Node.js es relativamente fácil de empezar – es una opción para los principiantes en el desarrollo web.

Escalable: Node.js es de un solo hilo, lo que significa que puede manejar un número masivo de conexiones simultáneas con un alto rendimiento y proporciona una gran escalabilidad para las aplicaciones.

Velocidad: La ejecución de hilos sin bloqueo hace que Node.js sea rápido y eficiente.

Paquetes: Existe un amplio conjunto de paquetes Node.js de código abierto que pueden simplificar tu trabajo. Actualmente hay más de un millón de paquetes en el ecosistema NPM.

Fuerte backend: Node.js está escrito en C y C++, lo que lo hace más rápido para ejecutar un servidor y añadir características como el soporte de redes.

Multiplataforma: El soporte multiplataforma te permite crear sitios web para productos SaaS, aplicaciones de escritorio e incluso aplicaciones móviles.

Mantenible: Node.js es una opción fácil para los desarrolladores, ya que tanto el frontend como el backend pueden utilizar JavaScript. (Khare, 2021)

MONGODB

MongoDB fue fundada en 2007 por Dwight Merriman, Eliot Horowitz y Kevin Ryan, el equipo detrás de DoubleClick.

En la empresa de publicidad en Internet DoubleClick (ahora propiedad de Google), el equipo desarrolló y utilizó numerosos almacenes de datos personalizados para solucionar las carencias de las bases de datos existentes. El negocio servía 400 000 anuncios por segundo, pero a menudo tenía problemas de escalabilidad y agilidad. Frustrado, el equipo halló inspiración para crear una base de datos que abordara los desafíos a los que se enfrentaban en DoubleClick.

Así fue cómo nació MongoDB. (MongoDB Inc, n.d.)

Características principales:

Consultas ad hoc. Con MongoDB podemos realizar todo tipo de consultas. Podemos hacer búsqueda por campos, consultas de rangos y expresiones regulares. Además, estas consultas pueden devolver un campo específico del documento, pero también puede ser una función JavaScript definida por el usuario.

Indexación. El concepto de índices en MongoDB es similar al empleado en bases de datos relacionales, con la diferencia de que cualquier campo documentado puede ser indexado y añadir múltiples índices secundarios.

Replicación. Del mismo modo, la replicación es un proceso básico en la gestión de bases de datos. MongoDB soporta el tipo de replicación primario-secundario. De este modo, mientras podemos realizar consultas con el primario, el secundario actúa como réplica de datos en solo lectura a modo copia de seguridad con la particularidad de que los nodos secundarios tienen la habilidad de poder elegir un nuevo primario en caso de que el primario actual deje de responder.

Balanceo de carga. Resulta muy interesante cómo MongoDB puede escalar la carga de trabajo. MongoDB tiene la capacidad de ejecutarse de manera simultánea en múltiples servidores, ofreciendo un balanceo de carga o servicio de replicación de datos, de modo que podemos mantener el sistema funcionando en caso de un fallo del hardware.

Almacenamiento de archivos. Aprovechando la capacidad de MongoDB para el balanceo de carga y la replicación de datos, Mongo puede ser utilizado también como un sistema de archivos. Esta funcionalidad, llamada GridFS e incluida en la distribución oficial, permite manipular archivos y contenido.

Ejecución de JavaScript del lado del servidor. MongoDB tiene la capacidad de realizar consultas utilizando JavaScript, haciendo que estas sean enviadas directamente a la base de datos para ser ejecutadas. (Robledano, 2019)

FRONTEND

HTML

HTML (HyperText Markup Language) es el bloque de construcción más básico de la Web. Define el significado y la estructura del contenido web...

"Hipertexto" se refiere a los enlaces que conectan páginas web entre sí, ya sea dentro de un solo sitio web o entre sitios web. Los enlaces son un aspecto fundamental de la Web. Al subir contenido a Internet y vincularlo a páginas creadas por otras personas, te conviertes en un participante activo en la World Wide Web. (Mozilla Foundation, n.d.-c)

CSS

Cascading Style Sheets (CSS) son un lenguaje de hojas de estilo utilizado para describir la presentación de un documento escrito en HTML o XML (incluidos los dialectos XML como SVG, MathML o XHTML). CSS describe cómo se deben representar los elementos en la pantalla, en el papel, en el habla o en otros medios... CSS se encuentra entre los lenguajes principales de la web abierta y está estandarizado en todos los navegadores web de acuerdo con las especificaciones del W3C. (Mozilla Foundation, n.d.-b)

JAVASCRIPT

JavaScript (JS) es un lenguaje de programación ligero, interpretado o compilado justo a tiempo con funciones de primera clase. Si bien es más conocido como el lenguaje de scripting para páginas web, muchos entornos que no son de navegador también lo utilizan, como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat. JavaScript es un lenguaje dinámico basado en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, que admite estilos orientados a objetos, imperativos y declarativos (por ejemplo, programación funcional). (Mozilla Foundation, n.d.-a)

BOOTSTRAP

Bootstrap es un framework CSS desarrollado por Twitter en 2010, para estandarizar las herramientas de la compañía. Inicialmente, se llamó Twitter Blueprint y, un poco más tarde, en 2011, se transformó en código abierto y su nombre cambió para Bootstrap. Desde entonces fue actualizado varias veces y ya se encuentra en la versión 4.4. El framework combina CSS y JavaScript para estilizar los elementos de una página HTML. Permite mucho más que, simplemente, cambiar el color de los botones y los enlaces. (Velasquez et al., 2022)

1.4. Marco Legal

Resolución 0448 de 2022. Por la cual se actualiza la Política general de Seguridad y Privacidad de la Información, Seguridad Digital y Continuidad de la Operación del Ministerio/Fondo Único de tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se definen lineamientos frente al uso y manejo de la información y se deroga la Resolución 2256 de 2020.

Resolución 924 de 2020. La protección de los datos personales está consagrada en el artículo 15 de la Constitución Política como el derecho fundamental que tienen todas las personas a conservar su intimidad personal y familiar y su buen nombre, lo mismo que conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellos en bancos de datos y en archivos de las entidades públicas y privadas. A su vez, el artículo 20 ibidem garantiza a toda persona el derecho fundamental de informar y recibir información veraz e imparcial.

Ley 29 de 1990. Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.

Ley 70 de 1993. Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política.

Ley 101 de 1993. Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.

Ley 139 de 1994. Por la cual se crea el certificado de incentivo forestal y se dictan otras disposiciones.

Ley 16 de 1994. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones.

Ley 605 de 2000. Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de administrador en desarrollo agroindustrial.

Ley 607 de 2000. Por medio de la cual se modifica la creación, funcionamiento y operación de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, y se reglamenta la asistencia técnica directa rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Ley 731 de 2002. Por la cual se dictan normas para favorecer a las mujeres rurales.

Ley 811 de 2003. Por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal,

acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones.

Ley 1066 de 2006. Por la cual se dictan normas para la normalización de la cartera pública y se dictan otras disposiciones.

Ley 1448 de 2011. Por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones.

Ley 1561 de 2012. Por la cual se establece un proceso verbal especial para otorgar títulos de propiedad al poseedor material de bienes inmuebles urbanos y rurales de pequeña entidad económica, sanear la falsa tradición y se dictan otras disposiciones.

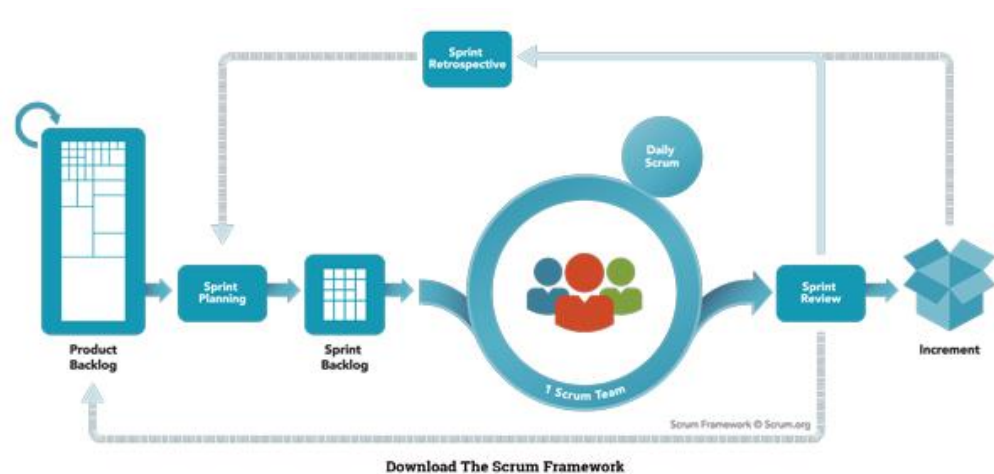
Ley 1731 de 2014. Por medio de la cual se adoptan medidas en materia de financiamiento para la reactivación del sector agropecuario, pesquero, acuícola, forestal y agroindustrial, y se dictan otras disposiciones relacionadas con el fortalecimiento de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). (MinAgricultura, n.d.)

