

DISEÑO, DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UN SISTEMA DE  
INFORMACIÓN PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL BIENESTAR  
EQUINO APLICABLE EN ENTORNO WEB Y DISPOSITIVOS MÓVILES PARA  
LA FINCA LA PIEDAD DEL MUNICIPIO DE ANOLAIMA, PARA EL AÑO 2022.

ALEJANDRO SANCHEZ ROJAS

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
GIRARDOT, CUNDINAMARCA  
2022

DISEÑO, DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UN SISTEMA DE  
INFORMACIÓN PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL BIENESTAR  
EQUINO APLICABLE EN ENTORNO WEB Y DISPOSITIVOS MÓVILES PARA  
LA FINCA LA PIEDAD DEL MUNICIPIO DE ANOLAIMA, PARA EL AÑO 2022.

ALEJANDRO SANCHEZ ROJAS

Proyecto como requisito para optar por el título profesional de ingeniería de  
sistemas

Ludwig Iván Trujillo Hernández

Tutor

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
GIRARDOT, CUNDINAMARCA  
2022

Nota de Aceptación:

---

Firma del presidente de jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## DEDICATORIA

Quiero dedicarle este proyecto a mi familia, quienes han sido de apoyo en mi camino a convertirme en profesional y me han guiado para convertirme en una persona respetuosa y responsable.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo hacerle un agradecimiento especial a Dios por haberme brindado salud y entendimiento para lograr superar todos los obstáculos y culminar con éxito mis metas, y a la administradora de la finca la Piedad del municipio de Anolaima, Hilma Catalina Barriga Montaña, por brindar todo su apoyo y tiempo para la realización de este proyecto, sus conocimiento y guía fueron un aporte importante para la terminación y el éxito del proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	13
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
1. TEMA	14
2. PROBLEMA	15
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
2.3. ELEMENTOS DEL PROBLEMA	17
2.4. PREGUNTAS GENERADORAS	17
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3.3. OBJETIVOS DEL SISTEMA	18
4. JUSTIFICACIÓN	18
4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	18
4.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	19
4.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	19
5. MARCO REFERENCIAL	20
5.1. ANTECEDENTES	20
5.2. MARCO TEÓRICO	21
5.2.1. Administración Equina	21
5.2.1.1. Equino.	21
5.2.1.2. ICA	21
5.2.1.3. Procesos Importantes	22
5.2.1.4. Proceso Reproductivo del Equino	23
5.2.2. Conectividad En Zonas Rurales	23
5.2.2.1. Brecha Digital	23
5.2.2.2. Redes Inalámbricas	24
5.2.3. Herramientas Tecnológicas.	24
5.2.3.1. Ingeniería de Software	24
5.2.4. Metodologías de Desarrollo	26
5.2.4.1. Metodologías de Desarrollo Tradicionales	26
5.2.4.2. Metodologías de Desarrollo Agiles	26

5.3.	MARCO CONCEPTUAL	28
5.3.1.	Infosura	28
5.3.2.	Protocolo	28
5.4.	MARCO LEGAL	28
5.5.	MARCO INSTITUCIONAL	29
5.6.	MARCO GEOGRÁFICO	29
6.	ALCANCES Y LIMITES	30
6.1.	ALCANCE INICIAL	30
6.2.	ALCANCE FUTURO	36
6.3.	LIMITES	36
7.	DISEÑO DE METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	37
7.1.	TEMA DE INVESTIGACIÓN	37
7.2.	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	37
7.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
7.4.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	37
7.5.	CARÁCTER DE LA INVESTIGACIÓN	37
7.6.	HIPÓTESIS	37
7.6.1.	Variable Independiente	38
7.6.2.	Variables Dependientes	38
7.7.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38
7.8.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	41
8.	DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS	42
8.1.	TIPO DE METODOLOGÍA A DESARROLLAR EN LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA	42
8.1.1.	Fase de Exploración	42
8.1.2.	Fase de Planificación	42
8.1.3.	Fase de Iteraciones	43
8.1.4.	Fase de despliegue	43
8.2.	ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL	43
8.2.1.	Definición de Casos de Usos	44
8.2.2.	Diagrama de Contexto	46
8.2.3.	Diagrama Entidad Relación Actual	47
8.2.4.	Diagrama de Secuencia del Sistema Actual	47
8.2.5.	Diagnóstico del Sistema Actual	48
8.3.	DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO	48

8.3.1.	Estándares de Diseño	48
8.3.1.1.	Estándares Para la Base de Datos y Otros Elementos	48
8.3.1.2.	Estándares Para Registros y Reportes	49
8.3.1.3.	Estándares Para la Identificación del Estilo Grafico	49
8.3.1.4.	Aspectos Gráficos	49
8.3.2.	Plataforma Tecnológica	50
8.3.2.1.	Nodejs	50
8.3.2.2.	React	50
8.3.2.3.	React Native	50
8.3.3.	Arquitectura del Sistema	50
8.3.3.1.	Módulo de Registro	51
8.3.3.2.	Módulo de Bienestar Equino	51
8.3.3.3.	Módulo de Seguridad	51
8.3.3.4.	Módulo de Configuración	52
8.3.4.	Diseño de los Módulos del Sistema Propuesto	52
8.3.4.1.	Módulo de Registro	53
8.3.4.2.	Módulo de Bienestar Equino	57
8.3.4.3.	Módulo de Seguridad	59
8.3.4.4.	Módulo de configuración	62
8.3.5.	Diagrama de Contexto del Sistema Propuesto	62
8.3.6.	Modelo Entidad – Relación del Sistema Propuesto	63
8.3.7.	Diccionario de Datos	63
9.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	64
9.1.	FACTIBILIDAD TÉCNICA	64
9.2.	FACTIBILIDAD ECONÓMICA	64
9.2.1.	Costo Personal	65
9.2.2.	Costo de Hardware y Software	65
9.2.3.	Presupuesto	65
9.2.4.	Beneficios	67
9.3.	FACTIBILIDAD LEGAL	67
9.4.	FACTIBILIDAD ÉTICA	67
9.5.	FACTIBILIDAD OPERATIVA	67
9.6.	FACTIBILIDAD DE EJECUCIÓN	67
10.	ANÁLISIS DE RIESGO	68
10.1.	DEFINICIÓN DE ESCALAS	69
10.2.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	70



10.2.1.	Factor Humano	70
10.2.2.	Factor Técnico o Tecnológico	70
10.2.3.	Factor Organizacional	71
10.2.4.	Factor de Hardware	71
10.2.5.	Prioridad	72
10.3.	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS	72
10.4.	CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGO	73
11.	PRUEBAS	73
12.	RECOMENDACIONES	73
13.	CONCLUSIONES	73
14.	REFERENCIAS	74

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Funcionalidad de diseño de interfaz de usuario.....	30
Tabla 2. Funcionalidad de listado de equinos. ....	31
Tabla 3. Funcionalidad de crear Bienestar Equino. ....	31
Tabla 4. Funcionalidad de notificaciones de actividades clínicas correspondientes al bienestar equino. ....	31
Tabla 5. Funcionalidad de agregar equino. ....	32
Tabla 6. Funcionalidad de actualizar equino. ....	32
Tabla 7. Funcionalidad de anexar archivo a equino.....	33
Tabla 8. Funcionalidad de editar características de los equinos. ....	33
Tabla 9. Funcionalidad de generar reporte de equinos.....	34
Tabla 10. Funcionalidad de salida de equinos. ....	34
Tabla 11. Funcionalidad de generar respaldo de la base de datos.....	34
Tabla 12. Funcionalidad de recuperar base de datos. ....	35
Tabla 13. Funcionalidad de generar reporte de log histórico.....	35
Tabla 14. Funcionalidad de crear base de datos. ....	35
Tabla 15. Funcionalidad del Backend.....	36
Tabla 16. Historia de usuario, registro de los equinos del sistema actual.....	44
Tabla 17. Historia de usuario, el historial de las actividades clínicas de los equinos del sistema actual. ....	45
Tabla 18. Historia de usuario, registro de la información de los padres del equino del sistema actual. ....	45
Tabla 19. Permisos de los actores en el módulo de Registro.....	52
Tabla 20. Permisos de los usuarios para el módulo de bienestar equino. ....	53
Tabla 21. Permisos de los usuarios para el módulo de Seguridad. ....	53
Tabla 22. Historia de usuario, registrar nuevo equino, del sistema propuesto. ....	53
Tabla 23. Historia de usuario, listado de la información de los equinos del sistema propuesto. ....	54
Tabla 24. Historia de usuario, modificación de los datos del equino del sistema propuesto. ....	54
Tabla 25. Historia de usuario, registro de salida de equinos del sistema propuesto. ....	55
Tabla 26. Historia de usuario, listado de salida de equinos del sistema propuesto. ....	55
Tabla 27. Historia de usuario, modificar salida de equinos del sistema propuesto. ....	56
Tabla 28. Historia de usuario, características generales de los equinos del sistema propuesto. ....	56
Tabla 29. Historia de usuario, registro de actividades de bienestar equino del sistema propuesto. ....	57
Tabla 30. Historia de usuario, listado de actividades de bienestar equino del sistema propuesto. ....	58
Tabla 31. Historia de usuario, notificaciones de las actividades del sistema propuesto. ....	58
Tabla 32. Historia de usuario, registrar usuarios del sistema propuesto.....	59

Tabla 33. Historia de usuario, listado de usuarios registrados del sistema propuesto. ....	59
Tabla 34. Historia de usuario, modificar usuarios del sistema propuesto. ....	60
Tabla 35. Historia de usuario, usuarios inhabilitados del sistema propuesto....	60
Tabla 36. Historia de usuario, reportes del sistema propuesto.....	61
Tabla 37. Historia de usuario, base de datos del sistema propuesto. ....	62
Tabla 38. Historia de usuario, funcionamiento del sistema propuesto. ....	62
Tabla 39. Definición de escalas. Impacto. ....	69
Tabla 40. Definición de escalas. Prioridad. ....	69
Tabla 41. Tabla de riesgo por factor humano.....	70
Tabla 42. Tabla de riesgo por factor técnico. ....	70
Tabla 43. Tabla de riesgo por factor organizacional. ....	71
Tabla 44. Tabla de riesgo por factor de hardware.....	71
Tabla 45. Tabla de prioridad de riesgo. ....	72

## LISTADO DE IMÁGENES

Figura 1. Mapa de la ubicación de la finca la Piedad.....	29
Figura 2. Caso de uso de registro de quinos del sistema actual. ....	44
Figura 3. Caso de uso para registro de historial de actividades clínicas del sistema actual. ....	45
Figura 4. Caso de uso para registro de los padres de cada equino del sistema actual.....	46
Figura 5. Diagrama de contexto actual del sistema actual. ....	46
Figura 6. Diagrama de clases del sistema actual.....	47
Figura 7. Diagrama de secuencia del registro de un equino del sistema actual. ....	47
Figura 8. Esquema de la infraestructura.....	51
Figura 9. Caso de uso del módulo de registro del sistema propuesto.....	57
Figura 10. Caso de uso del módulo de bienestar equino.....	59
Figura 11. Caso de uso del módulo de seguridad.....	61
Figura 12. Diagrama de contexto del sistema de información.....	62
Figura 13. Diagrama de entidad relación de la solución informática. ....	63
Figura 14. Presupuesto general realizado en Excel.....	65
Figura 15. Presupuesto de personal realizado en Excel.....	66
Figura 16. Presupuesto de equipos y software realizado en Excel. ....	66
Figura 17. Presupuesto de viajes y salidas de campo realizado en Excel.....	66
Figura 18. Presupuesto de asesorías técnicas y soporte realizado en Excel. ..	66
Figura 19. Presupuesto de otros gastos realizado en Excel.....	66
Figura 20. tabla de cronograma de actividades. ....	68
Figura 21. Diagrama de Gantt del cronograma de actividades. ....	68
Figura 22. Matriz de evaluación de riesgo.....	72

## **RESUMEN**

Este proyecto se realiza con el propósito de dar solución a la problemática presentada en la finca la Piedad ubicada en el municipio de Anolaima, al diseñar y desarrollar un sistema de información para entorno web y dispositivos móviles, el cual realice el control y seguimiento del bienestar equino y así ayudar a la mejora de los procesos de registro y control de sus animales y tener una mejor seguridad para sus datos. Para el desarrollo de esta solución se utilizó la metodología ágil Extreme Programming XP, con la cual se utilizaron las fases de exploración, planificación, fase de interacción y fase de despliegue; para la búsqueda de información del problema por medio de entrevistas e identificación de los requerimientos, la realización de los diseños del aplicativo como las historias de usuario, casos de usos, modelo de entidad relación, cronograma de actividades y presupuesto del proyecto, las pruebas unitarias y de aceptación por el cliente para garantizar un producto de calidad y por último el despliegue del aplicativo. Se desarrolló un aplicativo el cual está dividido en tres partes, un Backend realizado en Nodejs el cual se encarga de recibir las peticiones y devolver la información requerida, y aplicar un control de seguridad para el control de acceso a la base de datos y a la información almacenada. Un entorno web realizado en React-js en el cual se puede realizar la administración completa de la información, como registros, visualización de los datos, generación de reportes y control de usuarios, según el tipo de permisos que posea. Un entorno móvil en el cual se puede visualizar la información de los equinos y registrar las actividades del bienestar equino. Por último, se realizó el despliegue del aplicativo a las directivas de la finca, recibiendo la aplicación a satisfacción.

Palabras clave: equinos, aplicaciones móviles, aplicaciones web, LAN, ganadería.

## **ABSTRACT**

This project is carried out with the purpose of solving the problems presented in the La Piedad farm located in the municipality of Anolaima, by designing and developing an information system for a web environment and mobile devices, which controls and monitors equine welfare and thus help improve the registration and control processes of your animals and have better security for your data.

For the development of this solution, the agile Extreme Programming XP methodology was used, with which the exploration phases, planning phase, interaction phase and deployment phase were used, for the search of information of the problem through interviews and identification of the problems. requirements, the realization of the application designs such as user stories, use cases, entity relationship model, activity schedule and project budget, unit and customer acceptance tests to guarantee a quality product and finally the deployment of the application.

An application was developed which is divided into three parts, a backend made in Nodejs which is responsible for receiving requests and returning the required information and applying a security control to control access to the database and information. stored. A web environment made in React-js in which you can perform complete information management, such as records, data visualization, report generation and user control, depending on the type of permissions you have. A mobile environment in which equine information can be viewed and equine welfare activities recorded.

Keywords: equines, mobile applications, web applications, LAN, livestock.

## **INTRODUCCIÓN**

En zonas rurales de Colombia no se tiene mucho acceso a herramientas tecnológicas que ayuden con los procesos agropecuarios, esto debido a que por las zonas montañosas el acceso a internet y a servicios que se encuentran alojados en la nube es difícil, los cuales pueden ser de mucha ayuda en el mejoramiento de las actividades.

Por lo mencionado anteriormente se decidió realizar una investigación a un criadero de equinos, sobre como realiza sus procesos de administración y control clínico de sus animales, ya que la finca la Piedad ubicada en el municipio de Anolaima no cuenta con una herramienta tecnológica que le ayude con este proceso, sino que, es llevada a mano en carpetas y papel por el administrador, lo que causa que esta información sea vulnerable a daños por agua, pérdida o que no sea accesible en un momento que se requiera obtener algún dato.

A partir de la investigación realizada se decidió diseñar, desarrollar y desplegar un sistema de información el cual funcione en una red LAN, y se pueda acceder a este sistema desde un entorno web y móvil. Debido a la información que se recolectó, se pudo identificar que la cantidad de datos que la solución tendrá que manejar en sus registros es numerosa, por lo cual un entorno web es el ideal, pero por otro lado se tiene la necesidad de acceder a información del equino en la ubicación de este por parte del veterinario o el cuidador, por lo que manejar un computador en esta zona no es práctico, es por este motivo que se optó por agregar la parte móvil, el cual permite hacer consultas de los datos de los equinos y poder registrar las historias clínicas del animal.

### **1. TEMA**

Este proyecto está diseñado bajo las siguientes dos temáticas; la primera el diseño y desarrollo de aplicativos web y móviles, y el segundo el control y seguimiento del bienestar equino para la finca la Piedad del municipio de Anolaima.

## 2. PROBLEMA

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

#### **Observación y descripción de datos y hechos.**

En el ámbito internacional vemos que es difícil en países en desarrollo tener coberturas de internet en las zonas rurales como lo menciona (Hameed, 2018) “Implementar y mantener un servicio de Internet en áreas rurales y montañosas remotas es una tarea desafiante específicamente en los países en desarrollo.” Esto debido a los altos costos ocasionados por la alta dispersión de los usuarios en amplias zonas rurales, necesitando mayor cantidad de equipos y materiales para un pequeño número de hogares.

En Latinoamérica aún se ve una brecha digital con las zonas rurales, como lo menciona (Contreras, 2020) “A nivel global el acceso a internet en las zonas urbanas se lo llega a considerar un servicio básico, pero cuando hablamos de poblaciones alejadas y zonas rurales existe una gran brecha, ya que este servicio en dicha zona esta suministrado por un solo proveedor o incluso ninguno.” Esta autora ecuatoriana menciona uno de los motivos por lo que es difícil tener acceso en zonas rurales, ya que, por ser una población tan poca y dispersa, es costoso tener cubierto zonas tan amplias sin contar las cadenas montañosas en algunas zonas por lo que la señal no puede viajar muy lejos de forma inalámbrica.

En argentina se presenta el mismo problema “El suministro de banda ancha de Internet en el medio rural es difícil por la escasa densidad de usuarios que desalienta las inversiones en infraestructura fuera de los grandes centros urbanos.” (Goretta, 2018), como podemos ver las empresas no se animan a invertir en conectividad en las zonas rurales por motivos de ser pocos rentables al ser tan costoso el mantenimiento e instalación en tan amplias zonas y pocos puntos de conexión.

En el ámbito nacional tenemos que; “Entre todos los retos que sufre el campo colombiano, destaca la falta de cobertura de redes móviles en varias áreas del territorio nacional, [...]” (Latorre, s.f.), esto hace que se perjudique el poder realizar e implementar herramientas tecnológicas las cuales contribuya al desarrollo de esta área.

“Las zonas rurales presentan esta problemática de acceso a servicios de telecomunicaciones debido a factores de nivel tecnológico y topográfico por lo que estas áreas se han visto rezagadas en el camino del desarrollo.” (Cárdenas, 2017), así como lo menciona el autor, este problema al acceso a las telecomunicaciones provoca el no poder contar con herramientas tecnológicas las cuales puedan llegar hacer de gran ayuda en sus labores diarias y la administración de sus recursos.