4. Metodología Ingenieril

Scrum es un proceso de gestión que reduce la complejidad en el desarrollo de productos para satisfacer las necesidades de los clientes. La gerencia y los equipos de Scrum trabajan juntos alrededor de requisitos y tecnologías para entregar productos funcionando de manera incremental usando el empirismo... Scrum es un marco de

trabajo simple que promueve la colaboración en los equipos para lograr desarrollar productos complejos. (Huambacho, 2017)

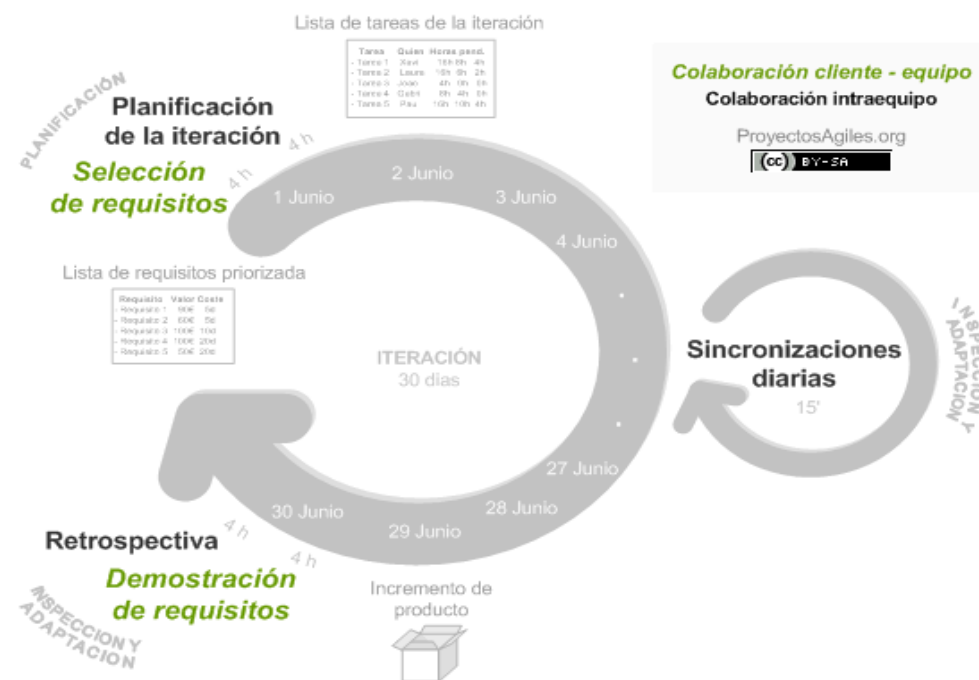
Figura 3. Marco de trabajo SCRUM



Nota. Tomado de [¿Qué es Scrum? | Scrum.org](https://www.scrum.org/)

EL PROCESO

En Scrum un proyecto se ejecuta en ciclos temporales cortos y de duración fija (iteraciones que normalmente son de 2 semanas, aunque en algunos equipos son de 3 y hasta 4 semanas, límite máximo de feedback de producto real y reflexión). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite. (proyectosagiles.org, n.d.-b)

Figura 4. Diagrama del proceso SCRUM

Nota. Tomado de [Qué es SCRUM – Proyectos Ágiles \(proyectosagiles.org\)](http://proyectosagiles.org)

EVENTOS SCRUM

Los eventos de Scrum se utilizan para minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum y establecer una cadencia que permita al equipo fomentar la comunicación y colaboración reduciendo el tiempo en reuniones extensas además de reducir los procesos restrictivos y predictivos. (Huambacho, 2017)

En ese orden de ideas los eventos SCRUM se clasifican a su vez en cinco diferentes tipos, tales como:

- Sprint

Se trata de un mini proyecto de no más de un mes (ciclos de ejecución muy cortos -entre una y cuatro semanas), cuyo objetivo es conseguir un incremento de

valor en el producto que estamos construyendo. Todo ‘sprint’ cuenta con una definición y una planificación que ayudará a lograr las metas marcadas. (BBVA, 2019)

- Sprint Planning

Como se describe en la Guía de Scrum, el trabajo a realizar en el Sprint se planifica en la Planificación del Sprint. En este artículo contestamos qué es la Sprint Planning... La reunión de planificación del Sprint sigue un flujo y tiene un límite de tiempo de hasta ocho horas para un Sprint de un mes... En este evento es creado por el trabajo colaborativo de todo el Equipo Scrum (Scrum Master, Product Owner y el Equipo de Desarrollo). (Sola, 2020)

- Daily Scrum

El Daily Scrum (o Scrum diario) es uno de los 5 eventos de Scrum con un bloque de tiempo de 15 minutos para que los Developers se sincronicen... Esta reunión diaria se realiza a la misma hora y en el mismo lugar para reducir la complejidad. Aquí se busca la transparencia y la inspección de lo realizado para tener una oportunidad de adaptación para el día siguiente. (Garcia, 2020c)

- Sprint Review

El sprint review es el nombre que recibe la reunión que se celebra con el propósito de evaluar los resultados que obtuvo el equipo Scrum luego de un *sprint*. Esta permite, a su vez, analizar el progreso que está teniendo el desarrollo con miras a cumplir con el objetivo establecido. (Aguirre, 2021)

- Sprint Retrospective

El sprint retrospective es una reunión que tiene lugar al final de cada *sprint* o ciclo Scrum... Se lleva a cabo con el objetivo último de asegurar la mejora continua.

Es la oportunidad de reunir a los miembros del equipo Scrum, con participación estelar del *scrum master*, el cual modera y guía la reunión.

Se desarrolla en cinco fases:

- Apertura
- recolección de información
- lluvia de ideas
- plan de acción
- cierre (Gonzáles, 2021)

ARTEFACTOS DE SCRUM

Los artefactos de scrum son formas para proveer transparencia y oportunidades de inspección y adaptación. Estos están pensados para que todos tengan entendimiento de la información, de tal manera que todos entiendan que se lleva a cabo a través de los artefactos.

- Product Backlog

El Product Backlog (o “Lista de Producto” en español) es una lista emergente y ordenada de todo lo que se conoce que es necesario que un producto o servicio cumpla. Es uno de los 3 artefactos de Scrum. También es la única fuente de requisitos para cualquier cambio... El Product Backlog es emergente, es decir, nunca está completo, sino que es dinámico; cambia constantemente para identificar lo que el

producto necesita para ser competitivo y útil en el mercado que se encuentra. (Garcia, 2020b)

- Sprint Backlog

El sprint backlog es básicamente una lista de tareas identificadas por el scrum team, ésta deberá ser completada durante cada sprint.

El sprint backlog es representado a través de un tablero de tareas; hace visible todo el trabajo necesario para alcanzar el compromiso que se hizo con el Product Owner para el sprint. Permite ver las tareas donde el equipo está teniendo problemas y no avanza, para tomar decisiones al respecto. Para cada uno de los objetivos/requisitos del proyecto se muestran las tareas a cubrir; el esfuerzo pendiente para finalizarlas y la auto asignación que han hecho los miembros del equipo, también son visibles. (INTEGRAT, n.d.)

- Increment

El Increment (“Incremento” en español) o también conocido como Incremento de Producto es la suma de todos los ítems del Product Backlog (PBIs) completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints pasados. Es uno de los 3 artefactos de Scrum y se presenta en cada Sprint Review. (Garcia, 2020a)

No se podría hablar de SCRUM sin hablar del talento humano, en este marco de trabajo se tienen muchos roles, sin embargo, entre los principales se encuentran el Product Owner, el Scrum Master y el Team.