Además de estos inconvenientes si el campesino o el dueño de la finca desea criar equinos, se encuentra con que para la administración y el control de estos animales no se dispone de mucha información, como lo menciona (Duchimaza

Borja, 2019) “Las unidades equinas no son un objetivo común en los estudios de sistemas ganaderos, debido a la naturaleza de sus propósitos que mayoritariamente están dedicados a la recreación y los deportes especializados [...]” es por esto que no existen muchos aplicativos para llevar un control de los equinos y los que hay son con acceso constante a internet o sus licencias son muy costosas, por lo que hace que un pequeño criadero que está iniciando le sea muy difícil tener acceso a estas herramientas que le pueden ser muy útil para su desarrollo como empresa.

En la cría de equinos hay mucho en juego ya que estos animales demandan mucho control sobre ellos como revisiones de veterinarios y herreros constante por lo que mal administrado puede llevar a un criadero rápidamente a la quiebra, lo que hace tan importante el llevar una correcta administración de estos animales.

### **Hallazgo del problema**

En temas locales, la finca la piedad ubicada en el municipio de Anolaima, tiene un acceso reducido a internet, por motivos geográficos es difícil tener una conectividad estable y tampoco cuenta con los recursos tecnológicos necesarios que le ayuden a tener un control sobre los equinos que poseen, es por esto que todos sus registros se llevan en papel y a memoria de la persona que estuvo en ese momento, ocasionando problemas como por ejemplo el caso de que llegue el veterinario de visita para atender un equino y la persona que se encuentre en el lugar no sepa cuál es el ejemplar que se tiene que atender y por motivos de señal es difícil de comunicarse con la persona que tiene esta información. De igual forma si fuera un posible comprador el que desea tener la información completa del equino, pero no es posible dársela por motivos de que no encuentran los papeles del ejemplar o la persona que conoce esta información no se encuentra en el lugar, se puede perder la venta y estos criaderos obtienen sus ingresos de las ventas de los animales por lo que podría llegar a ser un problema económico.

Por último el no contar con un control de medicamentos provoca que no se le aplique a los animales las dosis adecuadas en un lapso de tiempo determinado por las instrucciones del medicamento, con consecuencias de que no surjan el efecto deseado; por otro lado el no llevar un control prenatal de una yegua cargada puede provocar que esta pierda el potro, ya sea por percances dentro del vientre o al momento de nacer la yegua no fue ubicada en un lugar apropiado el cual puede ser perjudicial para el potro recién nacido, como por ejemplo cuando una yegua dio a luz en la cima de una colina y el potro tropezó y rodó cuesta abajo terminando con su vida.

## **2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo diseñar y desarrollar un sistema de información en entorno web y dispositivos móviles para llevar un control y seguimiento del bienestar de los equinos de la finca La Piedad?



### **2.3. ELEMENTOS DEL PROBLEMA**

- Falta de información para la administración Equina.
- Falta de conectividad a internet en zonas rurales.
- Dificultades al acceso a herramientas tecnológicas en zonas rurales.

### **2.4. PREGUNTAS GENERADORAS**

- ¿De qué forma llevan la información de cada equino?
- Cuando a un equino se le aplica una purga, se insemina una yegua o se herra un equino, ¿el día en que esto se hace y al ejemplar que se le hace lo anotan? ¿En dónde?
- ¿Qué información se necesita tener de cada equino?
- ¿Qué tan importante es llevar un registro de los datos del equino y las actividades medicas de este, como lo son purga, inseminación, vacunas, herrajes entre otras cosas que se realizan a estos animales?
- Cuando el veterinario está examinando a un equino, ¿qué información normalmente requiere en ese instante?
- ¿Cuántas personas normalmente necesitan tener acceso a la información de los equinos?
- ¿Qué dispositivo es más factible para llevar un registro de los equinos?
- Debido a que se encuentra en una zona rural, ¿cómo es su conexión a internet?

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y desarrollar un sistema de información para entorno web y dispositivos móviles, el cual realice el control y seguimiento del bienestar equino en la finca la Piedad del municipio de Anolaima.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la información necesaria de los procesos concernientes al control y seguimientos del bienestar de los equinos que la solución informática debe contener.
- Analizar la información recolectada para determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información.
- Diseñar un sistema de información el cual cumpla con los requisitos del proyecto.
- Desarrollar una herramienta informática en Ractjs y React Native el cual realice el control y seguimiento equino.

### **3.3. OBJETIVOS DEL SISTEMA**

- Determinar el tipo de arquitectura de software y de hardware que se ajuste mejor a las necesidades del criadero.
- Diseñar el modelo de base de datos.
- Diseñar la interfaz de usuario en el aplicativo móvil.
- Diseñar la interfaz de usuario en el aplicativo web.
- Desarrollar los componentes estipulados en los requerimientos.
- Desarrollar el sistema de base de datos.
- Desarrollar la interfaz de usuario para el aplicativo móvil.
- Desarrollar la interfaz de usuario para el aplicativo web.
- Diseñar los manuales de usuario y técnico para el aplicativo.

## **4. JUSTIFICACIÓN**

El impacto que tiene este proyecto es aplicar el conocimiento de la ingeniería de sistemas en soluciones informáticas para empresas regionales a través de un sistema de información que administre los procesos de la finca la Piedad del municipio de Anolaima.

Esta solución desarrollada puede ser de mucha ayuda no solo para la finca la Piedad, ya que hay fincas en la misma situación que están iniciando en el mundo de los caballos y poseen estos mismos problemas, tanto de administración como de acceso a herramientas que realizan estos procesos, pero son muy costosos.

Esta investigación es una oportunidad para conocer los problemas que presentan la región y la cual afecta a sus habitantes, y el poder entender como desde la ingeniería de sistemas se aplica los conocimientos adquiridos en la etapa de aprendizaje, contribuyendo a la solución y al cumplimiento del objetivo número 8, trabajo decente y crecimiento económico, optado por la asamblea general de la ONU para el desarrollo sostenible (Naciones unidas, s.f.), y de esta forma contribuir por un mundo con mejores oportunidades.

### **4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA**

Como estudiante de ingeniería de sistemas la realización de este aplicativo es la oportunidad perfecta para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera, usando las metodologías y buenas prácticas enseñadas por los distintos formadores.

Al realizar el aplicativo en conjunto entre entorno web y móvil por medio de una red intranet, se evidencia la forma de comunicar estos sistemas realizados bajo diferentes lenguajes y metodologías por medio de un servidor central para la realización de un mismo propósito, el cual es el control y seguimiento equino,

permitiendo de una forma fácil y versátil acceder a la información necesaria en cualquier momento y por cualquier usuario con los permisos adecuados.

Al trabajar en red se realiza el uso de métodos de seguridad y registros para poder garantizar la persistencia y confidencialidad de los datos, implementado el uso de un inicio de sesión con tokens, que eviten la vulnerabilidad de la información y que sean expuestos por personas no deseadas, y un registro de las acciones realizada por parte de los usuarios para poder detectar alguna posible actividad maliciosa o para llevar un control del correcto uso del aplicativo.

#### **4.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

En las zonas rurales el acceso al internet y a herramientas tecnológicas es limitado, a pesar de poder ayudar en gran medida el crecimiento como empresa de los criaderos o fincas de estas zonas, ya que al poder acceder a estas herramientas logran tener un mejor control sobre sus finanzas y actividades que realizan.

Con este proyecto se puede cumplir con una de las metas de los objetivos de desarrollo sostenibles plateados por la ONU: trabajo decente y crecimiento económico, al generar una herramienta la cual lleve la modernización tecnológica e innovación al campo, permitiéndoles mejorar sus procesos agropecuarios y tener un mejor control de sus actividades cotidianas y de este modo poder mejorar sus ingresos y entorno laboral.

#### **4.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**

Mediante la investigación efectuada se puede llegar a determinar según las condiciones del entorno una solución la cual permita abordar la problemática que se ha detectado y por medio de la recolección de información determinar bajo que entorno es el más adecuado para la realización de la solución informática.

Este aplicativo tiene como propósito llevar las soluciones tecnológicas al sector rural, donde el uso de aplicaciones podría mejorar los procesos que se realizan, ya que esta solución informática no solo está diseñada para ser implementada en un criadero en específico, por lo contrario, puede ser usado por cualquier criadero o finca el cual tengan caballos y deseen convertir estos animales en una forma de sustento económico y no tengan los recursos necesarios para la compra de licencias costosas.

Para la realización de este proyecto se requerirá de un servidor de datos el cual usará Xampp, un motor de base de datos en Mysql y un Backend realizado en Nodejs, ya que estos entornos son compatibles con un amplio número de sistemas operativos y equipos, y requieren de muy pocos recursos de hardware haciendo que no se tenga que invertir mucho dinero en un equipo que contenga al servidor, y así llevar la persistencia de los datos y la comunicación entre los entornos de trabajo y los usuarios.

Para el entorno móvil se realizará en React Native, para ser instalado de forma local en los teléfonos inteligentes con un sistema operativo Android, y de este modo poder tener acceso a la información en cualquier lugar dentro del rango de la red ubicada en las instalaciones.

## **5. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1. ANTECEDENTES**

Para el desarrollo de la solución planteada para el criadero de equinos se tomó como referencia el siguiente proyecto:

Tema: Elaboración del plan de negocios para la creación de una empresa de soluciones de software para el sector equino colombiano "EQUINOSYS".

Autores: Ramírez Gutiérrez, Adriana Milena; Arango Hurtado, Luis Bernardo.

Resumen: Este proyecto realizan un plan de negocios para una empresa de software que realice soluciones para el sector equino, donde dicha solución es para la administración de la historia de los equinos de la raza criolla colombiana, que son de exposición.

Año: 2007

Institución: Universidad Tecnológica de Pereira.

#### **Crio Online**

En el mercado actualmente existe un software llamado crio online, el cual necesita tener una conexión a internet y pagar una licencia mensual, para obtener los servicios que son; el tener los equinos registrados, un registro de inventario en el cual se puede registrar las ventas de semen o venta de ejemplares, controles de preñes y registro de las actividades clínicas a los equinos. Además de eso el usuario puede hacer un catálogo de ventas en el cual puede compartir un enlace con la información de los ejemplares para mostrarlo a clientes.

Enlace: [www.crioonline.com/es](http://www.crioonline.com/es)

#### **Fedequinas Unicornio**

Es una plataforma que pertenece a la asociación de equinos de la raza Criollo Colombiano, en la cual los usuarios de forma gratuita pueden ver el árbol genealógico del equino, la información básica, la descendencia y el récord de participación que son los premios que ha ganado en las ferias, esto solo de los

animales que se encuentran registrados en la asociación y que pertenecen a la raza Criolla Colombiana.

Enlace:

[www.fedequinasunicornio.org/ConsultasFQ/Autenticacion.aspx?ReturnUrl=%2fConsultasFQ%2fIndex2.aspx](http://www.fedequinasunicornio.org/ConsultasFQ/Autenticacion.aspx?ReturnUrl=%2fConsultasFQ%2fIndex2.aspx)

## **5.2. MARCO TEÓRICO**

### **5.2.1. Administración Equina**

#### **5.2.1.1. Equino.**

El equino o también conocido como caballo o yegua según su género, es un animal herbívoro no rumiante (Pellegrini, 2018), lo que significa que, a diferencia de los demás herbívoros, su proceso digestivo no se procesa en dos etapas, los cuales son la toma del alimento y el segundo es la regurgitación de lo consumido, sino que solo lo toman, lo mastican y lo tragan. En la actualidad los equinos son usados mayormente en temas recreativos y deportivos (Ruiz, 2020), por personas amantes a estos animales y a la adrenalina causada por la interacción con estos ejemplares los cuales llegan a ser de gran tamaño y fuerza.

#### **5.2.1.2. ICA**

“Objeto. El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.” (Decreto 4765, 2008, Artículo 5).

Esta institución es la encargada de realizar un control sobre la salud de los animales dentro del sector agropecuario, por lo que los dueños de animales deben acatar unos reglamentos a la hora de vender o movilizar su ganado, esto incluye a los equinos.

Para la movilización de los equinos, el ICA establece tres formas diferentes de hacerlo que son; pasaporte equino (PE), libreta sanitaria equina (LSE) y guía sanitaria de movilización interna (GSMI).

- Pasaporte Equino:

“El Pasaporte Equino (PE) es un documento internacional reconocido por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) para la identificación, en él se establecen criterios sanitarios que facilitan la libre circulación de

los caballos de competición entre países o zonas de países y ayuda a la protección sanitaria de esos países o zonas.” (ICA, 2020).

Este pasaporte el ICA mediante la resolución 1093 de 2010 ha reconocido que el Documento PE expedido por la Federación Ecuestre Colombiano es único para cada equino que se encuentra registrado en la federación, con el fin de permitirle la participación en competiciones nacionales o internacionales organizadas por las federaciones ecuestres.

Para que el PE sea habilitado el propietario o responsable del equino debe acercarse a una oficina del ICA donde un médico veterinario oficial verificara que se encuentre todos los datos del animal, la firma de la secretaria técnica de la federación ecuestre colombiana, las vacunas y diagnósticos oficiales. Este documento también puede ser usado para la movilización interna.

- **Libreta Sanitaria Equina:**

El ICA mediante la resolución 20174 de 2016 reconoce este documento para la movilización interna, de identificación individual y para certificar el estado sanitario del equino que lo porta perteneciente a la federación de asociaciones equinas (FEDEQUINAS), Federación Colombiana de Coleo (FEDECOLEO), la unión nacional de ganaderos (UNAGA) y la dirección de carabineros de la policía nacional colombiana y aquellas asociaciones y entidades los cuales afilian equinos para deporte, recreación, competencia y trabajo inscritos en el ICA (ICA, 2020).

Para habilitar el LSE como un documento válido sanitario para la movilidad interna, la entidad o el gremio mediante un veterinario o zootecnista debe evidenciar las vacunas vigentes para encefalitis equina venezolana e influenza equina, y por último el resultado negativo de anemia infecciosa equina.

En caso de que no se desee expedir el LSE o el PE para la movilización interna de los equinos, se deberá sacar la guía sanitaria de movilización interna (GSMI), el cual debe cumplir con los requisitos sanitarios expedidos por el ICA, para la libre movilización a cualquier destino dentro de Colombia, incluyendo predios y concentraciones de animales.

### **5.2.1.3. Procesos Importantes**

- **Desparasitación:**

“Uno de los temas de mayor cuidado en la salud de los caballos tiene que ver con la desparasitación. Esto, debido a que la forma de proceder dependerá principalmente de la edad del caballo, de las condiciones en las que viva y del avance de cualquier tipo de parásito en su organismo.” (Montes, 2020).

Esta desparasitación debe iniciar en los potros a partir de la sexta semana de vida según el médico veterinario zootecnista Wilson Mora, y que esta se debe repetir de una a dos veces por año si la carga parasitaria es baja. En caso contrario recomienda que se realice cada dos a tres meses en potros y en equinos adultos cada cuatro meses.

Esto debido a que los animales que llevan mucho tiempo sin desparasitarse pueden llegar a formar un gran número de lombrices de gran tamaño y al estar en potrero con demás animales puede propagarse rápidamente.

- **Proceso de Herraaje:**

“Para que un caballo tenga una vida longeva y saludable, sin importar si es un espécimen para competir o para trabajos de finca, lo primero que se debe tener en cuenta es el cuidado de los cascos del animal, pues así se evitan lesiones e infecciones.” (Gonzales Bell, 2019)

Un equino debe empezar a herrarlo en el momento en que se empieza a montar y a adiestrar, para tener un buen cuidado de él, según Santiago Tobón, veterinario zootecnista y herrador profesional, piensa que lo más importante del equino son los cascos, es por esto por lo que se deben limpiar constantemente para evitar infecciones y que estos deben ser recortados cada 35 a 40 días.

Llevar un mal tratamiento de los cascos del equino puede provocar enfermedades como la infosura o absceso en los cascos provocando en el peor de los casos la pérdida del animal.

#### **5.2.1.4. Proceso Reproductivo del Equino**

Las potrancas empiezan a mostrar celo a partir de los 2 años de nacidas y a los potrillos es importante al año y medio o dos años separarlos de las hembras ya que estos al percibir las feromonas del celo de las hembras empiezan a mostrar conductas sexuales y a partir de los dos años de nacido pueden preñar. (Marzotta, s.f.)

El tenerlos separados es importante para evitarse preñes no deseada o que se lastimen por peleas o juegos violentos cuando las hembras están en celo, y dependiendo del propósito del caballo este se puede castrar para no tener que aislarlo.

#### **5.2.2. Conectividad En Zonas Rurales**

##### **5.2.2.1. Brecha Digital**

“El acceso a internet, que es el primer nivel de la brecha, es desigual entre individuos con características sociales, económicas y demográficas distintas, [...]” (Martínez Domínguez, 2020), esto por varios factores como el nivel de escolaridad, la zona en la que se encuentra ubicado y por motivos económicos al no poder pagar por este servicio. Esto es un fenómeno complejo ya que está

relacionado con las desigualdades sociales en el ámbito del desarrollo humano que tienden a ir acumulándose de una generación a otra (Ortega González, 2021).

#### **5.2.2.2. Redes Inalámbricas**

“Una red inalámbrica permite que los dispositivos permanezcan conectados a la red, pero sin usar cables.” (Cisco, s.f.), “Los equipos utilizan comunicaciones por radio para enviar datos entre sí.” (Intel, 2021). Las redes de comunicación se dividen especialmente en: WAN (Redes de área amplia), MAN (Redes de área metropolitana) y LAN (Redes de área local) (Gutiérrez, 2020).

#### **Redes LAN**

Red de área local, “son un conjunto de dispositivos interconectados que ocupa un lugar físico, como una oficina de una empresa o una habitación en el hogar; [...]” (Ley Leyva, 2021), esto permite la comunicación entre equipos que se encuentren interconectados entre sí.

#### **Topología De Estrella**

“la topología en estrella tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces hacia los demás nodos [...]” (Pineda Sánchez, 2020), “La topología inalámbrica en estrella es la más sencilla del resto de topologías por ser su tecnología definida de un solo salto; esta topología contiene un grupo de dispositivos, o más nodo finales llamados dispositivos miembro” (Mendieta, 2022), esta red cuenta con nodo central el cual se encarga de gestionar la comunicación con los demás dispositivos.

#### **5.2.3. Herramientas Tecnológicas.**

##### **5.2.3.1. Ingeniería de Software**

“La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción de software, [...]” (Sommerville, 2011) esto encierra desde la producción hasta el mantenimiento de un sistema que se coloca en funcionamiento. Este producto debe contar con unas características como lo son; el mantenimiento, el software debe estar desarrollado de tal forma que debe poder escalarse para cubrir las necesidades cambiantes de un cliente; confiabilidad y seguridad, debe estar construido de tal forma que no valla a ser vulnerable a usuarios mal intencionados y garantizar su buen funcionamiento al cliente; eficiencia, el software realizado debe aprovechar de la mejor forma los recursos del sistema, por lo que debe tener tiempos de respuestas y de



procesamiento óptimos; aceptabilidad, el software debe satisfacer los requerimientos impuestos por el cliente.