- Product Owner

En concreto, el Product Owner procura que el equipo Scrum aporte valor al negocio en cuestión. Él representa a los stakeholders o a las partes interesadas... Se encarga de obtener el máximo valor posible al mínimo costo. También es el responsable de la cartera de productos, conocida como pila de producto o Product Backlog. Por esta razón, comprende las necesidades de los usuarios dentro del negocio. (Arboleda, 2020)

- Scrum Master

El Scrum Master lidera el equipo de Scrum y mantiene a los miembros enfocados en los principios del marco de trabajo. Además, ayuda a los encargados de productos y sus organizaciones al compartir las prácticas de las metodologías Scrum y Agile con otras personas de la organización. (ASANA, 2021)

- Team

El equipo en Agile incluye al Cliente / Product Owner y al Facilitador / Scrum Master. Cuando se habla específicamente de «equipo de desarrollo» se refiere al conjunto de personas más «técnicas» que de manera conjunta desarrollan el producto del proyecto. Tienen un objetivo común, comparten la responsabilidad del trabajo que realizan (así como de su calidad) en cada iteración y en el proyecto. (proyectosagiles.org, n.d.-a)

Desarrollo Marco de Trabajo

El desarrollo en SCRUM se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Product Owner: Eric Melo

- Scrum Master: Elier Antonio Rueda Sulbará
- Team:
 - Backend: Mario Alexander Morales, Elier Antonio Rueda, David Felipe Cabrera
 - Frontend: Mario Alexander Morales, Elier Antonio Rueda, David Felipe Cabrera

Las reuniones pautadas por el equipo se realizaron en su mayoría por meet, debido a que los involucrados se encontraban en periodo académico, sin embargo, algunas de estas reuniones se realizaron en persona para ultimar detalles. Para el desarrollo del Scrum Board y los respectivos sprint se utilizó la opción de GitHub para crear tableros Kanban.

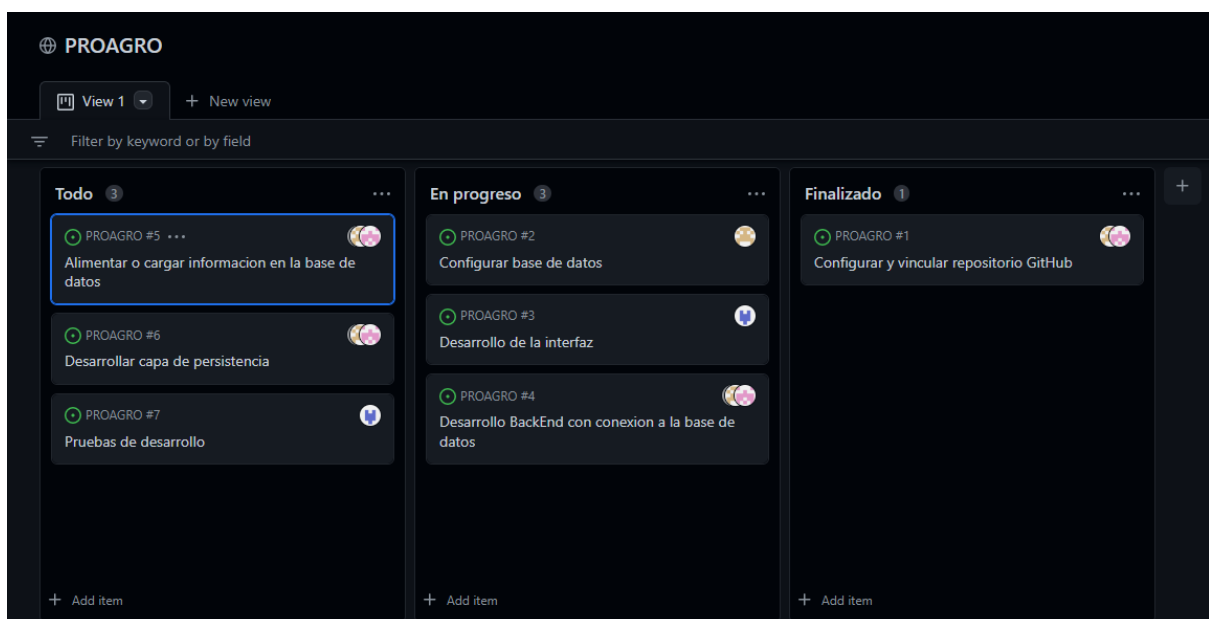


Figura 5. Backlog

Se creo un backlog con base en las historias de usuario y los requerimientos funcionales específicos del proyecto, para cada actividad se asignó una persona por

medio de su correo de GitHub, de tal forma que cuando se creaba un proceso y se asignaba un encargado a dicho porcentaje entraba en fase de proceso, una vez que se completaba dicho proceso pasaba a la parte de finalizado.

Conforme con el desarrollo del proyecto y el periodo de finalización del mismo es importante resaltar que se centrara básicamente en uno de los requerimientos funcionales, el cual es la creación de proyectos por parte del administrador a cargo, de tal forma que se pueda cargar la información correspondiente al mismo, tal como:

- Nombre del proyecto agrícola.
- Descripción del proyecto.
- Un documento en formato PDF para poder descargar información más detallada sobre el mismo.
- Edición de un proyecto.

5. Desarrollo Ingenieril

1.5. Requerimientos

RF-01	Crear cuenta		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	No especificado		
Descripción	El sistema permitirá al usuario crear una cuenta para acceder a los diferentes beneficios que ofrece ProAgro		
Condición	El solicitante no es miembro de ProAgro y dispone de toda su documentación		
	paso	actor	sistema

Secuencia normal	1	Este caso de uso inicia cuando un cliente potencial, decide registrar sus datos en la plataforma	
	2	El usuario completa la información requerida por la plataforma	
	3	El usuario selecciona la opción crear cuenta	
	4		El sistema muestra un mensaje de confirmación y de bienvenida al nuevo usuario de ProAgro
	5	El usuario inicia su navegación por el sitio oficial de ProAgro	
Postcondición	El nuevo usuario ha sido registrado en la base de datos de ProAgro con éxito		
Excepciones	3	Los datos digitados por el usuario son incorrectos	
	3	El usuario ya se encontraba previamente registrado en ProAgro	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-5	180 seg	
Frecuencia esperada	6 personas / día		

RF-02	Loguear cuenta		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino, Administrador		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01		
Descripción	El sistema le permite a cada uno de los respectivos actores, iniciar sesión y validar su información según corresponda		
Condición	No se tiene que haber iniciado sesión previamente y se debe haber creado una cuenta con antelación		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	Este caso inicia cuando el actor da clic sobre la opción iniciar sesión	
	2	El actor completa la información asociada al inicio de sesión (nombre de usuario y contraseña)	
	3		El sistema coteja los datos con la base de datos y permite el acceso

			al actor según su nivel corresponda
	4	El actor puede realizar las tareas asociadas con su rol en la plataforma	
Postcondición	El actor ahora se encuentra logeado		
Excepciones	1	Los datos ingresados no corresponden a ningún actor registrado o no se encuentra registrado en la plataforma	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-4	30 seg	
Frecuencia esperada	30 personas/día		
RF-03	Crear Proyecto Agronómico		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02 RF-16		
Descripción	El sistema le permite al usuario (campesino) crear un nuevo proyecto especificando la información pertinente a dicho proyecto		
Condición	Loguearse para poder validar sus datos		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02(Logueo)	
	2	El usuario selecciona el proyecto que desea crear y/o iniciar en ese momento	
	3	El usuario selecciona la opción crear proyecto	
	4		Muestra una notificación donde hace constar al usuario que su nuevo proyecto ha sido creado con éxito
Postcondición	El usuario ha creado el o los proyectos que desea dar continuidad		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	Información incorrecta	
	3	Datos insuficientes	

Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-4	5 min	
frecuencia esperada	30 veces/día		
RF-04	Actualizar información personal		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino y/o Administrador		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02		
Descripción	El sistema le permite al usuario actualizar y/o modificar la información previamente suministrada y almacenada en la base de datos		
Condición	Estar debidamente logueado y contar con la documentación y/o información personal adecuada		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02(Logueo)	
	2	Selecciona la opción "Editar"	
	3		Redirecciona a una página donde podrá actualizar o cambiar su información personal
	4	En esta página el usuario puede alterar su nombre, cedula, contraseña, dirección, número telefónico, foto de perfil	
	5	El usuario selecciona la opción "Aceptar"	
	6		El sistema arroja un mensaje de confirmación por la acción cumplida correctamente
	7	El usuario visualiza la información actualizada de su cuenta	
Postcondición	Los datos el usuario han sido actualizados con éxito		
Excepciones	1	Mal logueo	
	5	La información suministrada no es suficiente o incumple algunas normal	
	5	El usuario selecciona "Cancelar"	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	

	1-2	30 seg	
	4-5	3 min	
Frecuencia esperada	5 veces/semana		
RF-05	Leer información personal		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino y/o Administrador		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02		
Descripción	El sistema le permite al usuario revisar la información personal asociada a su cuenta (nombre, dirección, teléfono, etc.)		
Condición	Estar logueado correctamente		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02(Logueo)	
	2	Selecciona la opción "Mis Datos"	
	3		El sistema lo redirecciona a una página donde puede ver su información personal
Postcondición	El usuario puede ver la información asociada a su cuenta personal de usuario		
Excepciones	1	Mal logueo	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	30 seg	
Frecuencia esperada	20 veces/día		
RF-06	Eliminar Proyecto Agronómico		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02 RF-03 RF-16		

Descripción	El campesino puede eliminar y/o dar por finalizado un proyecto antes de la fecha estimada, debido a cambio de administración, pérdida de la cosecha, entre otras.		
Condición	Estar debidamente logueado		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02(Logueo)	
	2	El usuario selecciona la opción "Proyectos"	
	3		El sistema lo redirecciona a la página donde se muestran los proyectos que tiene creados actualmente el usuario
	4	El usuario selecciona la opción "Eliminar"	
	5		El sistema muestra una alerta donde informa si desea eliminar el proyecto
	6	El usuario da clic en continuar	
	7		El sistema genera una alerta donde pregunta una vez más al usuario si está seguro de eliminar el proyecto
	8	El usuario da clic en "aceptar"	
	9		El sistema muestra una alerta donde informa que el proyecto ha sido borrado de la base de datos
Postcondición	El usuario puede ver que el proyecto ya no se encuentra en su lista de proyectos		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	El usuario cancela la operación	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	30 seg	
Frecuencia esperada	20 veces/día		
RF-07	Editar Proyecto Agronómico		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino		
Fuentes	Autores del proyecto		

Requerimientos asociados	RF-01 RF-02 RF-03 RF-16		
Descripción	El sistema le permite al usuario editar la información sobre algún proyecto que este llevando a cabo		
Condición	Estar debidamente logueado		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02(Logueo)	
	2	El usuario selecciona la opción "Proyectos"	
	3		El sistema lo redirecciona a la página donde se muestran los proyectos que tiene creados actualmente el usuario
	4	El usuario selecciona la opción "Editar"	
	5		El sistema habilita la información para poder ser editada
	6	El usuario hace los cambios que considere pertinentes y posteriormente da clic en "Actualizar"	
	7		El sistema genera una alerta indicando que la base de datos se ha actualizado
Postcondición	El usuario puede ver la información sobre el proyecto actualizada		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	El usuario cancela la operación	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	30 seg	
Frecuencia esperada	30 veces/día		
RF-08	Ver Usuarios		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-02		
Descripción	El sistema permitirá buscar la información de algún cliente mediante su número de cédula.		

Condición	El Admin debe haberse logueado anteriormente para tener acceso a la búsqueda.		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	Este caso de uso se inicia ingresando la cédula del cliente para acceder a su información	
	2		El sistema toma la cédula ingresada y realiza la búsqueda en la base de datos para traer la información pedida.
Postcondición	El Admin tendrá acceso a la información suministrada del cliente buscado.		
Excepciones	1	La cédula ingresada no pertenezca a ningún cliente registrado	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	30segundos	
Frecuencia esperada	40 veces/día		
RF-09	Eliminar usuario		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-02 RF-08		
Descripción	El sistema permitirá al Admin eliminar a un usuario de la base de datos junto con todos sus proyectos al incumplir las normas del sistema o por causa debidamente justificada.		
Condición	El Admin debe haberse logueado anteriormente y el usuario debe existir en la base de datos.		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	
	2	Incluye caso de uso RF-08	
	3	Se puede visualizar toda la información del cliente, incluyendo una sección de "Eliminar usuario"	
Postcondición	El usuario (campesino) no tendrá más acceso a la cuenta que usaba previamente		
Excepciones	1	La cédula ingresada no pertenezca a ningún cliente registrado con membresía	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	

	1-3	1 minuto	
Frecuencia esperada	1 vez/2meses		
RF-10	Ver Galería		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Usuarios		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	Ningún requerimiento asociado		
Descripción	El sistema les permitirá a los usuarios independientemente de si se encuentran registrados o no en la base de datos ver la galería de fotos asociada al proyecto		
Condición	No aplica		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	El usuario ingresa a la página principal de ProAgro y posteriormente da clic sobre el botón Gallery	
	2		El sistema redirecciona a la galería del proyecto
Postcondición	El usuario puede visualizar las fotos del proyecto		
Excepciones	1	El usuario desiste de la acción	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	1 minuto	
Frecuencia esperada	1 vez/2meses		
RF-11	Características		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Usuarios		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	Ninguna		

Descripción	El sistema les permitirá a los usuarios independientemente de si se encuentran registrados o no en la base de datos ver las características sobre el proyecto		
Condición	Ninguna		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	El usuario ingresa a la página principal de ProAgro y posteriormente da clic sobre el botón Features	
	2		El sistema redirecciona a la página donde se encuentran las características del proyecto
Postcondición	El usuario podrá visualizar las características sobre el proyecto		
Excepciones	1	El usuario desiste de la acción	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	1 min	
frecuencia esperada	10 veces al día		
RF-12	Contacto		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Usuarios		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	Ninguna		
Descripción	El sistema les permitirá a los usuarios independientemente de si se encuentran registrados o no en la base de datos ver los responsables del proyecto, así como información básica sobre los mismos.		
Condición	Ninguna		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	El usuario ingresa a la página principal de ProAgro y posteriormente da clic sobre el botón Contact us	
	2		El sistema redirecciona a la página donde se encuentra la información sobre los responsables del proyecto
Postcondición	El usuario puede ver la información sobre los responsables del proyecto		