## **Desarrollo Ágil**

Es una filosofía combinada con un conjunto de lineamientos de desarrollo, en los cuales se pone como prioridad la satisfacción de los clientes y la pronta entrega del producto, teniendo una comunicación activa entre los desarrolladores y los clientes con entregas incrementales (Pressman, 2010, p.55.).

Un ejemplo de técnica de desarrollo ágil es XP, la cual define cinco valores que trabajan en conjunto que son, comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. Los desarrolladores sostienen una retroalimentación constante y se enfocan en las necesidades inmediatas, con el objetivo de crear diseños sencillos que posteriormente se implementan con facilidad en código (Pressman, 2010, p.61.).

## **Requerimientos**

Este es un proceso en el cual se estudian las necesidades que tienen los usuarios con el propósito de llegar a definir los requerimientos que debe tener el sistema en software y hardware (Eliécer, 2019), y así definir la producción de un producto que cumpla con las necesidades y expectativas que tiene el cliente (Molina Hernández, 2019).

Los requerimientos se dividen en dos partes; funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales son los que describen el funcionamiento del software, definen lo que este debería hacer y cómo debería responder a entradas específicas, y los requisitos no funcionales se relacionan con la fiabilidad del sistema, la seguridad que este debe tener, el rendimiento, la usabilidad, disponibilidad, etc, (Lizana Fernández, 2021)

## **Diagrama de Casos de Uso**

“Un caso de uso es un artefacto que define una secuencia de acciones que da lugar a un resultado de valor observable.” (IBM, 2021), estos forman una estructura en la cual se pueden expresar los requerimientos funcionales representados con gráficos en un diagrama.

## **Pruebas de Software**

“las pruebas del producto se han convertido en una importante herramienta para el aseguramiento de la calidad del producto final, lo cual permite identificar si satisface con los requisitos iniciales del cliente.” (Blanquicett, 2018), estas pruebas validan que se cumplan con las necesidades del cliente, y además este cumpla con los estándares de funcionalidad mínimos que le garantice al cliente que se le entrega un producto acorde a lo solicitado (Arroyo, 2021).

## **Tipos de Pruebas de Software**

“Existen dos enfoques de pruebas: las pruebas de caja negra y las pruebas de caja blanca.” (Rojas-Robert, 2019). Las pruebas de caja negra se centran en los requerimientos funcionales del software y las pruebas de caja blanca están centradas en los detalles procedimentales. (Alvarez, 2020).

### **5.2.4. Metodologías de Desarrollo**

A continuación, se presentarán diferentes tipos de metodologías de desarrollo las cuales son usadas al momento de gestionar proyectos de desarrollo de software. A continuación, se presentan el análisis de las metodologías más usadas y por último la seleccionada por esta investigación que favorece este proyecto.

#### **5.2.4.1. Metodologías de Desarrollo Tradicionales**

Esta metodología se denomina tradicional por ser la primera usada para el desarrollo de software con el fin de obtener un software más eficiente y predecible (Velásquez, 2019), se desarrolla de una forma lineal, si marcha atrás, en la cual la comunicación con el cliente se efectúa al comienzo, donde se definen los requerimientos de todo el proyecto, se realiza una larga planeación inicial y la comunicación con el cliente es poca (Montero,2018).

#### **5.2.4.2. Metodologías de Desarrollo Agiles**

Estas metodologías fueron desarrolladas para reducir el tiempo del ciclo de desarrollo del software, usando herramientas para el desarrollo de código más rápido y la reutilización de componentes, se desarrollan prototipos de las aplicaciones y se procede de una forma incremental involucrando al cliente en los avances, permitiendo solucionar a tiempo problemas de requerimientos, presupuestos o falta de participación de los clientes (Chamorro Andrade, 2019).

### **Scrum**

“Esta se concibe en su definición como un marco de trabajo, que provee las herramientas necesarias para realizar proyectos de desarrollo de software de una forma ágil y efectiva.” (Arias Becerra, 2021), siendo un sistema iterativo en el cual se desarrolla una estructura en ciclos de trabajos a los que se le llaman Sprints (Sáenz Blando, 2018), esta metodología es recomendada usarla en proyectos complejos, en los cuales los requerimientos se pueden modificar y se necesite obtener resultados rápidos (Ramírez, 2019).

Los Sprint son un periodo de tiempo fijo en los cuales se prefiriere que sean cortos, en cada uno de estos, el equipo Scrum desarrollará y entregará un incremento del producto, en el cual cada uno de estos incrementos es un subconjunto reconocible, funcional y visiblemente mejorado del producto (Kuz, 2018).

Para la realización de esta metodología, el equipo de trabajo se divide en tres roles, en los cuales se tienen al Product Owner el cual es el propietario del producto, el scrum master es el propietario de supervisar que se cumplan las reglas del marco de Scrum, también es el encargado de asesorar y dar la información necesaria al equipo y al dueño del producto; el equipo de desarrollo son los encargados de desarrollar cada incremento estipulado por los Sprints y hacer entrega de estos (Hubner, 2021).

### **Programación Extrema (XP)**

El centro de esta metodología son cuatro aspectos importantes los cuales son el costo, tiempo, alcance y calidad, además de esto estimula el trabajo en parejas colaborativo (Jimmy, 2021).

Para el desarrollo con la metodología de desarrollo extrema (XP) se realiza de forma simple ya que se hace exactamente lo que se pidió, la comunicación debe estar presente durante todo el proyecto con el cliente y con los miembros del equipo y la retroalimentación, el tener siempre en cuenta la valoración del cliente una vez que se le entregan avances e intentar mejorar haciendo cambios en el proceso de ser necesario. Para el desarrollo de la solución se realiza en cuatro partes: planeación donde se identifican las historias de usuario, diseño donde se programa el diseño del software y de la arquitectura, codificación se desarrolla el software según los requerimientos acordados, y pruebas, estas se deben hacer constantemente y el cliente puede participar en ellas (Paralta, 2020).

### **Metodología Escogida**

Después de estudiar las metodologías tradicionales y ágiles, se optó por usar una metodología ágil, debido a que la metodología tradicional tiene desventajas al aplicarla por su desarrollo lineal por lo que un error durante la recolección de información o durante la codificación se detectaría hasta el final, lo que podría perjudicar la fecha de entrega del proyecto, por el contrario, la metodología ágil, permite la detección de problemas con tiempo y el poder corregirlos a tiempo y garantizar la entrega del proyecto.

De las metodologías ágiles se escogió la metodología XP debido a que la metodología scrum se compone de un equipo de trabajo de mínimo dos miembros y ya que este proyecto se desarrolla con un solo programador, la metodología XP se adapta mejor por permitir el desarrollo de la solución con un solo miembro.

### **5.3. MARCO CONCEPTUAL**

#### **5.3.1. Infosura**

Es también conocida como laminitis, “es una inflamación de la lámina sensible de la mano o del pie.” (Reydet, 2019). “lo que genera una separación entre la pared del casco y la tercera falange, esta enfermedad es el resultado de varios mecanismos que crea un daño sistémico capaz de causar un deterioro irreversible del tejido laminar, estando generalmente asociada su etiología con sepsis, traumas o sobrecarga.” (Ospina Sanchez, 2021).

#### **5.3.2. Protocolo**

“Secuencia detallada de un proceso de actuación científica, técnica, médica, etc.” (RAE, 2006) estas secuencias en general son para estandarizar procesos y que siempre se realicen de la misma forma para obtener una uniformidad y compatibilidad.

### **5.4. MARCO LEGAL**

Debido que en el software que se plantea realizar se desea recolectar información de los usuarios, con el propósito de manejar un control de sesión para el acceso a los diferentes módulos e información, se debe aplicar lo estipulado en la ley estatutaria 1581 de 2012 la cual habla sobre el tratamiento de información y los derechos de los usuarios.

Todas las personas tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar la información almacenada en bases de datos o archivos (Ley Estatutaria 1581, 2012, Artículo 1).

Los encargados de las bases de datos deben garantizar la seguridad y privacidad de los datos de sus usuarios, y en caso de tener que compartir dicha información a terceros, estos usuarios deben estar enterado y autorizar tal proceso (Ley Estatutaria 1581, 2012, Artículo 2).

Los datos sensibles en esta ley se denominan los siguientes:

“aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político o que garanticen los derechos y garantías de partidos políticos de oposición así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual y los datos biométricos.” (Ley Estatutaria 1581, 2012, Artículo 5).

Esta ley prohíbe el tratamiento de los datos sensibles. (Ley Estatutaria 1581, 2012, Artículo 6).

## 5.5. MARCO INSTITUCIONAL

La finca la Piedad, es una empresa en proceso de crecimiento y de inserción en el mercado, brindando servicios de entretenimiento y recreación con equinos.

### Misión

Brindar soluciones para aquellos que buscan sentir adrenalina mientras disfrutan de la naturaleza y la compañía de un equino.

### Visión

En el año 2024 ser una empresa reconocida a nivel departamental por la excelente calidad y el buen servicio que se le brinda a nuestros clientes quienes buscan en nosotros una alternativa para sentir adrenalina disfrutando del mundo ecuestre y natural.

## 5.6. MARCO GEOGRÁFICO

La finca la Piedad pertenece al municipio de Anolaima, Cundinamarca, en la vereda llamada pozo hondo, estando a cuarenta minutos del municipio de Facatativá y a treinta minutos del corregimiento de la Florida, sin embargo, en temporadas de lluvias, debido a que esta vía no está pavimentada, la carretera se daña lo que incrementa los tiempos de desplazamiento y acceso a la finca.

Figura 1. Mapa de la ubicación de la finca la Piedad.



Fuente: Google Maps, 2022.

Esta zona es montañosa y aislada, por su topografía en la mayor parte del área no hay cobertura móvil por lo que la comunicación por celular es complicada y limitada; el acceso a internet también se ve limitado ya que son pocas las empresas que brindan este servicio en el área, y hay fincas que por su ubicación hace muy difícil y costoso su instalación.

Cuenta con hermosos paisajes naturales y amplios terrenos para caminar y disfrutar de un ambiente fresco libre de la contaminación de las ciudades.

## 6. ALCANCES Y LIMITES

### 6.1. ALCANCE INICIAL

Este software de control y seguimiento equino para la finca la Piedad del municipio de Anolaima, busca el ayudar a las fincas y criaderos que desean integrarse al mundo de los equinos, apoyando el controlar la cantidad y razas de animales que se tienen, llevando un registro de los datos completos obtenidos de cada ejemplar, junto con un seguimiento constante de las actividades correspondientes a la salud de estos animales, para tenerlos al día con sus vacunas, purgas y controles de preñes.

Este software contara con dos entornos, web y móvil, y las funciones que se asignaran al entorno móvil son:

Tabla 1. Funcionalidad de diseño de interfaz de usuario.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Gestión de usuarios	prioridad	1
Descripción:	Se creará una interfaz para los usuarios: administrador, cuidador y veterinario, la cual les permita acceder al tipo de información el cual tienen permitido ver, y el administrador será el único capaz de crear usuarios y modificar su información.		
Tarea 1:	Asignar roles		
Tarea 2:	Escoger estilo de presentación de la información.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 2. Funcionalidad de listado de equinos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Listado de equinos	prioridad	2
Descripción:	Se generará un listado completo con todos los equinos y la opción para ver a detalle la información de cada animal.		
Tarea 1:	Generar listado de equinos.		
Tarea 2:	Agregar botones para ver la información completa de cada animal.		
Tarea 3:	Crear página que contenga información detallada de cada equino.		
Tarea 4:	Agregar botón que abra una ventana que contenga la información de los propietarios del equino.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 3. Funcionalidad de crear Bienestar Equino.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Crear Bienestar Equino.	prioridad	5
Descripción:	Se creará un formulario con la identificación del equino y la actividad clínica que se haya realizado sobre él, como purga, vacunas, inseminaciones, etc.		
Tarea 1:	Crear una lista desplegable para seleccionar al equino que se le anexará la historia clínica.		
Tarea 2:	Crear mensaje de confirmación si la información se almacenó correctamente.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 4. Funcionalidad de notificaciones de actividades clínicas correspondientes al bienestar equino.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Crear notificación sobre actividades clínicas correspondientes al bienestar equino.	prioridad	15
Descripción:	En la pantalla principal se mostrará las notificaciones que fueron marcadas como repetitiva al momento de registrar una actividad en el bienestar equino.		

Funcionalidades del proyecto	
Tarea 1:	Crear notificación con el nombre del equino, actividad y fecha en la que se debe realizar la actividad.
Tarea 2:	La notificación aparecerá una semana antes de la fecha estipulada
Tarea 3:	Crear botón para marcar la notificación como realizada y que con esto no se muestre más.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Las siguientes son funcionalidades correspondientes únicamente al entorno web.

Tabla 5. Funcionalidad de agregar equino.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Agregar equino	prioridad	3
Descripción:	Se creará un formulario con todos los campos necesarios para realizar el correcto registro de cada equino. Como los son: registro, nombre, microchip, genero, fecha de nacimiento, alzada, fecha de ingreso, color, motivo de ingreso, raza, tipo de nacimiento, estado, andar, ubicación, padre, madre, receptora, foto del equino y los propietarios.		
Tarea 1:	Escoger la información necesaria que se deba obtener de cada equino.		
Tarea 2:	Crear un botón para poder anexar una foto del equino, este campo será obligatorio.		
Tarea 3:	Mostrar mensaje de confirmación para que el usuario se entere si se guardó correctamente o no.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 6. Funcionalidad de actualizar equino.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Actualizar equino	prioridad	4
Descripción:	Solo el usuario administrador tendrá la opción de modificar la información de un equino.		
Tarea 1:	A partir de la información detallada de un equino poder habilitar la opción de edición sobre los datos.		



Funcionalidades del proyecto	
Tarea 2:	Crear mensaje de confirmación si es o no exitosa la actualización de los datos.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 7. Funcionalidad de anexar archivo a equino.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Anexar archivo a equino.	prioridad	6
Descripción:	Cada equino se le anexaran documentos que le correspondan, como lo son: fotos de los padres, registros, árbol genealógico, reportes de monta, etc.		
Tarea 1:	Crear una lista desplegable para seleccionar al equino que se le anexara un documento.		
Tarea 2:	Crear mensaje de confirmación si la información se almacenó correctamente.		
Tarea 3:	Crear vista la cual se puedan ver los documentos de cada equino.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 8. Funcionalidad de editar características de los equinos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Editar características de los equinos.	prioridad	7
Descripción:	El administrador tendrá la opción de editar las características generales de los equinos, como lo son: raza, color, ubicación, motivo de ingreso, tipo de nacimiento, información de los padres y de los propietarios. Por si alguno de estos está mal escrito.		
Tarea 1:	Seleccionar que tabla va a modificar.		
Tarea 2:	Listar el contenido de la tabla seleccionada.		
Tarea 3:	Crear botón para habilitar la opción de modificar.		

Fuente, realizado por el autor.

Tabla 9. Funcionalidad de generar reporte de equinos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Generar reporte de equinos	prioridad	8
Descripción:	El administrador podrá generar un reporte completo de los equinos registrados e importarlo a pdf.		
Tarea 1:	Generar reporte en pdf de todos los equinos registrados.		
Tarea 2:	Generar reporte en pdf de la información detallada de un equino en específico.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 10. Funcionalidad de salida de equinos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Salida de equinos	prioridad	12
Descripción:	El administrador podrá realizar registro sobre la venta de un equino, como lo es, el nombre de la persona a la que se lo vendió, la fecha y el valor; si el equino a muerto, especificar los posibles motivos de muerte o si se regaló.		
Tarea 1:	Crear un formulario en el cual se puedan registrar el nombre del equino, el nombre de la persona quien lo compró, la fecha y el total en que se vendió o en caso de muerte o regalo escribir un detalle de lo ocurrido.		
Tarea 2:	Crear una vista en la cual se puedan ver los equinos que se han vendido, muerto o regalado.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 11. Funcionalidad de generar respaldo de la base de datos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Generar respaldo de la base de datos.	prioridad	9
Descripción:	El administrador tiene la opción de crear un respaldo de la base de datos y llevársela, para en caso de un problema poder recuperar la información.		
Tarea 1:	Generar copia de la base de datos.		

Fuente: realizado por el autor 2022.

Tabla 12. Funcionalidad de recuperar base de datos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Recuperar base de datos	prioridad	10
Descripción:	El administrador tiene la opción de poder cargar la copia de seguridad de la base de datos en caso de que esta se dañe.		
Tarea 1:	Cargar copia de seguridad.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 13. Funcionalidad de generar reporte de log histórico.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Generar reporte de log histórico.	prioridad	11
Descripción:	El administrador tendrá la opción de generar un reporte con todas las acciones realizadas en la aplicación y si lo desea poder generar un pdf con esta información.		
Tarea 1:	Generar listado con las actividades realizadas en la aplicación.		
Tarea 2:	Generar pdf con la información obtenida.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Estas son las funcionalidades correspondientes al lado del servidor:

Tabla 14. Funcionalidad de crear base de datos.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Crear base de datos	prioridad	13
Descripción:	Se creará una base de datos para realizar los registros de información del aplicativo		
Tarea 1:	Realizar modelo relacional.		
Tarea 2:	Escoger el gestor de base de datos a usar.		
Tarea 3:	Crear base de datos y general las tablas necesarias.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 15. Funcionalidad del Backend.

Funcionalidades del proyecto			
Nombre:	Crear Backend.	prioridad	14
Descripción:	Se creará un Backend en Nodejs usando la librería Express para hacer puente entre el entorno web y móvil, a la base de datos, para dar más seguridad a la información y facilidad de acceso por parte de la aplicación a esta.		
Tarea 1:	Crear los controladores para cada tabla los cuales se encarguen de la conexión a la base de datos y la realización de las sentencias.		
Tarea 2:	Crear los modelos de cada tabla para la realización de una validación y comunicación entre el aplicativo y el Backend.		
Tarea 3:	Para la realización de cada acción se debe validar de que se realice por medio de un Token válido y así garantizar que sea un usuario aprobado el que desea realizar la acción.		
Tarea 4:	Después de ser aprobada la transacción se realizará un registro en el historial de actividades sobre lo que se realizó y quién lo realizó.		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

## 6.2. ALCANCE FUTURO

En unos años se desea implementar al entorno móvil el reconocimiento por imágenes, para que cuando se desee conocer la información de un equino que está en el potrero o en pesebrera, solo tenga que tomarle una foto y el aplicativo le da toda la información correspondiente. Y de este modo sea más rápida la búsqueda de información de los equinos.