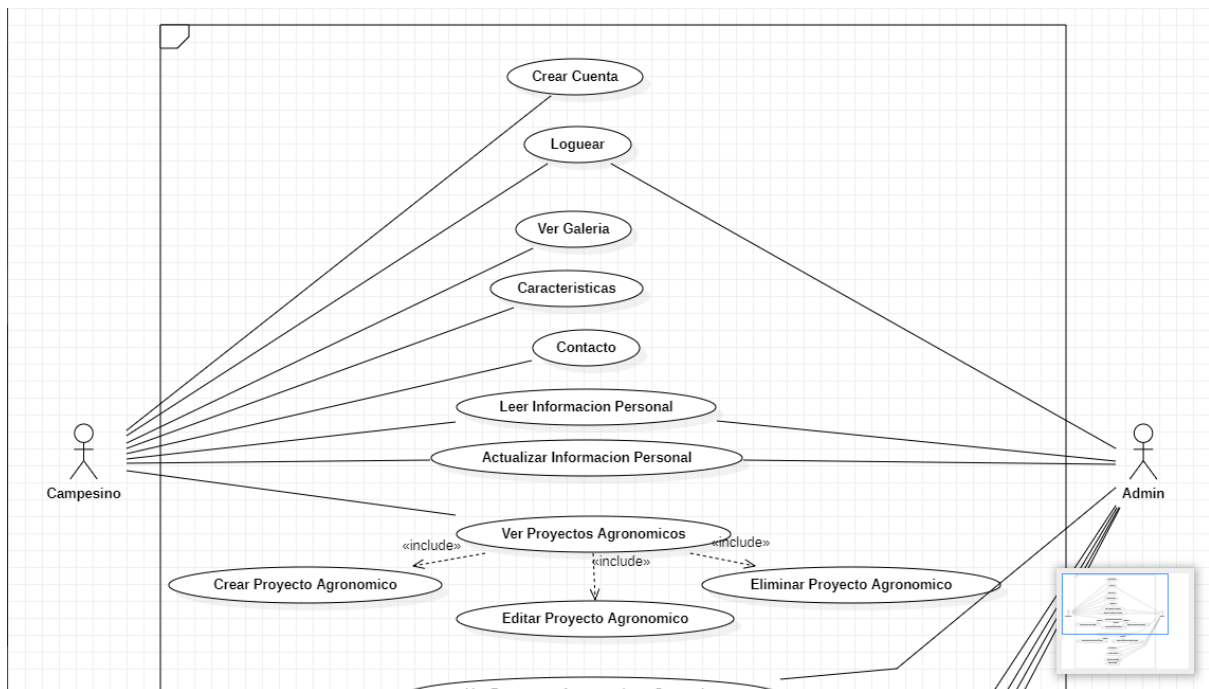
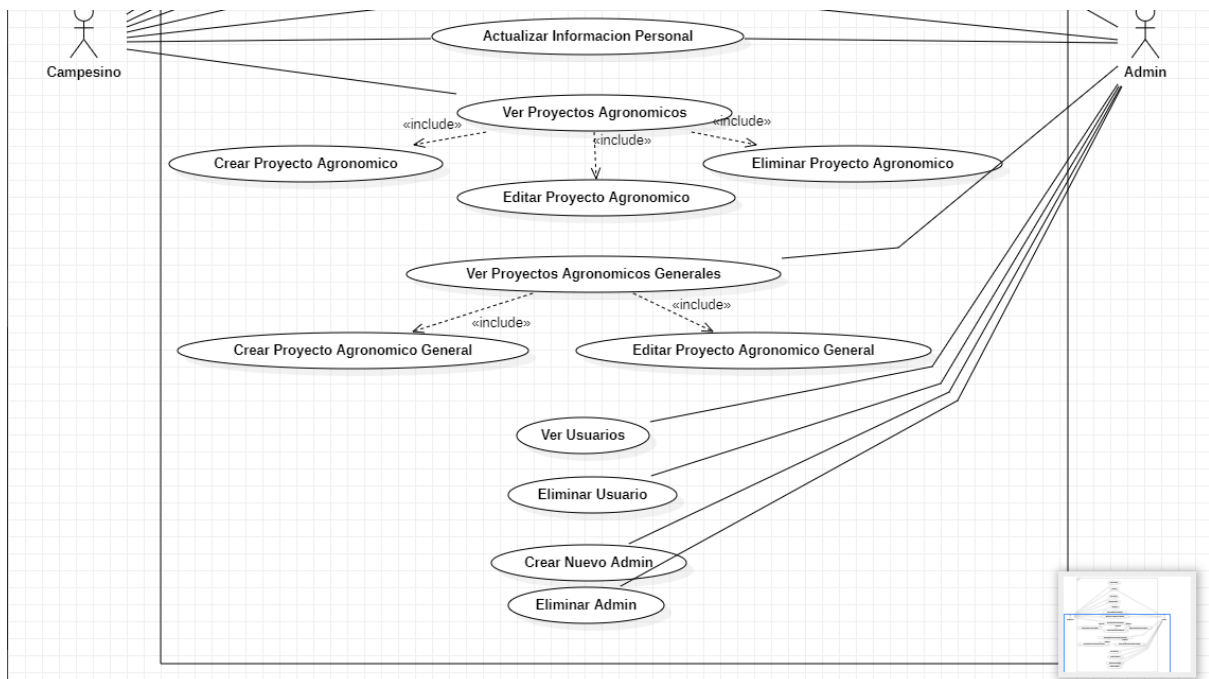
Excepciones	1	El usuario desiste de la acción	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-2	1 min	
frecuencia esperada	20 veces al día		
RF-13	Crear Proyecto Agronómico General		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02 RF-17		
Descripción	El sistema le permitirá al Admin agregar un nuevo proyecto para que todos los usuarios tengan acceso a la información sobre este y puedan crear sus propios proyectos respecto a este.		
Condición	El Admin debe haberse logueado anteriormente y contar con toda la información pertinente para agregar el mismo a la base de datos general		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	
	2	El Admin da clic sobre la opción "Agregar proyecto general"	
	3		El sistema carga la página para permitir al Admin adicionar la información pertinente
	4	El usuario agrega la información correspondiente y da clic sobre el botón "Crear"	
	5		El sistema agrega el nuevo proyecto a la base de datos general y ahora está disponible para todos los campesinos
Postcondición	El Admin visualiza todos los proyectos creados		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	Información incompleta	
	3	Cancelación de la acción por parte del Admin	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-5	10 min	
frecuencia esperada	1 vez al mes		

RF-14	Crear nuevo Admin		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-02		
Descripción	En caso de que el actual administrador por X o Y motivo deba abandonar el proyecto o se vea en la necesidad explicita, está en facultad de crear un nuevo administrador que tome su lugar o apoye su labor		
Condición	Estar correctamente logueado y en calidad de renuncia y/o despido		
Secuencia normal	paso	actor	sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	
	2	El Admin selecciona la opción "crear nuevo Admin"	
	3		El sistema redirecciona a una página donde el actual Admin podrá asignar un nuevo Admin al proyecto
	4	El Admin completa la información pertinente y posteriormente da clic en el botón "Crear"	
	5		El sistema devuelve un mensaje donde informa que el nuevo Admin ha sido creado y ahora se encuentra en la base de datos
Postcondición	El Admin ahora puede ver el nuevo Admin que ha creado		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	Cancelación por parte del actual Admin	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-5	5 min	
Frecuencia esperada	Cuando sea necesario		
RF-15	Eliminar Admin		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		

Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-02		
Descripción	En caso de que alguno de los Admin actuales en el proyecto se retire del mismo por algún motivo, se deberá eliminar la información sobre el mismo en la base de datos del proyecto		
Condición	Estar correctamente logueado y en calidad de renuncia y/o despido		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	
	2	El Admin superior selecciona la opción "Eliminar Admin"	
	3		El sistema pregunta si está seguro de eliminar a dicho Admin
	4	El Admin superior da clic en continuar	
	5		El sistema pregunta una vez si desea seguir con la acción
	6	El usuario da clic en aceptar	
	7		El sistema borra los datos del Admin seleccionado para eliminación y genera un mensaje de confirmación
Postcondición	El Admin superior puede ver la lista de Admin a su cargo		
Excepciones	1	El Admin superior decide cancelar la acción	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-7	2 min	
Frecuencia esperada	Cuando sea necesario		
RF-16	Ver Proyectos Agronómicos Generales		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Campesino		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02		
Descripción	El campesino podrá ver los proyectos que tiene creados en la plataforma		
Condición	Estar correctamente logueado y tener al menos un proyecto creado		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	