## 6.3. LIMITES

Las limitaciones que se pueden encontrar para el aplicativo de control y seguimiento son:

- La finca al ser tan grande es difícil dar cobertura de intranet a todo el terreno por lo que para ser usada es necesario estar cerca de un punto de red.
- Capacitar a los usuarios para que puedan usar correctamente la aplicación.

## **7. DISEÑO DE METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### **7.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño y desarrollo de un sistema de información en entorno web y móvil para el control y seguimiento del bienestar equino de la finca la Piedad del municipio de Anolaima.

### **7.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño y desarrollo de sistemas informáticos.

### **7.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Para esta investigación se escogió realizar una investigación aplicada. “La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo.” (Lozada, 2014) Es por lo expresado por el autor que se escogió la investigación aplicada, para poder de los conocimientos adquiridos en esta investigación, dar solución al problema encontrado en la finca la Piedad.

### **7.4. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque de la investigación es mixto, tanto cuantitativo como cualitativo. Cualitativo porque se recurrió a la realización de una entrevista para la recolección de información y cuantitativo porque se plantea una hipótesis que se desea comprobar si es cierta o no.

### **7.5. CARÁCTER DE LA INVESTIGACIÓN**

El carácter de esta investigación es descriptivo, ya que se desea estudiar como una finca lleva el control administrativo de sus equinos.

### **7.6. HIPÓTESIS**

El diseño y desarrollo de un sistema de información en entorno web y dispositivos móviles, permitirá mejorar el control y seguimiento del bienestar equino de la finca la Piedad del Municipio de Anolaima.

### **7.6.1. Variable Independiente**

- Sistema informático en entorno web y móvil.

### **7.6.2. Variables Dependientes**

- Administración de los equinos.
- Acceso a la información.
- Historial clínico actualizado.

## **7.7. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de información se seleccionó la metodología de entrevista, porque como dice (Peláez,2013) “El tema de la entrevista ocupa un lugar muy destacado dentro de las técnicas aplicadas de recogida de datos ya que es una de las más utilizadas en las investigaciones [...]”, esto por la cantidad de detalles que se pueden llegar a obtener y la información ser más clara al poder preguntarle al entrevistado en caso de necesita aclaración en alguna respuesta.

Esta entrevista se realizó a la administradora de la finca la Piedad con el propósito de conocer de su experiencia y de la forma en que realizan los procedimientos en las instalaciones, se escoge esta finca debido a que como las competencias de la raza Criollo Colombiano son tan importantes para los criaderos, estos se reservan la información que poseen sobre sus ejemplares para de este modo mantener su ventaja ante la competencia.

La entrevista se dividió en 8 preguntas que consisten en la indagación de la manera en la que realizan los registros de los equinos y las personas involucradas en esa tarea, también se quiere conocer la disposición para dispositivos inteligentes y acceso a redes de comunicación como internet o datos móviles.

A continuación, se realiza la transcripción de las respuestas dadas por la administradora de la finca La Piedad la cual es también administradora equina y, dueña de las instalaciones y ejemplares.

Pregunta 1: ¿Cual información básica de registro para cada equino es la más importante para llevar un control de estos animales?

El nombre, la raza, la fecha de nacimiento, su situación reproductiva, si es macho o si es hembra, pues la fecha en la que se realiza el procedimiento. Si tiene algún antecedente que haya tenido de una enfermedad o algo que sea importante en la historia. También la información de los padres, sí pues hay veces pues eso depende de la raza depende del equino hay veces que no se tiene la información de los padres, pero lo ideal es que, si es un criollo colombiano con registro, este

siempre tiene quienes son los padres y la fecha, y hay dependencia del Potro pues nació en el criadero y eso, cómo fue su nacimiento si por inseminación artificial, por un parto natural o por transferencia de embriones.

Pregunta 2: ¿Quién es la persona encargada de llevar el control de la información de los equinos?

El dueño o el administrador, depende cómo manejen esto dentro del criadero. El veterinario cuando hace sus procedimientos es importante que sepa, pues debe tener su historial de quien, y cuando realizo el trabajo, que fue lo que manejó, que fue lo que le hizo, si va a mirarlo por alguna recuperación, pues, debe tener su historial y pues el que está a diario con los caballos tiene que saber que le hicieron, que no lo hicieron, para darle el reporte a su administrador o al jefe directo.

Pregunta 3: ¿Cuándo realiza el registro de estos datos en donde los anota o donde los guarda?

En una carpeta en una física, todo escrito a mano. Lleva uno un cuaderno y luego la pasa ahí, pero todo está escrito, porque no se cuenta con dispositivos o con internet.

Pregunta 4: ¿Cuándo el veterinario realiza algún procedimiento a un equino, este requiere información sobre el ejemplar? Si es así, ¿qué tipo de información generalmente requiere?

Sí claro, debe tener el antecedente, por ejemplo, si es una yegua que está cargada y él va a administrar algún medicamento, tiene que saber qué le pasó, antecedentes, la situación del animal, porque son como humanos, cuando uno llega al hospital y le pregunta que antecedentes tiene, si es alérgico a un medicamento, igual como ese tipo de cosas, que es crear una historia clínica.

Pregunta 5: ¿Que ocurre cuando la información que requiere el veterinario no está disponible porque la persona encargada del registro no está?

Pues ellos trabajan con lo que hay, pero, siempre es difícil, porque, qué tal que le aplique un medicamento o algo que le afecte al animal. Es difícil, es mejor tener sus antecedentes.

Pregunta 6: ¿Al finalizar la revisión del veterinario se anotan las observaciones que da sobre el animal o el procedimiento que se realizó? Si es así, donde y como realizan estas anotaciones y con que propósito.

Si claro, porque del criadero la idea es tener hartos caballos y cómo va a recordar cuál es cuál, y que procedimiento indicó el veterinario. Por lo general en un cuaderno aparte se realizan las anotaciones del veterinario, teniendo en total dos registros.

Pregunta 7: ¿Cuándo el herrero realiza su trabajo de herraje y aplomos a los equinos, la fecha en la que esto ocurre es tomada en cuenta?, ¿por qué?

Sí bastante, porque de acuerdo con eso uno más o menos planifica, sí para un mes ya tiene que estar otra vez pensando en volver a herrar, para saber cuándo se herró, quién le robó y si se le cayó una herradura, esto para verificar si el problema de quién fue, si el herrero o cuestiones del animal.

¿Se debe herrar o aplomar de forma periódica? Depende si uno tiene una actividad importante tiene que revisar la herrada, pero sí claro de una forma periódica porque el casco les crece cada mes y medio o 2 meses, entonces la herradura se va a caer, y si uno quiere salir no puede sacarlos descalzos, porque se van a enfermar, se van a espiar se le llama.

Pregunta 8: ¿Cuál ha sido su experiencia manejando dispositivos inteligentes, como smartphome y computadores?

En mi experiencia son muy importantes para comunicarse y para todo.

¿Con cuál dispositivo se siente más cómoda trabajando? pues el smartphome es más práctico porque uno va al potrero y necesito tomar una foto, necesito anotar algo, así el smartphome es más práctico, en cambio un computador ya me toca pensar en que, si está cargado o no está cargado, si es muy grande ya me toca llevar una maleta, ya eso es delicado.

Pregunta 9: ¿Como ha sido su experiencia con la conectividad en las instalaciones, como internet o datos móviles?

Pues los datos móviles son un poco difíciles, porque la señal aquí en la finca no es buena y el internet pues solamente cuando estoy en la casa, pero si me toca ir al potrero o algo así a mirar los caballos ya quedo sin acceso.

Además de esta entrevista, se le realizaron unas preguntas al cuidador Bernardo Caicedo de la finca vecina a la finca La Piedad, llamada Refugio de Antares, la cual también poseen equinos.

Estas preguntas fueron:

¿De qué forma anota la información de los equinos o las novedades que ocurre con ellos?

A esta pregunta el señor Bernardo Caicedo me comentaba que como tal no habían asignado un lugar para anotar la información de los equinos, el administrador carga consigo una agenda en la que anota ciertos eventos pero que en algunas ocasiones se le olvida anotarlas, por lo que les toco confiar en lo que se acuerden o dar algunas fechas aproximadas cuando se requieren.

¿Es importante llevar el registro de la información y las novedades de los equinos?

A esto me respondió que si era importante y me daba el ejemplo de que el cuando llegó como empleado nuevo a la finca, no sabía el nombre de todos los equinos o las novedades que ocurrían con cada uno, y el administrador tampoco



sabía toda la información porque el que estaba más pendiente de los animales era el cuidador anterior, por lo que cuando el veterinario era llamado para purgar a los animales, él no sabía a cuales era hora de purgar o para el control de preñes no sabía cuánto tiempo llevaban, situaciones que podrían ser perjudiciales para el bienestar de los ejemplares.

¿Cuenta con conexión a internet?

En las instalaciones de la finca la señal es nula, no se pueden hacer llamadas ni conectarse a datos, el dueño ha intentado con varias empresas con diferentes dispositivos, pero ninguno ha dado resultados para una buena conexión a internet.

## **7.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

A partir de los resultados obtenidos durante la entrevista se puede recopilar la siguiente información:

- Los datos más importantes para recolectar de cada equino son: nombre, raza, fecha de nacimiento, situación reproductiva, genero, fecha en la que se le realiza cualquier procedimiento, antecedentes, la información de sus padres y el tipo de nacimiento (inseminación artificial, transferencia de embrión o monta natural).
- Las personas que requieren de la información de los equinos son el administrador, el cuidador y en ocasiones el veterinario que atiende a los animales.
- Actualmente toda la información relacionada con los equinos se anota en hojas y se almacenan en una carpeta.
- El veterinario cuando atiende a los equinos requiere conocer los antecedentes del animal como los procedimientos que se le han realizado y la fecha en las que estos ocurrieron.
- Cuando la persona encarga de la carpeta que contiene la información de cada equino no esta o la persona que conoce la información que el veterinario no se encuentra en el lugar, se continua con el procedimiento, pero puede correr riesgo el animal ya que el veterinario no sabe con certeza los antecedentes del animal y puede realizar un procedimiento equivocado.
- Cuando el veterinario termina su procedimiento, en un cuaderno se anota lo que hizo, a que equino lo hizo y la fecha en la que se realizó, para en caso de necesitar realizar un seguimiento o para procedimientos futuros.
- Debido a que el casco de los equinos crece constantemente, las herraduras se les caen, es por esto importante anotar las fechas en las que se hierran los animales, para tener un estimado de cuando se necesita herrarlos de nuevo o si se les cae muy pronto poder detectar si el problema es del herrero que no lo hace bien, o el animal tiene un problema en los cascos.

- El dispositivo inteligente con el que se siente más cómoda manejando la administradora es un smartphone, porque brinda la libertad de movimiento y acceso en cualquier lado.
- El acceso a internet en las instalaciones es reducido, no cuentan con buena señal de celular y datos móviles, pero en la casa cuentan con conexión a internet con la limitación de que solo cubre la casa, pero en el exterior ya no cuentan con la cobertura.

## **8. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **8.1. TIPO DE METODOLOGÍA A DESARROLLAR EN LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA**

La metodología ágil con la que se desarrolló la solución informática es la Extreme Programming XP, “XP proporciona mejoras tangibles desde las primeras fases del software, detectando los errores desde el principio, siendo comprendidos con retroalimentaciones, bajo un clima laboral óptimo” (Sangama Oñate, 2020), ya que esta permite llevar avances progresivos del software y una comunicación constante con el cliente, esto con la ventaja de poder detectar errores a tiempo y corregirlos en una etapa temprana del desarrollo.

El desarrollo del proyecto se realizó en las fases: fase de exploración, fase de planificación, fase de iteraciones y fase de despliegue, de la siguiente manera:

#### **8.1.1. Fase de Exploración**

Durante esta fase se realizó la investigación para detectar el problema, se recolectó información por medio de entrevistas y se llegó a conocer el problema y los requerimientos necesarios para la solución.

#### **8.1.2. Fase de Planificación**

A partir de los requerimientos obtenidos se diseñan las historias de usuarios y el modelo entidad relación la cual definirán el contenido del software; también se realiza el cronograma de actividades el cual define las fechas para realizar las tareas y cumplir con la fecha de entrega estimada; por último, se realiza el estudio de factibilidad en la cual se consideran los costos que implica la realización de la solución.

### **8.1.3. Fase de Iteraciones**

Durante esta fase se desarrollan los diferentes módulos, se codifican y se prueban; también se le da a conocer al cliente los avances del aplicativo y se le permite interactuar con prototipos, con el fin de obtener una retroalimentación y poder corregir errores a tiempo o pequeños ajustes que el cliente desee realizar.

### **8.1.4. Fase de despliegue**

Al terminar la decodificación y las pruebas, se le entrega al cliente los instaladores, con una guía sobre su instalación y de lo que necesita tener para su correcto funcionamiento.

## **8.2. ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL**

En la actualidad la finca la Piedad no posee ningún sistema informático el cual realice el control administrativo de los equinos, es por esto que esta información la tienen almacenadas en hojas escritas a mano dentro de una carpeta, lo cual en algunas ocasiones es poco práctico al momento de necesitar un dato de un equino, tener que recurrir a buscar hoja por hoja hasta encontrar la información requerida y también en caso de no estar la persona que tenga guardada la carpeta, no poder obtener la información que se necesita.

Otro inconveniente de tener toda la información de los equinos en papel es que la zona es muy lluviosa y la documentación corre el riesgo de dañarse por agua o que se caiga la carpeta en el barro y estos papeles se dañen, lo que implica un arduo trabajo y dinero el tener que volver a escribir esta información.

Los procesos que se realizan en la finca son:

- Tener toda la información de los equinos; para esto la administradora imprime una hoja en la que se encuentra, la foto del equino, un cuadro con los datos del equino, y detrás de esta hoja un cuadro con los espacios en blanco donde a medida que se le realizan procedimientos al animal, estos son anotados hay, cuando el espacio se agota, se imprime otra hoja similar con los espacios para seguir anotando más actividades realizadas. Todo esto se anexa a una carpeta donde se encuentran los datos de los demás equinos.
- Control de purgas, para saber que equinos necesitan que sean purgados la administradora revisa las anotaciones de cada equino, revisando la fecha de la última purga y así ir anotando en un papel los nombres de los equinos que necesitan ser purgados.
- Al momento que el veterinario requiere de la información de un equino en específico para la realización de un procedimiento, se procede a comunicarse con la administradora, la cual tiene que dirigirse a la oficina

por la carpeta de los animales y buscar la información que se requiere. Al término del procedimiento, el veterinario le comunica a la administradora lo que se hizo y si es necesario repetirse, esta información es posteriormente anotada en la hoja correspondiente al ejemplar.

### 8.2.1. Definición de Casos de Usos

Se definieron los siguientes casos de usos para analizar el funcionamiento del sistema actual:

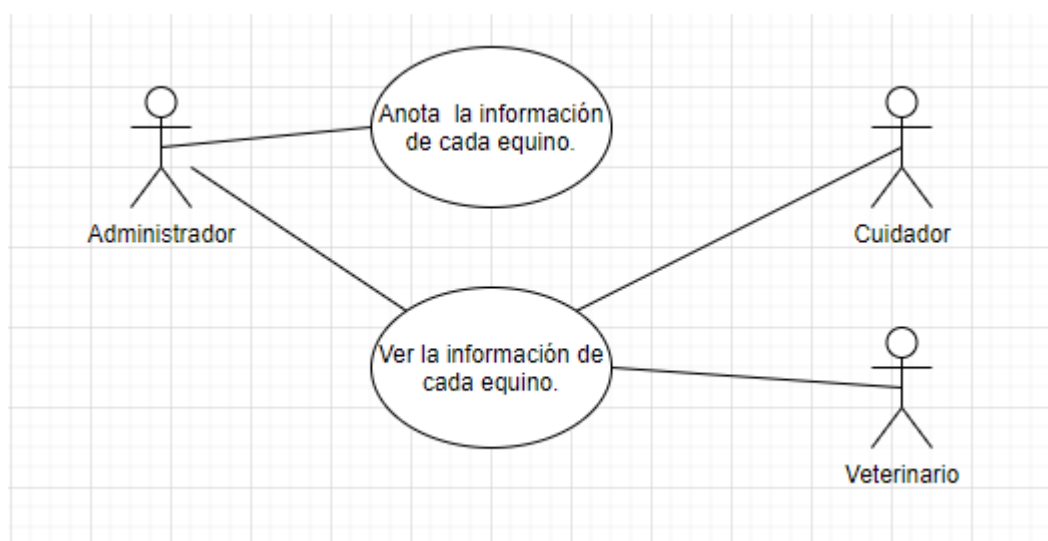
- Registro de los equinos
- Historial clínico de los equinos
- Registro de información de los padres del equino

Tabla 16. Historia de usuario, registro de los equinos del sistema actual.

Nombre historia:	de	Registro de los equinos
Actores:		Administrador, cuidador y veterinario.
Descripción:		El administrador anota en una hoja con la foto del equino toda su información básica y, el cuidador y el veterinario pueden ver esa información en caso de necesitarlo.
Propósito:		Tener un registro de cada equino.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 2. Caso de uso de registro de quinos del sistema actual.



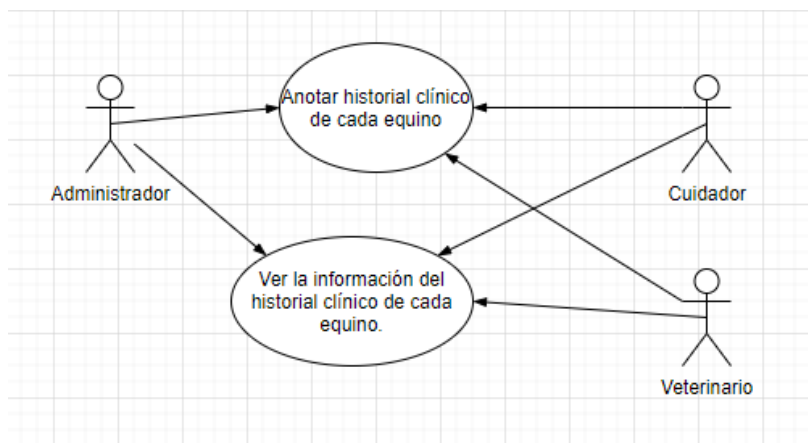
Fuente, realizado en draw.io por el autor.

Tabla 17. Historia de usuario, el historial de las actividades clínicas de los equinos del sistema actual.

Nombre historia:	de	Historial de actividades clínicas de los equinos
Actores:		Administrador, Cuidador y veterinario.
Descripción:		Todo procedimiento que se realiza a un equino es anotado con la fecha en la que se realizó y una descripción de lo que se hizo.
Propósito:		Llevar un registro de los antecedentes de cada equino para futuras referencias.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 3. Caso de uso para registro de historial de actividades clínicas del sistema actual.



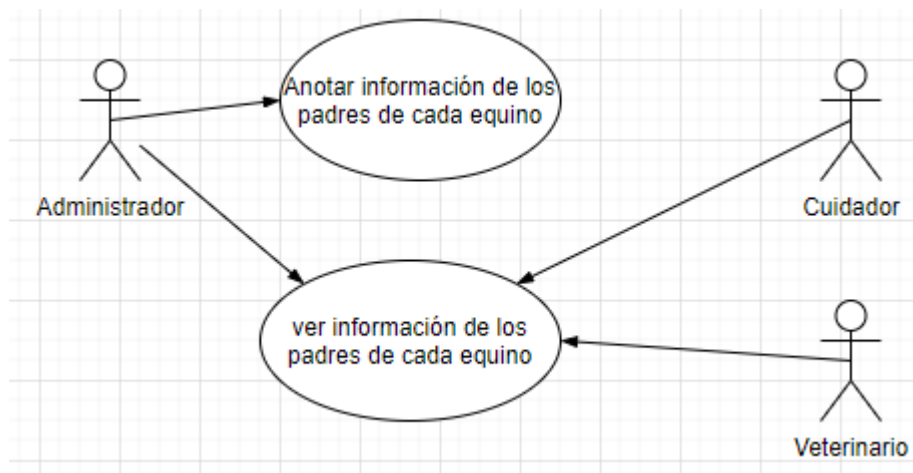
Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

Tabla 18. Historia de usuario, registro de la información de los padres del equino del sistema actual.

Nombre historia:	de	Registro de la información de los padres del equino.
Actores:		Administrador, cuidador y veterinario.
Descripción:		El administrador registra de cada equino la información importante de los padres, como lo son: una foto, la raza, el color y en caso de ser de raza criolla colombiana el andar y, el cuidador y el veterinario pueden ver esta información.
Propósito:		Tener un registro de la genealogía de cada equino.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

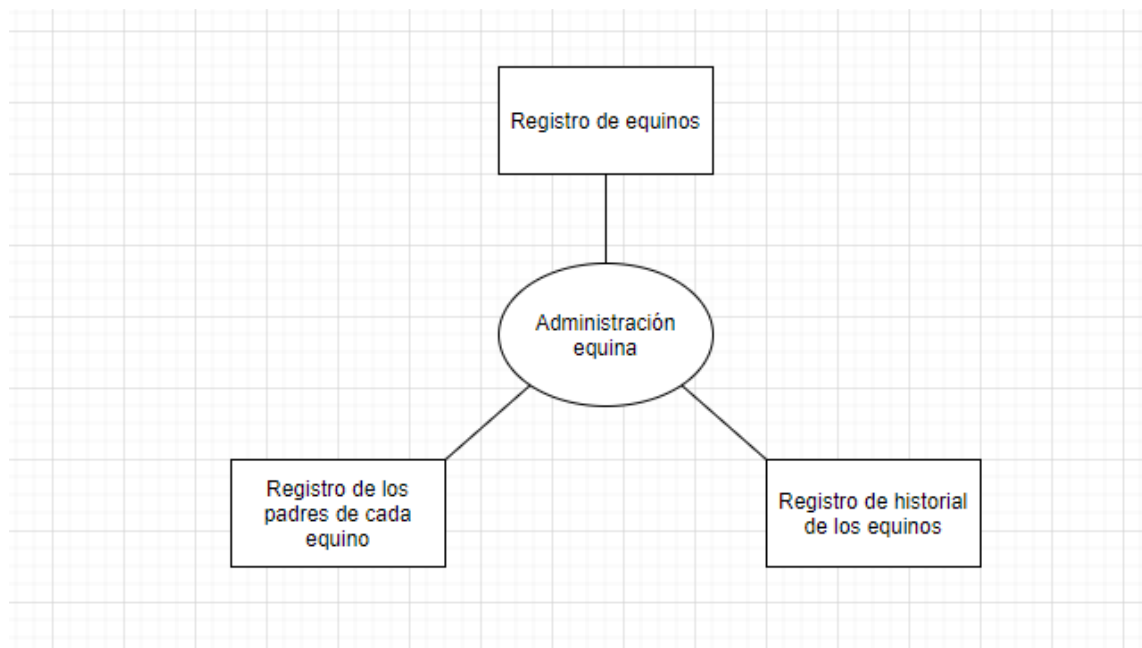
Figura 4. Caso de uso para registro de los padres de cada equino del sistema actual.



Fuente: realizado en draw.io por el autor,2022.

### 8.2.2. Diagrama de Contexto

Figura 5. Diagrama de contexto actual del sistema actual.

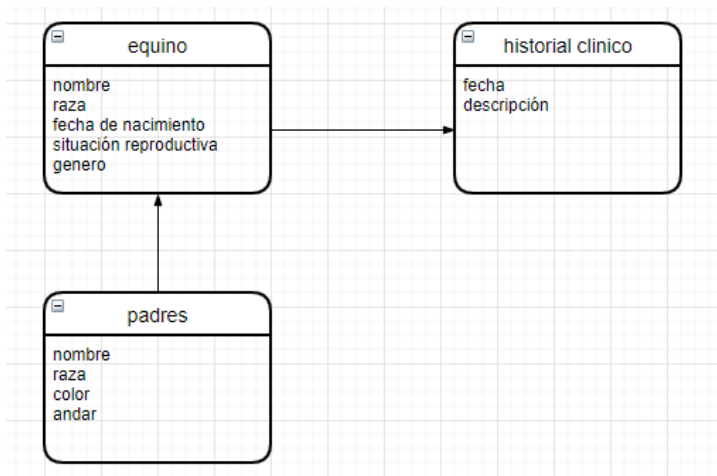


Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

En este diagrama se muestran las actividades que se realizan actualmente, como es el registro de cada equino con su información más importante, el registro del historial de las actividades clínicas en el cual se anota la fecha y la descripción de lo que se realizó y el registro de padres de cada equino para conocer su genealogía.

### 8.2.3. Diagrama Entidad Relación Actual

Figura 6. Diagrama de clases del sistema actual.

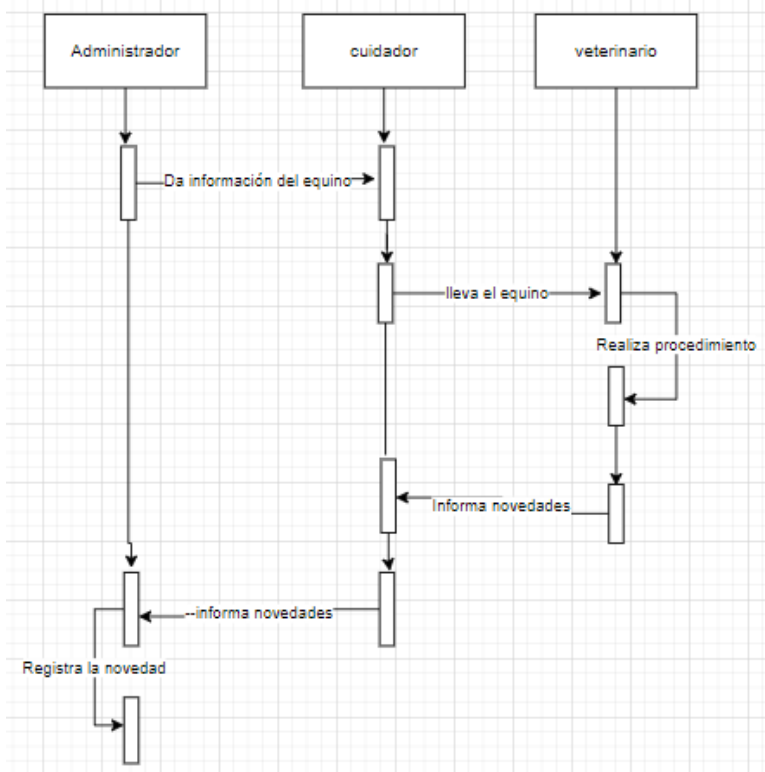


Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

Este diagrama de la forma en la que se administra los equinos muestra las clases con sus atributos y la forma en la que se relacionan entre sí.

### 8.2.4. Diagrama de Secuencia del Sistema Actual

Figura 7. Diagrama de secuencia del registro de un equino del sistema actual.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

En este diagrama se muestra la secuencia del sistema de administración equino, en el cual muestra la secuencia de registro y visualización de la información relacionada con el equino.

### **8.2.5. Diagnóstico del Sistema Actual**

El sistema definido actualmente por la finca la piedad muestra muchas falencias, debido a que la información se encuentra reunida en una carpeta, puede ser difícil de acceder a ella en caso de que la persona encargada no se encuentre en el lugar, también al ser papel se expone a daños por agua lo cual es un inconveniente en la finca ya que es una zona muy lluviosa, y volver hacer la carpeta con la información puede salir muy costosa y requerir de mucho tiempo.

## **8.3. DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO**

### **8.3.1. Estándares de Diseño**

A continuación, se describirá las partes y formas en la que se diseñó la solución informática, con los módulos y términos usados en el desarrollo, con el propósito de ser entendido fácilmente por el lector.

El sistema está conformado por cuatro módulos los cuales para su simplicidad se nombrarán de la siguiente forma y se usarán las abreviaturas para clasificar la información que corresponda a cada uno:

- Módulo de registro (mr)
- Módulo de bienestar equino (mh)
- Módulo de seguridad (ms)
- Módulo de configuración (mc)

#### **8.3.1.1. Estándares Para la Base de Datos y Otros Elementos**

Para la realización de la base de datos, se hizo en Mysql, utilizando la tercera forma normal para evitar la redundancia de datos y así estar mejor optimizada, se le asignó un esquema para nombrar las tablas y que de este modo sea más fácil identificar a que modulo pertenecen.

Se realizará el siguiente esquema para nombrar las tablas:

t\_modulo\_nombre de la tabla

Así quedaran las tablas aplicando el esquema:

- t\_mr\_equino



- t\_mr\_andar
- t\_mr\_color
- t\_mr\_motivoIngreso
- t\_mr\_raza
- t\_mr\_tipoNacimiento
- t\_mr\_estado
- t\_mr\_ubicacion
- t\_mr\_padres
- t\_mr\_archivo
- t\_mr\_tipoArchivo
- t\_mr\_Pertenecia
- t\_mr\_propietario
- t\_mr\_tipoPropietario
- t\_mr\_salida\_equino
- t\_mr\_motivo\_salida
- t\_mh\_historiaClinica
- t\_mh\_actividad
- t\_ms\_usuario
- t\_ms\_rol
- t\_ms\_log
- t\_mc\_conexion

#### **8.3.1.2. Estándares Para Registros y Reportes**

Los reportes se podrán generar según se necesiten, de la información de un equino, del bienestar equino o del log histórico, se imprimirá en fondo blanco, en la cabecera se encontrará la fecha en la que se realiza y en el cuerpo la información que se requiere. Estos informes podrán realizarse por el administrador en el entorno web.

#### **8.3.1.3. Estándares Para la Identificación del Estilo Grafico**

Como la página se realiza en React, tendrá una estructuración por componentes, y un diseño básico para que las páginas no pesen mucho y carguen rápido.

#### **8.3.1.4. Aspectos Gráficos**

Para el diseño gráfico se usará Material-ui para ahorrar tiempo de desarrolla ya que ofrece los componentes listos para implementar, y código de estilos Css, con colores claros como el café, el azul, morado y el blanco.

### **8.3.2. Plataforma Tecnológica**

Las plataformas tecnológicas en las que se desarrollará el proyecto están conformadas por Nodejs y Mysql por parte del Backend, React y React Native harán parte del Forntend, siendo React js para el entorno web y React Native para el entorno móvil.

#### **8.3.2.1. Nodejs**

“Ideado como un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos, Node.js está diseñado para crear aplicaciones network escalables.” (Nodejs, s.f.)

#### **8.3.2.2. React**

Es un Framework libre creado por Facebook para diseño web como su página principal lo dice “React te ayuda a crear interfaces de usuario interactivas de forma sencilla. Diseña vistas simples para cada estado en tu aplicación, y React se encargará de actualizar y renderizar de manera eficiente los componentes correctos cuando los datos cambien.” (React, s.f.) Esto nos permite realizar de una forma sencilla y rápida, páginas webs interactivas para el usuario y al funcionar de forma asíncronica reduce los tiempos de carga al usuario.

#### **8.3.2.3. React Native**

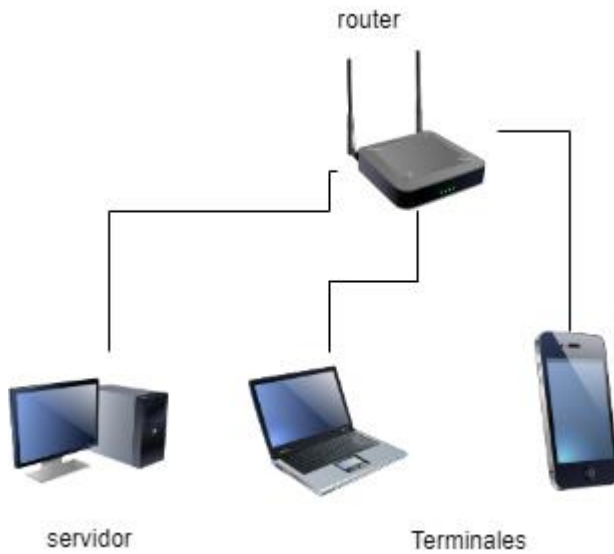
A partir de React, React Native funciona de forma similar, con la diferencia que este viene diseñado para funcionar de forma nativa en Android y los, permite que el código diseñado se pueda ejecutar de forma fácil en los dos entornos móviles con las ventajas de una aplicación nativa y con el diseño simplificado de React.

### **8.3.3. Arquitectura del Sistema**

El sistema de información diseñado para la finca la Piedad, es un sistema basado en una arquitectura cliente servidor, debido a que tenemos un servidor principal el cual suministrara información al entorno web y móvil atreves de una red. Para esto el administrador del sistema debe garantizar que el acceso a la red sea de forma controlada por medio de contraseñas, para evitar accesos no deseados y poner en riesgo la información.

- Parte Cliente: Esta parte es la que interactúa el usuario y se conecta al servidor para petición y envió de datos.
- Parte Servidor: Esta parte se encarga de procesar las peticiones y hacer puente entre la base de datos y los usuarios.

Figura 8. Esquema de la infraestructura.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

Para el funcionamiento del sistema, se instalará un servidor web en Ubuntu Server por medio de una máquina virtual, el cual por medio de un Router en una red Lan comunica con los demás dispositivos inteligentes y se transfieren la información que se solicite.

#### **8.3.3.1. Módulo de Registro**

Este módulo este encargado de manejar la información relacionada con cada equino, registrarla, visualizarla y modificarla según el tipo de permisos que el usuario tenga.

#### **8.3.3.2. Módulo de Bienestar Equino**

Este módulo se encarga de los antecedentes médicos del equino, acá se registran todos los procedimientos que se realicen, como herrajes, vacunas, inseminaciones, etcétera. Permite visualizarlos y agregarlos.

#### **8.3.3.3. Módulo de Seguridad**

Este módulo se encarga de la administración de los usuarios, sus permisos, restricciones a la información, el registro de las actividades que se realizan en el aplicativo y la realización de reportes de la información.

#### 8.3.3.4. Módulo de Configuración

Este módulo manejará una base de datos local, el cual almacenará la información necesaria para la conexión con el servidor, esto debido a que se va a trabajar en una red Lan, es posible que el servidor por algún motivo se cambie la Ip, y de este modo se le permite al usuario ingresar la nueva Ip del servidor y poder conectarse de nuevo.

#### 8.3.4. Diseño de los Módulos del Sistema Propuesto

El propósito del sistema es el de llevar un correcto y actualizado registro de los equinos junto con su registro del bienestar equino para ser accedido desde cualquier dispositivo inteligente que se encuentre dentro de la misma red, para por medio de los diferentes roles, puedan ingresar o visualizar la información que se necesite en el momento.

Se definen unos roles para los actores que van a interactuar con la solución informática:

- **Administrador:** será la persona encargada de llevar el control del aplicativo, tendrá todos los permisos y la opción de otorgar y quitar permisos a los demás usuarios.
- **Cuidador:** será la persona encargada de los equinos, este usuario tiene permiso de visualizar toda la información, pero sin hacer cambios, solo podrá ingresar un nuevo historial clínico.
- **Veterinario:** será la persona que realice algún procedimiento en los equinos, podrá ver información de los equinos restringida a los datos que se necesita para llevar un control médico, podrá registrar una actividad correspondiente al bienestar equino y visualizar los antecedentes del equino.

A continuación, se mostrará según cada rol, las interacciones que pueden hacer con los módulos.

Tabla 19. Permisos de los actores en el módulo de Registro.

Actor	Registrar Equino	Actualizar Equino	Visualizar Equino	Visualizar documentación	Salida de equino
Administrador	X	X	X	X	X
Cuidador			X	X	
Veterinario			X		

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 20. Permisos de los usuarios para el módulo de bienestar equino.

Actor	Registrar	Visualizar	Marcar como realizada una actividad periódica
Administrador	X	X	X
Cuidador	X	X	X
Veterinario	X	X	X

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 21. Permisos de los usuarios para el módulo de Seguridad.

Actor	Crear Usuarios	Asignar roles	Generar reportes de equino	Generar reporte de log histórico	Copia de seguridad
Administrador	X	X	X	X	X
Cuidador			X		
Veterinario					

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 8.3.4.1. Módulo de Registro

Tabla 22. Historia de usuario, registrar nuevo equino, del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Registrar equino
Actores:	Administrador
Descripción:	El administrador puede registrar un nuevo equino con los datos; nombre, registro, microchip, fecha de nacimiento, alzada, fecha de ingreso, genero, andar, color, estado, motivo de ingreso, padre, madre, receptora, raza, tipo de nacimiento, ubicación, propietarios y foto del equino. También puede anexar documentación relacionada al animal, como lo son reportes de monta, certificados, genealogía, etc, los datos que se almacenan con el documento son, el equino, el tipo de documento y el nombre del documento.
Condiciones:	Solo el usuario administrador puede realizar estos registros. Los campos: registro y microchip no serán obligatorios, los demás sí.
Flujo básico:	El administrador selecciona la opción de registrar nuevo equino.