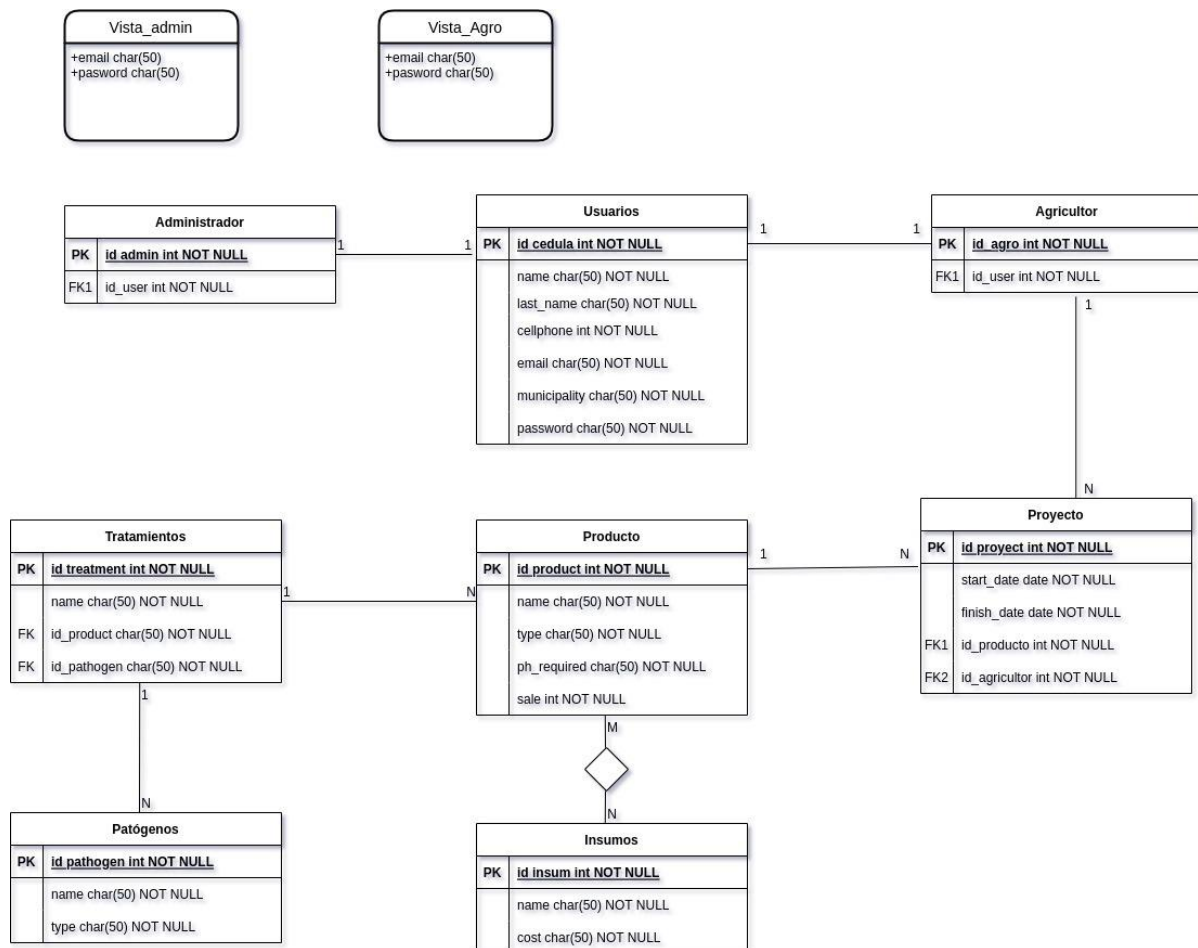
	2	El usuario da clic sobre el botón "Mis Proyectos"	
	3		El sistema redirecciona a la página donde se encuentran los proyectos que tiene creados el usuario
Postcondición	El usuario puede visualizar los proyectos que tiene creados hasta la fecha		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	El usuario no cuenta con ningún proyecto creado por lo que el sistema le solicitara que cree un nuevo proyecto	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-3	10 seg	
Frecuencia esperada	10 veces al día		
RF-17	Ver Proyectos Agronómicos Generales		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02		
Descripción	El Admin debido a su calidad de administrador podrá ver todos los proyectos generales que existen en el sistema		
Condición	Estar logueado como Admin		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	
	2	El Admin dará clic sobre el botón Proyectos	
	3		El sistema cargara los proyectos generales que se encuentran cargados en la base de datos
Postcondición	El Admin podrá ver los proyectos generales que maneja la plataforma, así como la opción de editar y crear un nuevo proyecto		
Excepciones	1	Mal logueo	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-3	30 seg	
Frecuencia esperada	1 vez por día		

RF-18	Editar Proyecto Agronómico General		
Versión	1.0 (22/07/2022)		
Actores	Admin		
Fuentes	Autores del proyecto		
Requerimientos asociados	RF-01 RF-02 RF-17		
Descripción	El Admin en calidad de administrador de la plataforma podrá editar la información correspondiente a un proyecto que este manejando la plataforma de forma general		
Condición	Estar logueado como Admin		
Secuencia normal	Paso	Actor	Sistema
	1	Incluye caso de uso RF-02	
	2	El Admin dará clic sobre el botón Editar proyecto	
	3		El sistema cargara el proyecto sobre el cual el Admin desea realizar los cambios
	4	El Admin suministrara la información correspondiente que desea actualizar	
	5		El sistema generara una alerta donde indique que la información ha sido actualizada con satisfacción.
Postcondición	La información sobre el proyecto en cuestión se encuentra debidamente actualizada		
Excepciones	1	Mal logueo	
	2	El Admin desiste de la actualización	
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo	
	1-5	5 min	
Frecuencia esperada	1 vez por mes		

Figura 6: Diagrama casos de uso (a)**Figura 7:** Diagrama casos de uso (b)

1.6. Modelado

Figura 8: Modelo base de datos



5.1. Descripción Técnica del Sistema

Al ser un proyecto orientado a trabajar en la web, las herramientas necesarias para este son relativamente sencillas de utilizar y están encaminadas en su mayoría a facilitar la codificación, haciendo que este sea estable y altamente escalable, así mismo permite una mejor utilización de los recursos disponibles y una posterior finalización satisfactoria sobre el mismo. Para el desarrollo de este proyecto se cuenta con las siguientes herramientas:

Figura 9. JavaScript + NodeJS

Nota. Tomado de [JS - Code - Glosario \(3con14.biz\)](#)

Nota. Tomado de [Node.js 18 actualiza el motor de JavaScript y permite crear compilaciones personalizadas - MuyLinux](#)

Se opta por el lenguaje de programación JavaScript implementando NodeJS, pues es de tipo Open Source, además de esto, JavaScript es uno de los lenguajes más implementados en la actualidad no solo para el desarrollo web, sino también para el desarrollo móvil, y en un principio el proyecto será realizado para trabajar sobre la web, sin embargo, conforme se tenga mayor experiencia en el manejo del lenguaje lo ideal es poder convertir la idea en una aplicación móvil, de tal forma que sea posible alcanzar a una mayor cantidad de población, por esto se opta por JS, pues no es solamente un lenguaje muy escalable, sino también es increíblemente portable y cuenta con una gran cantidad de documentación y está en constante crecimiento.

Figura 10. Editor de Texto Visual Studio Code



Nota. Tomado de [Visual Studio Code ya está disponible en su versión online para todos \(mundodeportivo.com\)](https://visualstudio.microsoft.com/es-es/online/)

Visual Studio Code o VS se ha convertido en la actualidad en el editor de texto favorito de la comunidad de desarrolladores a nivel mundial, esto se debe a su gran cantidad de extensiones que permiten una mejor codificación y estructuración de proyectos, sumado a esto permite un manejo más rápido de versiones sobre los mismos al enlazar directamente con plataformas como GitHub, sumado a esto la gran cantidad de lenguajes que tienen soporte por el mismo, entre ellos Python, JS, C, C#, entre otros.

Figura 11. MongoDB



Nota. Tomado de [MongoDB Logo | significado del logotipo, png, vector \(1000marcas.net\)](https://1000marcas.net/logo-mongodb/)

MongoDB es una base de datos de documentos que ofrece una gran escalabilidad y flexibilidad, y un modelo de consultas e indexación avanzado... El

modelo de documentos de MongoDB resulta muy fácil de aprender y usar, y proporciona a los desarrolladores todas las funcionalidades que necesitan para satisfacer los requisitos más complejos a cualquier escala. Se proporcionan drivers para más de diez lenguajes, y la comunidad ha desarrollado varias decenas más.

(MongoDB Inc, 2022)

Figura 12. Postman



Nota. Tomado de [Postman I: Explorando la herramienta - Singular](#)

Postman es una plataforma API para crear y usar API. Postman simplifica cada paso del ciclo de vida de la API y optimiza la colaboración para que pueda crear mejores API, más rápido. (Asthana, n.d.)

Figura 13. HTML



Nota. Tomado de [Como poner Imágenes en HTML | El Codigo Fuente](#)

El lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) es un lenguaje informático que forma parte de la mayoría de las páginas web y aplicaciones en línea.

Un hipertexto es un texto que se utiliza para enlazar con otros textos, mientras que un lenguaje de marcado es una serie de marcas que indican a los servidores web la estructura y el estilo de un documento. (B., 2022b)

Figura 14. CSS



Nota. Tomado de [Crea tu logo utilizando sólo CSS3 - SoyDigital](#)

CSS son las siglas en inglés de Cascading Style Sheets, que significa «hojas de estilo en cascada». Es un lenguaje que se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML. El CSS es lo que se llama un lenguaje de hojas de estilo en cascada y se utiliza para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML. Separa el contenido de la representación visual del sitio. (B., 2022a)

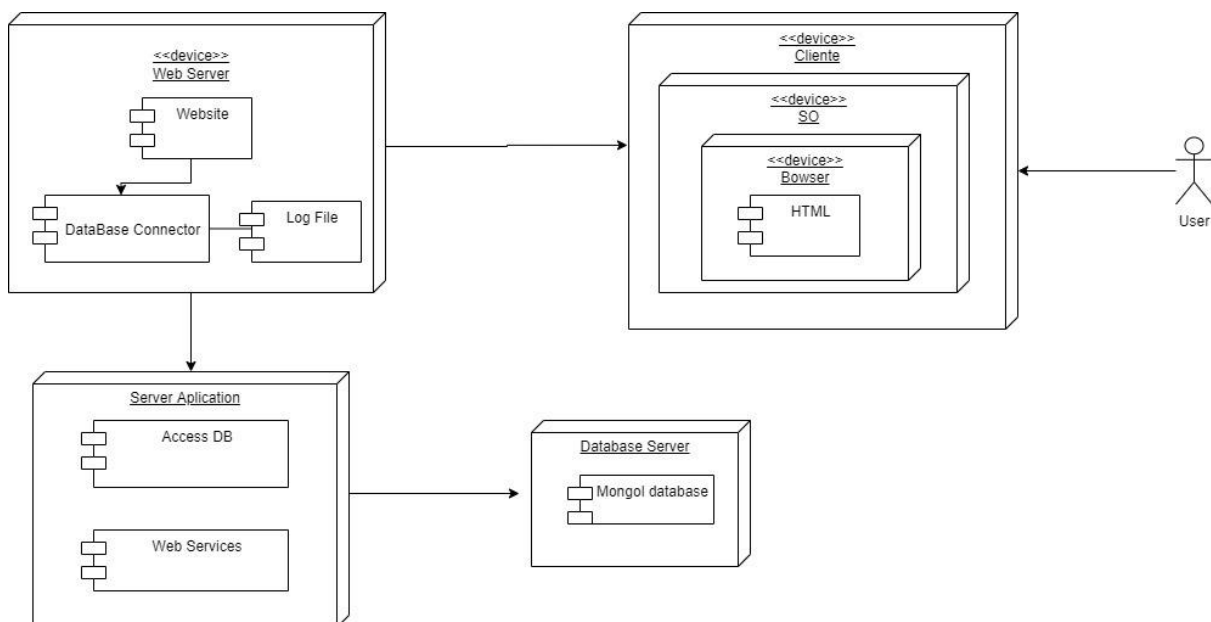
Figura 15. Bootstrap



Nota. Tomado de [Descargar Bootstrap gratis - 2022 Última versión \(wizcase.com\)](#)

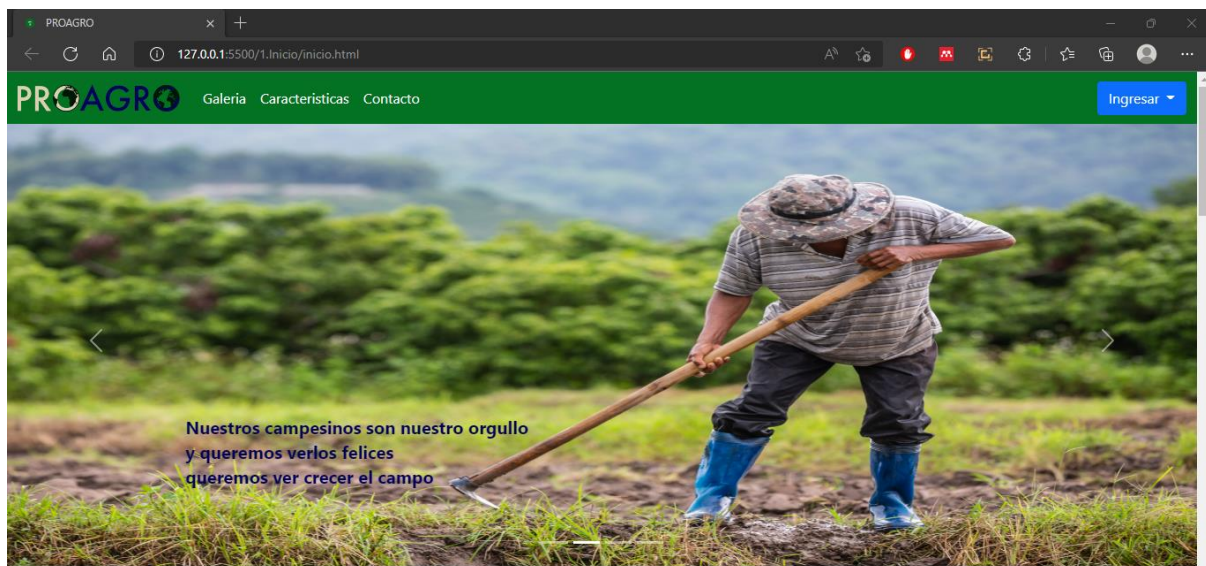
Originalmente creado por un diseñador y un desarrollador en Twitter, Bootstrap se ha convertido en uno de los marcos frontend y proyectos de código abierto más populares del mundo. Bootstrap fue creado en Twitter a mediados de 2010 por @mdo y @fat. Antes de ser un marco de código abierto, Bootstrap se conocía como *Twitter Blueprint*. Unos meses después del desarrollo, Twitter celebró su primera Hack Week y el proyecto explotó cuando los desarrolladores de todos los niveles de habilidad saltaron sin ninguna orientación externa. Sirvió como guía de estilo para el desarrollo de herramientas internas en la compañía durante más de un año antes de su lanzamiento público, y continúa haciéndolo hoy en día. (Bootstrap, n.d.)

Figura 16: Diagrama de despliegue



5.2. Diseño de Interfaz

Figura 17. Página de inicio PROAGRO

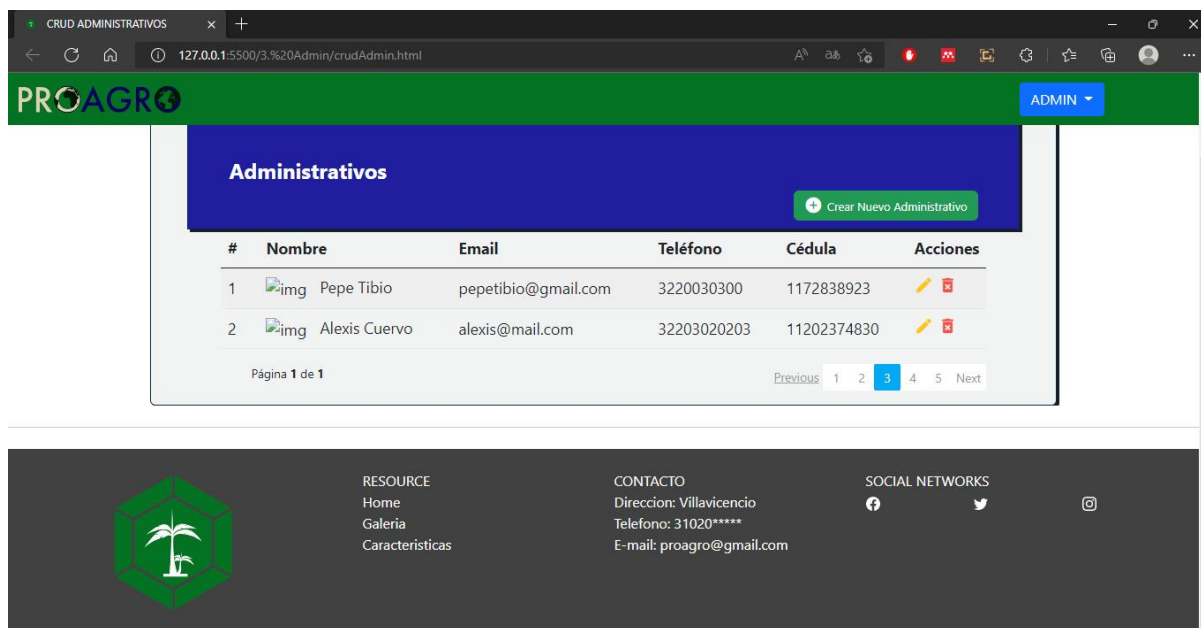


Tomado por Elier Antonio Rueda Sulbará

Figura 18. Ventana de visualización de los datos por parte de los usuarios

A screenshot of a web browser displaying the PROAGRO user data entry form. The browser's address bar shows the URL '127.0.0.1:5500/2.%20Usuarios/Datos.html'. The website has a green header with the 'PROAGRO' logo on the left and a blue 'USUARIO' button on the right. The main content area has a dark blue background. On the left, there is a form with the title 'USUARIO' and several input fields: 'Nombres' (containing 'Mia'), 'Apellidos' (containing 'Khalifa'), 'Número de identificación' (containing 'miita23'), 'Correo electrónico' (containing 'miakhalifa@gmail.com'), and 'Teléfono' (containing '314*****'). On the right, there is a circular profile picture placeholder with four icons: a map, a building, a sunset, and a parrot. Below the placeholder is a blue 'Subir Foto' button.