Nombre de historia:	Registrar equino
	Llena el formulario con la información del equino y da guardar para que se registre en la base de datos. Para anexar la documentación, da clic en la opción de documentación, selecciona el equino previamente registrado, llena los datos del formulario, anexa el documento y da registrar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 23. Historia de usuario, listado de la información de los equinos del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Listar información de los equinos
Actores:	Administrador, cuidador y veterinario
Descripción:	Se puede visualizar en la pantalla principal la información básica de los equinos como los son: nombre, registro, fecha de nacimiento, alzada, genero, raza, estado, ubicación, propietarios y foto del equino. Una opción para ver la información del equino completa. Una opción para ver la documentación de los animales en forma de tabla, poner una opción para filtrar los documentos por tipo de archivo y por nombre del equino para que sea más fácil su ubicación en el listado.
Condiciones	El usuario veterinario no tiene acceso a los documentos del equino.
Flujo básico:	Ingresan al aplicativo y en la pantalla principal se encuentra la información básica de cada equino y en la parte de abajo un botón para ver la información detallada de cada animal. Para ver la documentación de los animales selecciona la opción de documentación y del listado de los documentos de los equinos, dar en la opción ver para abrir el documento almacenado.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 24. Historia de usuario, modificación de los datos del equino del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Modificar datos del equino
Actores:	Administrador
Descripción	Puede modificar la información de los equinos, como lo son sus datos, los datos del propietario, foto del equino y documentación.
Condiciones:	Ser usuario administrador
Flujo básico:	Seleccionar la opción de ver la información detallada del equino y habilitar la opción de edición, cambiar los datos que se desee y dar clic al botón de actualizar.

Nombre de historia:	Modificar datos del equino
	Para modificar la documentación del equino, seleccionar la opción de documentación, ubicar el documento que se desee modificar y dar en la opción de modificar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 25. Historia de usuario, registro de salida de equinos del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Registro de salida de equinos
Actores:	Administrador
Descripción:	Se registran los equinos que salen del sistema, ya sea porque se vendieron, se regalaron, se donaron, murieron, etc, la información que se almacena es el equino, el motivo por el que sale, el total de venta, si se vendió, una descripción de lo acontecido, la fecha en la que ocurrió el suceso y los datos del nuevo propietario.
Condiciones:	Solo el administrador puede hacer este registro. Los campos: equino, motivo de salida y fecha de salida, serán obligatorios, los demás campos no.
Flujo básico:	Selecciona la opción de salida de equino, da clic al botón de registrar y llena el formulario, por último, clic a registrar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 26. Historia de usuario, listado de salida de equinos del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Listado de salida de equinos
Actores:	Administrador
Descripción:	Los equinos que han salido del sistema mostrarlos en una tabla con la información almacenada acerca de la salida, debe poder filtrarse por motivo de salida y poder organizar la información de manera que sea más fácil visualizarla y encontrar un dato en específico. Se debe poder también visualizar un botón para poder modificar la información.
Condiciones:	Solo el administrador puede ver esta información.
Flujo básico:	Seleccionar la opción de salida de equinos, y se mostrara una tabla con la información de los equinos que han salido.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 27. Historia de usuario, modificar salida de equinos del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Modificar salida de equinos
Actores:	Administrador
Descripción:	Se debe poder modificar la información de salida del equino en caso de que se cometiera algún error durante el registro.
Condiciones:	Solo el administrador puede hacer la modificación.
Flujo básico:	Dar clic al botón de modificar y cambiar el campo del formulario que se desee modificar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

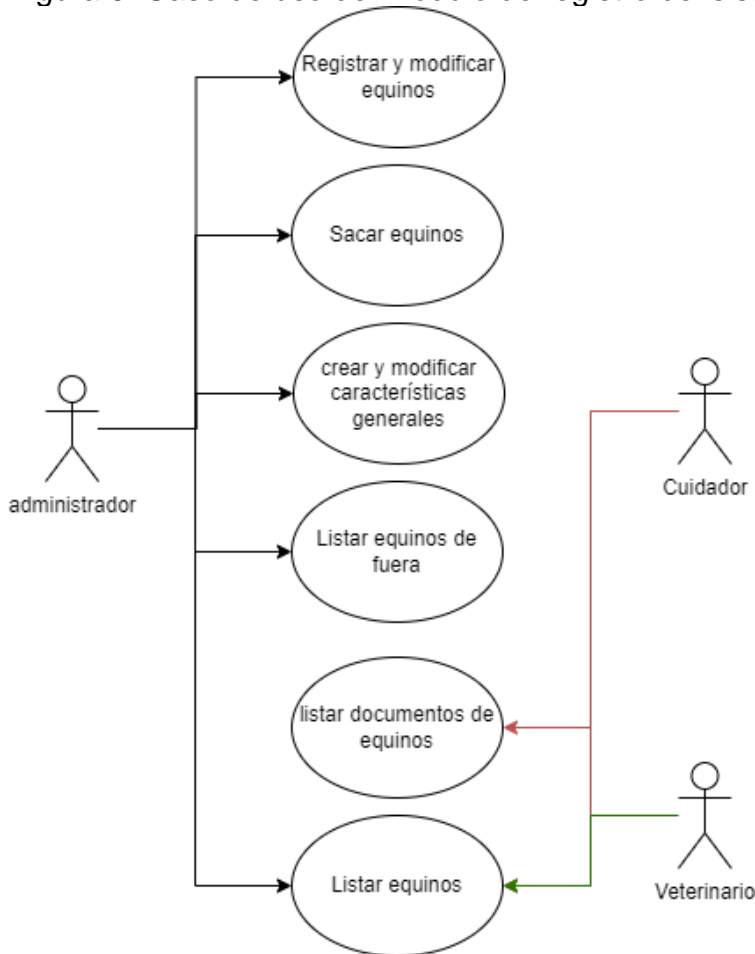
Tabla 28. Historia de usuario, características generales de los equinos del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Características generales de los equinos
Actores:	Administrador
Descripción:	Se debe poder modificar y registrar las características generales de los equinos como los son los colores, razas, ubicaciones, motivos de ingreso, padres, tipos de nacimiento, propietarios y motivos de salida. Esta información se debe mostrar dividida por característica y mostrar los registros en tablas con la opción de modificar.
Condiciones:	Solo el administrador puede realizar esos registros. No se debe poder eliminar algún registro de esos para preservar la integridad de los datos.
Flujo básico:	Seleccionar la opción de características y escoger la característica que se desee modificar o crear. Seleccionar de la tabla la característica que se desee modificar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.



Figura 9. Caso de uso del módulo de registro del sistema propuesto.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

### 8.3.4.2. Módulo de Bienestar Equino

Tabla 29. Historia de usuario, registro de actividades de bienestar equino del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Registro de actividad de bienestar equino.
Actores:	Administrador, cuidador, veterinario
Descripción:	Se debe registrar los procedimientos realizados a cada equino, para esto se registra el equino, la actividad que se realiza, observaciones, si esta actividad requiere un recordatorio posteriormente y si requiere notificación, la fecha de esta notificación.
Condiciones:	La fecha de realización de la actividad se debe poner automáticamente y no acepta modificación. El campo fecha de notificación solo será obligatorio si se selecciona que requiere la actividad de una notificación.

Nombre de historia:	Registro de actividad de bienestar equino.
Flujo básico:	Seleccionar la opción de bienestar equino y registrar anotación, llenar el formulario y registrar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 30. Historia de usuario, listado de actividades de bienestar equino del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Listado de actividades de bienestar equino
Actores:	Administrador, cuidador y veterinario
Descripción:	Se debe poder ver las actividades registradas en una tabla, con la información relacionada a esta actividad. Se debe poder organizar y filtrar por nombre del equino y actividad, para que sea más fácil la visualización de la información y el encontrar un dato en específico.
Condiciones:	Por motivos de seguridad y veracidad de la información, no se permite hacer cambios de las actividades una vez registradas.
Flujo básico:	Seleccionar la opción de bienestar equino y saldrá una tabla con la información de las actividades registradas.

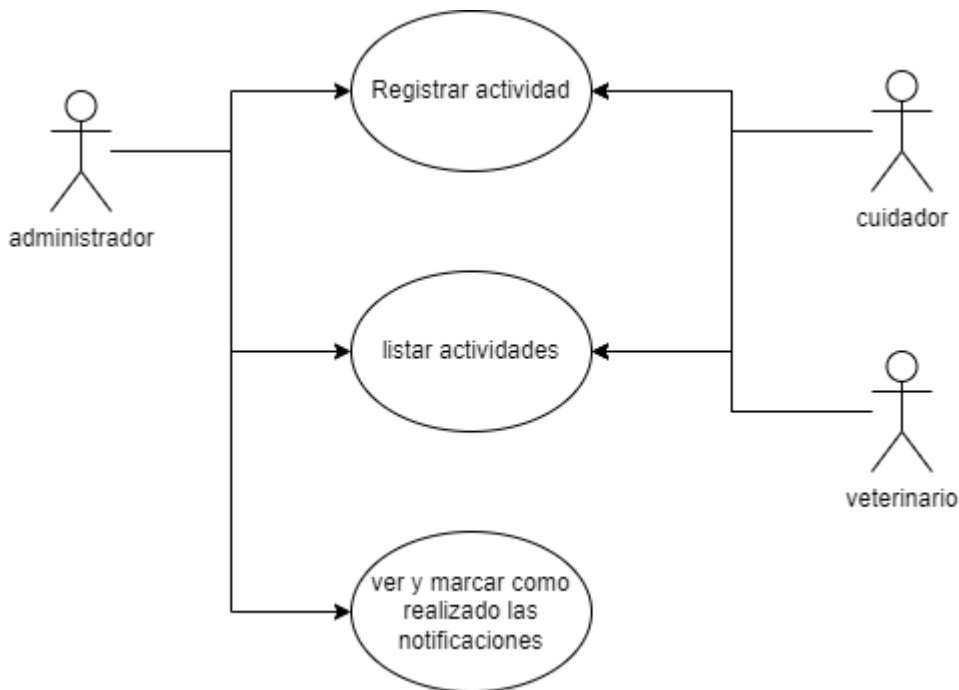
Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 31. Historia de usuario, notificaciones de las actividades del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Notificaciones de actividades
Actores:	Administrador
Descripción:	Se debe poder ver las notificaciones en la pantalla principal con una semana de anticipación de que esta se cumpla y tener la opción de marcarla como realizada.
Condiciones:	Solo el administrador visualiza las notificaciones y las puede marcar como realizada. Las notificaciones no se quitarán de la pantalla principal hasta que no sean marcadas como realizadas.
Flujo básico:	Ir a la página principal para ver las notificaciones, ubicar la que se quiere marcar como realizada y dar clic al botón de hecho.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 10. Caso de uso del módulo de bienestar equino.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

### 8.3.4.3. Módulo de Seguridad

Tabla 32. Historia de usuario, registrar usuarios del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Crear usuario
Actores:	Administrador
Descripción:	Se debe poder crear usuarios y asignarle los roles según el tipo de información que tenga permitido manejar, de los usuarios se almacena el nombre completo, un correo para que puedan ingresar al aplicativo, un número de teléfono, el rol, y una contraseña.
Condiciones:	Solo el administrador puede crear usuarios y asignarle un rol. Todos los campos serán obligatorios. La contraseña debe tener como mínimo 6 caracteres.
Flujo básico:	Desde la cuenta de administrador dirigirse a la opción de usuarios, registrar un usuario, llenar el formulario y dar registrar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 33. Historia de usuario, listado de usuarios registrados del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Listar usuarios registrados
Actores:	Administrador
Descripción:	Mostrar una tabla con la información de todos los usuarios registrados en el aplicativo, que se pueda organizar y filtrar por

Nombre de historia:	Listar usuarios registrados
	nombre, para que sea más fácil la ubicación de un usuario en específico. Se debe poder ver las opciones de cada usuario como lo es el de modificar, cambiar la contraseña e inhabilitar.
Condiciones:	Solo el usuario administrador tiene acceso a esta información.
Flujo básico:	Seleccionar la opción de usuarios e ingresar a la página con la tabla de todos los usuarios.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 34. Historia de usuario, modificar usuarios del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Modificar usuarios
Actores:	Administrador
Descripción:	Se debe poder modificar la información de los usuarios, y la contraseña en caso de que el usuario la olvide. En caso de modificar la contraseña por parte del administrador el usuario tiene la opción de volver a modificarla desde su propio panel de administración.
Condiciones:	La contraseña debe tener como mínimo 6 caracteres. Solo el administrador puede modificar la información de los usuarios.
Fujo básico:	Desde la vista de los usuarios, dar clic a modificar, cambiar los datos necesarios y dar a registrar. Para la contraseña, dar clic en modificar contraseña, ingresa la nueva contraseña y clic en registrar.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 35. Historia de usuario, usuarios inhabilitados del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Usuarios inhabilitados
Actores:	Administrador
Descripción:	Se debe poder inhabilitar del sistema a usuarios, y también poder volverlos a activar de ser necesario. Para activarlos, se debe ver en una tabla los usuarios que están inhabilitados del sistema con su información y la opción para volver a activarlos. Esta tabla se debe poder filtrar por nombre para ubicar a un usuario fácilmente.
Condiciones:	Solo el administrador puede realizar esta acción.
Fujo básico:	De la tabla de usuarios dar clic a inhabilitar usuario. Para activarlo, dar clic a la opción de usuarios inhabilitados y seleccionar el usuario de la tabla que se desea activar.

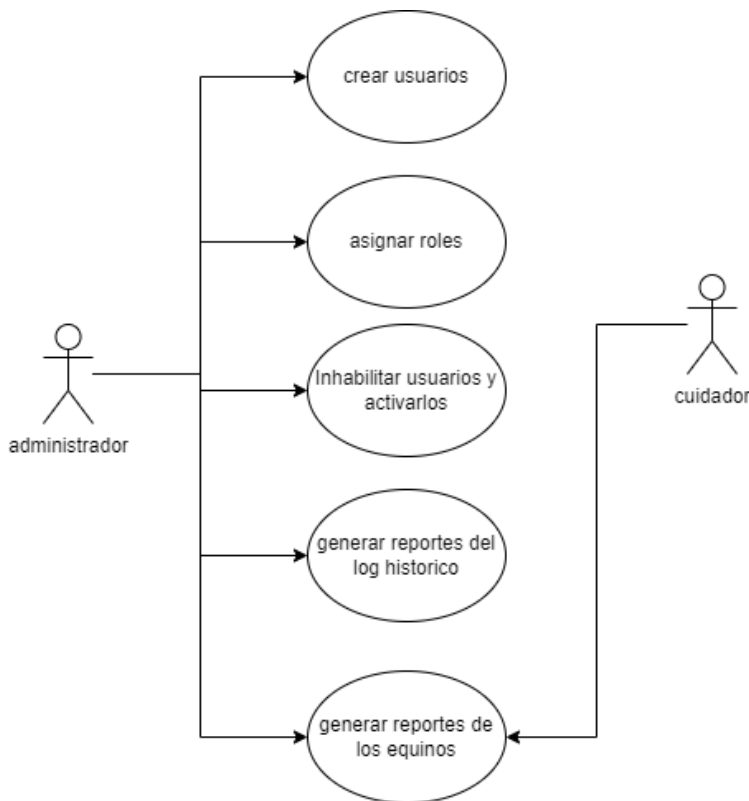
Fuente: realizado por el autor, 2022.

Tabla 36. Historia de usuario, reportes del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Reportes
Actores:	Administrador, cuidador
Descripción:	<p>Se registrará cada vez que se realice un cambio, el usuario que lo hizo, la acción que realizo y una breve descripción de lo que hizo, estos registros que superen el año de haber sido realizados serán eliminados automáticamente, con el fin de evitar excesiva cantidad de datos.</p> <p>Se podrá generar reportes de los equinos registrados, de las actividades registradas en bienestar equino y del log histórico del aplicativo.</p> <p>Para el reporte de equinos, se debe poder seleccionar un equino en específico o todos los equinos.</p> <p>Para el reporte de bienestar equino, se debe poder seleccionar un equino en específico o todos los equinos; una actividad en específico o todas las actividades.</p> <p>Para el reporte del log histórico se debe poder seleccionar un rango de fechas en el que se desee obtener el registro</p>
Condiciones:	Solo el usuario administrador podrá generar el reporte del log histórico.
Flujo básico:	Dar clic a generar reporte y seleccionar el tipo de reporte que desee, está la opción de descargarlo o solo verlo.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 11. Caso de uso del módulo de seguridad.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

### 8.3.4.4. Módulo de configuración

Tabla 37. Historia de usuario, base de datos del sistema propuesto.

Nombre de historia:	Base de datos
Actores:	Administrador del sistema
Descripción:	Se debe contar con un sistema gestor de bases de datos Mysql, y las tablas deben contar con la tercera forma normal para evitar la redundancia de información y tener un sistema más optimo. Se debe poder hacer una copia de respaldo para salvaguardar la información en caso de ocurrir algún imprevisto y tener la opción para restaurar esta copia de seguridad en el servidor.
Condiciones:	La copia de seguridad se debe hacer automáticamente de forma periódica una vez a la semana.
Flujo básico:	Desde el entorno web seleccionar la opción de copia de seguridad y generarla, en el mismo sitio la opción de restaurarla.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

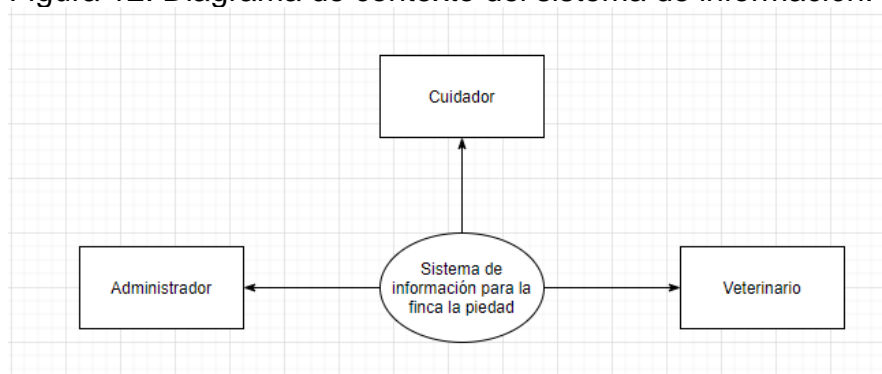
Tabla 38. Historia de usuario, funcionamiento del sistema propuesto.

Historia de usuario:	Funcionamiento de la aplicación
Actores:	Desarrollador
Descripción:	El aplicativo debe funcionar en una intranet por medio de una red LAN, en la cual se puedan comunicar los dispositivos con el servidor para obtener la información requerida. La red LAN debe estar protegida con contraseña para garantizar que solo los usuarios autorizados se puedan conectar a esta.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 8.3.5. Diagrama de Contexto del Sistema Propuesto

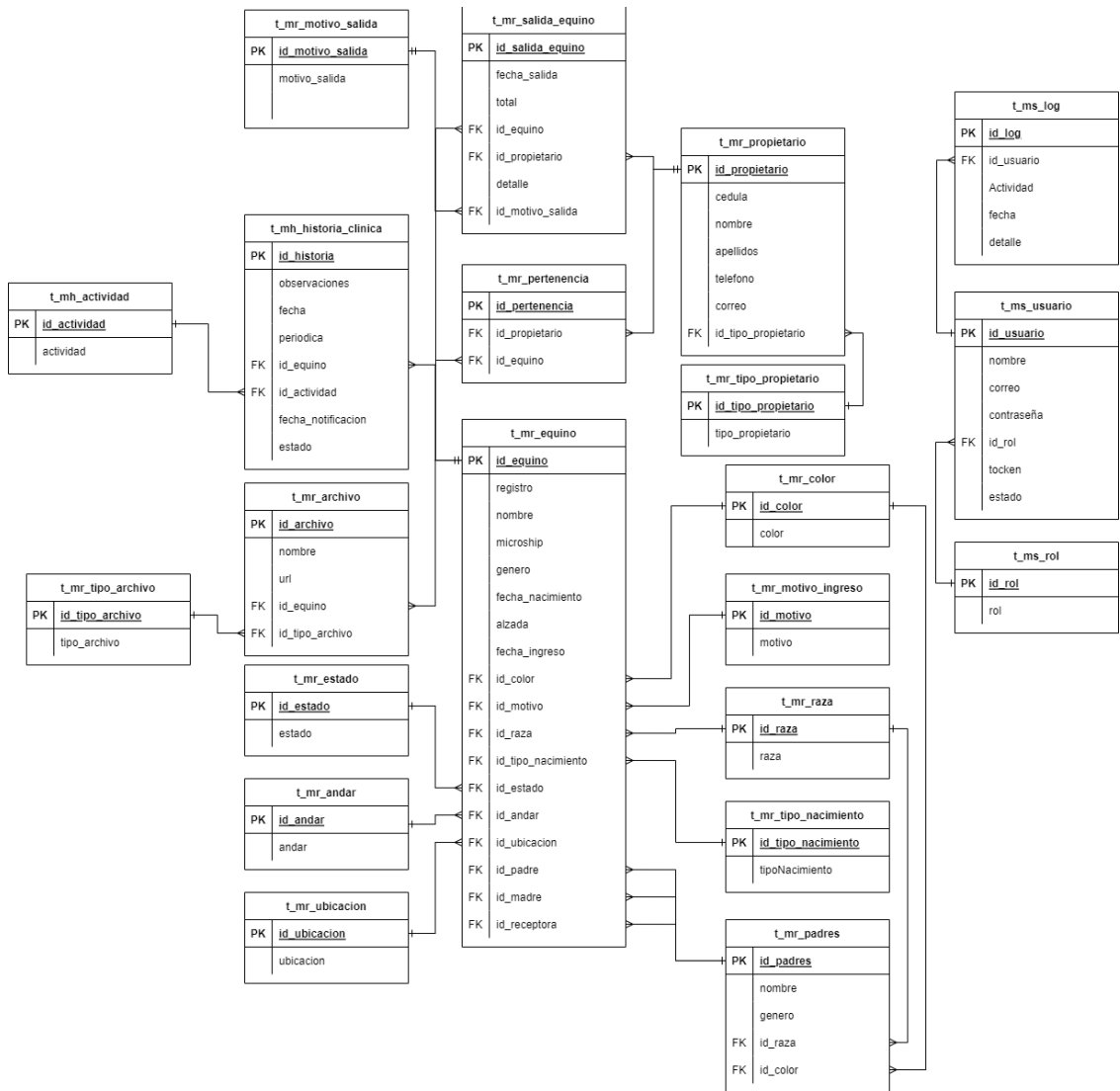
Figura 12. Diagrama de contexto del sistema de información.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

### 8.3.6. Modelo Entidad – Relación del Sistema Propuesto

Figura 13. Diagrama de entidad relación de la solución informática.



Fuente: realizado en draw.io por el autor, 2022.

### 8.3.7. Diccionario de Datos

Para la realización del diccionario de datos, se utiliza la herramienta Excel en la cual se construye tres tablas representando cada uno de los módulos principales, seguridad, registro y bienestar equino, los cuales se encuentran cada uno en una hoja. Estas tablas están compuestas por cuatro columnas que son:

- Nombre de la tabla: en esta columna se encuentra el nombre de la tabla de la cual se va a describir.
- Nombre del campo: esta columna se escribe el campo del que se va a hablar.

- Descripción: esta columna se habla sobre el campo, que debe contener o que representa en la base de datos.
- Tipo de dato: el tipo de dato del campo del que se está hablando

Para ver la tabla completa, esta se encuentra como anexo 1 diccionario de datos.

## 9. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

### 9.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

En la finca la Piedad del municipio de Anolaima todos los empleados tienen un dispositivo smartphone, por lo que instalándoles el aplicativo móvil **Criar Equino** podrán tener acceso a la información de los equinos en cualquier momento siempre y cuando se encuentren dentro de la misma red local de la finca. La administradora posee un computador, por lo que es ideal para el entorno web del aplicativo y llevar el control administrativo y de registro de la aplicación.

Para la puesta en marcha del aplicativo es necesario tener un computador central el cual cuente con un sistema operativo Windows o Ubuntu, mínimo 4GB de memoria RAM y 30GB de espacio libre en el disco duro, para el entorno móvil es necesario contar con Android 9.0 como mínimo para tener un correcto funcionamiento. Debe tener un Router, el cual permita tener una red dentro de las instalaciones para que los dispositivos puedan estar conectados a la intranet y de este modo poder acceder a la información.

El administrador debe otorgar los permisos para que los dispositivos y los usuarios se puedan conectar y tener acceso a la información, esto debido a que el computador central funciona como un servidor y los demás dispositivos por medio de la intranet pueden acceder a este para que les compartan el aplicativo, una vez ingresado al aplicativo podrán acceder a la información según el tipo de permiso que posean.

### 9.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Para el estudio de la factibilidad económica se tuvo en cuenta las actividades realizadas, los costos actuales de mano de obra y de recursos, y se realizó un presupuesto de lo que cuesta el proyecto.

Se determinó un total de inversión de \$6.225.000 pesos el cual consta de personal, equipos, viáticos y otros gastos, que se especifican mejor en la figura 15, necesarios para la puesta en marcha de la totalidad del proyecto, donde el



costo más alto es el personal con \$4.700.000 pesos, el cual es el encargado de realizar la investigación previa y desarrollar la solución.

### 9.2.1. Costo Personal

Respecto al costo del personal se estipuló un cobro de los días invertidos en la investigación y desarrollo de la solución de un solo ingeniero de sistemas el cual es de \$4.700.000 pesos.

### 9.2.2. Costo de Hardware y Software

El software no presenta ningún costo debido a que se trabajó con licencias de código abierto, con respecto al hardware se realiza un cobro de \$5.000 pesos diarios por el uso de un computador por parte del desarrollador, lo que lleva a un total de \$1.175.000.

### 9.2.3. Presupuesto

Para la realización del presupuesto, se crean tablas en Excel para facilitar el cálculo de los costos por días y por precios unitarios, ya que se toman el total de días necesarios para realizar el proyecto por el costo unitario de cada ítem y de este modo conseguir un presupuesto total del proyecto, a continuación, se muestran capturas de los resultados obtenidos.

Figura 14. Presupuesto general realizado en Excel.

Modelo Genérico Presupuesto para la ejecución del Proyecto de Grado				
Ítem	Valor en Pesos Colombianos ( \$ )	Fuente de Financiamiento*		Total ( \$ )
		Recursos propios	Finca la Piedad	
<b>A. Personal</b>				
Ingeniero Sistemas - programador	4.700.000	4.700.000	-	4.700.000
<b>Subtotal</b>	<b>4.700.000</b>	<b>4.700.000</b>	<b>-</b>	<b>4.700.000</b>
<b>B. Equipos y Software</b>				
Computadores	1.175.000	1.175.000	-	1.175.000
<b>Subtotal</b>	<b>1.175.000</b>	<b>1.175.000</b>	<b>-</b>	<b>1.175.000</b>
<b>C. Viajes y Salidas de Campo</b>				
Pasajes	100.000	50.000	50.000	100.000
<b>Subtotal</b>	<b>100.000</b>	<b>50.000</b>	<b>50.000</b>	<b>100.000</b>
<b>D. Asesorías técnicas y de soporte</b>				
Despliegue	15.000	15.000	-	15.000
<b>Subtotal</b>	<b>15.000</b>	<b>15.000</b>	<b>-</b>	<b>15.000</b>
<b>E. Otros</b>				
Servicios públicos	235.000	235.000	-	235.000
<b>Subtotal</b>	<b>235.000</b>	<b>235.000</b>	<b>-</b>	<b>235.000</b>
<b>Total</b>	<b>6.225.000</b>	<b>6.175.000</b>	<b>50.000</b>	<b>6.225.000</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>100,00%</b>	<b>99,20%</b>	<b>0,80%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 15. Presupuesto de personal realizado en Excel.

Personal requerido para la ejecución del proyecto.				
Categoría	Salario - Honorario - Diario (\$)	Cantidad	Tiempo de Vinculación en días	Importe \$
Ingeniero Sistemas - programador	20.000	1	235	4.700.000
<b>Subtotal</b>				<b>4.700.000</b>

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 16. Presupuesto de equipos y software realizado en Excel.

Equipos y software				
Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Importe \$
Computador	días	235	5.000	1.175.000
<b>Subtotal</b>				<b>1.175.000</b>

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 17. Presupuesto de viajes y salidas de campo realizado en Excel.

Viajes y salidas de Campo				
Concepto	Tarifa diaria en \$	Número de días por viaje/salida de campo	Número de Viajes y/o salidas de campo	Importe (\$)
Pasajes	50.000	1	2	100.000
<b>Subtotal</b>				<b>100.000</b>

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 18. Presupuesto de asesorías técnicas y soporte realizado en Excel.

Asesorías técnicas y soporte				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Importe \$
Despliegue	día	1	15.000	15.000
<b>Subtotal</b>				<b>15.000</b>

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Figura 19. Presupuesto de otros gastos realizado en Excel.

Otros				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Importe \$
Servicios públicos	día	235	1.000	235.000
<b>Subtotal</b>				<b>235.000</b>

Fuente: realizado por el autor, 2022.

#### **9.2.4. Beneficios**

Con la aplicación de este producto la finca La Piedad tendría grandes beneficios al poder administrar de una forma más precisa y llevar un control exacto de las condiciones en las que se encuentra cada equino, de esta forma mejorar los tratamientos y cuidados los cuales ayudan a preservar mejor la vida de cada animal y así poder aumentar el precio del ejemplar o evitar que se pierda alguno por muerte.

El aplicativo brinda una facilidad para ingresar y realizar la gestión de los datos de los equinos, al permitirle ubicar fácilmente la información que está buscando, sin importar en qué lado de las instalaciones se encuentre, mientras que tenga acceso a la red, esto ahorra tiempo de búsqueda y desplazamientos, también brinda una capa de seguridad de la información al permitirle realizar copias de seguridad y poder restaurarlas en caso de que un imprevisto ocurra.

#### **9.3. FACTIBILIDAD LEGAL**

En la realización y aplicación de la solución se requiere solo de software con licencia libre, por lo que es de libre acceso y manipulación, de este modo poder hacer un aplicativo más económico y manejable.

#### **9.4. FACTIBILIDAD ÉTICA**

Como desarrollador formado en la Universidad Piloto de Colombia Seccional del Alta Magdalena, tenemos un código de ética como profesionales, es por esto que asumimos todas las responsabilidades relacionadas con la realización del proyecto y garantizamos que el software realizado tiene el propósito inocente de ayudar a la finca la Piedad a mejorar la administración y el cuidado de sus animales y mantener a salvo y confidencial la información tratada, sin restringir ninguna norma de derechos de autor o de licenciamiento.

#### **9.5. FACTIBILIDAD OPERATIVA**

Este software se desarrolla con un diseño intuitivo y de fácil manejo para la fácil aceptación de sus usuarios, se garantiza un buen funcionamiento y mejoramiento en el tratamiento de la información de cada equino, con la división de roles garantizamos el acceso a la información de forma segura y controlada.

#### **9.6. FACTIBILIDAD DE EJECUCIÓN**

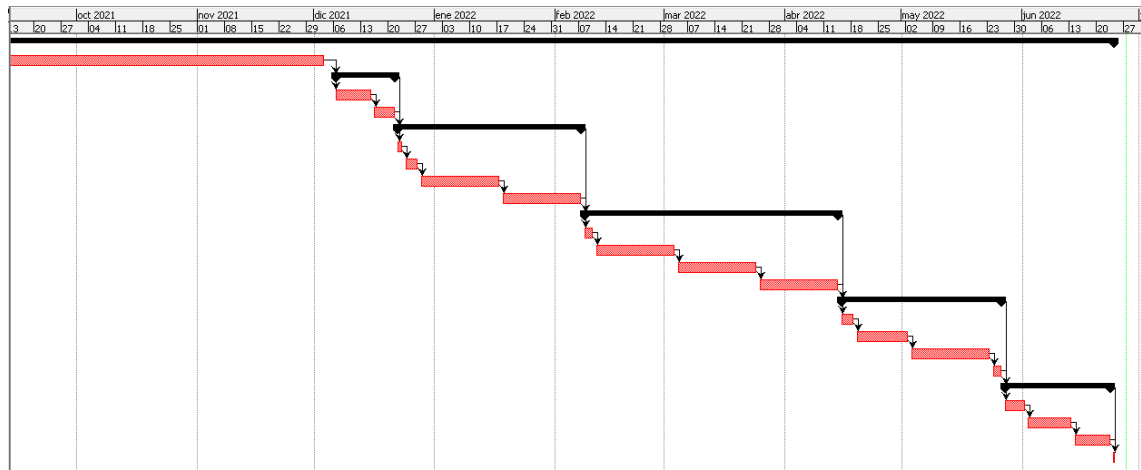
Para la correcta realización del proyecto se creó un cronograma de actividades con el propósito de poder ir revisando como se encuentra el desarrollo de la solución en cuestión de fechas para garantizar la finalización de este a tiempo y en caso de detectar un retraso poder corregirlo a tiempo y evitar que se retrase o no se pueda cumplir con las fechas estipuladas de entrega.

Figura 20. tabla de cronograma de actividades.

	📄	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1	📄	📁 Proyecto de control y seguimiento equino	235 days?	2/08/21 02:00 PM	24/06/22 06:00 PM	
2		AnteProyecto	90 days	2/08/21 02:00 PM	3/12/21 06:00 PM	
3	📄	📁 Desarrollo de la base de datos	12 days	6/12/21 02:00 PM	21/12/21 06:00 PM	2
4		Creación de script de la BD	8 days	6/12/21 02:00 PM	15/12/21 06:00 PM	2
5		Creación de la base de datos	4 days	16/12/21 02:00 PM	21/12/21 06:00 PM	4
6	📄	📁 Desarrollo backend	34 days	22/12/21 02:00 PM	7/02/22 06:00 PM	3
7		Diseño de modelos	2 days	22/12/21 02:00 PM	23/12/21 06:00 PM	5
8		Diseño de controladores	2 days	24/12/21 02:00 PM	27/12/21 06:00 PM	7
9		Desarrollo de modelos	15 days	28/12/21 02:00 PM	17/01/22 06:00 PM	8
10		Desarrollo de controladores	15 days	18/01/22 02:00 PM	7/02/22 06:00 PM	9
11	📄	📁 Desarrollo frontend	48 days	8/02/22 02:00 PM	14/04/22 06:00 PM	6
12		Diseño de vistas	3 days	8/02/22 02:00 PM	10/02/22 06:00 PM	10
13		Desarrollo de modulo de registro	15 days	11/02/22 02:00 PM	3/03/22 06:00 PM	12
14		Desarrollo de modulo de bienestar equino	15 days	4/03/22 02:00 PM	24/03/22 06:00 PM	13
15		Desarrollo de modulo de usuario	15 days	25/03/22 02:00 PM	14/04/22 06:00 PM	14
16	📄	📁 Desarrollo frontend móvil	30 days	15/04/22 02:00 PM	26/05/22 06:00 PM	11
17		Diseño de vistas	2 days	15/04/22 02:00 PM	18/04/22 06:00 PM	15
18		Desarrollo de modulo de listar equinos	10 days	19/04/22 02:00 PM	2/05/22 06:00 PM	17
19		Desarrollo de modulo de bienestar equino	15 days	3/05/22 02:00 PM	23/05/22 06:00 PM	18
20		Modulo de usuario	3 days	24/05/22 02:00 PM	26/05/22 06:00 PM	19
21	📄	📁 Pruebas	20 days	27/05/22 02:00 PM	23/06/22 06:00 PM	16
22		Pruebas unitarias	4 days	27/05/22 02:00 PM	1/06/22 06:00 PM	20
23		Pruebas de aceptación	8 days	2/06/22 02:00 PM	13/06/22 06:00 PM	22
24		Corrección de errores	8 days	14/06/22 02:00 PM	23/06/22 06:00 PM	23
25		Despliegue	1 day?	24/06/22 02:00 PM	24/06/22 06:00 PM	21;24

Fuente: realizado en ProjectLibre por el autor, 2022.

Figura 21. Diagrama de Gantt del cronograma de actividades.



Fuente: realizado en ProjectLibre por el autor, 2022.

## 10. ANÁLISIS DE RIESGO

A continuación, se muestran los factores que pueden afectar negativamente el proyecto generando retrasos, omisiones de actividades, y hasta la interrupción de este. Se efectúa el análisis de cada uno de los riesgos con el fin de identificar

claramente cada uno de ellos y, poder idear un plan de contingencia que permita la conclusión efectiva y exitosa del proyecto.

A la hora de determinar los posibles riesgos del proyecto debe realizarse una descripción efectiva de los estos mismos, para esto se deben tener en cuenta ciertos aspectos:

### 10.1. DEFINICIÓN DE ESCALAS

Impacto: Establece un orden de atención que se debe prestar al riesgo descrito.

La escala del impacto se estableció en un rango de 1 a 5 siendo 1 el valor menor impacto y 5 el de mayor impacto, como se muestra a continuación:

Tabla 39. Definición de escalas. Impacto.

Descripción	Valor
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy alto	5

Fuente: realizado por el autor, 2022.

Prioridad: Permite identificar la probabilidad y el impacto para establecer la atención que se debe prestar al riesgo ocasionado.

La escala de prioridad se estableció del mismo modo que la de impacto, de 1 a 5 según su valor de importancia

Tabla 40. Definición de escalas. Prioridad.

Descripción	Valor
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio	3

Descripción	Valor
Alto	4
Muy alto	5

Fuente: realizado por el autor, 2022.

## 10.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 10.2.1. Factor Humano

Tabla 41. Tabla de riesgo por factor humano.

Riesgo	Prioridad	Impacto	Acción	Estrategia
Enfermedad o accidente de alguno de los involucrados en el proyecto.	2	4	Aceptar	Replantear el cronograma de actividades.
Fallas humanas en el manejo de la información durante el desarrollo.	2	5	Controlar	Tener copias de seguridad de la información en al menos dos medios.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 10.2.2. Factor Técnico o Tecnológico

Tabla 42. Tabla de riesgo por factor técnico.