Tomado por Elier Antonio Rueda Sulbará

Figura 19. Usuarios registrados en el proyecto

Tomado por Elier Antonio Rueda Sulbará

Figura 20. Creación de proyectos por parte del administrador

Subir archivo

Nombre del archivo

Descripción

Subir archivo No se ha seleccionado ningún archivo

Tomado por Elier Antonio Rueda Sulbará

6. Conclusiones y Recomendaciones

Por medio de un proceso de observación el cual abarca años de vida en el campo, se puede evidenciar la clara falta de industrialización del campo colombiano, específicamente en la región de la Orinoquia, lo que provoca graves pérdidas económicas a los campesinos, por tanto, se planteó como objetivo poder crear un lugar donde se le pueda dar asesoramiento técnico a los campesinos para la respectiva siembra y cosecha de productos, tal que se reduzcan las pérdidas.

El diseño de este software tiene un impacto directo en las capacidades de cumplimiento de los respectivos requerimientos, pues se tiene claro que es un proceso que conlleva tiempo en la respectiva recolección y adaptación de los datos para poder suministrar información veraz a los usuarios. Con este fin se debe de buscar optimizar la información y a su vez cada vez mejorar más la plataforma para que sea más asequible e intuitiva.

El sistema muestra una prometedora idea respecto al desarrollo del campo colombiano, y no solo en la región de la Orinoquia, sino en todo el país, siempre y cuando se cuente con el personal e información pertinente.

2. Bibliografía

Aguirre, M. F. (2021). *¿Qué es y cómo llevar a cabo un sprint review?*

<https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/sprint-review>

Arboleda, A. (2020). *Product Owner: ¿qué es y cuáles son sus funciones?*

<https://rockcontent.com/es/blog/product-owner/>

ASANA. (2021). *¿Qué es un Scrum Master y cuál es su función?* • Asana.

<https://asana.com/es/resources/scrum-master>

Asthana, A. (n.d.). *Acerca de Postman*. Retrieved July 15, 2022, from

<https://www.postman.com/company/about-postman/>

B., G. (2022a). *¿Qué es CSS? Ventajas y cómo funciona.*

<https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-css>

B., G. (2022b). *¿Qué es HTML? Bases del Lenguaje de Marcado de Hipertexto.*

<https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-html>

BBVA. (2019). *Metodología “scrum”: ¿Qué es un “sprint”?*

<https://www.bbva.com/es/metodologia-scrum-que-es-un-sprint/>

Bootstrap. (n.d.). *Acerca de · Bootstrap v5.2*. Retrieved July 15, 2022, from

<https://getbootstrap.com/docs/5.2/about/overview/>

COCUPO MEDIA. (2019). ▷ *Geografía de la región Orinoquia - Región Orinoquia.*

<https://regionorinoquia.com/geografia-de-la-region-orinoquia/>

Garcia, M. (2020a). ► *¿Qué es el **【Increment】** en Scrum? - ITtude.*

<https://ittude.com.ar/b/scrum/que-es-el-increment-en-scrum/>

Garcia, M. (2020b). ► *¿Qué es el **【Product Backlog】** en Scrum? - ITtude.*

<https://ittude.com.ar/b/scrum/que-es-el-product-backlog/>

Garcia, M. (2020c). ► *¿Qué es la **【DAILY SCRUM】** meeting? Qué SÍ y que NO. - ITtude.*

<https://ittude.com.ar/b/scrum/que-es-la-daily-scrum/>

González, O. (2021). *5 pasos para ganar perspectiva ¡gracias al sprint retrospective!*

<https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/sprint-retrospective>

Huambacho, J. F. (2017). *¿Qué es Scrum? | Scrum.org*.

<https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>

ICA. (n.d.). *Glosario*. Retrieved July 12, 2022, from <https://www.ica.gov.co/el-ica/glosario>

INTEGRAIT. (n.d.). *Sprint y Sprint Backlog: puntos esenciales de SCRUM*. Retrieved July 15, 2022, from <https://integrait.com.mx/blog/sprint-y-sprint-backlog/>

Khare, M. (2021). *Node.js vs Python: Elige la Mejor Tecnología para Tu Aplicación Web*.

<https://kinsta.com/es/blog/nodejs-vs-python/>

Microsoft. (n.d.). *Documentación de Visual Studio Code*. Retrieved July 13, 2022, from

<https://code.visualstudio.com/docs>

MinAgricultura. (n.d.). *Leyes*. Retrieved July 15, 2022, from

<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Leyes.aspx>

MongoDB Inc. (n.d.). *Acerca De Nosotros - Nuestra Historia | MongoDB | MongoDB*.

Retrieved July 15, 2022, from <https://www.mongodb.com/es/company>

MongoDB Inc. (2022). *¿Qué Es MongoDB? | MongoDB*.

<https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>

Mozilla Foundation. (n.d.-a). *JavaScript MDN (en inglés)*. Retrieved July 13, 2022, from

<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>

Mozilla Foundation. (n.d.-b). *CSS: Hojas de estilo en cascada | MDN (en inglés)*. Retrieved

July 13, 2022, from <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>

Mozilla Foundation. (n.d.-c). *HTML: lenguaje de marcado de hipertexto | MDN (en inglés)*.

- Retrieved July 13, 2022, from <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
- OCHA. (2015). *Región de la Orinoquía - OCHA Colombia Wiki*.
https://wiki.salahumanitaria.co/wiki/Región_de_la_Orinoquía
- OpenJS Foundation. (2019). *Acerca / Node.js*. <https://nodejs.org/es/about/>
- Polanco, L. sofia. (2019). *Semana Rural / Orinoquia, la despensa más grande y más desaprovechada de Colombia*. <https://semanarural.com/web/articulo/agricultura-en-la-orinoquia-/770>
- proyectosagiles.org. (n.d.-a). *Equipo de desarrollo (Development Team) – Proyectos Ágiles*.
Retrieved July 15, 2022, from <https://proyectosagiles.org/equipo-team/>
- proyectosagiles.org. (n.d.-b). *Qué es SCRUM – Proyectos Ágiles*. Retrieved July 15, 2022,
from <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Robledano, A. (2019). *Qué es MongoDB y características / OpenWebinars*.
<https://openwebinars.net/blog/que-es-mongodb/>
- Sola, G. H. (2020). *¿Qué es la Sprint Planning y Qué Flujo Sigue para el Equipo? / Scrum.org*. Scrum.Org. <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-la-sprint-planning-y-que-flujo-sigue-para-el-equipo>
- V8.dev. (2022). *Motor JavaScript V8*. <https://v8.dev/>
- Velasquez, S., Cruz, J., Torres, A., Cobo, V., Lozano, D., Rincon, G., Silva, D., Jara, J., & Zarate, E. (2022). *Gestion de Bases de Datos INPEC. Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 30.
- Webempresa. (n.d.). *¿Qué es GITHUB y para qué sirve? - Webempresa*. Retrieved July 13, 2022, from <https://www.webempresa.com/hosting/que-es-github.html?gclid=CjwKCAjw2rmWBhB4EiwAiJ0mtY1zHCL8azFxTNOVFqcyd2S6b>

8zkZtL2YJcHsc3NUElgYJeE0ZleDRoCF2wQAvD_BwE