Riesgo	Prioridad	Impacto	Acción	Estrategia
Fallas de hardware	3	4	Controlar	Mantenimientos a los equipos periódicamente y mantenerlos en lugares que no corran riesgo.
Fallas de software	1	5	Controlar	Realizar mantenimiento preventivo y mantener copia de seguridad de la información.
Hurtos de los equipos	1	5	Controlar	Tratar en lo más posible no sacar los equipos importantes del lugar de trabajo y al estar ausente cerrar bien el acceso a ellos.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 10.2.3. Factor Organizacional

Tabla 43. Tabla de riesgo por factor organizacional.

Riesgo	Prioridad	Impacto	Acción	Estrategia
Falta de tiempo para el desarrollo del proyecto.	3	4	Controlar	Seguir en lo más posible el cronograma de actividades y compensar los días que se pierdan con día que no sean laborales.
Cambio de algunos requerimientos por parte del cliente.	2	3	Controlar	Reajustar el cronograma y modularizar la solución para permitir un fácil cambio de funcionalidades.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 10.2.4. Factor de Hardware

Tabla 44. Tabla de riesgo por factor de hardware.

Riesgo	Prioridad	Impacto	Acción	Estrategia
Fallas eléctricas	2	5	Controlar	Mantener en orden cableado eléctrico en el sitio de trabajo y tener una fuente de energía extra.
Fallas en el servicio de internet durante la codificación p	3	3	Controlar	Mantener un plan B, que puede ser tener datos móviles para una conexión a internet mientras se soluciona el problema.
Daño del cargador del computador	1	5	Controlar	Guardar adecuadamente el cargador cuando no se esté usando, y al usarse ponerlo en un sitio que no corra riesgo.
Daño del computador	2	5	Controlar	Realizar mantenimiento preventivo periódicamente, guardar el equipo en lugares secos y seguros y nunca ingerir alimentos o bebidas cerca de él.

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 10.2.5. Prioridad

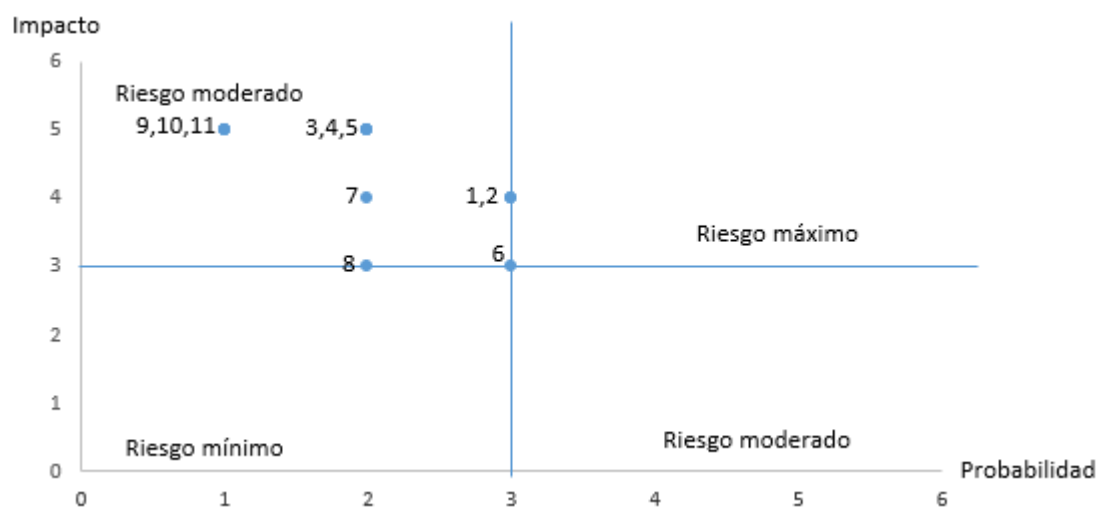
Tabla 45. Tabla de prioridad de riesgo.

Listado de Riesgos	Prioridad (1 las más alta y 11 la más baja)
Fallas de hardware.	1
Falta de tiempo para el desarrollo del proyecto.	2
Daño del computador.	3
Fallas eléctricas.	4
Fallas humanas en el manejo de información durante el desarrollo.	5
Fallas en el servicio de internet.	6
Enfermedad o accidente de alguno de los involucrados en el proyecto.	7
Cambio de algunos de los requerimientos.	8
Daño del cargador del computador.	9
Fallas de software.	10
Hurtos de los equipos.	11

Fuente: realizado por el autor, 2022.

### 10.3. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Figura 22. Matriz de evaluación de riesgo.



Fuente: realizado por el autor, 2022.



#### **10.4. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGO**

Tras realizar la evaluación de riesgos, se determina que todos son moderados y por esto es importante el cumplimiento de las medidas para prevenir esas eventualidades y, así garantizar la finalización exitosa del proyecto sin mayores contratiempos y que estos posibles riesgos encontrados no se conviertan en graves.

#### **11. PRUEBAS**

Para este proyecto se manejaron diferentes tipos de pruebas, para garantizar un buen funcionamiento de la aplicación y un producto de calidad. Estas pruebas fueron de caja negra y de aceptación por parte de la administradora de la finca la Piedad del municipio de Anolaima. Para ver los resultados completos de las pruebas se puede dirigir al anexo 2 pruebas de criar equino

#### **12. RECOMENDACIONES**

Declaro que el proyecto queda abierto a la comunidad educativa del programa de ingeniería de sistemas para continuar con la investigación y hondar en este tema de sector ganadero para que, de este modo, generar más herramientas que ayuden al mejoramiento de las actividades administrativas y de cuidados a la salud de equinos para las fincas que deseen trabajar con estos animales y transformar de manera positiva las empresas del sector ganadero de la región de Anolaima.

Se incentiva a los estudiantes que deseen continuar con este proyecto el incorporar un reconocimiento por fotos al entorno móvil para que sea más rápida y fácil la identificación de un equino, esto debido a que estos animales cuentan con manchas en su cuerpo que ayudan a distinguirse de los demás.

#### **13. CONCLUSIONES**

Se logró identificar la información necesaria para dar una solución al problema que posee la finca la Piedad del municipio de Anolaima, esto se realizó por medio de entrevistas con los actores que interactúan constantemente con los equinos, gracias a esto se obtuvo información sobre los datos que son más importantes de los equinos y la forma en la que llevan los procesos de control del bienestar equino y, del almacenamiento y registro de su información.

Una vez con la información necesaria recolectada, se procede al análisis de esta para identificar los requerimientos necesarios para dar una solución al problema, esto da como resultado los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para comenzar con el desarrollo de la solución los cuales están condensados en el apartado 8.3.3. Arquitectura del Sistema.

Al obtener los requisitos del proyecto se procede a la realización de las historias de usuarios y los casos de uso para la realización del diseño del aplicativo, se diseña una arquitectura cliente servidor dentro de una red LAN para la comunicación entre los dispositivos y un modelo de entidad relación para la base de datos, y se realizaron los criterios necesarios para la incorporación de los módulos en la solución informática.

Para el desarrollo de la solución se determinó que funcionará bajo dos entornos, uno web y otro móvil, esto para la facilidad al momento de acceder a la información e ingresarla. El entorno web se desarrolló en React-Js y el móvil en React Native, esto por la ventaja de generar un código más rápido al momento de desarrollar y garantizar una capa de seguridad para acceder a los datos. Por último, se desarrollaron los manuales de usuario y técnicos para que los usuarios puedan saber cómo funciona el aplicativo y solucionar posibles inconvenientes que les puedan surgir al momento de hacer uso del aplicativo Criar Equino.

## 14. REFERENCIAS

1. Alvarez, M. D. L., Mesa, M. A. C., & Dc, S. B. (2020) Análisis De Las Vulnerabilidades De La Infraestructura Tecnológica Mediante Testing De Caja Blanca, Bajo La Norma Iso 27005 En La Compañía Caracol Radio, Nodo Principal Bogotá.
2. Arias Becerra, J. C., & Durango Vanegas, C. E. (2021). Propuesta de un método para desarrollar Sistemas de Información Geográfica a partir de la metodología de desarrollo ágil - SCRUM. Cuaderno Activa, 10(1), 29–41. <https://doi.org/10.53995/20278101.490>
3. Arroyo, M. A. (2021). Pruebas de Software del Sitio Udemy.com. [Proyecto Aplicado o Tesis]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/47722>.
4. Blanquicett, Luis A., Bonfante, María C., & Acosta-Solano, Jairo. (2018). Prácticas de Pruebas desde la Industria de Software. La Plataforma ASISTO como Caso de Estudio. Información tecnológica, 29(1), 11-18. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100011>
5. Cárdenas, V., & Ernesto, D. (2017). Diseño de una solución inalámbrica para brindar acceso a internet a las zonas rurales de la Parroquia Yaruqui.

6. Chamorro Andrade, L. H. (2019). Implementación de una metodología de desarrollo ágil para el mejoramiento de la gestión de los proyectos de software en la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8973>
7. Cisco. (S.f.). ¿Qué es Wi-Fi (red inalámbrica) frente a una red cableada? [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/wireless-network.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resource-center/networking/wireless-network.html)
8. Contreras, M., & Jasmin, K. (2020). Análisis técnico económico de las tecnologías de acceso a internet en las zonas rurales del Cantón Pueblo Viejo.
9. Decreto 4765 de 2008 [con Fuerza de ley]. Por el cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se dictan otras disposiciones. 18 de diciembre de 2008. Diario Oficial No. 47207.
10. Duchimaza Borja, David, Morocho Farez, Ximena, Bertot Valdés, José Alberto, Vázquez Gil, Ángel, Guevara Viera, Raúl, Ochoa Méndez, Rafael, & Guevara Viera, Guillermo. (2019). Recursos, comportamiento reproductivo y cuidado animal de unidades de crianza equina en el Azuay. *Revista de Producción Animal*, 31(2), 18-22. Epub 30 de agosto de 2019. Recuperado en 30 de agosto de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202019000200018&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000200018&lng=es&tlng=es).
11. Eliécer, P. B., Freddy Reynaldo Tellez Acuña, & Javier, M. C. (2019). Requerimientos de Software. *Ingeniería y Desarrollo*, 37(2), 327-345. <http://ezproxy.unipiloto.edu.co/scholarly-journals/requerimientos-de-software/docview/2287429215/se-2>
12. Gonzáles Bell, José. (13 de marzo de 2019). Cuidados y recomendaciones que debe tener en cuenta al momento de herrar a su caballo. *Agronegocios*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/cuidados-y-recomendaciones-que-debe-tener-en-cuenta-al-momento-de-herrar-a-su-caballo-2838109>
13. Goretta, J. (2018). Cooperativas de servicios, a las unas llaves para llevar internet zonas rurales. *Revista Sol*, (3), 14–15.
14. Gutiérrez, O. E. (2020). Comunicaciones móviles y redes inalámbricas. Jorge Sarmiento Editor - Universitas. <https://elibro.net/es/lc/unipiloto/titulos/172318>
15. Hameed, A., Mian, A. N., & Qadir, J. (2018). Low-cost sustainable wireless Internet service for rural areas. *Wireless Networks* (10220038), 24(5), 1439–1450. <https://doi-org.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/10.1007/s11276-016-1415-8>

16. Hubner, J. P., Sotomayor, K. P., & Miguel, P. V. L. (2021). Modelo de desarrollo de software de la programación extrema sobre scrum para gestión de software ágil. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, , 611-626. <http://ezproxy.unipiloto.edu.co/scholarly-journals/modelo-de-desarrollo-software-la-programación/docview/2483101595/se-2>
17. IBM. (9 de marzo del 2021). Definición de casos de uso. Recuperado el 25 de mayo de 2022 de <https://www.ibm.com/docs/es/elm/6.0.3?topic=requirements-defining-use-cases>
18. ICA Instituto Colombiano Agropecuario. (30 de junio de 2020). Conozca los requisitos para movilizar sus equinos en Colombia. <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-requisitos-para-movilizar-equinos>
19. Intel. (28 de octubre del 2021). Descripción general de redes inalámbricas. Recuperado el 23 de mayo del 2022 de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/support/articles/000006856/wireless/legacy-intel-wireless-products.html>
20. Jimmy Rolando Molina Ríos, Honores-Tapia, J., Pedreira-Souto, N., & Henry Paúl Pardo-León. (2021). Comparativa de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles. *3C Tecnología*, 10(2), 73-93. <http://ezproxy.unipiloto.edu.co/scholarly-journals/comparativa-de-metodologías-desarrollo/docview/2551219556/se-2>
21. Kuz, Antonieta, Falco, Mariana, & Giandini, Roxana S.. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (21), 62-70. Recuperado en 03 de abril de 2022, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592018000100008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592018000100008&lng=es&tlng=es)
22. Latorre, F. E. M., & Balvin, A. F. T. Uso de Redes LoRaWAN en vehículos aéreos no tripulados, autosustentables, como solución al problema de conectividad de dispositivos IoT en zonas rurales de poca cobertura en Colombia.
23. Ley Estatutaria 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. 18 de octubre de 2012. D.O. No. 48587.
24. Ley Leyva, N. V., Granda Ayabaca, D. M., Benítez Flores, C.R. & Guamán Gómez, V. G.(2021). Eficacia y eficiencia de la seguridad de las redes LAN. Cantón Pasaje. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(2), 205-222.

25. Lizana Fernández, M. K. (2021). Modelo de elicitación de requerimientos para mejorar la captura de requerimientos de software en una empresa de desarrollo de software.
26. Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
27. Martínez Domínguez, Marlen. (2020). La desigualdad digital en México: un análisis de las razones para el no acceso y el no uso de internet. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, 10(19), e519. Epub 27 de enero de 2021. <https://doi.org/10.32870/pk.a10n19.519>
28. Marzotta Andrea. (s.f.). Madurez sexual en los caballos. Caballos argentinos. <https://www.caballosargentinos.com/madurezsexualcaballos>
29. Mendieta, M. E. V., Zamora, D. P. L., & Felipe, M. D. R. C. (2022). Análisis de rendimiento en red de sensores inalámbrica con distintas topologías y cantidades de nodos. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 6(1), 11-21.
30. Molina Hernández, Yenisel, Granda Dihigo, Ailec, & Velázquez Cintra, Alionuska. (2019). Los requisitos no funcionales de software. Una estrategia para su desarrollo en el Centro de Informática Médica. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(2), 77-90. Recuperado en 25 de mayo de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-18992019000200077&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992019000200077&lng=es&tlng=pt).
31. Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(17), 114-121.
32. Montes, Sebastián. (11 de marzo de 2020). Siga estas recomendaciones para desparasitar a sus caballos de la forma más apropiada. *Agronegocios*. <https://www.agronegocios.co/ganaderia/recomendaciones-para-desparasitar-a-sus-caballos-de-la-forma-mas-apropiada-2974864#>
33. Naciones unidas. (s.f.). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
34. Nodejs. (s.f.). Acerca de Node.js. <https://nodejs.org/es/about/>
35. Ortega González, Diosvany, Acosta Álvarez, Celio Luis, Ortega Cabrera, Fernando, & Díaz Cruz, Yosefint. (2021). Retos de la educación contemporánea ante la virtualización y ubicuidad de los entornos

- sociales. Conrado, 17(78), 32-39. Epub 02 de febrero de 2021. Recuperado en 20 de septiembre de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000100032&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100032&lng=es&tlng=es).
36. Ospina Sánchez, V. (2021). Reporte de caso: artritis séptica acompañada de luxación metacarpo-falangíca del miembro anterior derecho en una yegua adulta de raza silla argentina (Doctoral dissertation, Unilasallista Corporación Universitaria).
37. Peláez, A., Rodríguez, J., Ramírez, S., Pérez, L., Vázquez, A., & González, L. (2013). La entrevista. Universidad autónoma de México.[En línea].[Online].[cited 2012 Septiembre 30. Disponible en: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/E](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/E).
38. Peralta Marini, J. Y., & Hilasaca Apaza, E. S. (2020). Desarrollo de un sistema de control de inventarios para pymes comercializadoras aplicando la metodología personalizada de XP.
39. Pellegrini, A. G., Topayan, M. V., Borlandelli, M. S., Abbiati, N. N., & Paz, S. (2018). Relación entre tamaño de partículas en heces de equinos y calidad nutricional del forraje consumido. *Ciencia Veterinaria*, 20(2), 81–97. <https://doi-org.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/10.19137/cienvet-201820205>
40. Pineda Sánchez, S., & Morales Delgadillo, H. (2020). Topología aplicada en redes ad hoc. *Mare Ingenii*, 2(1), 18–26. <https://doi.org/10.52948/mare.v2i1.195>
41. Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/?il=686>
42. RAE (2006). *Diccionario esencial de la lengua española*. Real Academia de la Lengua Española. Recuperado el 16 del 10 del 2021 de <https://www.rae.es/desen/protocolo>
43. Ramírez, M. R., Soto, M. D. C. S., Moreno, H. B. R., Rojas, E. M., Millán, N. D. C. O., & Cisneros, R. F. R. (2019). Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, (E17), 1062-1072.
44. React. (s.f.). Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario. <https://es.reactjs.org/>
45. Reydet, S. S. (2019). *Metritis-Endotoxemia-Laminitis* (Doctoral dissertation).

46. Rojas-Robert, Dania Mailen, Pérez-Morales, Zeyla, & Delgado-Dapena, Martha Dunia. (2019). Generador de valores interesantes para casos de pruebas unitarias. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 183-193. Epub 01 de agosto de 2019. Recuperado en 25 de mayo de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362019000200183&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362019000200183&lng=es&tlng=es).
47. Ruiz, C. U., Isler, R. C., & Jaque, C. E. (2020). Generación sistematizada de indicadores de bienestar animal para equinos de carrera en hipódromos de Santiago de Chile. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 31(4), 1–17. <https://doi-org.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/10.15381/rivep.v31i4.17471>
48. Sáenz Blanco, Fabiola, Gutiérrez Sierra, Frederick, & Ramos Rivera, Julián Camilo. (2018). Conformación De Equipos Ágiles Para El Desarrollo De Software: Revisión De Literatura. *Dimensión Empresarial*, 16(2), 39-54. <https://doi.org/10.15665/rde.v16i2.1042>
49. Sangama Oñate, A. F. (2020). Metodologías ágiles Scrum, XP, SLeSS, Scrumban, HME, Mobile-D y MASAN empleadas en la industria de dispositivos móviles: Un contraste en favor de la industria del desarrollo móvil.
50. Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software*. Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/?il=3313>
51. Velásquez, S. M., Vahos Montoya, J. D., Gómez Adasme, M. E., Restrepo Zapata, E. J., Pino, A. A., & Londoño Marín, S. (2019). Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software. *Revista CINTEX*, 24(2), 13-23. <https://doi.org/10.33131/24222208.334>